

PRIRODOSLOVNI MUZEJ SLOVENIJE



MUSEUM HISTORIAE NATURALIS SLOVENIAE

SCOPOLIA

Revija Prirodoslovnega muzeja Slovenije

Journal of the Slovenian Museum of Natural History

45²⁰⁰⁰

BIO I 90.403/45



Glasilo Prirodoslovnega muzeja Slovenije, Ljubljana
Journal of the Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana

Izdajatelj / *Edited by:*
Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, Slovenija
Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana, Slovenia

Sofinancirata/ *Subsidised by:*
Ministrstvo za kulturo in Ministrstvo za znanost in tehnologijo
Ministry of Culture and Ministry of Science and Technology

Urednik / *Editor:*
Janez GREGORI

Uredniški odbor / *Editorial Staff:*
Breda ČINČ-JUHANT, Huw GRIFFITHS (GB), Boris KRYŠTUFEK, Lojze MARINČEK, Ignac SIVEC,
Kazimir TARMAN, Nikola TVRTKOVIĆ (HR), Tone WRABER

Naslov uredništva in uprave / *Address of the Editorial Office and Administration:*

Prirodoslovni muzej Slovenije, Prešernova 20, p.p. 290, SI - 1001 Ljubljana, Slovenija
Slovenian Museum of Natural History, Prešernova 20, p.p. 290, SI - 1001 Ljubljana, Slovenia

Tekoči račun pri LB / *Current account at LB:*
50100-603-40115

Lektor (za slovenščino) / *Reader (for Slovene):*
Cvetana TAVZES

Lektor (za angleščino) / *Reader (for English):*
Helena SMOLEJ

Lektor (za nemščino) / *Reader (for German):*
Doris DEBENJAK

Oblikovanje / *Design:*
Jurij KOCBEK

Tisk / *Printed by:*
Tiskarna Tone Tomšič, Ljubljana

Izideta najmanj dve številki letno, naklada po 600 izvodov
The Journal appears at least twice a year, 600 copies per issue

Natisnjeno / *Printed:*
november 2000

Fotografija na naslovnici / *Front cover:*
Kisloljubni gozd belega gabra (*Vaccinio myrtilli-Carpinetum betuli*) v Beli krajini; poleti 1997, foto:
Andraž Čarni

Revija je v podatkovnih bazah / *Journal is covered by:*
COBIB, BIOSIS Zoological Record

SCOPOLIA No 45: 1-20 (2000)

Ino. 2001/15.273

Die Unterverbände der Hainbuchenwälder des Verbandes *Erythronio-Carpinion betuli* (Horvat 1938) Marinček in Wallnöfer, Mucina et Grass 1993

Lojze MARINČEK¹, Andraž ČARNI¹

UDC 630*17(4-12)

ABSTRACT

The suballiances of the hornbeam forests of the alliance *Erythronio-Carpinion betuli* (Horvat 1938) Marinček in Wallnöfer, Mucina et Grass 1993. The paper deals with the alliance of south-east European hornbeam associations of the *Erythronio-Carpinion*, that are divided into three suballiances. Suballiance *Asparago tenuifolii-Carpinenion betuli* comprises extrazonal Illyric hornbeam forests from the Submediterranean area. The other alliances appear in the Illyric floral province, viz. the alliance *Erythronio-Carpinenion betuli*, which includes hornbeam woods of the Praealpine and Predinaric phytogeographic region and the suballiance *Lonicero caprifoliae-Carpinenion betuli* which is those of the Subpannonic phytogeographic region.

Key words: *Carpinus betulus*, *Erythronio-Carpinion*, Illyric floral province, forest community, forest, phytosociology, phytogeography, southeast Europe

IZVLEČEK

Podzveze gabrovih gozdov zveze *Erythronio-Carpinetum betuli* (Horvat 1938) Marinček in Wallnöfer, Mucina et Grass 1993. - Delo obravnava jugovhodnoevropske združbe zveze *Erythronio-Carpinion*, ki je razdeljana v tri podzveze. Podzveza *Asparago tenuifolii-Carpinenion* vsebuje ekstraconalne ilirske gabrove gozdove s submediteranskega področja. Ostali zvezi se pojavljata v ilirski florni provinci, in sicer zveza *Erythronio-Carpinenion* obsega gabrove gozdove na predalpskem in preddinarskem teritoriju in podzveza *Lonicero caprifoliae-Carpinenion betuli* tiste s subpanonskega teritorija.

Ključne besede: *Carpinus betulus*, *Erythronio-Carpinion*, ilirska florna provinca, gozdna združba, gozd, fitocenologija, fitogeografija, jugovzhodna Evropa

Einleitung

Die phytozönologischen Untersuchungen der illyrischen Hainbuchenwälder begannen gleichzeitig mit den ersten umfassenden Vegetationsuntersuchungen in Europa. Schon im Jahre 1938 hat I. HORVAT eine grundlegende Abhandlung über die Carpineten des nordwestlichen Teiles der illyrischen Florenprovinz unter dem Namen *Querceto-Carpinetum croaticum* veröffentlicht. Dabei handelte es sich um eine Makroassoziation. Später wurden die Untersuchungen der illyrischen Carpineten für längere Zeit unterbrochen und erlebten einen neuen Aufschwung in den 70-er und 80-er Jahren (FABIJANIČ, FUKAREK & STEFANOVIČ 1963, HORVAT 1963, HORVAT, GLAVAČ & ELLENBERG 1974, TRINAJSTIĆ 1964, 1965, 1987, 1996, LAUSI 1964, 1966, WRABER 1960, 1969, FUKAREK 1978, GLAVAČ 1967, ŠUGAR 1972, MARINČEK 1975, 1979, 1980, 1987A, MARINČEK, POLDINI & ZUPANČIČ 1983, MARINČEK & ZUPANČIČ 1984, RAUŠ 1971, 1975, ŠEGULJA 1974, POLDINI 1982, 1985, 1989, DAKSKOBLER 1987, VUKELIĆ 1990, 1991). Aufgrund der erwähnten Untersuchungen ist die Synchorologie, Synökologie und Synsystematik einzelner Assoziationen der Makroassoziationen *Querceto-Carpinetum croaticum* klarer geworden.

Zugleich hat die Menge der neubeschriebenen Hainbuchengesellschaften, sowohl im Rahmen der illyrischen Florenprovinz wie auch auf extrazonal bedingten Inseln der illyrischen Vegetation, besonders im submediterranen Gebiet, eine klarere Bestimmung im Rahmen des Unterverbandes oder Verbandes erforderlich gemacht.

Dabei waren es die phytozönologische Untersuchungen der submontanen Buchenwälder (KOŠIR 1962, 1979, MARINČEK & ZUPANIČIĆ 1977, MARINČEK 1987), insbesondere ihre Syndynamik, die eine zuverlässige Abgrenzung der potentiell-natürlichen Standorte der Carpineten von den Standorten der submontanen Buchenwälder ermöglicht haben.

Damit war die Grundlage für eine detaillierte floristische Bestimmung der illyrischen Carpineten, sowohl im Sinne der Assoziation als auch der höheren synsystematischen Einheiten, gegeben.

I. HORVAT (1938) war der erste, der die floristischen, ökologischen und historisch bedeutenden Besonderheiten der illyrischen Carpineten begründet hat. Er hat sie in einen selbständigen Verband *Carpinion illyricum* (*Carpinion illyrico-podolicum*) eingereiht. Trotz der verschiedenen Meinungen über die Selbständigkeit des Verbandes der illyrischen Carpineten (BORHIDI 1963, 1965, M. WRABER 1969, ŠUGAR 1972, ŠEGULJA 1974), überwiegt die Auffassung (TRINAJSTIĆ 1964, 1965, FUKAREK 1968, HORVAT, GLAVAČ & ELLENBERG 1974, RAUŠ 1971, 1975, MARINČEK 1979, 1980, MARINČEK, POLDINI & ZUPANČIČ 1983, MARINČEK & ZUPANČIČ 1984, JOVANOVIĆ B., JOVANOVIĆ R. & ZUPANČIČ 1986, WALLNÖFER, MUCINA & GRASS 1993 u. a.), dass die illyrischen Carpineten aufgrund ihrer Ökologie, Physiognomie, floristischen Zusammensetzung und historischen Entwicklung eine solche Selbständigkeit aufweisen, dass man sie im Rahmen eines selbständigen Verbandes behandeln kann.

So hat man sich in der letzten Zeit vor allem mit den Fragen der Kenn- und Trennarten des Verbandes *Carpinion illyricum* (MARINČEK, POLDINI & ZUPANČIČ 1983) bzw. mit einer nomenklatorischen Revision des Verbandes (WALLNÖFER, MUCINA & GRASS 1993, MARINČEK 1994) befasst.

Eine besondere Auffassung in der Synsystematik der illyrischen Carpineten hat VUKELIĆ (1990, 1991) erwiesen, der die illyrischen Weissbuchenwälder im Rahmen des Verbandes *Carpinion betuli* (Issler 1929) Oberdorfer 1957 und weiter ins *Lonicero caprifoliae-Carpinenion* (Horvat 1938) Vukelić 1991 eingereiht hat.

In der Zeit der ersten umfassenderen phytozönologischen Untersuchungen der Carpineten Europas in den 30-er und 40-er Jahren, war die Kenntnis von der Syndynamik der

Pflanzengesellschaften sehr bescheiden. In dieser Zeit hat man nur den realen Zustand der Wälder berücksichtigt. Die Struktur der Wälder war ausgesprochen zweischichtig; mit den Eichen in der oberen und der Hainbuche in der unteren Schicht. Es sah so aus, dass die gesellschaftsbildenden Waldbaumarten die Eichen, insbesondere *Quercus petraea*, *Q. robur* und die Hainbuche, *Carpinus betulus*, sind. Auf dieser Grundlage ist in dieser Zeit der Name *Querceto-Carpinetum* entstanden. Später haben intensive phytözologische Untersuchungen gezeigt, dass diese Wälder stark anthropozoogen beeinflusst sind. Wegen der Kahlschläge, der Niederwaldbewirtschaftung und Waldweide herrschen von Zeit zu Zeit ökologische Verhältnisse, die die Verjüngung und das Wachstum den heliophilen Eichen ermöglichen. Aufgrund der soziologischen Untersuchungen ist immer klarer geworden, dass unter den durchschnittlichen ökologischen Verhältnissen des planaren und hügeligen Gebietes Mitteleuropas und Südosteuropas die Hainbuche die entscheidendste gesellschaftsbildende Baumart ist.

Zur Durchsetzung des taxonomischen Namens *Querceto-Carpinetum* anstelle von *Carpinetum* s. lat. hat auch der Code der pflanzensoziologischen Nomenklatur (BARKMAN, MORAVEC & RAUSCHERT 1986) beigetragen, der die binomische Benennung zonaler Gesellschaften nach zwei Baumarten fast unmöglich gemacht hat. Deswegen kommt die binomische Benennung der Pflanzengesellschaften immer zur Geltung, auch in Illyrien, wo man früher die nationalen Namen: croaticum, slovenicum, montenegrinum, usw. und etwas später die ökologischen und phyto-geographischen: boreale, silicicum, montanum, submontan, subalpinum, dinaricum, praealpinum, benutzt hat.

Arbeitsmethoden

Die grosse ökologische und floristische Manigfaltigkeit der illyrischen Carpineten, die in ihrer Verbreitung in zwei Regionen bedingt ist, verlangt die Gruppierung dieser Wälder in syntaxonomische Einheiten höheren Ranges als die Assoziationen. Um die Frage, in welchem Rang der Synsystematik man die illyrische Carpineten behandeln sollte, zu lösen, haben wir in einer synthetischen Tabelle einige, bis heute bekannte illyrische Carpineten verglichen. Dabei haben wir auch einige unveröffentlichte Tabellen berücksichtigt.

In der synthetischen Tabelle sind 35 Gesellschaften eingereiht worden. Im Rahmen der illyrischen Provinz, verstanden im Sinne von MARINČEK (1995), verursachen edaphische Verhältnisse sehr oft syntaxonomische Probleme. Die Carpineten unter dem Einfluss des hohen Grundwassers sind floristisch (im Sinne der illyrischen Arten) ziemlich verarmt. Ihre syntaxonomische Einreihung in die illyrischen Carpineten ist gewagt. Um festzustellen, welche von diesen Carpineten man als illyrisch betrachten kann, haben wir in der Tabelle auch die *Carpinus*-Wälder, die periodischen Überschwemmungen ausgesetzt sind (*Querceto-Carpinetum croaticum caricetosum brizoidis* Anić 1955 (mscr.), berücksichtigt.

Neben der Tabelle der numerischen Daten, gibt es auch eine Tabelle der Anwesenheit der Arten der Syntaxa (Tab.2), eine Tabelle der Anwesenheit der verschiedenen Geoelemente (Tab. 3) und eine Tabelle der einzelnen Lebensformen (Tab. 4).

Die taxonomische Nomenklatur der Pflanzen wurde nach EHRENDORFER (1973) benutzt. Dabei sind auch einige neuere Feststellungen, vor allem TRPIN & VREŠ (1995) berücksichtigt worden. Die illyrischen Arten sind "sensu latissimo" betrachtet worden. Trotz einiger Kategorisierungen illyrischer Arten (PRAPROTNIK 1987, TRINAJSTIĆ 1987) sind unter dem Namen "illyrisch" solche Pflanzenarten zu betrachten, die ihre optimale Verbreitung in Südosteuropa haben.

Die Syntaxonomie der illyrischen Hainbuchenwälder ist nach MARINČEK (1994) zitiert worden.

Erythronio dentis-canis-Carpinion betuli (Horvat 1938) Marinček in Wallnöfer, Mucina et Grass 1993

In den *Erythronio-Carpinion* sind die Carpineten der illyrischen Florenprovinz (im Sinne von MARINČEK 1995) und auch die extrazonalen Carpineten, insbesondere des submediterranen Gebietes, eingereiht worden. Die illyrischen Carpineten haben ein ziemlich grosses Areal, sie erstrecken sich von der Friaul-Ebene im Westen bis hin zum Drina-Fluss im Osten.

Kennarten des Verbandes *Erythronio-Carpinion* sind nach MARINČEK (1994): *Crocus napolitanus*, *Lonicera caprifolium*, *Erythronium dens-canis*, *Helleborus multifidus* subsp. *odorus*, *Galanthus nivalis* und *Primula vulgaris*. Die vorgeschlagenen Kennarten sind nicht fest an die Hainbuchenwälder gebunden, denn sie kommen auch auf Wiesen, in Auen und Obstgärten vor, einige von ihnen auch in Erlenbrüchen. *Crocus napolitanus*, *Lonicera caprifolium* und *Erythronium dens-canis* reichen auch in den unteren Teil der submontanen Buchenwälder hinein; ferner kommen *Crocus napolitanus* und *Galanthus nivalis* auch in der Gebirgsstufe, und zwar in Fällen von Temperaturinversionen, vor. Doch haben alle vorgeschlagenen Charakterarten unbestritten ihr ökologisches Optimum in den Niederungsbereichen (MARINČEK, POLDINI & ZUPANČIĆ 1983).

Die Trennarten des Verbandes *Erythronio-Carpinion* sind die Kenn- und Trennarten des Verbandes *Aremonio-Fagion*, die ihr Optimum in tieferen Lagen haben: *Epimedium alpinum*, *Hacquetia epipactis*, *Knautia drymeia* subsp. *drymeia*, *Aposeris foetida*, *Lamium orvala*, *Euphorbia carniolica*, *Cyclamen purpurascens*, *Anemone trifolia*.

Der Verband *Erythronio-Carpinion* ist in drei Unterverbände zergliedert worden: *Asparago tenuifolii-Carpinenion betuli*, *Erythronio-Carpinenion betuli* und *Lonicero caprifoliae-Carpinenion betuli*.

Asparago tenuifolii-Carpinenion betuli Marinček et Poldini 1994

Auf dem Gebiet der mediterranen Region, der submediterranen Florenprovinz, wo hohe durchschnittliche Jahrestemperaturen herrschen, gedeihen die Hainbuchenwälder nur an besonderen edaphisch oder klimatisch bedingten Standorten. Die Wälder dieses Verbandes sind vor allem im submediterranen Gebiet Sloweniens und im östlichen Teil von Friaul-Venetien verbreitet. Eine Enklave dieses Verbandes hat TRINAJSTIĆ (1964, 1994) auch in Istrien und auf den Inseln Krk beschrieben. In den Unterverband *Asparago-Carpinenion* sind auch die *Quercus petraea*-Wälder, die unmittelbar an die Carpineten grenzen, eingereiht worden.

Die meisten der Wälder des Verbandes *Asparago-Carpinenion* sind im nordwestlichen Teil des submediterranen Gebietes zu finden. Die Niederschläge sind relativ hoch (1200 bis 1750 mm jährlich) mit einem ausgeprägten Sommerminimum. Die Winter sind mild, fast ohne Schnee. Das Temperaturregime ist günstig, die mittlere Jahrestemperatur beträgt um 12°C, in der Vegetationszeit 18° bis 20°C.

Die Kennarten des Unterverbandes *Asparago-Carpinenion* sind: *Asparagus tenuifolius* und die transgressiven Arten: *Ruscus aculeatus*, *Cornus mas* und *Crataegus laevigata*. Die besonderen ökologischen Verhältnisse, im Vergleich mit anderen Unterverbänden der illyrischen Carpineten, zeigen sich in einer Fülle der Trennarten: *Sesleria autumnalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Tanacetum corymbosum*, *Mercurialis ovata*, *Knautia drymeia* subsp. *tergestina*, *Ornithogalum pyrenaicum*, *Quercus pubescens*, *Ceterach bivalens*, *Viola hirta*, *Lathyrus venetus*, *Helleborus multifidus* subsp. *istriacus* u. a.

Die meisten der Arten gehören zur Ordnung *Quercetalia pubescentis*. Örtlich sind die Arten: *Knautia drymeia* subsp. *drymeia* und *Helleborus multifidus* subsp. *istriacus* interessant, da sie ein geschlossenes Areal haben. Die Trennarten sind nur örtlich reichlich verbreitet, sind aber über das ganze Areal des Unterverbandes hinweg verbreitet.

Die Assoziationen des Unterverbandes *Asparago-Carpineion* sind auf zwei Assoziationsgruppen verteilt worden: die *Sesleria autumnalis*-Gruppe und die *Quercus robur*-Gruppe.

Die *Sesleria autumnalis*-Gruppe umfasst die Assoziationen: *Carici umbrosae-Quercetum petraeae* Poldini ex Marinček 1994, *Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli* Marinček, Poldini et Zupančič ex Marinček 1994, *Asaro-Carpinetum* Lausi 1964, *Carici umbrosae-Quercetum petraeae* var. geogr. *Sesleria autumnalis* Dakskobler 1987 und *Anemone nemorosae-Carpinetum betuli* Trinajstić 1964. Diese Gesellschaften gedeihen auf Kalk, Dolomitkalk und auf Flysch, der aus Mergel, Sandstein und Tonschiefer zusammengesetzt ist. In den Dolomiten sind vor allem Rendzinen, auf Kalk sind Braunerde vorhanden und auf Flysch findet man eine Serie von Bodentypen: basenreiche Braunerde auf kalkhaltigem Flysch, mesotrophe Braunerde auf sandigem Flysch, pseudovergleyte Braunerde auf Flysch usw. (NACH MARINČEK, POLDINI & ZUPANČIČ 1983).

Im Einklang mit dem submediterranen Klima sind in der Gruppe zahlreiche Trennarten der Ordnung *Quercetalia pubescentis* zu finden: *Lathyrus niger*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Rhamnus cathartica*, *Campanula persicifolia*, *Peucedanum oreoselinum*, *Potentilla alba* und einige andere. Das warme Klima eliminiert zugleich fagetale Arten mit montanem Character: *Scrophularia nodosa*, *Ranunculus lanuginosus*, *Galium odoratum*, *Leucoium vernum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Prenanthes purpurea*, *Myosotis sylvatica*.

Zur *Quercus robur*-Gruppe gehören die Wälder der Stieleiche und der Hainbuche, deren Standorte periodisch unter dem Einfluss des hohen Grundwassers stehen. Auf Alluvialablagerungen sind Pseudogleys und Gleys zu finden. Wegen der extrazonalen Erscheinung und des hohen Grundwassers kommen die illyrischen Arten seltener zum Vorschein. Es fehlen die Trennarten des Verbandes *Aremonio-Fagion* Borhidi in Török et al. 1989.

Die Gesellschaften dieser Gruppe stehen in syndynamischer Verwandtschaft mit dem Verband *Alnion incanae* und enthalten einige seiner Arten: *Alnus glutinosa*, *Lysimachia nummularia*, *Ulmus campestris*, *Carex remota*, *Carex pendula*, *Rumex sanguineus* u. a.

Diese Gruppe reihen wir in das *Erythronio-Carpinion* ein, wegen der geringeren Anzahl der illyrischen Arten, nur im sensu lato. Diese Gruppe stellt die Assoziation *Asparago tenuifolii-Quercetum roboris* (Lausi 1966) Marinček 1994 dar. Die Kenn- und Trennarten der Assoziation sind: *Asparagus tenuifolius*, *Lathyrus venetus*, *Ornithogalum pyrenaicum* und *Fraxinus angustifolia*. Am nördlichen Teil des Küstenlandes von Istrien ist die geographische Rasse *Asparago tenuifolii-Quercetum roboris* var. geogr. *Helleborus istriacus* (Bertović 1968) Marinček et Poldini 1994 mit Kennarten: *Helleborus multifidus* subsp. *istriacus*, *Hacquetia epipactis* und *Carpinus orientalis* verbreitet.

Erythronio-Carpinenion betuli Marinček 1994

Der Unterverband *Erythronio-Carpinenion* vereinigt die Carpineten des voralpinen und westlichen vordinarischen Teiles der illyrischen Florenprovinz, wo ein mäßig kühles und feuchtes Klima herrscht. Die durchschnittliche Jahrestemperatur beträgt 8° bis 10° C, die Niederschläge sind 1100 bis 1500 mm jährlich und über die ganze Vegetationsperiode günstig verteilt.

Die Carpineten im voralpinen Gebiet gedeihen vor allem auf fluvioglazialen Ablagerungen dolomitischer Herkunft, eine seichte bis mitteltiefe Braunerde in Verbindung mit Renzinen überwiegt. Im vordinarischen Gebiet ist das Muttergestein vor allem Jura und Kreidekalk, die örtlich mit Plioquartar-Ablagerungen, vor allem Ton und Terra rossa, überdeckt sind. Die Kalkunterlage und die Ablagerungen verschiedener Tiefen (von 1 cm bis 6 m) schaffen einen tiefen Boden von Braunerde bis lessivierter Braunerde. An Stellen, wo der Boden periodisch von hohem Grundwasser beeinflusst wird, sind Pseudogleys zu finden. Die Weissbuchenwälder gedeihen auch an Nichtkarbonatunterlagen, meistens sind das Pleistozän und Sandstein. Örtlich findet man die Carpineten auch an Parabraunerde über Tonschiefer und Sandstein perm-karbonischer Herkunft. Die Trenn- und Kennarten des Unterverbandes *Erythronio-Carpinenion* sind: *Picea abies*, *Hieracium sylvaticum*, *Dryopteris carthusiana*, *Thuidium tamariscinum*, *Prenanthes purpurea*, *Lonicera xylosteum*, *Abies alba*, *Omphalodes verna* und *Aremonia agrimonoides*.

Diese Pflanzengruppe deutet auf ein kühles Klima hin. Sie ist aus Borealpflanzen, Montanpflanzen und Floralelementen mit dinarischen Verbreitung zusammengesetzt. Die führende Art des Unterverbandes ist *Picea abies*. In der potentiell natürlichen Zusammensetzung der Carpineten ist sie auf dem ganzen Gebiet zwischen Alpen und Dinariden zerstreut verbreitet. Laut ŠERCELJ (1972) spielte sie eine noch viel grössere Rolle im Postglazial. Nach der Erwärmung hat sich ihr Anteil auf die einzelne Beimischung in den zonalen Gesellschaften vermindert. In der realen Vegetation ist sie insbesondere örtlich, wegen des intensiven anthropozoogenen Einflusses, sehr verbreitet. Eine bedeutende Kennart des Unterverbandes ist auch *Abies alba*, was auf ein Klima mit hoher Luftfeuchtigkeit hinweist.

Der Unterverband *Erythronio-Carpinenion* umfasst drei Assoziationsgruppen: die *Galanthus nivalis*-Gruppe, die *Vaccinium myrtillus*-Gruppe und die *Quercus robur*-Gruppe.

Die *Galanthus nivalis*-Gruppe vereinigt die Assoziationen, die auf Karbonatunterlage wachsen: *Helleboro nigri-Carpinetum* Marinček in Walnöfer, Mucina et Grass 1993 und *Abio albae-Carpinetum* Marinček 1994. Die Trennarten dieser Gruppe im Vergleich zu den anderen zwei Assoziationsgruppen sind: *Lonicera xylosteum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Carex digitata*, *Heracleum sphondylium*, *Viburnum lantana*, *Euonymus verrucosa*.

In der *Vaccinium myrtillus*-Gruppe sind die an die Nichtkarbonatunterlage gebundene Carpineten. Die führende Assoziation dieser Gruppe ist die *Vaccinio myrtilli-Carpinetum* (Wraber 1968) Marinček 1994. Wegen des unvollständigen floristischen Inventars dieser Assoziation (es fehlen vor allem die Geophyten), haben wir in der Tabelle einige Subassoziationen eingereiht, die etwas später beschrieben worden sind: *Luzulo-Carpinetum* M. Wraber 1969 (= *Myrtillo-Carpinetum*) *maianthemetosum* Marinček 1975, und *Luzulo-Carpinetum* M. Wraber 1969 (= *Myrtillo-Carpinetum*) *erythronietosum* Marinček 1987. Ausserdem sind in der Gruppe auch die azidophilen Carpineten der vordinarischen Gebiete Sloweniens *Myrtillo-Carpinetum preadinarium* Marinček 1980 (= *Abio-Carpinetum myrtilletosum* Marinček 1994) vorhanden. Die Trennarten dieser Gruppe sind: *Vaccinium myrtillus*, *Avenella flexuosa*, *Thelypteris limbosperma* und *Blechnum spicant*. Die Kenn- und Trennarten des Verbandes *Erythronio-Carpinion* treten etwas zurück, aber trotzdem ist die Zugehörigkeit dieser Gruppe zum Verband *Erythronio-Carpinion* unbestritten.

Weiter fehlen oder sind nur schwach vertreten einige basiphile und thermophile Arten, die an eine Karbonatunterlage gebunden sind. Grössere Verbreitung und Anwesenheit erreichen die Trennarten der Ordnung *Quercetalia robori-petraeae*: *Castanea sativa*, *Viola riviniana*, *Carex pilulifera*, *Sorbus aucuparia*, *Genista germanica*, *Teucrium scorodonia*, *Hieracium racemosum*, *Luzula luzuloides* und noch einige andere.

Auch in diesem Unterverband findet man Carpineten, die unter dem Einfluss des hohen Wassers stehen. Diese Wälder sind in der Assoziation *Piceo abietis-Quercetum roboris* (M. Wraber 1969) Marinček 1994 vertreten. In der Tabelle steht auch *Robori-Carpinetum* (= *Piceo abietis-Quercetum roboris*), das einen Frühling Aspekt enthält, beschrieben von MARINČEK (1975).

Die Assoziation *Piceo abietis-Quercetum roboris* unterscheidet sich so stark von anderen Assoziationen der Hainbuche und der Stieleiche, dass man sie als eine selbständige Assoziation betrachten kann. Sie enthält eine grosse Anzahl an Kenn- und Trennarten der Ordnung *Vaccinio-Piceetalia*: *Picea abies*, *Hieracium sylvaticum*, *Dryopteris carthusiana*, *Avenella flexuosa* und der Ordnung *Quercetalia robori-petraeae*: *Castanea sativa*, *Melampyrum pratense*, *Pteridium aquilinum*, *Hieracium umbellatum*, *H. sabaudum*, *Genista tinctoria*, *Cytisus supinus*. Die Ökologie der Gesellschaft bestimmte ihre Lage an den nördlichen Rand der illyrischen Florenprovinz. Von den anderen *Carpinus betulus-Quercus robur* Gesellschaften Illyriens unterscheidet es sich auch durch das Fehlen der thermophilen Arten: *Ruscus aculeatus*, *Cornus mas*, *Asparagus tenuifolius* und einiger anderer.

Lonicero caprifoliae-Carpinenion betuli Vukelić ex Marinček 1994

Der Unterverband stellt die illyrischen Carpineten dar, die in der Arbeit von HORVAT (1938) als klassische illyrische Carpineten bekannt geworden sind. Sie haben ein geschlossenes Areal zwischen dem Sava-Fluss, den Dinariden und dem Korana-Fluss im Westen. Nach HORVAT (1957) soll die Grenze der illyrischen Carpineten bis ganz an die Donau reichen. Sensu stricto würde die Nordgrenze der illyrischen Carpineten an den nördlichsten Ausläufern des subpannonischen Hügellandes verlaufen, so wie die unterbrochene Linie auf dem Bild Nr. 16 in MARINČEK (1995) zeigt. Das übrige Gebiet steht unter dem Einfluss des hohen Grundwassers und die illyrischen Arten kommen seltener vor. Dadurch ist die Grenze zwischen den illyrischen und mitteleuropäischen Carpineten ziemlich unklar. Wenn man die Carpineten der Assoziation *Lonicero caprifoliae-Quercetum roboris* (Rauš 1971) Marinček 1994 als "illyrisch" betrachtet, sollte die Nordgrenze der illyrischen Carpineten bis an die Sava reichen. MARINČEK (1995) beurteilt die Carpineten mit illyrisch Florenelementen nördlich der Sava als Inseln der illyrischen Vegetation im mitteleuropäischen Raum.

Das Areal illyrischer Wälder des Unterverbandes *Lonicero caprifoliae-Carpinenion* umfasst das tiefländische und hügelige Gebiet von ca. 100 bis 350 (/400) m ü. M. Der tiefländische Raum entlang der Sava und ihrer Zuflüsse wird sehr von hohem Grundwasser beeinflusst. Das Klima ist mässig kontinental. Die Niederschläge betragen 600 bis 1000 mm jährlich, der grösste Teil fällt in der Vegetationsperiode. Die Sommer sind mässig trocken, gegen Osten nimmt die Trockenheit zu. Die Sommer sind heiss, die durchschnittlichen Julitemperaturen betragen 18,7° bis 22° C; die Winter sind kalt, die durchschnittlichen Januartemperaturen bewegen sich von -0,2 bis -5 C (HORVAT, GLAVAČ & ELLENBERG 1974). Die Vegetationsperiode dauert ca. 6 Monate.

Die edaphischen Verhältnisse sind mit den Ablagerungen der pleistozänen Lehme, Tone und Sande über die Karbonatunterlage von Kalk, Dolomiten, Terra rossa und kristallinen Gesteinen

geknzeichnet. Die kristallinen Gesteine überwiegen im östlichen Teil der illyrischen Florenprovinz. In den Niederungen entlang der grösseren Flüsse findet man Alluvialablagerungen verschiedenen Alters und Struktur. Die überwiegenden Bodentypen sind: Braunerde und lessivierte Braunerde auf Karbonatgestein, Parabraunerde auf kristallinen Gesteinen und Gleys bzw. Pseudogleys, zuweilen mit hohem Grundwasser.

Die Kennarten des Unterverbandes sind die subpannon-illyrischen Arten: *Vicia oroboides*, *Helleborus dumetorum* und *Helleborus atrorubens*. Die Trennarten sind die transgressiven Arten: *Tamus communis*, *Ruscus aculeatus*, *Cornus mas*, *Asperula taurina*, *Dianthus barbatus* und *Acer tataricum*. Diese Arten, ausser *Acer tataricum*, sind auch die Kenn- bzw. Trennarten des Unterverbandes *Asparago tenuifolii-Carpinenion*, wo ihr Gedeihen dem Einfluss des Westmediterranes zuzuschreiben ist. Im Unterverband *Lonicero caprifoliae-Carpinenion* sind sie aufgrund des pannonischen Einflusses anwesend. Besonderen Wert unter den Trennarten hat das *Acer tataricum*, dessen diagnostische Bedeutung schon HORVAT (1938) erwähnte. Seiner Meinung nach verbindet *Acer tataricum* die illyrischen Carpineten mit verwandten Carpineten zu beiden Seiten der Karpaten.

Der Unterverband *Lonicero-Carpinenion* ist in zwei Assoziationsgruppen aufgeteilt: die *Cyclamen purpurascens*-Gruppe und die *Quercus robur*-Gruppe. Die *Cyclamen purpurascens*-Gruppe besteht aus Assoziationen, die vor allem auf Böden karbonischer Herkunft gedeihen: *Epimedio-Carpinetum* (Horvat 1938) Bohridi 1963, *Festuco drymeiae-Carpinetum* Vukelić ex Marinček 1994, und *Querceto-Carpinetum illyricum* Fabjanič, Fukarek et Stefanović 1963.

Die ersten zwei Assoziationen haben ein breites Areal (im potentiall-natürlichen Sinn) im westlichen und mittleren Teil des subpannonischen Gebietes der illyrischen Florenprovinz. Sie zeigen einen illyrischen Charakter, dieser wurde besonders bei der Assoziation *Epimedio-Carpinetum* festgestellt, die vor allem das tieflandische Gebiet besiedelt. Die Assoziation *Festuco drymeiae-Carpinetum* wächst auf dem Hügelland und stellt eine Verbindung zu den submontanen Fageten dar. Trotz der relativen Verarmung der Assoziation *Festuco drymeiae-Carpinetum* im Sinne der Kenn- und Trennarten des Verbandes *Erythronio-Carpinion*, auch als Folge der Sommeraufnahmen (die Geophyten-Gruppe fehlt fast vollständig), zeigt die Assoziation einen illyrischen Charakter.

Die östlichen illyrischen Carpineten, unter dem Namen *Querceto-Carpinetum illyricum* beschrieben, enthalten eine kleinere Anzahl an Kenn- und Trennarten des Verbandes *Erythronio-Carpinion*. Dabei muss man berücksichtigen, dass sich in Ostrichtung die Zahl der illyrischen Arten allmählich abnimmt, was schon mehrere Forscher der illyrischen Vegetation und Flora, vor allem FUKAREK (1978), festgestellt haben.

Das östliche Gebiet der illyrischen Florenprovinz ist nicht genügend erforscht. Es besteht die Möglichkeit, dass diese illyrischen Carpineten reicher sind als die karge Literatur aufweist.

Die Wälder der *Quercus robur*-Gruppe, die im subpannonischen Gebiet auf grossen Flächen vorbereitet sind, sind durch die Assoziation *Lonicero caprifoliae-Quercetum roboris* (Rauš 1971) Marinček 1994 vertreten. Die Trennarten der geographischen Rasse sind: *Acer tataricum*, *Tilia tomentosa*, *Asperula taurina*, *Helleborus odoratus*, *Polygonatum latifolium* und *Galanthus nivalis*.

Die Assoziation *Lonicero caprifoliae-Quercetum roboris* enthält eine geringere Anzahl an Pflanzenarten. Die Kenn- und Trennarten des Verbandes *Erythronio-Carpinion* sind seltener vertreten. Von anderen Carpineten des Unterverbandes *Lonicero caprifoliae-Carpinenion* unterscheidet es sich durch das Fehlen der ausgesprochen fagetalen Arten: *Acer pseudoplatanus*, *Rosa arvensis*, *Ranunculus lanuginosus*, *Carex digitata*, *Tilia platyphyllos*, *Heracleum sphondylium*, *Mercurialis perennis* u.a. Fast vollständig fehlen die mäßig azidophilen und mäßig thermophilen Arten der Ordnung *Quercetalia robori-petraeae*.

Einen besonderen Platz in der Synsystematik der Carpineten auf dem Gebiet der illyrischen Florenprovinz haben die Wälder der Assoziation *Pseudostellario-Carpinetum* Acceto 1973. Die Gesellschaft befindet sich auf dem Übergangsgebiet der Unterverbände *Lonicero caprifoliae-Carpinenion* und *Erythronio-Carpinenion*. Zugleich werden sie periodisch auch von hohem Grundwasser beeinflusst, doch weniger als dies bei den *Quercus robur*-Gruppen der Fall ist. Der mehrseitige Übergangscharakter der Assoziation *Pseudostellario-Carpinetum* erschwert ihre synsystematische Einordnung. Die Gesellschaft enthält einige illyrische Arten, auf Grund derer man sie in den Verband *Erythronio-Carpinion* einreicht. Zugleich sind folgende Pflanzenarten anwesend: *Carex remota*, *C. pendula*, *Iris pseudacorus*, *Valeriana dioica*, *Caltha palustris*, *Myosotis palustris* und noch einige, die die Assoziation sehr nahe an den Verband *Alno-Quercion* bzw. *Alno-Padion* heranführen. Sie gehört dem Unterverband *Lonicero caprifoliae-Carpinenion* nur im weitesten Sinne an.

Auch die Synsystematik der Assoziation *Pruno padi-Carpinetum* (Marinček et Zupančič 1984) Marinček 1994, im nordöstlichen Teil des slowenischen subpannonischen Gebietes beschrieben, bereitet einige Schwierigkeiten. Auch bei dieser Assoziation ist ein gewisser Einfluss des Grundwassers sichtbar. Sie hat einen Übergangscharakter mit den mitteleuropäischen Carpineten. Trotz einiger Bedenken ist die Assoziation *Pruno padi-Carpinetum* in den Verband der illyrischen Carpineten eingereiht worden, wie schon MARINČEK und ZUPANČIČ (1984) behauptet haben.

Diskussion

In der Einleitung wurden die Hauptrichtungen bei der Synsystematik der illyrischen Weissbuchenwälder behandelt. Unsere Meinung über die Selbstständigkeit des Verbandes der illyrischen Carpineten baut sich auf folgenden Tatsachen auf.

Die illyrischen Weissbuchenwälder sind ohne Zweifel die zonale Vegetation des Tief- und Hügellandes der illyrischen Florenprovinz. Es wäre ungerecht, bei der Synsystematik der zonalen Vegetation Illyriens zwei verschiedene Kriterien anzuwenden. Nach VUKELIĆ (1990, 1991) sollte man einen Teil der illyrischen zonalen Vegetation in die mitteleuropäischen Wälder *Carpinion betuli* (Issler 1929) Oberdorfer 1957 einreihen und die illyrischen Buchenwälder als einen selbstständigen Verband - *Aremonio-Fagion* Borhidi in Török et al. 1989 behandeln. In diesem Fall ist die Entscheidung von BOHRIDI (1996), der die illyrischen Carpineten ins *Fagion illyricum* als Unterverband zugeordnet hat, viel logischer. Dabei jedoch hat BOHRIDI (1963) die besondere Stellung der illyrischen Carpineten, die durch die historische Entwicklung der Flora und Vegetation bedingt ist, untergeschätzt. Man kann die illyrischen Weissbuchenwälder nicht als terziäre Relikte, wie I. HORVAT meinte (1938), betrachten. In der letzten Eiszeit war die Waldvegetation fast verwüstet. Man hat sogar den Ausdruck "Tabula rasa" verwendet. Nach BOTEMA (1967) und ŠERCELJ (1972) herrschte auf dem grössten Teil der Balkan-Halbinsel überwiegend Tundra vor. Zugleich darf man aber den mediterranen Einfluss nicht unterschätzen. Die grosse Reliefzer-gliederung der Balkan-Halbinsel ermöglicht ein tiefes Eindringen in das Innere der Balkanhalbinsel. An einigen Zufluchtorten konnten sich die anspruchsvolleren Pflanzenarten bewahren und haben sich nach dem Ende der Eiszeit rasch nach Westen verbreitet. Die Alpen-Barriere hat dieses Vordringen für einige Zeit aufgehalten. So sind die illyrischen Weissbuchenwälder mindestens 5000 Jahre älter als die in Mitteleuropa und gelten, ähnlich wie illyrische Buchenwälder, als Prototypus für die mitteleuropäischen Carpineten. Im Gegensatz zu der Meinung, dass die illyrischen Hainbuchenwälder keine treuen Kennarten haben, stellen wir fest, dass es mindestens vier: *Crocus*

napolitanus, *Erythronium dens-canis*, *Lonicera caprifolium* und *Helleborus atrorubens* an illyrische Carpineten gebundene Pflanzenarten gibt. Zugleich sind dieselben ausgesprochen Carpinetale Arten und kommen in den angrenzenden submontanen Fageten nur zufällig vor. Die anderen zwei Arten der Kennartenkombination: *Primula vulgaris* und *Helleborus multifidus* subsp. *odorus* haben ihr Wachstumsoptimum in den illyrischen Carpineten, was durch ihr grosses Bedecken und üppigen Wachstum bewiesen wird. Etwas Ähnliches kann man auch für die Trennarten der illyrischen Buchenwälder feststellen: *Hacquetia epipactis*, *Aposeris foetida*, *Epimedium alpinum* und *Knautia drymeia*, die ihr Wachstumsoptimum in den illyrischen Carpineten aufweisen. Man kann behaupten, dass das Areal der illyrischen Carpineten ein Wachstumsoptimum für einen grossen Teil der Trennarten der illyrischen Fageten aufweist. In der Vergangenheit haben diese Arten zuerst die Standorte der illyrischen Carpineten besiedelt und sich von dort mit fortschreitender Erwärmung in Höhe und Breite verbreitet. Ganz berechtigt gelten diese Arten als Trennarten der illyrischen Carpineten.

Gewisse Meinungsverschiedenheiten hinsichtlich der Synsystematik der illyrischen Carpineten wurden dadurch verursacht, dass sich die Feststellungen kroatischer Forscher fast nur auf das Material von I. HORVAT (1938) stützten, dass nur in einem Teil der illyrischen Florenprovinz gesammelt worden ist. Die überwiegende Meinung, dass das Areal der illyrischen Carpineten mit dem Begriff "croaticum" identisch sei, hat einige Forscher der illyrischen Vegetation zu der Schlussfolgerung geführt, dass dies nicht im Einklang mit dem realen Zustand ist.

Die phytozönologischen Untersuchungen in den letzten 20 Jahren haben gezeigt, dass sich die illyrische Carpineten über Slowenien in die Friaul-Ebene und nach Süd-Kärnten hin erstrecken. Fast alle dieser Carpineten weisen denselben Florenreichtum wie die klassischen Carpineten von I. HORVAT (1938) auf. Im Einklang mit ihrer Verbreitung in zwei Floralregionen: marokkan-mediterran und eurosibirisch-nordamerikanisch, weist die floristische Zusammensetzung in den verschiedenen Gebieten solche grosse Besonderheit auf, dass die Unterverbände viele Kenn- und Trennarten enthalten und eine Aufteilung des Verbandes *Erythronio-Carpinion* in Unterverbände berechtigt erscheint. Auf diese Weise ist auch eine zuverlässige Basis für die Lösung anderer synsystematischer Probleme im Rahmen der illyrischen Florenprovinz entstanden.

Phytozönologisch gesehen befinden sich die Weissbuchenwälder des Verbandes *Erythronio-Carpinion* zwischen den Verbänden *Alnion incanae* und den submontanen Buchenwäldern *Epimedio-Fagenion*. Ökologisch gesehen sind sie zwischen den nassen Überschwemmungsstandorten des Flach- und Hügellandes verbreitet, wo durchschnittliche ökologische Verhältnisse vorherrschen. Jeder Unterverband hat mindestens zwei Gruppen der Assoziationen. Die erste besteht aus Weissbuchenwäldern, die an die Assoziationen des Verbandes *Alnion incanae* grenzen und die in der Gruppe *Quercus robur* behandelt werden und eine zweite, ebenfalls aus Weissbuchenwäldern bestehende, die auf braunem Postkarbonatuntergrund gedeihen. Im Vordinarischen und Subpannonischen phytogeographischen Gebiet der illyrischen Provinz der Flora gibt es noch eine dritte Gruppe der kalkfliehenden Weissbuchenwälder. Wenn man die floristische Zusammensetzung zwischen den einzelnen Unterverbänden (Tab.1 – Beilage) vergleicht, sind keine wesentlichen Unterschiede zu erkennen. Sowohl die feuchtigkeitsliebenden als auch die kalkfliehenden Arten wirken ausgeglichen und die wesentlichen floristischen und soziologischen Unterschiede wirken mehr oder weniger verdeckt. Deshalb wurden in den Diagrammen sämtliche Gruppen miteinander verglichen. Das soziologische Spektrum der Weissbuchengruppen, die auf braunen Postkarbonat-Böden gedeihen (Tab.2), zeigt sehr gut, daß sich die Unterverbände untereinander floristisch deutlich unterscheiden. Es ist ziemlich auffallend, dass die sogenannten illyrischen Arten der Charakter- und Trennarten der Verbände *Erythronio-Carpinion* und *Aremonio-*

Tabelle 2. Sociologisches Spektrum (%)

Tabela 2. Sociološki spekter v %

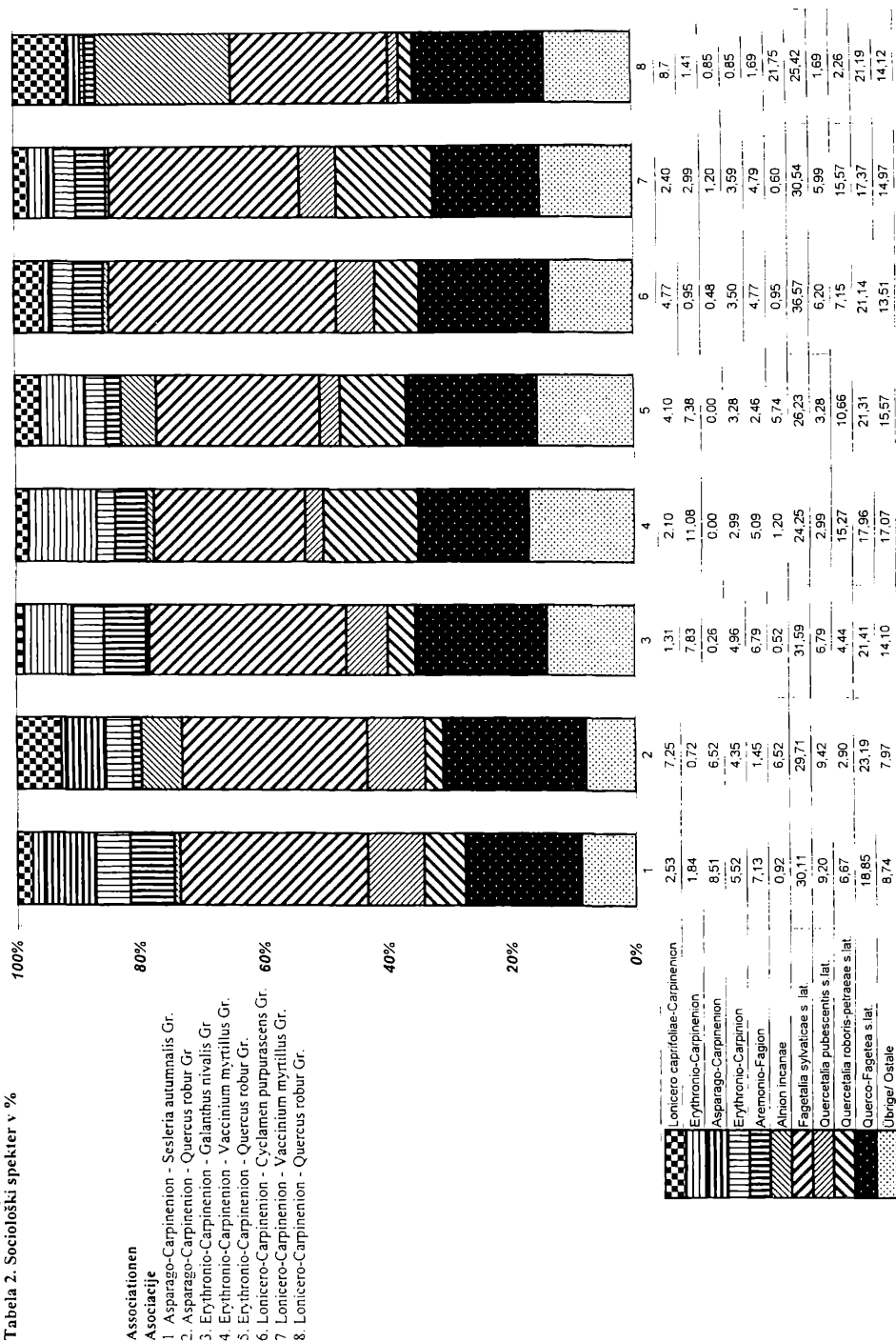


Tabelle 3. Geoelemente (%)

Tabela 3. Geoelementi v %

Asociationen

Asociacije

1. Asparago-Carpinenion - *Sesleria autumnalis* Gr.
2. Asparago-Carpinenion - *Quercus robur* Gr.
3. Erythronio-Carpinenion - *Galanthus nivalis* Gr.
4. Erythronio-Carpinenion - *Vaccinium myrtillus* Gr.
5. Erythronio-Carpinenion - *Quercus robur* Gr.
6. Lonicero-Carpinenion - *Cyclamen purpurascens* Gr.
7. Lonicero-Carpinenion - *Vaccinium myrtillus* Gr.
8. Lonicero-Carpinenion - *Quercus robur* Gr.

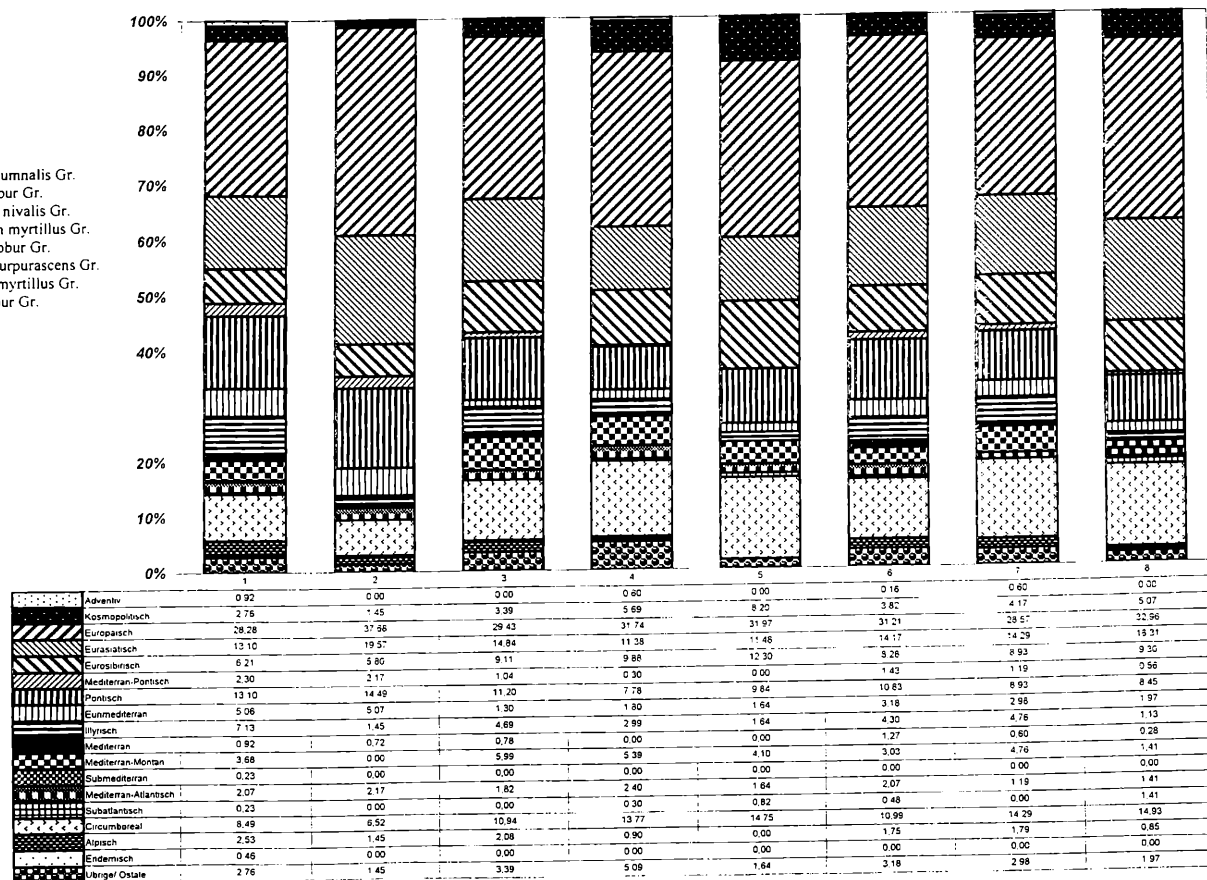
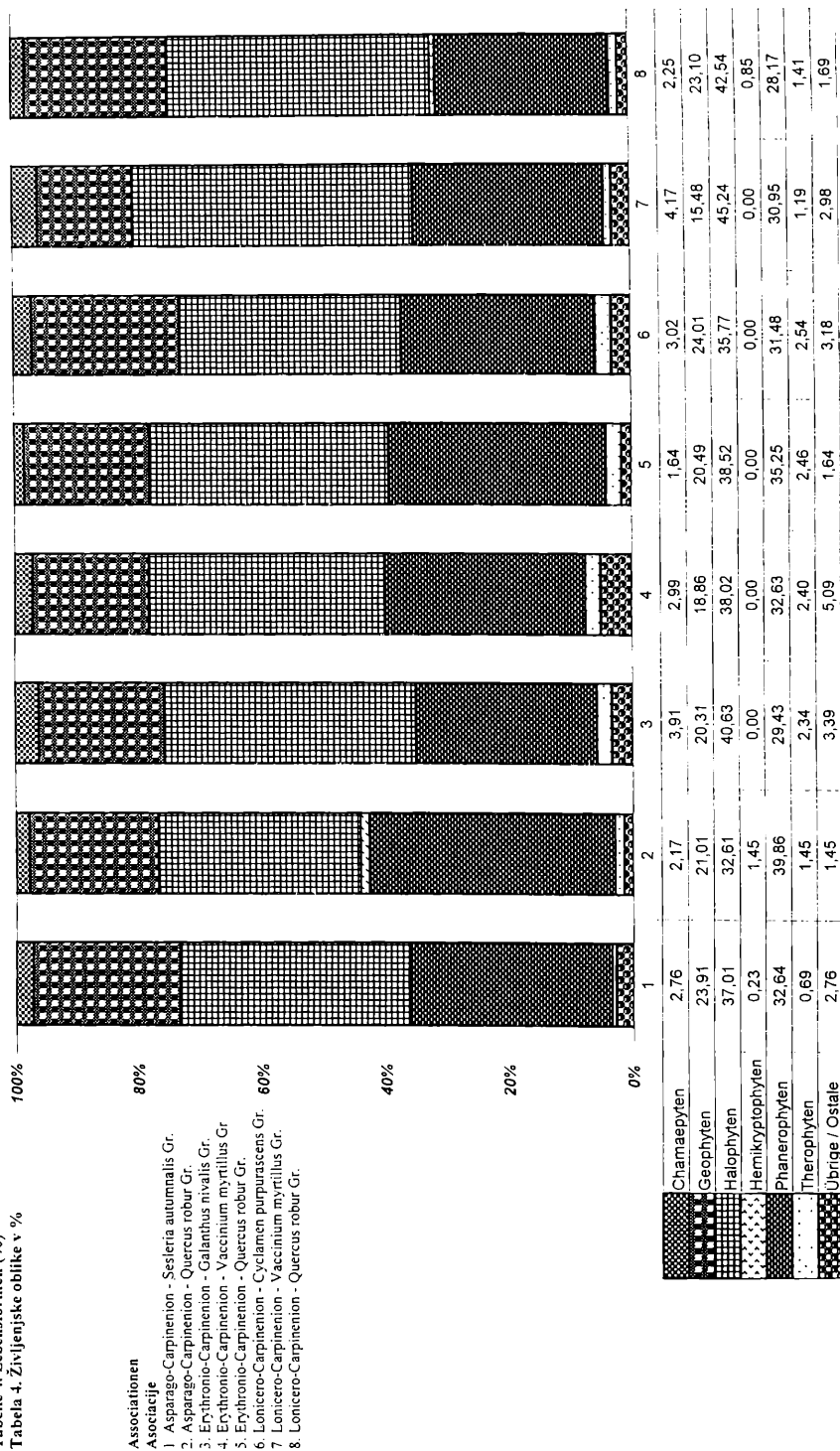


Tabelle 4. Lebensformen (%)
Tabela 4. Življenjske oblike v %



Fagion von Westen nach Osten sichtlich versiegen. Auf den ersten Blick ist es überraschend, dass die Unterverbände *Asparago-Carpinenion* den höchsten Prozentsatz der Trennarten der Ordnung *Quercetalia roboris-petraeae*, die aus den mäßig thermophylen und mässig kalkfliehenden Pflanzen bestehen, beinhalten. Dies resultiert aus der Tatsache, dass die meisten Assoziationen des Verbandes auf Flysch, bestehend aus einer Mischung von Karbonat- und Nichtkarbonatgestein, gedeihen.

Es ist ebenfalls interessant, einen Vergleich zwischen den Florenelementen der angeführten drei Unterverbände (Tab.3) durchzuführen. Es ist logisch, dass die eumediterranen und mediterran-pontischen Florenelemente im Unterverband *Asparago-Carpinenion* als Folge des extrazonalen Vorkommens der illyrischen Weissbuchenwälder in der Mittelmeerregion, überwiegen. Es ist auch logisch, dass der Unterverband *Erythronio-Carpinenion* der illyrischen Weissbuchenwälder im ausgesprochen feuchten Alpenvorlandgebiet den höchsten Prozentsatz der vertretenen euro-sibirischen Florenelemente erreicht.

Den höchsten Prozentsatz der illyrischen Florenelemente gibt es im Verband *Asparago-Carpinenion*. Im Hinblick auf die extrazonale Ausbreitung dieser Wälder ist dies fast überraschend. Aber es muss berücksichtigt werden, dass das submediterrane Klima der mäßig thermophylen Natur der illyrischen Florenelementen behagt, deswegen ist auch deren hoher Prozentsatz zu erklären.

Ein Vergleich der Weissbuchenwälder, die im Rahmen der Unterverbände als *Quercus robur* Gruppe definiert sind, zeigte, dass sämtliche Gruppen, ungeachtet der Verbände, einen beträchtlichen Anteil der Charakter- und Trennarten des Verbandes *Alnion incanae* beinhalten. Der größte Anteil befindet sich im Rahmen des Unterverbandes *Lonicero-Carpinenion*. Das subpannonische phytogeographische Territorium der illyrischen Florenprovinz ist in höchstem Masse ein flaches Überschwemmungsgebiet mit hohem Grundwasser, wo die feuchtigkeitsliebende Vegetation zum Nachteil der illyrischen Florenelementen gedeiht. Deswegen werden sie nur im weitesten Sinne in den Verband *Erythronio-Carpinion* klassifiziert.

Der Vergleich zwischen den Verbänden des Verbandes *Erythronio-Carpinion* führte zu der floristischen Begründung der Aufteilung des Verbandes in drei Verbände und deren weitere Gliederung in drei Gruppen der Wälder im Rahmen der Unterverbände. Die erste Gruppe vereinigt die Assoziationen, die überwiegend auf Karbonatmutteruntergrund gedeihen, die zweite auf Nichtkarbonatuntergrund und die dritte an nassen Standorten, die unter dem Einfluß von hohem Grundwasser stehen. Auf diese Art und Weise kam sowohl die ökologische als auch floristische Unterschiedlichkeit zur Geltung.

Ekološka in floristična utemeljitev podzvez zveze *Erythronio-Carpinion betuli* (Horvat 1938) Marinček in Wallnöfer Mucina et Grass 1993

Uvod. Fitocenološke raziskave ilirskih gozdov belega gabra so se po zaslugi I. Horvata (HORVAT 1938), ki je postavil makroasociacijo *Querceto-Carpinetum croaticum*, začele istočasno kot obsežnejše raziskave vegetacije v Evropi. Nato so bile za daljši čas prekinjene in so doživele ponoven vzpon v 70 in 80 letih. Množica novo opisanih asociacij gozdov belega gabra, tako v okviru ilirske flore province kot na ekstraconalnih otokih ilirske vegetacije, kot jo je opisal MARINČEK (1995), je omogočila jasnejšo sinhorološko, sinekološko in sinsistematsko podobo posameznih asociacij makroasociacije *Querceto-Carpinetum croaticum*. Ob enem pa je ekološka in floristična različnost opisanih asociacij zahtevala členitev zveze *Erythronio-Carpinion* v podzveze.

Avtorja nadalje utemeljujeta samostojnost zveze ilirskih gozdov belega gabra in izpodbijata mnenje nekaterih avtorjev, ki jih obravnavajo bodisi v okviru zveze *Aremonio-Fagion* (BORHIDI 1963, 1996), bodisi v okviru zveze *Carpinion betuli*. Ugotavljata ekološke in floristične posebnosti gozdov belega gabra v primerjavi z ilirskimi podgorskimi bukovimi gozdovi, ki potrjujejo sinsistematsko samostojnost zveze *Erythronio-Carpinion*. Glede srednjevropskih gozdov belega gabra menita, da je poleg velikih florističnih razlik pomembna ugotovitev, da so ilirski gozdovi belega gabra prototip gozdovom belega gabra v srednji Evropi, saj so okoli 5000 let starejši od njih.

Za potrditev svojih ugotovitev sta avtorja izdelala sinoptično tabelo, v kateri so primerjane vse do sedaj opisane asociacije ilirskih gozdov belega gabra.

***Erythronio dentis canis-Carpinion betuli* (Horvat 1938) Marinček in Wallnöfer, Mucina et Grass 1993.** V zvezo *Erythronio-Carpinion* spadajo vsi gozdovi belega gabra, tako oni v okviru ilirske florne province kot tudi ekstraconalno razširjeni ilirski karpinetumi. Obsegajo sorazmeroma velik areal; od nižav Julijske krajine na zahodu do reke Drine na vzhodu. Značilnice zveze *Erythronio-Carpinion* so po Marinčku (MARINČEK 1994): *Crocus napolitanus*, *Lonicera caprifolium*, *Erythronium dens-canis*, *Helleborus odoratus*, *Galanthus nivalis* in *Primula vulgaris*. Razlikovalnice zveze *Erythronio-Carpinion* so značilnice in razlikovalnice zveze *Aremonio-Fagion*, ki optimalno uspevajo v planarnem, kolinskem in submontanskem območju ilirske florne province: *Epimedium alpinum*, *Hacquetia epipactis*, *Knautia drymeia* ssp. *drymeia*, *Aposeris foetida*, *Lamium orvala* in *Euphorbia carniolica*.

Zveza *Erythronio-Carpinion* je bila razčlenjena na tri podzveze: *Asparago tenuifolii-Carpinenion betuli*, *Erythronio-Carpinenion betuli* in *Lonicero caprifoliae-Carpinenion betuli*.

***Asparago tenuifolii-Carpinenion betuli* Marinček et Poldini 1994.** V območju submediteranske florne province, kjer vladajo visoke povprečne letne temperature, uspevajo gozdovi belega gabra le v posebnih edafsko in mikroklimatsko pogojenih rastiščih. Večina gozdov podzveze *Asparago-Carpinenion* je v severozahodnem delu submediteranskega območja Slovenije in Hrvaške in v vzhodnem delu Julijske krajine.

Značilnice podzveze *Asparago-Carpinenion* so *Asparagus tenuifolius* in transgresivne vrste: *Ruscus aculeatus*, *Cornus mas* in *Crataegus laevigata*. Posebne ekološke razmere v primerjavi z drugimi podzvezami ilirskih karpinetumov nakazujejo razlikovalnice: *Sesleria autumnalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Tanacetum corymbosum*, *Mercurialis ovata*, *Knautia drymeia* subsp. *tergestina*, *Ornithogalum pyrenaicum*, *Quercus pubescens*, *Ceterach bivalens*, *Viola hirta*, *Lathyrus venetus*, *Helleborus multifidus* subsp. *istriacus*, katerih večina spada v red *Quercetalia pubescentis*. Krajevno sta posebno zanimivi vrsti *Knautia drymeia* ssp. *tergestina* in *Helleborus multifidus* ssp. *istriacus*.

Asociacije podzveze *Asparago-Carpinenion* sta razčlenjeni na dve skupini: *Sesleria autumnalis* skupina in *Quercus robur* skupina.

Skupina *Sesleria autumnalis* obsega asociacije: *Carici umbrosae-Quercetum petraeae* Poldini ex Marinček 1994, *Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli* Marinček, Poldini et Zupančič ex Marinček 1994, *Asaro-Carpinetum* Lausi 1964, *Carici umbrosae-Quercetum petraeae* var. geogr. *Sesleria autumnalis* Dakskobler 1987 in *Anemone nemorosae-Carpinetum* Trinajstić 1964. Razlikovalnice te skupine so termofilne vrste: *Lathyrus niger*, *Vincetoxicum hirsutifolium*, *Rhamnus cathartica*, *Campanula persicifolia*, *Peucedanum oreoselinum*, *Potentilla alba* in še nekatere.

V skupini *Quercus robur* so gozdovi doba in belega gabra, ki so pod vplivom visoke talne vode in so občasno poplavljeni. Ta skupina je sindinamsko sorodstvena z zvezo *Alnion incanae* in

vsebuje nekatere njene vrste. Razlikovalnice zveze *Aremonio-Fagion* skoraj popolnoma manjkajo. To skupino uvrščamo v zvezo *Erythronio-Carpinion* le v najširšem pomenu. Skupina je predstavljena z asociacijo *Asparago tenuifolii-Quercetum roboris* (Lausi 1966) Marinček 1994. Značilnice in razlikovalnice asociacije so: *Asparagus tenuifolius*, *Lathyrus venetus*, *Ornithogalum pyrenaicum* in *Fraxinus angustifolia*. Na severnem delu Istre je geografska varianta *Asparago tenuifolii-Quercetum roboris* var. geogr. *Helleborus multifidus* subsp. *istriacus* (Bertović 1968) Marinček et Poldini 1994 z značilnicami: *Helleborus multifidus* subsp. *istriacus*, *Hacquetia epipactis* in *Carpinus orientalis*.

***Erythronio-Carpinenion betuli* Marinček 1994.** V podzvezi *Erythronio-Carpinenion* so združeni predalpski karpinetumi in gozdovi belega gabra zahodnega dela preddinarskega območja, kjer vlada zmerno hladno in humidno podnebje. Značilnice in razlikovalnice podzveze *Erythronio-Carpinenion* sestavljajo tri skupine: *Picea abies*, *Hieracium sylvaticum*, *Dryopteris carthusiana*, *Thuidium tamariscinum* nakazujejo acidofilni značaj združbe; *Prenanthes purpurea*, *Lonicera xylosteum* in *Abies alba* so gorske vrste, njihovo uspevanje kaže na delno hladno, humidno klimo; vrsti *Omphalodes verna* in *Aremonia agrimonioides* pa dinarsko območje uspevanja.

Podzveza *Erythronio-Carpinenion* obsega tri skupine asociacij: *Galanthus nivalis*-skupina, *Vaccinium myrtillus*-skupina in *Quercus robur*-skupina.

Galanthus nivalis-skupina združuje asociacije, ki uspevajo na karbonatni matični podlagi: *Helleboro nigri-Carpinetum* Marinček in Walnöfer, Mucina et Grass 1993 in *Abio-Carpinetum* Marinček 1994. Razlikovalnice te skupine proti ostalima skupinama opisovane podzveze so: *Lonicera xylosteum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Carex digitata*, *Heracleum sphondylium*, *Viburnum lantana* in *Euonymus verrucosa*.

V skupini *Vaccinium myrtillus* so gozdovi belega gabra, ki uspevajo na nekarbonatni matični podlagi. Vodilna asociacija skupine je *Vaccinio myrtilli-Carpinetum* (Wraber 1968) Marinček 1994. V to skupino spadajo tudi acidofilni gozdovi belega gabra preddinarskega območja Slovenije, opisani kot združba *Abio-Carpinetum myrtilletosum* Marinček 1994. Razlikovalnice te skupine so značilnice in razlikovalnice reda *Vaccinio-Piceetalia*: *Vaccinium myrtillus*, *Avenella flexuosa*, *Thelypteris limbosperma* in *Blechnum spicant* ter vrste reda *Quercetalia robori-petraeae*: *Castanea sativa*, *Viola riviniana*, *Carex pilulifera*, *Sorbus aucuparia*, *Genista germanica*, *Teucrium scorodonia* in druge.

Tudi v tej podzvezi so gozdovi belega gabra, ki so pod vplivom visoke talne vode. Ti gozdovi so zastopani v zvezi z asociacijo *Piceo abietis-Quercetum roboris* (M. Wraber 1969) Marinček 1994. Asociacija *Piceo abietis-Quercetum roboris* se od vseh ostalih gozdov belega gabra zveze *Erythronio-Carpinion*, ki so pod vplivom visoke talne vode, toliko razlikuje, da jo moramo obravnavati kot samostojno asociacijo. Vsebuje veliko število vrst reda *Vaccinio-Piceetalia* in reda *Quercetalia robori-petraeae*. Po drugi strani pa popolnoma manjkajo vrste *Ruscus aculeatus*, *Cornus mas* in *Asparagus tenuifolius*, ki so v ostalih občasno poplavljenih ilirskih gozdovih belega gabra.

***Lonicero caprifoliae-Carpinenion betuli* Vukelić in Marinček 1994.** Ta podzveza združuje predvsem ilirske gozdove belega gabra, klasične karpinetume, ki jih je opisal HORVAT (1938). Imajo sklenjen areal, ki ga omejuje reka Sava na severu, Dinaridi na jugu in reka Korana na zahodu. Naseljujejo ravninske predele in segajo v gričevje do nadmorske višine okoli 350 metrov n.m. Značilnice podzveze so subpanonsko-ilirske vrste: *Vicia oroboides*, *Helleborus dumetorum* in *Helleborus atrorubens*. Razlikovalnice so transgresivne vrste: *Tamus communis*, *Ruscus aculeatus*, *Cornus mas*, *Asperula taurina*, *Dianthus barbatus* in *Acer tataricum*.

Podzveza se deli v dve asociacijski skupini: *Cyclamen purpurascens*-skupina in *Quercus robur*-skupina.

Skupino *Cyclamen purpurascens* sestavljajo asociacije, ki uspevajo predvsem na tleh karbonatnega porekla: *Epimedio-Carpinetum* (Horvat 1938) Bohridi 1963, *Festuco drymeiae-Carpinetum* Vukelić ex Marinček 1994, in *Querceto-Carpinetum illyricum* Fabjanič, Fukarek et Stefanović 1963.

Gozdovi skupine *Quercus robur* so razširjeni v subpanonskem območju na velikih površinah. Predstavlja jih asociacija *Lonicero caprifoliae-Quercetum roboris* (Rauš 1971) Marinček 1994. Razlikovalnice združbe so *Acer tataricum*, *Tilia tomentosa*, *Asperula taurina*, *Helleborus odoratus*, *Polygonatum latifolium* in *Galanthus nivalis*. V primerjavi z ostalimi asociacijami podzveze *Lonicero caprifoliae-Carpinenion* manjkajo izrazito fagetalne vrste: *Acer pseudoplatanus*, *Rosa arvensis*, *Ranunculus lanuginosus*, *Carex digitata*, *Tilia platyphyllos*, *Heracleum sphondylium*, *Mercurialis perennis* in še nekatere. Ni tudi vrst reda *Quercetalia robori-petraeae*.

Poseben položaj v sinsistematiki ilirskih gozdov belega gabra ima asociacija *Pseudostellario-Carpinetum* Acceto 1973, ki ima prehoden položaj med podzvezama *Lonicero caprifoliae-Carpineion* in *Erythronio-Carpineion*. Sinsistematsko uvrstitev otežujejo nekatere vrste zveze *Alno-Quercion* oziroma *Alno-Padion*. V podzvezo *Lonicero caprifoliae-Carpinenion* jo lahko uvrstimo le v najširšem pomenu.

Podobne težave pri sinsistematski uvrstitvi so pri združbi *Pruno padi-Carpinetum* (Marinček et Zupančič 1984) Marinček 1994, opisana na severovzhodnem delu slovenskega subpanonskega območja, ker ima prehoden značaj med ilirskimi in srednjeevropskimi karpinetumi.

Razprava. Avtorja ugotavljata, da so ilirski gozdovi belega gabra conalna vegetacija planarnega in delno gričevnatega sveta ilirske florne province. So približno 5000 let starejši od srednjeevropskih; torej so njihov prototip. Od srednjeevropskih jih loči cela vrsta takojmenovnih ilirskih vrst: *Crocus napolitanus*, *Erythronium dens canis*, *Lonicera caprifolium* in *Helleborus atrorubens*, ki so zelo navezane na ilirske karpinetume. Rastejo še: *Primula vulgaris*, *Helleborus odoratus*, *Hacquetia epipactis*, *Aposeris foetida*, *Epimedium alpinum* in *Knautia drymeia* subsp. *drymeia*, sicer dobre razlikovalnice submontanskih ilirskih bukovih gozdov, vendar optimalno uspevajo v nižjih legah ilirske florne province.

Fitocenološke raziskave v zadnjih 20 letih so razkrile, da segajo ilirski gozdovi belega gabra v Furlansko nižino in na južno avstrijsko Koroško. Imajo podobno floristično sestavo kot klasični karpinetumi I. Horvata (HORVAT 1938). Vendar se glede na svojo razširjenost v treh različnih flornih regijah floristično med seboj tako razlikujejo, da je bila zaradi njihove popolne sinsistematske podobe nujna nadaljnja razčlenitev na podzveze.

V fitocenološkem pogledu so gozdovi belega gabra zveze *Erythronio-Carpinion* med zvezama *Alnion incanae* in submontanskimi bukovimi gozdovi podzveze *Epimedio-Fagenion*. Ekološko gledano pa so razpeti med mokrimi, poplavnimi rastišči planarnega sveta in gričevnatim svetom, koder prevladujejo povprečne ekološke razmere. Tako ima vsaka podzveza vsaj dve skupini asociacij. Prvo sestavljajo gozdovi belega gabra, ki mejijo na asociacije zveze *Alnion incanae* in jih obravnavamo v skupini - *Quercus robur*; v drugi pa so gozdovi belega gabra, ki uspevajo na rjavih pokarbonatnih tleh. V preddinarskem in subpanonskem fitogeografskem območju ilirske florne province pa je še tretja skupina acidofilnih gozdov belega gabra. Če primerjamo floristično sestavo med posameznimi podzvezami (tab. 1, priloga), ni bistvenih razlik med njim. Tako higrofilne kot acidofilne vrste delujejo izenačujoče ter so bistvene floristične in sociološke razlike bolj ali manj zakrite. Zato smo v diagramih primerjali vse skupine med seboj. Sociološki spekter skupin

belega gabra, ki uspevajo na rjavih pokarbonatnih tleh (tab. 2) dobro pokaže, da se podzveze med seboj floristično jasno razlikujejo. Dobro je opazno usihanje tako imenovanih ilirskih vrst (značilnic in razlikovalnic zvez *Erythronio-Carpinion* in *Aremonio-Fagion*) od zahoda proti vzhodu.

Na prvi pogled preseneča, da je v podzvezi *Asparago-Carpinenion* največji odstotek razlikovalnic reda *Quercetalia roboris-petraeae*, ki jih v glavnem sestavljajo zmerno termofilne in zmerno acidofilne rastline. To si razlagamo s tem, da večina asociacij podzveze uspeva na flišu, ki je mešanica karbonatnih in nekarbonatnih kamnin.

Zanimiva je tudi primerjava flornih elementov obravnavanih treh podzvez (tab.3). Logična je prevlada evmediteranskih in mediteransko-pontskih flornih elementov v podzvezi *Asparago-Carpinenion*, kar je posledica ekstraconalnega uspevanja ilirskih gozdov belega gabra v mediteranski regiji. Podobno je logično, da dosežejo v podzvezi *Erythronio-Carpinenion*, ki združuje ilirske gozdove belega gabra na izrazito predalpsko-preddinarskem humidnem območju, največji odstotek evrosibirskih flornih elementov.

Največji odstotek ilirskih flornih elementov je v podzvezi *Asparago-Carpinenion*. Glede na ekstraconalno razširjenost teh gozdov to skoraj preseneča. Vendar moramo upoštevati, da submediteransko podnebje godi na splošno zmerno termofilni naravi ilirskih flornih elementov; od tod tudi njihov relativno visok odstotek.

Primerjava gozdov belega gabra, ki so v okviru podzvez opredeljeni kot skupina *Quercus robur*, je pokazala, da vse skupine, ne glede na podzveze, vsebujejo precejšen delež značilnic in razlikovalnic zveze *Alnion incanae*. Največji je v okviru podzveze *Lonicero-Carpinenion*. Subpanonski fitogeografski teritorij ilirske florne province je v glavnem planarno poplavno območje, z visoko talno vodo, kar pogojuje uspevanje higrofilne vegetacije na škodo predvsem ilirskih flornih elementov. Zato jih uvrščamo v zvezo *Erythronio-Carpinion* le v najširšem pomenu.

Primerjava med podzvezami zveze *Erythronio-Carpinion* je pokazala floristično utemeljenost razdelitve zveze na tri podzveze in njihovo nadaljnjo členitev na tri skupine gozdov v okviru podzvez. Prva združuje asociacije, ki uspevajo pretežno na karbonatni matični podlagi, druga na nekarbonatni in tretja na mokrih rastiščih, ki so pod vplivom visoke talne vode. Zato se je popolnoma uveljavila tako ekološka kot floristična različnost.

Danksagung

Bester Dank gilt Prof. Dr. L. Mucina, und Prof. Dr. T. Wraber für ihre vielen Hinweise und Ratschläge. Weiter danken wir bestens Frau P. Košir und Herrn U. Šilc für die technische Herstellung der Tabelle.

Literatur

- ACCETTO, M., 1974: Združba gabra in evropske gomoljčnice v Krakovskem gozdu. - Gozd. vestnik, **32** (10): 357-369, Ljubljana.
- BARKMAN, J. J., J. MORAVEC, & S. RAUSCHERT, 1986: Code of phytosociological nomenclature. Code der pflanzensoziologischen Nomenklatur. Code de nomenclature phytosociologique.- 2nd edition- 2 Auflage- 2eme edition – Vegetatio, **67**: 145- 195.
- BORHIDI, A., 1963: Die Zönologie des Verbandes *Fagion illyricum*. -1. Allgemeiner Teil -Acta Bot. Acad. Sci. Hung. **9**: 259-297.
- BORHIDI, A., 1965: Die Zönologie des Verbandes *Fagion illyricum*. - Systematischer Teil - Acta Bot. Acad. Sci. Hung. **11** 53-102.
- BORHIDI, A. & B. KEVEY, 1996: An annotated checklist of the Hungarian plant communities II. The forest communities. V: Borhidi, A. (Eds.): Critical revision of the Hungarian plant Communities. Pecs, Hungary, Janus Pannonius University, pp. 95-138.
- BOTEMA, S., 1967: A late Quaternary Pollen Diagram from Jenina, North-Western Greece. - Proc. Preh. Soc. **33**, Cambridge.
- DAKSKOBLER, I., 1987: *Carici umbrosae-Quercetum petraeae*. Poldini 1982 var. geogr. *Sesleria autumnalis* var. geogr. nova na Goriškem. - Biološki vestnik, **35** (2): 1-17.
- EHRENDORFER, F., 1973: Liste der Gefäßspflanzen Mitteleuropas. - 2. Aufl. Gustav Fischer, 318 pp., Stuttgart.
- FUKAREK, P., 1978: Verbreitungsgebiete einiger Charakterarten der slowenischen und kroatischen Buchenwälder und ihre Bedeutung für die regionale Gliederung des dinarischen Florengbietes. - Mitteil. Ostalp.-dinar. Ges. Vegetationsk., **14**: 147-157, Ljubljana.
- FABIJANIĆ, B., P. FUKAREK, & V. STEFANOVIĆ, 1963. Pregled osnovnih tipova šumske vegetacije Lepenica. - Posebna izdanja Naučnog društva SR Bosne Hercegovine, **3**: 85-129, Sarajevo.
- GLAVAČ, V., 1967: Über Eichen-Hainbuchenwälder Kroatiens. - Feddes Rep., **79**: 115-138.
- HORVAT, I., 1938: Biljno sociološka istraživanja šuma u Hrvatskoj. - Glas. Šum. Pokuse, **6**: 127-179, Zagreb.
- HORVAT, I., 1950: Šumske zajednice Jugoslavije. - Inštitut za šumarska istraživanja, 73 pp., Zagreb.
- HORVAT, I., 1963: Šumske zajednice Jugoslavije. Šumarska Enciklopedija, Jugoslovenski Leksikografski Zavod, pp. 560-590, Zagreb.
- HORVAT, I., V. GLAVAČ & H. ELLENBERG, 1974: Vegetation Südosteuropas. - Gustav Fischer Verlag, 768 pp., Stuttgart.
- JOVANOVIĆ, B., R. JOVANOVIĆ, & M. ZUPANČIĆ (Eds.), 1986: Prirodna potencijalna vegetacija Jugoslavije (komentar karte 1 : 1 000 000). - Naučno veće Vegetacijske karte Jugoslavije Paralele, 122 pp., Ljubljana.
- LAUSI, D., 1964: Vorläufiger Überblick über die Vegetation der Triester Karstdolinen. - Acta Bot. Croat., Vol. Extraord.: 65-71, Zagreb.
- LAUSI, D., 1966: Zur Klimax-Frage der friaulischen Ebene. – Mitt. Ostalpin-dinar. Pflanzensoziol. Arbeitsgem., **7**: 41-46.
- MARINČEK, L., 1975: Gozdna vegetacija Moravške doline na miocenskih kamninah. - Razpr. 4. razreda SAZU, **18** (1): 5-28, Ljubljana.
- MARINČEK, L., 1979: Der voralpine Wald der Hainbuche in Slowenien (*Carpinetum praealpinum* ass. nova). - Phytocoenologia, **6**: 424-433.
- MARINČEK, L., 1980: Gozdne združbe na klastičnih sedimentih v jugovzhodni Sloveniji. - Razpr. 4 razreda SAZU, **23** (2): 44-185, Ljubljana.
- MARINČEK, L., 1987a: Prispevek k poznavanju acidofilnih gozdov belega gabra Slovenije. - Razpr. 4. razreda SAZU, **27** (4): 65-99, Ljubljana.
- MARINČEK, L., 1987b: Bukovi gozdovi na Slovenskem. - Delavska enotnost, 153 pp., Ljubljana.

- MARINČEK, L., 1994: Zur Nomenklatur der Hainbuchenwälder des *Erythronio-Carpinion*. - Simpozij Pevalsek, Flora i vegetacija Hrvatske. Tiskarsko izdavački zavod Zrinski, pp. 57-62, Koprivnica-Zagreb.
- MARINČEK, L., 1995: Contribution to demarcation and phytogeographic division of the Illyrian floral province, based on vegetation and flora. - Gortania (Udine), **16** (1994): 99-124.
- MARINČEK, L., L. POLDINI & M. ZUPANČIČ, 1983: *Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum* ass. nova in Slowenien und Friaul-Julisch Venetien. - Razpr. 4. razreda SAZU, **24** (5): 261-328, Ljubljana.
- MARINČEK, L., M. ZUPANČIČ, 1984: *Carpinetum subpannonicum* ass. nova. Razpr. 4. razreda SAZU, **25** (3): 135-159, Ljubljana.
- MARTINČIČ, A. & F. SUŠNIK, 1984: Mala Flora Slovenije. Praprotnice in semenke. - DZS, 793 pp., Ljubljana.
- OBERDORFER, E. & T. MÜLLER, 1984: Zur Systematik artenreicher Buchenwälder, insbesondere Alpen. - Phytocenologia, **12**: 539-562.
- POLDINI, L., 1982: *Ostrya carpinifolia*-reiche Wälder und Gebüsch von Friaul-Julisch Venetien (Nord-Italien) und Nachbargebieten. - Stud. Geobot., **2**: 69-122, Trieste.
- POLDINI, L., 1985: L' *Asaro-Carpinetum betuli* Lausi 1964 del Carso nordadriatico. - Stud. Geobot., **5**: 31-38, Trieste.
- POLDINI, L., 1989: La vegetazione del Carso isontino e triestino. - Ed. Lint., 313 pp., Trieste.
- PRAPROTNIK, N., 1987: Ilirski florni element v Sloveniji. - Doktorska disertacija, Biotehniška fakulteta, 234 pp., Ljubljana.
- RAUŠ, Đ., 1971: Fitocenološke karakteristike šuma na zapadnim obroncima Fruške gore. - Rad. Centra organiz. nauč. rada u Vinkovcima, JAZU, 147 pp., Zagreb.
- RAUŠ, D., 1975: Vegetacijski i sinekološki odnosi šuma u bazenu Spačva. - Glas. Šum. Pokuse, **18**: 225-346, Zagreb.
- ŠEGULJA, N., 1974: Biljni pokrov Samoborskog gorja. - Disertacija, Sveučilište u Zagrebu, 232 pp., Zagreb.
- ŠERCELJ, A., 1972: Verschiebung und Inversion der postglazialen Waldphasen am südöstlichen Rand der Alpen. - Ber. Deutsch. Bot. Ges., **85**: 123-128.
- ŠUGAR, I., 1972: Biljni svijet Samoborskog gorja. - Disertacija, Sveučilište u Zagrebu, 325 pp., Zagreb.
- TRINAJSTIĆ, I., 1964: Treći prilog flori otoka Krka. - Acta Bot. Croat., **23**: 151-157, Zagreb.
- TRINAJSTIĆ, I., 1965: Vegetacija otoka Krka. - Disertacija, Sveučilište u Zagrebu, 351 pp., Zagreb.
- TRINAJSTIĆ, I., 1987: Contributo all'analisi fitogeografica dell'area sud-est alpino-dinarica. - Biogeographia, **13**: 99-122.
- VUKELIĆ, J., 1990: Šumske zajednice i staništa hrasta kitnjaka (*Quercus petraea* Liebl.) u gorju sjeverozapadne Hrvatske. - Disertacija, Sveučilište u Zagrebu, 149 pp., Zagreb.
- VUKELIĆ, J., 1991: Synökologische Charakterisierung und syntaxonomische Einordnung von *Carpinion*-Gesellschaften Nordkroatiens. - Phytocenologia, **19**: 519-546.
- WALLNÖFER, S., L. MUCINA, & G. GRABHERR (Eds.), 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil 3., Gustav Fischer Verlag, 85-236 pp., Jena.
- WRABER, M., 1960: Fitosociološka razčlenitev gozdne vegetacije v Sloveniji. - Ad Ann. Hort. Bot. Labacensis, Univerza v Ljubljani, pp. 49-96, Ljubljana.
- WRABER, M., 1969: Über die Verbreitung, Ökologie und systematische Gliederung der Eichen-Hainbuchen-Wälder in Slowenien. - Feddes Repert., **79**: 373-389.

Priporočila sodelavcem za pripravo rokopisa

1. Revija *Scopolia* je glasilo Prirodoslovnega muzeja Slovenije. Objavlja originalne prispevke, vezane na dejavnost muzeja, ki obravnavajo problematiko s področij botanike, zoologije, geologije, paleontologije in muzeologije.
2. Obseg prispevkov praviloma ni omejen.
3. Rokopis naj bo čim bolj zgoščen, pisan v slovenščini, angleščini ali nemščini. Črke naj bodo male in enotne velikosti 12 (ne pisati naslovov in raznih imen z velikimi črkami!). Imena rodov, vrst in podvrst naj bodo pisana ležeče.
4. Prispevki naj bodo na eni strani lista velikosti A4, z dvojnimi razmikom med vrsticami (30 vrstic) in z najmanj 4 cm širokimi robovi. Odstavki naj bodo označeni z umikom. Vse gradivo oddajte v dveh izvodih.
5. Vsi prispevki so strokovno recenzirani. Ko je delo sprejeto za objavo, oddajte končno različico na disketi (3,5") ali CD (po možnosti v WORD formatu). Besedila na disketi ali CD ne smejo imeti deljenih besed. Ilustracije v digitalni obliki oddajte kot posebne datoteke.
6. Naslov prispevkov naj bo čim krajši in zgoščen. Poleg imena in priimka avtorja naj bo v jeziku, kot je napisan prispevek, naveden tudi točen naslov ustanove, kjer dela, ali naslov stanovanja.
7. Navedene naj bodo ključne besede (key words).
8. Izvlečka, z največ 300 znaki, naj bosta napisana v slovenščini in angleščini.
9. Obsežnejši prispevki naj imajo na začetku na posebnem listu napisano stvarno kazalo.
10. Povzetek naj bo zgoščen, napisan v angleščini ali nemščini, če je original v slovenščini in obratno. Priloženo naj bo tudi besedilo povzetka v slovenščini.
11. Pri pripravi rokopisa in načina citiranja literature, naj se avtorji zgledujejo po zadnji številki revije *Scopolia*. Vse številke v citirani literaturi naj bodo arabske.
12. V objavo sprejemamo črno-bele fotografije, ki naj bodo narejene na gladkem papirju in primerno kontrastne. Vse risbe naj bodo narejene s tušem ali tehniko, ki je enake kvalitete (letaset, laser itd.). Pri dimenzijah fotografij in risb naj avtorji upoštevajo primerno pomanjšanje na format revije. Objavljamo barvno gradivo (risbe, diapozitive), če je nujno za boljšo informacijo bralca.
13. Tabele naj bodo po možnosti pokončne, napisane na posebnem listu.
14. Fotografije, risbe in tabele morajo biti primerno oštevilčene in na robu opremljene z imenom avtorja in naslovom prispevka. V rokopisu naj avtor označi njihovo približno mesto.
15. Podpisi k risbam in fotografijam naj bodo na posebnem listu, napisani v slovenščini in v tujem jeziku, v katerem je napisan prispevek oziroma njegov povzetek.
16. Prve korekture teksta opravi avtor prispevka, naslednje pa le na svojo željo.
17. Prispevkov ne honoriramo, avtor (prvo navedeni) prejme brezplačno 50 izvodov revije, večje število lahko naroči posebej pri uredništvu.

Unterverbände / podzveze		Asparago tenuifolii - Carpinienion					Erythronio - Carpinienion								Lonicero carpinifoliae - Carpinienion								Alnion incanae															
		Quercus robur Gruppe		Sesleria autumnalis Gruppe					Galanthus nivalis Gruppe				Vaccinium myrtillus Gruppe				Quercus robur Gruppe		Cyclamen purpurascens Gruppe						Vaccinium myrtillus Gruppe		Quercus robur Gruppe											
Gruppe / skupine		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	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
ASPARAGO-CARPINENION																																						
	Asparagus tenuifolius	C	4		2	1	1	1																														
	Ruscus aculeatus		2	5	5	5	5	1														1		5					3	2	4	1		1	3			
	Comus mas	B	1	1	2	3	3	1				1	+							+										5	3							
	Sesleria autumnalis	C				1	4	3	1																													
	Ostrya carpinifolia	A			1	2	1																															
	Ostrya carpinifolia	B			1	1	1																															
	Tanacetum corymbosum	C			1	1	1	3																														
	Mercurialis ovata				1		3		1																													
	Knautia drymeia subsp. tergestina					1	1																															
	Ornithogalum pyrenaicum		1			2																																
	Quercus pubescens	A			1	1																																
	Ceterach bivalens	C				1																																
	Dianthus barbatus				2																						2	1										
	Selinum carvifolia				2																															2		
	Viola hirta		2		3																																	
	Helleborus multifidus subsp. istriacus						3																															
	Lathyrus venetus		3				2																															
	Arum italicum																																					
	Carpinus orientalis	A+B		1																																		
ERYTHRONIO-CARPINENION																																						
	Picea abies	A							2	5	4	5	4	5	5	4	5	5	+																			
	Picea abies	B							4	5	4	4	4	5	3	3		4																				
	Picea abies	C					1		1	5	3	3	3	3	2	2		2																				
	Hieracium sylvaticum			3					+	2	2	1	4	4	2	3	2	2	4			2					4	1										
	Dryopteris carthusiana										1	+	5	5	2	+	5	3											+			2	4	5	5	2		
	Abies alba	A					1		+		1	2	+	2	1																							
	Abies alba	B							1		2	4	2	4	2																							
	Abies alba	C					1		+		+	2	+	3	1																							
	Thuidium tamariscum	D							+	4	3	3																										
	Lonicera xylosteum	B		3		+			4	2	3	2																				3	2					
	Arenonia agrimonoides	C				1	1		+	5	4	2	+			1										+												
	Omphalodes verna					1			2		+																											
	Prenanthes purpurea													4		4	3																					
	Vaccinium myrtillus										1			4	5	3	5		2								1	1										
	Avenella flexuosa													5		2	3		2	2					+													
	Thelypteris limbosperma													2	2	1	+																					
	Blechnum spicant													3	1	2	+																					
LONICERO CAPRIFOLIAE - CARPINIENION																																						
	Acer tataricum	A																				1	1								1							
	Acer tataricum	B																																				
	Vicia oroboides	C							+																		2											
	Tamus communis		2		3	2		1	1																													
	Carex brizoides														1	2																						
	Helleborus atrorubens																																					
	Helleborus dumetorum																																					
	Quercus robur	A	5	5	3				1		1		4	3	1	2	4	5	4	2	1		2	3	+				5	5	4	5	5	5	5	5		
	Quercus robur	B			1						1	3	3	2	+	1	2	3	2	2	2			1	2					3	3							
	Crataegus laevigata		4	5	2	4	1	2																														
	Lysimachia nummularia	C	2	4																																		
	Ulmus minor	A	5	5	1	1																																
	Ulmus minor	B			5	2																																
	Rumex sanguineus	C			2																																	
	Tilia tomentosa	A																																				
	Tilia tomentosa	B																																				
	Tilia tomentosa	C																																				
	Polygonatum latifolium																																					
ERYTHRONIO-CARPINION																																						
	Crocus napolitanus	C	x	x	4	4	3	1	+	5	4	5	3	3	1	5	x	4	x	+	5	3	4				x	x			x	3						
	Primula vulgaris		3	5	4	5	5	2	1	4	5	5	5		1	1	2		1		2	5	4	2		3												
	Lonicera caprifolium	B	5	5	3	3	1	3		4	3			2		1		2				4	5	5		2												
	Erythronium dens-canis	C			2	1	3	1	+	+	2	1	+			3				+	3					3	1											
	Galanthus nivalis					2	4		+	2	4	3	3									3																
	Helleborus odoratus				1	3				4																												
AREMONIO-FAGION																																						
	Aposenis foetida	C				5		1		4	5	5	5	5	2	2	3	2	1			5	5	2	1		2	5	3									
	Cyclamen purpurascens				1	2	3		+	3	4	3	2		1	1	2				2	1	4	2	1			1										
	Epimedium alpinum				2	1						5	5										3	3	2			3	2									
	Lamium orvala		3			3	4	2		2	2	2	4									+	2	5	2	2												
	Hacquetia epipactis				1	4	2			4	4	2	1	+			1																					
	Knautia drymeia subsp. drymeia		2		2	1		2		1	2	4	+			1	3	3				5	2	3	5	1		3	1									
	Anemone trifolia				4	2		2		5																												
	Euphorbia camiolica				+	1		1								1																						
	Cardamine trifolia					1																																
	Dentaria enneaphyllos					1	2																															
	Geranium nodosum																																					

[illegible]

46|2001

Vsebina / Contents:

Bill P. STARK

**Records and descriptions of *Anacroneuria* from Ecuador (Plecoptera: Perlidae)
Nahajališča in opisi vrst *Anacroneuria* iz Ekvatorja (Plecoptera: Perlidae)**

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Scopolia, Journal of the Slovenian Museum of Natural History, Ljubljana](#)

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: [45](#)

Autor(en)/Author(s): Marincek Lojze, Carni [ÄŒarni] Andraz [AndraÅ¾]

Artikel/Article: [Die Unterverbände der Hainbuchenwälder des Verbandes Erythronio-Carpinion betuli \(Horvat 1938\) Marincek in Wallnöfer, Mucina et Grass 1993. 1-20](#)