

Prof. dr IVO HORVAT

# VEGETACIJA PLANINA ZAPADNE HRVATSKE

SA 4 KARTE BILJNIH ZAJEDNICA SEKCIJE SUŠAK

## LA VEGETATION DES MONTAGNES DE LA CROATIE D' OUEST

AVEC 4 CARTES DES GROUPEMENTS VEGETAUX DE LA SECTION  
SUŠAK

ZAGREB

---

1962

## UVODNA RIJEĆ

U okviru opsežnih radova Institut za šumarska i lovna istraživanja NR Hrvatske u Zagrebu započeta su kompleksna dugogodišnja vegetacijska i kartografska istraživanja Gorskog Kotara i njegovih primorskih obronaka, koja je izvršio sveuč. prof. dr. Ivo Horvat uz suradnju mlađih, uglavnom šumarskih stručnjaka. Taj rad započet je u manjim razmjerima godine 1947. povezanim istraživanjima prof. dr. I. Horvata i ing. J. Šafara. Godine 1948. poprimila su istraživanja — zalaganjem ing. P. Zanijija — šire razmjere. Tada je Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva, a kasnije Privredni savjet pri Vladi FNRJ, preuzele su financiranje ovog planski zamišljenog rada, na kojem su se pod stručnim vodstvom okupili mlađi šumarski stručnjaci iz svih republika.

U ovim radovima su obuhvaćene sve struke kojima je vegetacijski pokrov predmet istraživanja ili gospodarenja. Cilj je bio ne samo da se dobije iscrpna slika vegetacijskog pokrova, nego da se stvori siguran temelj za gospodarenje ekonomski najvrednijim šumama, te danu smjernice za melioraciju degradiranih površina.

Savezno ministarstvo poljoprivrede i šumarstva povjerilo je rukovođenje ovih radova dr. Ivi Horvatu, redovnom profesoru Veterinarskog fakulteta, koji je u toku dugogodišnjih istraživanja izgradio suvremenu vegetacijsku tipologiju naših kontinentalnih šuma, livada i planinskih pašnjaka. On je svojim zalaganjem na terenu i u laboratoriju uspio, da se izvrše radovi, koji su za kratko vrijeme postali sastavni dio naše nauke i prakse, a doživjeli su već dosad veliko priznanje internacionalnih foruma. Uz vlastita istraživanja izvršio je prof. dr. Ivo Horvat još jedan jednakovo važan rad. Ekipnim kolektivnim radom, Risnjak je postao škola, u kojoj je rukovodilac radova uveo u metode suvremenih vegetacijskih istraživanja jednu čitavu generaciju mlađih šumara, koji već danas djeluju u istom smjeru diljem cijele države. Zato Institut za šumarska i lovna istraživanja NRH odaje prof. dr. Ivi Horvatu za rukovođenje ovim radovima puno priznanje.

Ovaj mnogostruki složeni rad započet je uz pomoć Saveznog ministarstva poljoprivrede i šumarstva i zauzimanjem tadašnjeg ministra dr. Vase Čubrilovića. Istraživanja su nastavljena inicijativom potpredsjednika SIV-a ing. Mijalka Todorovića i sekretara Sekretarijata za poljoprivredu i šumarstvo SIV-a dr. Slavka Komara. Završetak radova su omogućili Sekretarijat za poljoprivredu i Sekretarijat za šumarstvo NR Hrvatske, Rektorat Sveučilišta u Zagrebu, a najzad je Institut za šumarska i lovna istraživanja NRH u Zagrebu organizirao sve pripremne radove za štampanje vegetacijskih karata i ovoga pregleda. Vojnogeografski institut Jugoslavenske narodne armije ustupio nam je prvorazredne topografske podloge za izradu vegetacijskih karata i time pridonio, da su naše karte u tehničkom pogledu na najvećoj visini.

Veliku pomoć kod ovih radova pružile su prof. dr. Ivi Horvatu šumarske ustanove u Rijeci, Delnicama, Crnom Lugu, Klani i Gerovu. Može se općenito reći, da su istraživanja kod cijelog upravnog i operativnog šumarstva našla na razumijevanje i pomoć. Isto su tako spomenutome najspremnije pružili pomoć organi narodne vlasti u pojedinim općinama, na području kojih su se vršila istraživanja.

*Od predstavnika šumarskih i poljoprivrednih ustanova, koje su ovim radovima pružile izdašnu pomoć, dužnost nam je spomenuti ing. Branka Matića, ing. Đorđa Momčilovića i sekretara Jovicu Šijana, pa dosadašnje direktore Instituta za šumarska i lovna istraživanja u Zagrebu ing. Josipa Šafara, ing. Vladu Supeku i ing. Antu Lovrića.*

*U ovom pregledu su obuhvaćeni samo općeniti rezultati vegetacijskih istraživanja sa 4 karte sekcije Sušak. One su snažan dokumenat mnogolikosti terena i vegetacijskog pokrova te raznolikih kulturnih utjecaja. Sumarni rezultati šumarskih i poljoprivrednih istraživanja, koji se neposredno nadovezuju na ova istraživanja, bit će objavljeni u posebnoj publikaciji. Oni će biti karika između teoretskih istraživanja i primjene njihovih rezultata u praksi.*

Institut za šumarska i lovna istraživanja smatra svojom posebnom dužnošću da najtoplje zahvali navedenim predstavnicima narodne vlasti i naučnih ustanova za materijalnu i moralnu pomoć pri izvršenju ovih kompleksnih istraživanja i kartiranja vegetacije Gorskog Kotara i susjednih primorskih obronaka. Institut zahvaljuje isto tako Jugoslavenskoj akademiji znanosti i umjetnosti u Zagrebu, koja je ovaj značajni rad prof. dr. Ivo Horvata preuzeila u svoja izdanja, pa time omogućila da se u doličnoj opremi objavi.

*Ing. VILIM ŽIVKOVIC  
direktor Instituta  
za šumarska i lovna istraživanja  
NR Hrvatske u Zagrebu*

## P R E D G O V O R

Na konferenciji, koju je god. 1948. sazvalo u Zagrebu Savezno ministarstvo poljoprivrede i šumarstva sa zadaćom, da se odrede smjernice i metode vegetacijskih istraživanja povezanih sa šumarstvom i poljoprivredom, predložio sam, da se kao prvi objekt istraživanja i kartiranja u Hrvatskoj odabere Risnjak i Snježnik s primorskim obroncima, koji se na njih nadovezuju. Tako bi bile obuhvaćene u suvislom nizu najznačajnije šume bukve, jele i smreke u Gorskom Kotaru i degradirane šikare i kamenjare primorskog Krša. Taj je prijedlog prihvaćen, pa smo malo zatim započeli sistematskim istraživanjima, kojih su rezultati uglavnom ovdje prikazani.

Kad sam izabrao Risnjak za objekt kompleksnih istraživanja, bio sam svijestan, da je to vrlo težak posao. Na Risnjaku i Snježniku istraživao sam već prije planinsku vegetaciju i proučavao gorske livade i vrištine, a god. 1947. počeo sam s ing. J. ŠAFAROM i ing. Z. GRAČANINOM proučavati veličanstvene, tada još gotovo nepromijenjene prašume. Već prvi rezultati tih istraživanja pokazali su izvanredne zanimljivosti u sastavu, ekologiji i šumsko-gospodarskom značenju vegetacije Gorskog Kotara. Zato sam predložio, da se taj dio jugozapadne Hrvatske kompleksno istraži i vegetacijski kartira, a taj rad da se poveže sa svim teoretskim i praktičnim strukama, kojima su vegetacijske jedinice predmet proučavanja ili gospodarenja. Da bi se biljni pokrov u cjelini, a narođito važne šumske i livadne zajednice napose, obuhvatile sa sviju gledišta suvremene znanosti, trebalo je povezati istraživanja botaničara, klimatologa, pedologa, šumara, poljoprivrednika i kartografa na tipološki jasno ograničenim objektima, da bi rezultati dobili općeniti karakter.

U tu svrhu okupio sam uz pomoć ing. PETRA ZIANIJA, koji nam je pružio izdašnu pomoć u organizacionom radu, preko tridesetak mlađih stručnjaka, pa smo organizirali ekipe s najrazličitijim ciljevima i problemima istraživanja, ali uvjek povezane na floristički i ekološki jasno ograničenim biljnim zajednicama. Takav rad ne bi nikad mogao izvršiti pojedinac, nego samo skup kvalificiranih stručnjaka, koji su svoje znanje i sposobnosti usmjerili na rješavanje brojnih problema, koji su, takoreći, dnevno iskrسavali. Svaki suradnik stekao je velikih zasluga za taj zajednički rad, ali je preuzeo i odgovornost za svoj udio u kompleksnom istraživanju.

Prvenstveni zadatak bilo je istraživanje i kartiranje svih vegetacijskih jedinica u području, a usto su se rješavali i važni klimatski, pedološki, šumarski i poljoprivredni problemi. Floristički temelji za naša vegetacijska istraživanja bili su postavljeni već u drugoj polovini prošlog i prvoj polovini ovog stoljeća. Oni su prikazani u brojnim raspravama Lj. VUKOTINOVICA, V. BORBASA, D. HIRCA, L. ROSSIJA i mnogih drugih istraživača hrvatske flore. Vegetacijska istraživanja po suvremenim metodama znanosti provedena su naprotiv ovdje prvi put. Da se shvati opsežnost i teškoće istraživanja ovog izvanredno razvedenog krškog terena s bezbrojnim uvalama, ponikvama i stijenama, dosta je spomenuti, da je bilo potrebno najprije proučiti oko stotinu biljnih asocijacija i subasocijacija, a zatim s tim jedinicama upoznati suradnike, da bi mogli izvršiti povjerene zadatke.

Bila su tri skupa suradnika. Prvi je obuhvatio kartografe i tipologe. Od njih su trojica sastavljala više manje stalnu ekipu, koja je sa mnom izvršila glavni dio terenskog i laboratorijskog rada. To su bili: ing. STJEPAN BERTOVIC, ing. ZOLTAN MATAN i ing. ZVONKO PELCER. Na najvećem dijelu terenskih radova sudjelovali su osim toga dr. TOMISLAV BRZAC i vet. FRANJO SANKOVIC.

Kraće vrijeme ili samo u nekim dijelovima područja sudjelovali su na kartografskim radovima: ing. VLADIMIR BERTOVIC, ing. ZVONKO ETTINGER, MATIJA GAŠPARAC, ing. MLAĐEN GLAVAC, ing. ZLATKO GRAČANIN, prof. BLANKA HEFER, vet. IVAN KATIC, MARTIN ROŽMAN, dr. ŠTEFA PELICARIC, ing. ANTUN SLAT, prof. LJUBICA STROMAR i dr.

Drugi skup sačinjavali su stručnjaci, koji su obuhvatili zasebnu znanstvenu problematiku, pa su o tome objavili ili će objaviti samostalne rasprave. To su: ing. ĐURO BABOGREDAC, dr. DANE BATINICA, dr. TOMISLAV BRZAC, dr. MIRKO FINDRIK, ing. ZLATKO GRAČANIN, dr. ing. IVO HORVAT, dr. DUSAN KLEPAC, dr. ŽELJKO KOVAČEVIĆ, ing. MARA LUPRET, dr. BRANKO MAKSIĆ, dr. BOŽO METZGER, dr. ANA SABADOŠ, ing. JOSIP ŠAFAR, dr. MIRKO VIDAKOVIC, dr. BORIS VRTAR i ing. BORIS ZLATARIĆ.

Treći skup sastavljali su najzad stručnjaci iz ostalih republika, koji su duže ili kraće vrijeme sudjelovali na istraživanjima sa svrhom, da se upoznaju s našom metodom rada i da prema prilikama organiziraju i koordiniraju slične radove u svojim krajevima. To su: ing. STANKO CVEK (Ljubljana), dr. PAVLE FUKAREK (Sarajevo), dr. DAFINA BAJIC (Sarajevo), ing. KATARINA IVANOVIĆ (Skopje), dr. BRANA JOVANOVIĆ (Beograd), ing. MIRKO KARAČIĆ (Banja Luka), prof. ZAGORKA PAVLOVIĆ (Beograd), dr. VLADO TREGUBOV (Ljubljana), dr. MAKSO WRABER (Ljubljana) i dr. Oni su nam bili često od velike pomoći u istraživanjima i u kartiranju.

U planinskim predjelima Risnjaka, Snježnika, Medvejaca, Bijele Škalje i Obruča radili smo u neprohodnim terenima i pod vrlo teškim uvjetima opskrbe i stanovanja, a naročito zbog nestašice vode. U nižim predjelima bile su prilike razmjerne povoljnije. Ipak smo uza sve teškoće u razdoblju od 1948. do 1956. iskartirali golemo područje od preko 500 km<sup>2</sup> i izradili četiri potpune karte sekcije Sušak u mjerilu 1:25.000.

Uporedo s terenskim istraživanjima i kartiranjem vegetacije, na kome sam gotovo cijelo vrijeme osobno sudjelovao, trebalo je obraditi sav dokumentarni materijal, izraditi tabele svih biljnih zajednica i definitivno koncipirati karte s obzirom na boje, raspored i sistematiku zajednica, te pripremiti profile i rubne kartice. Moj prvi suradnik ing. STJEPAN BERTOVIC, koji je pored tipološko-kartografskog i istraživačkog rada surađivao sa mnom u cijeloj organizaciji i provedbi kartiranja, izvršio je kasnije sve pripreme za štampanje karata. Moja žena prof. MARIJA HORVAT obradila je najprije sa mnom opsežni biljnosociološki materijal, a zatim je s najvećom spremnošću iz terenskih karata pripremila definitivne vegetacijske karte; ona je izradila i sve vegetacijske crteže za ovu raspravu. Prof. MAKSO WRABER pročitao je vrlo pomno francuski tekst, a MARICA JURAS obavila je prepariranje biljnog materijala, preračunavanje tabela i prepis teksta. Tehničke radove na izradbi karata izvršio je s mnogo znanja i razumijevanja ZLATKO PETELIN, a Grafički zavod Hrvatske poduzeo je sve, da karte budu zaista prvorazredno odštampane. Njima pripada velika zasluga za naš uspjeh.

Predajući javnosti rezultate povjerenih mi istraživanja i kartiranja zahvaljujem svima onima, koji su omogućili ili poduprli naša nastojanja. Isto tako najtoplje zahvaljujem svima mojim suradnicima, koji su usprkos svim teškoćama i naporima dulje ili kraće vrijeme sudjelovali na terenskim ili laboratorijskim radovima.

Ovim istraživanjima izvršen je velik, povezan istraživački rad, kojega rezultati imaju ne samo teoretsko nego i praktično značenje. To dokazuju istraživanja šumarskih i poljoprivrednih stručnjaka, koja se već danas uspješno provode u život. Ali najznačaj-

nije je, da rezultati naših kompleksnih istraživanja Gorskog Kotara i primorskih obro-naka nemaju samo lokalno značenje, oni se već sada uspješno primjenjuju na golemitim prostorima hrvatsko-crnogorskog Krša.

Vrhunac uspjeha naših nastojanja bilo je proglašenje Risnjaka narodnim parkom po Saboru NR Hrvatske, čime je pružena garancija, da će velike znanstvene vrijednosti i prirodne ljepote ove krasne, danas lako pristupne planine, ostati sačuvane i kasnijim pokoljenjima.

Risnjak i Snježnik sa svojom okolinom postali su u kratko vrijeme naročiti pri-rodoznanstveni pojam, koji je već prešao granice naše zemlje. Uz brojne naše prirodo-slovce, šumare, planinare i ostale ljubitelje prirode posjećuju danas ove prekrasne planinske masive jugozapadne Hrvatske i brojni strani istraživači, da upoznaju golemo prirodno blago što se u njima krije.

Zagreb, u studenom 1959.

IVO HORVAT

Zavod za botaniku Veterinarskog fakulteta  
Sveučilišta u Zagrebu

## TEMELJNI ČINIOCI U RAZVITKU BILJNOG POKROVA

### Uvod

U jugozapadnom kutu Hrvatske, gdje je Kvarnerski zaljev najdublje prodrio u dinarske planine, sastaje se u neposrednoj blizini pet vegetacijskih zona (domicila) evropskog kontinenta, različitih po izgledu, sastavu i po životnim prilikama.

Najtoplji vanjski dio otoka Paga, Raba i Cresa te uski obrub južnog dijela Istre pripada zimzelenim šumama i makijama sredozemne regije, a na njih se na otocima i na kopnu nadovezuje zona kserofilnih listopadnih šuma bijelogra i crnoga graba. Granica je između ovih dviju zona, zimzelene i listopadne, u fisionomskom i u ekološkom pogledu jedna od najsnažnijih vegetacijskih pojava u Evropi, koja se može donekle uporediti s granicom listopadne i crnogorične vegetacije u višim planinama. To je razlog, da se često upravo na toj granici povlači međa između sredozemne i eurosibirske regije. Suvremena biljnosociološka istraživanja na jugoistočnom evropskom prostoru (I. HORVAT i S. HORVATIC 1934, E. OBERDORFER 1948, S. HORVATIC 1957, I. HORVAT 1954, 1959a), pokazala su ipak vrlo tjesne veze submediteranske listopadne zone sa zimzelenom vegetacijom, na koje je upozorio već L. ADAMOVIĆ (1909), pa se pitanje ograničenja sredozemne regije pojavljuje ponovo u novom obliku.

Iznad submediteranskih šuma i šikara bijelogra i crnoga graba, koje sežu do podnožja planinskih skupova Gorskog Kotara, nalazi se bitno različiti svijet mezofilnih šuma bukve i jele, koje uz sve obilje endemičnih ilirskih elemenata pripadaju srednjoevropskoj vegetaciji. Toj istoj vegetaciji pripadaju i hrastove i grabove šume u nižim dijelovima kontinentalnog područja Hrvatske, koje se na sjeveroistočnoj strani Gorskog Kotara nadovezuju na šume bukve i jele. Sve te zone zauzimaju uži ili širi pojas, a ističu se naročitom fisionomijom i ekologijom.

Na najvišim vrhovima Gorskog Kotara razvila se još zona klekovine bora; ona gradi najviši vegetacijski pojas hrvatskih planina, koji je zbog planinskog reljefa raskidan u manje ili veće oaze, ali ipak ima izrazito zonalan karakter.

Prema tome možemo u jugozapadnoj Hrvatskoj razlikovati ove glavne zone (domicile):

1. Zona (domicil) zimzelenih šuma i makija svezе *Quercion ilicis* iz reda *Quercetalia ilicis*, koja je razvijena na otocima i u Istri, ali izvan područja našeg kartiranja. U šumskoj vegetaciji preteže sredozemni, uglavnom zimzeleni elemenat, a u livadnoj i kamenjarskoj submediteranski elemenat, koji povezuje ovaj dio zimzelenog područja s listopadnim. U ekološkom pogledu ističe se zimzeleno područje višim temperaturama i manjim oborinama od listopadnog, te jasno izraženom ljetnom žegom. Zonalno tlo je braunizirana crvenica.

2. Zona (domicil) termofilnih submediteranskih šuma i šikara sveze *Ostryo-Carpinion orientalis* iz reda *Quercetalia pubescantis*; ona se neposredno nadovezuje na zimzelenu vegetaciju. U njezinim zajednicama pretežju južnjevropski (submediteranski elementi). U ekološkom pogledu ističe se zona nižim zimskim temperaturama, naročito nižim ekstremima i većom količinom oborina nego zimzelena zona s kojom se podudara u zimskom i jesenskom maksimumu oborina i ljetnom sušom. Odatile kserofitski značaj vegetacije, koji se s visinom postepeno smanjuje. Klimatogeno tlo je smeđe primorsko tlo, u smislu M. GRAČANINA (1942), genetski vezano za crvenicu. To je oblast BECKOVE »krške šume« i ADAMOVICEVE »sume crnoga jasena«, koja se po suvremenim istraživanjima ima rastaviti u dvije floristički i ekološki jasno izražene asocijacije, šumu *Carpinetum orientalis croaticum* u nižem, toplijem dijelu i šumu *Seslerio-Ostryetum* u višem, hladnjem dijelu zone. Nakon potiskivanja ovih šuma zauzele su goleme površine submediteranske livade i kamenjare. I u njihovom sastavu ima važan udio submediteranski i endemični ilirsko-balkanski elemenat.

3. Zona (domicil) umjereno vlažnih, mezofilnih šuma sveze *Fagion illyricum* iz reda *Fagetalia*. U tim zajednicama preteže srednjoevropski i endemični ilirski elemenat. Iako i ovdje pada maksimum oborina u našem užem području u zimskim i jesenskim mjesecima, ipak je zbog velike nadmorske visine i znatnih količina oborina ljetni minimum dovoljan za razvitak bujne vegetacije u kojoj doseže bukva, jela i smreka optimalni razvitak. Klimatogeno tlo je, po Z. GRACANINU (1954) podzol, prema strminci i dubljini profila različito razvijen. Glavna je zajednica zone šuma bukve (*Fagetum croaticum*), najbogatija zajednica ove vrste u Evropi. Ona se raspada u nekoliko subasocijacija, koje su se poredale jedna povrh druge sve do gornje granice bukve na koju se nadovezuje klekovina bora. U zoni bukve nalaze optimalni razvitak i crnogorične šume reda *Piceetalia*. I livadna vegetacija ima svoje osebujnosti, pa za razliku od submediteranskih livada i kamenjara primorskih krajeva, susrećemo ovdje gorske livade i vrištine srednjoevropskog značaja.

4. Zona (domicil) umjereno vlažnih šuma kitnjaka i običnoga graba sveze *Carpinion betuli illyrico-podolicum* iz reda *Fagetalia* u kopnenim dijelovima Hrvatske, na unutarnjoj strani Gorskog Kotara. I u tim zajednicama preteže srednjoevropski i ilirski elemenat. Dovoljna količina i povoljan raspored oborina, dulji snježni period, znatno niže temperature nego u primorskim stranama daju vegetaciji izrazito srednjoevropski karakter, koji je izražen u livadama i vrištinama. Zonalno tlo je umjereno kisieli podzol, ali je često razvijeno i umjereno podzolirano smeđe šumsko tlo.

5. Zona (domicil) klekovine kao najviši vegetacijski pojas hrvatskih planina pripada svezi *Pinion mughi* iz reda *Piceetalia*, a odlikuje se uz neke endemične elemente obiljem borealnih vrsta, koje su kod nas raširene još jedino u crnogoričnim šumama. Zona je značajna po vrlo niskim godišnjim temperaturama i kratkim vegetacijskim periodom. Klimatogeno tlo je subalpska crnica, a klekovina bora je najznačajnija zajednica zone. Uz klekovinu razvila se šarolika vegetacija stijena i planinskih rudina, najvećim dijelom endemičnog karaktera.

Velike vegetacijske razlike između ovih pet zona jugozapadne Hrvatske imaju svoj duboki razlog u različitim životnim prilikama, a došle su do izražaja i u bojama naših vegetacijskih karata. Na primorskim padinama preteže smeđa boja termofilnih šuma i šikara i crvena boja kamenjara, u Gorskem Kotaru zelena boja bukve i jele, te modra boja ostalih crnogoričnih šuma. Na najvišim planinskim usponima od Risnjaka do Medvedaca i Obruča ističe se ljubičasta boja klekovine.

## Kartografske primjedbe

*Asocijacija — ishodišna točka istraživanja.* Polazna točka našeg kartiranja bila je biljna asocijacija, floristički i ekološki jasno omeđena jedinica vegetacijskog pokrova u smislu J. BRAUN-BLANQUETA (1928). Ona je najbolji izraz historijskog razvijanja vegetacije, njegovih današnjih životnih prilika i njegove produktivne sposobnosti. Da bismo dobili pouzdanu sliku o građi pojedinih zajednica, bez obzira da li su već bile opisane ili nisu, izradio sam za svaku asocijaciju određeni broj biljnosocioloških snimaka i složio ih u definitivne križaljke. Sav taj biljnosociološki materijal s tabelama i crtežima bit će objavljen u posebnim raspravama: o šumama Gorskog Kotara i primorskih obronaka, o planinskoj vegetaciji, te o gorskim i primorskim livadama i vrištinama Hrvatske. U ovome pregledu donesene su tek kratke karakteristike ovih zajednica.\*

Osim botaničkih istraživanja provedena su, kako je spomenuto, u mnogim asocijacijama uporedna pedološka, klimatološka, šumsko-gospodarska i poljoprivredna istraživanja. Ona su jednodušno pokazala, da su floristički shvaćene asocijacije i njihove niže jedinice najpouzdanoje ishodište za sva ta istraživanja.

*Mjerilo i tehnička boja.* Naše karte izrađene su u terenu u mjerilu 1:12.500, koje smo dobili povećavanjem originalne karte Vojnogeografskog instituta iz mjerila 1:25.000. Iz terenskih karata izrađene su najprije definitivne povećane karte, a zatim su umanjene na veličinu originalne sekcije u mjerilu 1:25.000 i tako su štampane.

Za ovo mjerilo odlučio sam se iz više razloga. Ponajprije trebalo je kartirati područje vrlo mnogolikog u geografskom i vegetacijskom pogledu, gdje se biljni pokrov često mijenja od ponikve do ponikve ili s jedne i druge strane grebena, a nama je bilo naročito stalo, da što potpunije prikažemo raznolikost vegetacije u vezi s okolinom i da utvrđimo uzročnost i zakonitost u njezinu raširenju, zavisnost o reljefu, tlu, lokalnoj klimi i sl. Drugi je razlog, da sam se odlučio za mjerilo 1 : 25.000 taj, što su i suvremene biljnosociološke karte Švicarske, Francuske, Njemačke, Belgije, Madžarske i drugih zemalja najčešće izrađene u mjerilu 1:20.000 ili 1:25.000, pa će biti korisno, da se rezultati kartiranja mogu poređivati (S. BERTOVIĆ 1960).

Da bi već na prvi pogled izrazili temeljne fizionomske oblike: šume, livade i kamenjare, planinske rudine i poljoprivredne kulture, proveli smo različito grafičko označavanje ovih jedinica. Poljoprivredne kulture označene su u svojoj boji, šume i šikare dobile su već prema sastavu različite boje u punoj plohi, livade i kamenjare označene su prugama, a planinske rudine točkicama. Ostale biljne zajednice prikazane su kombiniranim znakovima.

U daljnjoj diferencijaciji boja proveden je dosljedno princip, da su floristički srodne zajednice i skupovi zajednica označene sličnom bojom. Da bi istaknuli hijerarhički princip dobila je svaka asocijacija, bez obzira na raščlanjenost i na raširenost u području, u legendi jednaku kutiju, a njezine niže jedinice, u koliko su lučene, izražene su manjim odsjecima temeljne kutije.

*Što je prikazano na karti?* Na karti su prikazane po mogućnosti sve zajednice na biljnosociološkom principu, jedino su poljoprivredne kulture unesene kao cjelina, iako pripadaju različitim zajednicama. Razlog je tome u nedovoljnom poznavanju ovih zajed-

\* U nazivima zajednica (asocijacija i sveza) provedene su u našem tekstu neke promjene u smislu preporuka zadnjih internacionalnih kongresa s ciljem, da se imena pojednostave. To je došlo do izraza naročito kod imena asocijacija i sveza, koja su složena od imena dviju vrsta. Preporuča se, na pr. da se mjesto *Querceto-Carpinetum* piše jednostavnije *Querco-Carpinetum* ili da se mjesto *Abieteto-Blechnetum* piše *Blechno-Abietetum*, jer se želi istaknuti, da se radi o jelovoj šumi s rebračom, a ne o zajednici rebrače s jelom. Ja sam u ovome tekstu proveo dosljedno ove jezične ispravke, iako se na kartama biljnih zajednica, koje su štampane prije spomenutih preporuka, nalaze uglavnom stari nazivi. Time se dakako ne mijenja smisao ni pojam neke biljne zajednice, niti se mijenja njezin autor, ako netko drugi izmjeni ime.

nica u Hrvatskoj uopće, a naše područje ima premalene kulturne površine, da bi na njima rješavali ovu malo proučenu vegetaciju. Zato sam smatrao, da je bolje pričekati, dok se pitanje naše korovske (i nitrofilne) vegetacije prouči na većem prostoru, nego donositi rezultate, koji bi imali tek lokalni značaj.

Iz drugih razloga nije prikazana na pr. vegetacija stijena i morsk h grebena. Ona zauzima tako malene površine, da je bilo nemoguće unositi pojedine sastojine. Tek na dva mjesta, gdje je vegetacija morskih grebena zauzela veće plohe, unesena je na kartu.

S obzirom na niže jedinice (subasocijacije) nisu sve zajednice, pa ni same šume, jednako prikazane. Šuma jele i rebrače (*Blechno-Abietum*) i šume smreke (*Piceetum montanum* i *P. subalpinum*) unesene su kao cjeline (asocijacije), a njihove subasocijacije nisu na karti prikazane. Naprotiv provedeno je detaljno raščlanjenje šume bukve (*Fagetum croaticum*) i šume crnoga graba i šašike (*Seslerio-Ostryetum*). Razlog je u tome, što subasocijacije spomenutih crnogoričnih šuma nisu vezane na određene visinske pojase, već su ispremješane u istom području i zauzimaju često vrlo malene površine. Razlozi za njihovu diferencijaciju su edafiske prirode. Naprotiv pokazuje šuma bukve i šuma crnoga graba i šašike jasnu visinsku i horizontalnu raščlanjenost, koja je izraz različitih kl matsk h prilika u pojedinim nadmorskim visinama, pa sam smatrao važnim, da se zonarni značaj ovih subasocijacija istakne na kartama.

*Rubne kartice i profili.* Uz rub vegetacijskih karata nalaze se manje rubne kartice, situacioni plan i profili. Svaka karta ima geološku karticu, kartice prvobitne vegetacije i gospodarsku karticu u mjerilu 1 : 150.000.

Karta prvobitne vegetacije pokazuje kakav je bio biljni pokrov prije nego je čovjek počeo u njemu intenzivno gospodariti. Ona je već prema prilikama više ili manje teoretske prirode, jer je nastala rekonstrukcijom biljnog pokrova na temelju sačuvanih ostataka i proučavanja degradacijskih stadija. Neki su krajevi toliko sačuvali svoj prvoibitni značaj, da se vegetacijska slika tek neznatno izmjenila, pa je rekonstrukcija vrlo jednostavna. Mnogo je teži problem na degradiranim površinama ili u velikim jednolikim kulturnim područjima. Uzmimo na pr. našu kartu 1 d. Tu je bio potreban poseban studij, da bi dobili sliku negdašnje vegetacije na temelju ostataka šikara te sastava livada i kamenjara. Karta prvoibitne ili potencijalne vegetacije u smislu R. TUXENA (1956) pokazuje kako će se razvijati vegetacija, ako se izluci štetno djelovanje sječe i paše. Zato ima naročito značenje za praksu, jer nam daje smjernice za pošumljivanje i melioraciju površina, koje je čovjek dugogodišnjom sjećom i pašom bitno izmijenio.

Daljnja rubna kartica prikazuje površine, koje zauzimaju visoke šume, niske šume i šikare, klekovina, livade, kamenjare i poljoprivredne kulture. Ta kartica izrazuje dakle u prvom redu fizionomsko-geografski elemenat, koji daje biljeg krajini i pokazuje koliko je čovjek izmijenio prvoibitnu sliku vegetacije. Ali ta kartica nam daje i najjasniji pregled šumsko-gospodarskih i poljoprivrednih odnosa, koji tamo vladaju.

Na tri naše karte biljnih zajednica nalaze se profili: dva pokazuju promjene vegetacije od sjeverne granice karata prema moru u vezi s nadmorskom visinom, reljefom (ponikve), ekspozicijom i antropogenim utjecajima, a treći pokazuje odnos vegetacije prema geološkoj podlozi. Oba visinska profila, iako imaju isti smjer, i u biti isti raspored vegetacije, ipak se znatno razlikuju zbog geomorfološke grade istočnog i zapadnog dijela područja. U istočnom dijelu (profil na karti 2 a) dopiru razmerno visoki vrhovi vrlo blizu obali, pa se tada strmo ruše prema moru, dok se u zapadnom dijelu (profil na karti 1 d) nalazi povrh obale najprije široka terasa, koja zahvaća vrhove i ravan oko Čavala i Černika sve do Grobničkog polja. Tek tu se strmo dižu planinski masivi, pa na udaljenosti od 4 kilometra imamo uspone od 1000 m. To se snažno odrazuje u vegetacijskom pokrovu, naročito u velikoj rasprostranjenosti i raščlanjenosti šume bijelogra i crnoga graba, i u uskom pojusu bukve, koja na primorskim obroncima nema najznačajnijih članova zajednice, na pr. šume bukve i jele. Između Grobničkog polja i Obruča približuje se klekovina bora i planinska vegetacija (*Pinus mughus*, *Rhododendron hirsutum*, *Salix retusa*, *Arabis scopoliana*, *Gentiana clusii* i dr.) submediteranskoj vegetaciji (*Carpinus orientalis*, *Coronilla emeroides*, *Ruscus aculeatus*, *Asparagus acutifolius*, *Drypis jacquiniana*, *Chrysopogon gryllus*) na udaljenosti od nekih 4 km, a *Carex mucronata* silazi (u vezi sa strini-

nom obronaka i jakom burom) do samog Grobničkog polja. Naprotiv se na profilu karte 2 a iznad submediteranskih šuma bijelogra i crnoga graba stere golemo područje bukve i jele.

Profil na karti 2 c prikazuje odnos vegetacije prema nadmorskoj visini i geološkoj podlozi. On presijeca jedno od najinteresantnijih šumske područja od Primorja do doline Lokvarke. U nižim, toplijim dijelovima nalaze se različite subasocijacije šume crnoga graba i šašike (*Seslerio-Ostryetum*), a iznad njih pojas bukve, koji se prema visini dijeli u nekoliko potpojasa. Na vapnencima zaprema najveće prostranstvo zajednica bukve i jele (*Fagetum croaticum*), a na silikatima Brloškog zamjenjuje je šuma jele i rebrače (*Blechno-Abietetum*).

Na rubnoj kartici sekclje 1 b prikazan je najzad isječak planinske vegetacije snježničkog masiva u mjerilu 1 : 12.500. Tako se moglo izraziti svu mnogolikost planinskih rudina, koje se mijenjaju s najmanjim promjenama reljefa, eksponicije i dubljine tla.

### Geografski odnosi

**Položaj.** Naše vegetacijske karte leže između  $12^{\circ}7'30''$  i  $12^{\circ}22'30''$  istočno od Pariza i između  $45^{\circ}15'15''$  i  $45^{\circ}30'$  sjeverno od ekvatora. Kako se vidi iz situacionog plana, nalaze se u krajnjem kutu Kvarnera i sežu od obale mora do doline rijeke Kupe obuhvatajući tako veličanstvene planinske skupove visokog Krša, koji se protežu između t. zv. niskog primorskog i plitkog kontinentalnog Krša. Kao dio velikog dinarskog planinskog sustava dijele ovi masivi kopnene i primorske krajeve Hrvatske i imaju golemo značenje u raspoređenju biljnog pokrova. Gorski Kotar dijeli dva geomorfološki, klimatski i vegetacijski različita svijeta, a ujedno je razvodnica Crnog i Jadranskog mora. Iako se njegovi vrhovi dižu neposredno povrh jadranskog primorja, ipak njegova najveća rijeka Kupa, što izvire pod Risnjakom, poput brojnih ostalih naših rijeka, teče prema Savi i spaja brda i nizine sjeverne Hrvatske s njezinom planinskom jezgrom.

**Usponi.** Jugozapadno hrvatsko visočje je zapadni ogrank dinarskog planinskog lanca, koji doseže najveću visinu u Risnjaku (1528 m) i Snježniku (1508 m). Nešto su niži vrhovi Guslice (1490 m), Medvejci (1483 m), Jelenec (1442 m) i Bijela Škalja (1407 m). U njihovu se nastavku, već izvan našeg područja, ističe visoka glavica Kranjskog Snježnika (1798 m), jedna od najmarkantnijih graničnih točaka između vegetacije Alpa i dinarskog gorja. Uz unutarnje, glavne grebene proteže se niži, vanjski lanac, koji počinje s Medvedjakom (1027 m) i seže preko Tubobića (1106 m) i Jesenovice (1338 m) na Obruč (1377 m). Još niže nalazi se nekoliko manjih nizova, koji se ističu markantnim glavicama i grebenima, na pr. Kamenjak (838 m), Malahošt (544 m), Grobnik (466 m), Veternica (368 m) i Točilo (359 m). Oni nose prema visini, eksponiciji i prema utjecajima primorske ili kontinentalne klime bitno različitu vegetaciju.

**Polja, uvale i ponikve.** Drugi su važan geografski faktor u fizionomiji krajine i u vegetacijskoj slici, polja, uvale i ponikve. Njihovu različitu morfologiju i postanak prikazao je iscrpljivo J. POLJAK (1951), a njihovo ekološko i biljnogeografsko značenje I. HORVAT (1953b).

Polja leže u različitoj visini i odlikuju se različitom klimom, pa im je i vegetacijski pokrov različit. Najveća su polja Ličko i Grobničko polje, a manja su Vrana ispod Melnika, Polje ispod Meča i Kovačeva iznad Grobničkog polja. Ličko polje (705 m) se nalazi na rubu naše sekcije, ali svojom topлом klimom znatno utječe na raspored vegetacije. Ispod Obručkog masiva leži historijsko Grobničko polje (281 m). Istim se debelim diluvijalnim naslagama šljunka, koje dosežu 5–8 m, a na najdubljim mjestima i do 12 m. Polje leži na granici bijelogra i crnoga graba, a zaraslo je u kamenitom sjevernom i istočnom dijelu zajednicom *Satureio-Edraeanthetum*, a u nižem zapadnom dijelu, gdje je

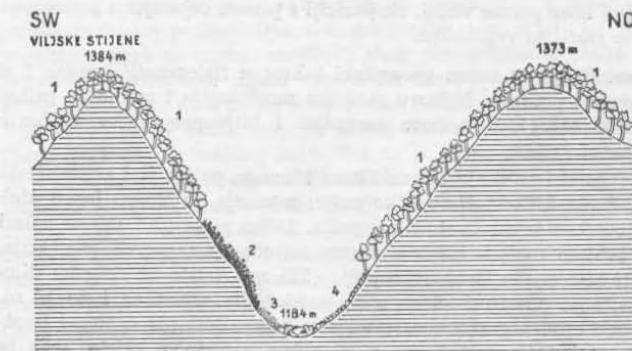
pokriveno debelom naslagom sitna tla, zasađeno je kulturama. U pojasu primorske šume bukve, na prirodnoj granici Gorskog Kotara i Hrvatskog Primorja, smjestilo se Zlobinsko polje, poznato po krasnim kulturama, livadama i šumicama.

Mnogo su brojnije uvale. One su razvijene naročito u višim predjelima, a okružene su najčešće visokim vrhovima, pa je u njima izvanredno izražen vegetacijski fenomen ponikava. Najviše leže uvale Patak (1111 m), Lazac (1081 m), Lividraga (929 m), Segine (950 m) i Leska (687 m). Nalaze se u području bukve i jele, ali su najčešće obrasle smrekom ili livadama, koje su zauzele nekadašnje šumske površine. Kulture su na njima rijetke i povremene.

U geografskom i vegetacijskom pogledu veoma se ističu ponikve, koje su razvijene u cijelom području, ali najveće prostranstvo zapremaju s jedne strane u Primorju od Praputnjaka preko Škrljeva do Selišta, a s druge strane u višim pojasisima oko Smrekovca, ispod Risnjaka i Snježnika, Medvejac i Obruča. Tu su ponikve često duboke i do 200 m, a obrasle su naročitom vegetacijom. U nižim dijelovima su najveće ponikve Ugorovo, Ponikvaistočno od Škrljeva i Kukuljanske ponikve, u srednjem dijelu prekrasni Zakuti, a u višim pojasisima Veliko Sniježno, Ceclje, Kačje i Viljska ponikva, te brojne ponikve oko Smrekovca, Bukovca i Pogleda. Ponikve predstavljaju posebni morfološki, klimatski i vegetacijski fenomen. U njima se razvija, ako nisu preširoke, vegetacija prilagođena na veću vlagu nego na slobodnom obronku. Neke ponikve su tipičan primjer visinskih obrata, na pr. Veliko Sniježno, a neke su sačuvale reliktnu visokoplaninsku vegetaciju, na pr. Ceclje. U njoj su se sačuvali *Dryas octopetala*, *Salix retusa*, *Arabis scopolianiana* i dr. Slične pojave vidimo u koritima i u dragama. I ovdje zauzima mezofilna vegetacija velike površine, ali je pod utjecajem kulture najčešće svedena na maleni prostor.

Najljepši su primjer vegetacije ponikava viših pojasa Ceclje ispod Bijele Škalje i Viljska ponikva ispod Risnjaka. Na sl. 1. prikazan je profil Viljske ponikve, koja je duboka 200 m, a u gornjem je dijelu obrasla subalpskom šumom i klekovinom bukve fantastičnih oblika. Na sjevernim padinama, gdje se najdulje zadržavaju veliki snježni nanosi, nalazi se subalpska šuma smreke (*Piceetum croaticum subalpinum*) i klekovina bora (*Pinetum mughi croaticum*). Šuma smreke nije na profilu zahvaćena, jer se nalazi s obje strane klekovine, pa se vidi samo klekovina, šikara velelisne vrbe (*Salicetum grandifoliae*) i malena livada busike (*Deschampsietum subalpinum*). Fenomen ponikve izražen je u najljepšem obliku.

Vrlo su značajne periodično poplavljene ponikve sjeverno od Kukuljanova. U poplavljrenom dijelu razvijena je šuma poljskog jasena (*Fraxinus oxyacarpa*), na poluvlažnom rubu nalazi se šuma običnoga graba, a naokolo i povrh njih kserofilna šuma bijelog graba (*Carpinetum orientalis croaticum*).



Sl. 1. Vegetacija u Viljskoj ponikvi pod Risnjakom (1184 m) — 1. *Fagetum croaticum subalpinum*, 2. *Pinetum mughi croaticum*, 3. *Salicetum grandifoliae*, 4. *Deschampsietum subalpinum*

*Stijene i točila.* U fisionomskoj slici ističu se nadalje stijene i točila, ali rijetko zauzimaju onolike prostore, kao na pr. u Velebitu ili na Troglavu kod Livna. Najveće stijene nalazimo na Risnjaku, gdje se na tri strane ruše golemi odsjeci s malenim terasama i oskudnom vegetacijom. Velike stijene razvijene su u obručkom skupu, naročito u Paklenom, pa na Crnom vrhu, Bijelom Kuku i dr. U nižim dijelovima nalazimo strme odsjeke u dolini Rječine, oko Martinšćice i iznad Velikog Dola. Njihova je vegetacija slabo razvijena.

Još manje površine zauzimaju točila. U višim područjima nalaze se veća točila samo na istočnoj strani Jelenca, a manja su se razvila na Risnjaku i Obruču. U Primorju nalazimo točila oko Bakarca, kod Kraljevice, na Kostreni, oko Martinšćice i iznad Drage. Neka su od njih bez vegetacije, a na drugima se nalazi zajednica primorskog mekinjaka (*Drypetum jacquinianae*).

*Drage i doline.* U obličju krajine i u vegetacijskoj slici ističu se naročito drage. Među najljepše krajeve Primorja pripada Draga iznad Rijeke s krasnim šumicama, livadama i kulturama među strmim, dijelom golinim, dijelom obraslim obroncima primorskog Krša. Ona se proteže od Svilna do Sv. Kuzme, pa se nastavlja prema Bakru i dalje iza Bakarskog zaljeva prema Novom Vinodolu. U višim područjima ističe se značajnom vegetacijom Suha Rječina, pa dolina Leske, Bijela Vodica, Lepenica i doline Lokvarke i Ličanke, koje su danas prirodna korita novih jezera vinodolske centrale.

*Rijeke i potoci.* U području se nalaze dvije rijeke i nekoliko potoka, koji su duboko usjekli svoja korita. Ostale vode gube se najčešće u ponorima i otiču podzemnim putevima u more, gdje izbjiju kao vrvulje na površinu.

Kupa izvire kao velika krška rijeka pod vrletnom stjenom sjeveroistočno od Risnjaka i teče veličanstvenom klisurom na sjever, a zatim na istok. U nju se slijeva Krašićevica i Sušica, a Čabranka joj dovodi vode sjevernih dijelova Gorskog Kotara. Dolinom Kupe prodiru utjecaji tople klime hrastovog područja u nutrinu Gorskog Kotara, u krajeve obrasle crnogoricom. Pod utjecajem ove klime razvila se u području izvora Kupe i njezinih pritoka ternofilna vegetacija, koja prodire sve do podnožja planinskih skupova. Crnogorične šume nestaju kao odsječene, a njihovo mjesto zauzimaju šume bukve, a na suhim, kamenitim staništima javlja se šuma crnoga graba i crnjuše (*Eriocystis Ostryetum*). Toplotni utjecaj vidi se i u kulturama. Dok uže područje Gorskog Kotara nema voćnjaka nalaze se kod Razloga lijepi voćnjaci sa šljivama, jabukama i kruškama, a nešto niže javlja se i vinova loza. Toplotni utjecaj kupske doline opaža se u cijelom gornjem toku rijeke, u prodoru Sušice, u Gerovskom kraju i kod Razloga. S druge strane susrećemo u dolini Kupe mnoge planinske vrste daleko izvan središta njihova raširenja, kao ostatke nekadašnjih hladnih perioda. Dolinom Kupe izmjenjivali su se u prošlosti raznoliki florni elementi, pa su se njihovi tragovi sačuvali na pogodnim staništima.

Drugom području pripada Rječina; ona utiče u Jadransko more. I njezin je izvor tipično krško vrelo, a rječica se probija dubokom klisurom do mora. Periodični potok Kačjak dovodi joj vode Grobničkog polja. U dolini Rječine osjeća se utjecaj vlažne atmosfere, što se skuplja u njezinu kanjonu: s planine se duboko spustila bukva sa svojim pratičicama, a od mora dopire crnika (*Quercus ilex*) s ternofilnom vegetacijom do njegina vrela.

U primorskom vapnenačkom dijelu, protiču još manji potocići na flišu u Dragi i ispod Križišća, ali se glavni potoci nalaze na silikatima ili na njihovoj granici. Iz Suhe Rječine dolazi Velika Voda i opskrbljuje jezero Lokvarku. Ispod Zelina teku u istom smjeru potocići Križi, a vode okoline Crnog Luga gube se u ponorima i otiču u smjeru Kupe. Najveća vodena mreža razvila se između Tuhabića, Brloškog i Rogozna. Tu prolazi Lepenica, Mala Voda i Kostanjevica s brojnim pritocima, pa kao Ličanka (*Fužinarka*) ispunja jezero Bajer; prije je ponirala na Ličkom polju i izbijala u Bakarskom zaljevu.

U svim tim vodama, kao i u malenim prirodnim i umjetnim lokvama u Primorju, razvila se vrlo oskudna vodena vegetacija od nekoliko vodenih biljaka.

## Geološka građa i petrografski sastav podloge

*Geološka građa.* Jugozapadno hrvatsko visočje ističe se po istraživanjima F. KOCHA (1931), J. POLJAKA (1942) i dr. mnogolikom geološkom građom i raznolikim petrografskim sastavom kamenja. U užem području naših istraživanja i u njegovoj neposrednoj blizini nastupane su brojne formacije od paleozoika do danas. One su prikazane na rubnim kartama. Najstarije naslage, sastavljene od brusilovaca, škriljevaca i konglomerata, pripadaju permokarbonu; one su se uklopile unutar snažnih planinskih masiva izgrađenih od mezozoičkih vapnenaca i dolomita, i daju krajini naročiti izgled. Sličnu promjenu u fizionomiji i gospodarskom značaju proizvele su u Primorju rastrošene tercijarne naslage između krednih vapnenaca.

Permokarbon je raširen na istočnom rubu naših sekcija i zaprema velike površine od Fužina preko Brloškog do Homera, pa odavde preko Mrzle Vodice i Zelina do izvora Kupe. Permokarbonske naslage okružene su trijasom. Na potezu od Mrzle Vodice do Malog Sela nadovezuje se uz permokarbon uži pojas šarenih rabeljskih laporanih, koji sežu i u Lesku. Maleni umetak istih naslaga nađazi se i kod Krašićevice. Sav drugi dio trijasa pripada noričkom dolomitom, koji u obliku šireg ili užeg pojasa okružuje permokarbonske naslage.

Glavni planinski masivi Risnjaka, Snježnika, Jelenca, Pliševa i Tuhobića preko Zvirjaka do Kobiljaka izgrađeni su od tamnih jurskih vapnenaca i dolomita (lias), a njihov vanjski rub s planinskim nizom od Bijele Škalje i Medvejaca preko Jasvine, Huma i Gorice do Kobiljaka sastavljen je od sivih vapnenaca i dolomita gornjeg jure. Vanjski niz vrhova od Paklena preko Kamenjaka, Sviba i Medveđaka prema moru pripada krednim vapnencima i dolomitima.

U to veliko područje mezozoičkih formacija, sastavljenih od vapnenaca i dolomita, uklopio se na primorskoj strani uži pojas tercijara, značajan po naročitim ekološkim osobinama. Diluvijalne naslage sastavljene su od različitog materijala, a pokrivaju u višim pojasima Lazac, Lividragu, Zelinski Lug, Pribinić, Platak, Veliko Snježno i malenu oazu kod Gorničkog, a u nižim Kovačevu i Grobničko polje. Aluviju pripadaju poplavna područja Ličanke, Lepenice i Velike Vode.

*Petrografski sastav.* Na sastavu spomenutih geoloških formacija sudjeluju različite stijene od taložnih do eruptivnih, pa je petrografski sastav područja vrlo mnogolik. Najveći udio imaju bez sumnje vapnenci i dolomiti različitih formacija, različitog izgleda i sastava. Oni se razlikuju i po trošivosti, što ima veliko značenje u oblikovanju krajine i u razvitu tla. Teško se troše sivi vapnenci i dolomiti gornjeg jure i kompaktни vapnenci liasa, ali još teže kredne breče, koje zauzimaju veće površine u Paklenom. To se odražuje u razvitu vegetaciju, naročito u sastavu subalpske šume bukve, koja sadrži brojne elemente ishodišne zajednice *Calamagrosti-Abietetum*. Rudistni vapnenci su također otporni, ali se ipak mnogo lakše troše od jurskih, naročito, ako su tektonskim silama smršljeni. Na takvim mjestima stvara se brzo tlo i razvija se bujna vegetacija, na pr. oko Šmrike, na Kostreni, u Kastavštini i drugdje. Od ostalog se kamenja troše lako dolomiti trijasa i krede, a njihovim trošenjem razvija se brzo tlo. Trošina noričkog (glavnog) dolomita nadovezuje se često neprimjetno na rabeljske i permokarbonske naslage, a na dolomit u gornje krede leže bogata naselja od Grobnika preko Čavala, Cernika, Kukuljanova i Škrleve do Hreljina. To je područje krasnih kultura, koje se ističu u golemom kontrastu prema Ijutom kršu, koji ih opkoljuje. Najbrže se troše dakako eocenske naslage (fliš), a s tim u vezi razvija se na njima najbujnija vegetacija.

*Odnos geološke podloge i vegetacije.* U vegetacijskom pogledu ističu se naročito dva skupa kamenja: vapnenačko (karbonatno) i kamenje oskudno na karbonatima (silikatno). Oni su razlogom ne samo neobičnoj mnogolikosti vegetacije, nego i goleim razli-

kama u obliju krajine, njezinoj hidrografiji i različitom gospodarskom značaju. Na kame nju oskudnom karbonatima razvile su se acidofilne zajednice, od šuma *Blechno-Abietetum* i *Blechno-Fagetum*, a od livada i vriština *Genisto-Callunetum* i *Arniaco-Nardetum*. Glavno područje raširenja ovih zajednica nalazi se u području permokarbonskih i rabeljskih naslaga, pa se u tom pogledu naša vegetacijska i geološka karta savršeno podudaraaju. Ako se uzme u obzir, da su neka područja geološki samo pregledno kartirana, pa mnogi detalji nisu unesenici, na pr. dolina Leske, tada je podudaranje još veće. Osim kemijskih svojstava omogućila je nepropusna silikatna podloga razvitak vodene mreže s močvarnom vegetacijom, koja je u vapneničkom području vrlo rijetka.

Istaknuli smo, da je glavni dio acidofilne vegetacije raširen na permokarbonu i na rabeljskim naslagama. Ipak se u kopnenim krajevima nalazi acidofilna vegetacija često i površi vapnenaca i dolomita, dakako na dubljim protilima tla, ponajčešće na diluvijalnim naslagama. Acidofilne zajednice javljaju se i povrh samih korupatinskih vapnenaca, ako se na njima moglo razviti kiseo tlo. Značajni su primjeri preiplaninska šuma jele i mlave, šuma sinreke, te kletekovina bora.

Osim vegetacijskih razlika, koje proizlaze iz karbonatnog i silikatnog kamenja, postoje razlike i unutar samih karbonata, i to između vapnenaca i dolomita. One nisu nažalost ni kod nas, ni u stranom svijetu još dovoljno istražene, jer nemamo detaljne geološke karte na kojoj bi bili odijeljeni dolomiti i vapnenci. Dolomitna vegetacija ističe se ne samo po posebnim vrstama, nego i po nekim bijljim zajednicama. Prema dosadnjim opažanjima vezane su na dolomitnu podlogu na pr. vrste *Erica carnea*, *Helleborus macranthus*, *Polygala chamaebuxus*, *Carex alba*, *Potentilla caulescens* f., *Pinus nigra* i dr. Na protiv su na dolomitu rijetke paprati — izuzev bujad (*Pteridium aquilinum*) — pa se na pr. bukova šuma razlikuje na prvi pogled prema tome, da li se nalazi na dolomitu ili vapnenu. Šamonikla borova šuma (*Chamaebuxo-Pinetum croaticum*) raširena je isključivo na dolomitu. Borove drage, a isto tako i šuma crnjuše i bukve (*Erico-Fagetum*) u Paklenu iznad Prevjika. Velike površine zauzima dolomitna vegetacija i u unutarnjim, kopnenim dijelovima Gorskog Kotara, naročito u prodoru Kupe, gdje je prekrasno razvijena zajednica crnoga graha i crnjuše (*Erico-Ostryetum*). Ona je u tijeku s međunarodnim vezama s reliktnim borovim šumama Hrvatske i Slovenije.

Dolomitna vegetacija Dinarskih planina, kojoj će trebati obratiti još detaljna provođavanja, ističe se u cijelini mnogim reliktnim vrstama i reliktnim zajednicama. One su uvjetovane u jednu ruku dolomitnom podlogom kao naročitim petrografskim supstratom ( $\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$ ), a u drugu ruku pedogenetskim procesima, koji se na dolomitu odvijaju (M. GRACANIN 1941). Ekstrazonalne vegetacijske jedinice na dolomitima naših planina uvjetovane su historijskim faktorima razvijanja i fizikalno-kemijskim svojstvima supstrata, a uklopile su se u našu zonalnu vegetaciju, te joj daju naročito obilježe (I. HORVAT 1956, 1958, 1959; H. RITER-STUDNICKA 1956, 1957).

### Pedološki odnosi

**Raščlanjenost pedosfere.** Uz klimatske prilike ima najjači utjecaj na vegetacijski pokrov bez sumnje sastav tla. On zavisi s jedne strane o matičnom supstratu, a s druge strane o pedogenetskim procesima, koji se zbivaju pod utjecajem klimatskih i vegetacijskih odnosa. Dugogodišnjim proučavanjem pedosfere Hrvatske po M. GRACANINU, koja je sintetski prikazana u djelima »Tla Hrvatske« i »Pedologija I—III«, uspjelo je utvrditi glavne tipove tla i zakonitosti u pedogenetskim procesima, koji se kod nas odvijaju. Veza između vegetacije i tla prikazana je opširno u mojoj knjizi »Nauka o biljnim zajednicama« (1949), gdje je obuhvaćen veliki broj biljnih zajednica, koje su raširene u našem području.

Da bismo dobili bolji uvid u pedološke prilike pojedinih biljnih zajednica, preuzeo je 1947. Z. GRĀCANIN u vezi s kartiranjem vegetacije sustavna istraživanja tla najznačajnijih biljnih zajednica u Gorskem Kotaru i Hrvatskom Primorju. Rezultati ovih opsežnih studija bit će posebno objavljeni.

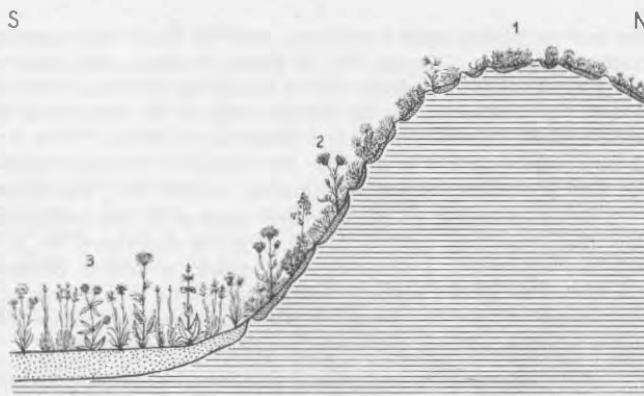
U našem je perhumidnom području silikatno kamenje tako snažan vegetacijski faktor, da su veliki prostori Gorskog Kotara pod neposrednim utjecajem ove pojave. Na silikatnoj trošini razvijena su ekstremno kisela, podzolasta tla i na njima acidofilna vegetacija. Zonalni karakter je ovdje manje izražen, jer se glavne silikatne mase nalaze približno u istim visinama, uglavnom u području bukve, te bukve i jele. Naprotiv nalazimo na vapnencima i dolomitima, koji imaju veliko prostranstvo od obala mora preko najviših planinskih masiva do doline Kupe, golemo razlike u sastavu i razvitu tla. Uz regionalni značaj i osobine matičnog supstrata ističu se razlike naročito prema dubljini tla i s tim u vezi jačim ili slabijim ispiranjem baza.

Veliko značenje za raspored vegetacije i razvitak tla ima nagib. Neke zajednice razvijaju se na strmim nagibima na plitkoj kamenitoj podlozi, a druge se nalaze na dubokim, ravnim profilima. Najstrmije položaje zauzela je šuma jele i milave (*Calamagrosti-Abietetum*); na njezinim staništima razvijeno je plitko tlo samo na pošicama i u udubinama između vapneničkih blokova. Trošenjem kamenite podloge i razvitkom tla osvaja stanište ove jelove šume subalpska šuma bukve. Od planinskih rudina nalazi se na strmim, plitkim profilima zajednica oštре vlasulje (*Festucetum pungentis*), a na dubljoj podlozi tla zajednica smilice (*Koelerio-Festucetum amethystinae*), dok je najdublja tla zauzeo nardetum.

Na temelju spomenutih GRĀCANINOVIH istraživanja možemo uporedo s našom vegetacijskom razdiobom razlikovati: 1. područje s medim primorskih tala sa kserofilnim submediteranskim zajednicama bijelogra i crnoga graba, i njihovih derivata, 2. područje podzola i podzoliranih smedih karbonatnih tala sa šumama bukve, bukve i jele, te acidofilnim šumama jele ili smreke i 3. područje pretplaninskih crnica pod klekovinom. Ta su tri glavna područja klimatogenih tala izraz velikih zonalnih razlika, pa su stoga od temeljnog značaja za razumijevanje pedogenetskih procesa. Osim ovih zonalnih tala razvijena su u našem području još mnoga druga tla sa značajnom vegetacijom.

Neka tla zauzimaju kao i njihova vegetacija, razmjerno vrlo malene površine, na pr. točilarke na točilima, slanjače na slanim tlima, cretna vegetacija na močvarnim (hidrogenim) tlima i t. d. Najveće prostranstvo zapremaju u istraživanom području po Z. GRĀCANINU podzolirana smeđa karbonatna tla, podzoli i rendzine, a manje površine smeđa primorska tla i pretplaninske i planinske crnice.

*Odnos vegetacije i geneze tla.* Klimatogeno tlo najtopljeđ dijela Primorja je »smeđe primorsko tlo« u smislu M. GRĀCANINA (1942), koje se razvija iz reliktnih crvenica pod utjecajem prelazne maritimno-kontinentalne klime. Na smeđem primorskom tlu raste najčešće *Carpinetum orientalis*, koji je naročito lijepo razvijen na dubljim profilima. Ipak je zbog dugotrajne degradacije šumske vegetacije došlo najčešće do otpaljivanja zonalnog tla, pa najveće površine zauzimaju danas rendzine. Rendzine su »eluvirane litogeno-karbonatne crnice«, koje su najčešće u kserofilnim šumama reda *Pinetalia* i *Quercetalia pubescens* i kamenjarama sveze *Chrysopogon-Satureion*, ali se nalaze i u području bukve. Neke su zajednice vezane na rendzinu ili se na njoj najbolje razvijaju. Po Z. GRĀCANINU razvijena je na pr. zajednica *Erico-Ostryetum* uglavnom na suhoj plitkoj rendzini, a velik broj sastojina šume *Seslerio-Ostryetum* i *Carpinetum orientalis* nalazimo takoder na istoj podlozi. Od kamenjara susrećemo na rendzinama zajednice *Carici-Centaurietum rupestris* i *Satureia-Edraeanthetum*, a na dubljim, smeđim tlima kraj toga livadu *Danthion-Scorzonereatum*. U nižim područjima sačuvalo se nakon uništavanja šume duboko tlo samo na mjestima zaštićenim od vjetra i od otpaljivanja, pa se na njemu nalazi livada *Bromo-Chrysopogonetum*.



Sl. 2. Raspored livada i kamenjara u području crnograba (*Seslerio-Ostryetum*) iznad Grobničkog polja u vezi s izloženošću i dubljinom tla (350 m) — 1. *Satureio-Edraeanthetum*, 2. *Carici-Centaureetum rupestris*, 3. *Danthonio-Scorzonereetum*

Na sl. 2. prikazan je raspored livada i kamenjara u vezi sa izloženošću vjetra i dubljinom tla u području šume crnoga graba (*Seslerio-Ostryetum*) iznad Grobničkog polja. Glavicu, izloženu najjačoj buri, zauzela je zajednica *Satureio-Edraeanthetum* na plitkom, vrlo humoznom tlu (rendzini). U njoj dominira *Carex humilis*, *Satureia subspicata*, *Globularia cordifolia*, *Edraeanthus tenuifolius*, *Fumana procumbens* i dr. Nešto niže, izložena također vjetru, ali ipak bolje zaštićena, razvija se na sličnom humoznom tlu srodnna kamenjara *Carici-Centaureetum rupestris*. Uz *Carex humilis* ističe se *Centaurea rupestris*, *Satureia subspicata*, *Thalictrum minus*, *Anemone grandis*, *Leucanthicum liburnicum* i dr. Na obronku ispod ove zajednice, na dubokom, neutralnom ili slabo kiselim tlu, iz kojeg su karbonati dobrim dijelom isprani, nalazi se primorska livada *Danthonio-Scorzonereetum* s vrstama *Danthonia calycina*, *Bromus erectus*, *Scorzonera villosa*, *Serratula lycopifolia*, *Trifolium montanum*, *Salvia bertolonii* i dr.

U području bukve nalazimo uglavnom podzolirana tla. Niske godišnje temperature i velika količina vlage razlogom su, da se ovdje odvijaju drukčiji pedogenetski procesi, nego u nižim toplijim predjelima. Klimatogeno tlo kao konačni izraz pedogenetskih procesa, je podzol. Na jače ili slabije podzoliranim karbonatnim tlima razvijena je zajednica *Fagetum croaticum*, koja, raščlanjena u četiri subasocijacije pokriva u zapadnoj Hrvatskoj najveće površine. Njena su tla strma, rijede blagih nagiba, a razvijena su najčešće »na tvrdim vapnencima i dolomitima. U njima se zbivaju — u skladu s klimatskim prilikama — procesi podzolizacije. Ipak ovdje ne dolazi do tvorbe neprekinutog A<sub>0</sub> horizonta, već je taj sloj prekinut skeletom vapnaca ili dolomita, koji se, iako slabo, ipak troši i time u svojoj neposrednoj blizini stvara zapreku brzom djelovanju podzogenetskih faktora. Reakcija je površinskog sloja slabo kisela, neutralna ili slabo alkalična, a u dubljim slojevinama je alkalična« (Z. GRAČANIN 1954). Na istoj podlozi nalazi se i gorska livada *Bromio-Plantaginetum* nastala potiskivanjem šume bukve. Međutim, pod livadnom vegetacijom, koja ima plitko korijenje, dolazi po M. MOHAČEKU već u nešto dubljem sloju do brzog ispiranja baza. HORVAT (1954c) je utvrdio, da se već tlo duboko 30—40 cm toliko zakiseljuje, da se pojavljuju acidofilne vrste i najzad se naseljuje nardetum. Reakcija tla kreće se pod livadom *Bromo-Plantaginetum* od 6,8—7,4 pH, u prelazima oko 5—6 pH, a u nardetu (*Arnico-Nardetum*) oko 4 pH. Pojavu intenzivnog ispiranja tla nalazimo ipak samo u višim predjelima, dok se na primorskim padinama razvija nakon potiskivanja šuma i na dubljim profilima neutrofilna i slabo acidofilna livadna vegetacija.

Raspored gorskih livada u području bukve i jele u vezi s nagibom i dubljinom tla prikazan je na sl. 3. Na strmom vapnenačkom obronku razvila se bazifilno neutrofilna zajednica ovsika i trpuca (*Bromo-Plantaginetum*), koja u doba cvjetanja ukrasuje šare-

nim bojama padine uvala i ponikava. Iako su trave obilno zastupane, ipak se gube među brojnim zeljastim biljkama. Tlo je plitko, bazično, tamnosmeđe boje, jasno poliedrične strukture. Kamenje proviruje više ili manje na površinu. Bitno različitu sliku daje livada tvrdače (*Arnico-Nardetum*) na dubljem nanosu tla ispod istog obronka. U njoj dominira trava tvrdača (*Nardus stricta*), a od zeliastih biliaka ističe se jedino krasna moravka (*Arnica montana*). Tlo je duboko, bez strukture, žučkastosmeđe boje i vrlo kisele reakcije. Ono je rezultat klimom uvjetovanog razvijenog tla i vegetacije u Gorskem Kotaru.

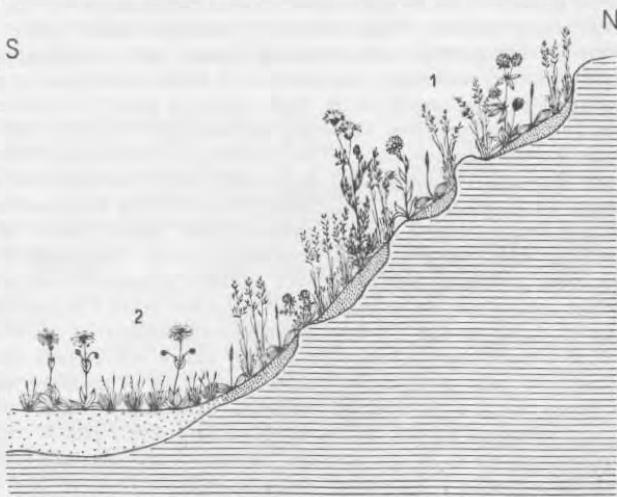
Druge područje po prostranstvu zauzimaju također podzolirana tla na permokarbonskim naslagama i na dubljim profilima povrh vapnenaca. Po Z. GRAČANINU je reakcija ovih tala vrlo kisela, a adsorpcijski kompleks nezasićen. Najkiselija je reakcija površinskog horizonta, ali je i reakcija dubljih horizontata također kisela. Ova tla pokrile su, kako smo spomenuli, šumske zajednice *Blechno-Fagetum*, *Blechno-Abietetum* i *Piceetum montanum*, a nakon njihova potiskivanja vriština ili nardetum.

U preplanetinskom području i u pojusu klekovine razvijaju se preplanetinske i planinske crnica. One se javljaju u dubokim ponikvama već u pojusu bukve i jele, pa u pojusu preplanetinske bukve, uglavnom pod zajednicom smreke (*Picretum subalpinum*). Stvaranjem dublike humozne naslage dolazi do zakiseljivanja tla, pa se najzad pojavljuje i mah tresetar (*Sphagnum sp.*) i dovodi u ekstremima do degeneracije same šumske zajednice. Sličnu pojavu nalazimo i u klekovini. Inicijalni stadiji naseljuju se na plitkoj vapneničkoj podlozi, optimalni se nalaze na kiseloj humoznoj podlozi, a degeneracijski na sfagnumskom tresetu.

Naivjeći dio planinskih rudina razvijen je po M. i Z. GRACANINU (1951, 1954) na planinskim crnicama. Inicijalni stadiji su i ovdje bazifilni, prelazni neutrofilni, a konačni — ukoliko se zbog strnjenje obronka mogu razviti — ekstremno kiseli. Od subalpskih rudina je u tipičnom razvijeniku izrazito bazifilan *Festucetum pungentis*, *Koelerio-Festucetum anethiostinae* je slabo acidofilan, a *Nardetum*, koji iz njih proizlazi, acidofilan.

Poredbena istraživanja jasno omeđenih biljnih zajednica i tla na planinskom području Risnjaka pokazala su toliko podudaranje među njima, da se na temelju dovoljnog broja uporednih analiza iz florističkog sastava vegetacije može pouzdano zaključivati na sastav tla.

Sl. 3. Gorske livade u području bukve i jele (*Fagetum montanum* i *Fagetum abietetosum*) na Šeginama (950 m) u odnosu prema reljefu i dubljini tla — 1. *Bromo-Plantaginetum*, 2. *Arnico-Nardetum*



## Klima

U jugozapadnoj Hrvatskoj postoji velik broj meteoroloških stanica, koje su ipak tako raspoređene, da obuhvataju samo neke vegetacijske zone, pa nam zato daju tek naj-općenitiju sliku klimatskih prilika područja. U zimzlenoj zoni crnike leže na pr. stanice Rab, Mali Lošinj i Pula. Najveći broj stanica nalazi se u zoni bjelograba, na pr. Krk, Senj, Crikvenica, Kraljevica, Rijeka, Opatija, Poreč i dr. Iz područja crnoga graba postoje temperaturni podaci samo za Pazin i Veprinac, a za primorsku šumu bukve iz Učke. Znatno je veći broj stanica u zoni bukve i jele u Gorskem Kotaru, na pr. Fužine, Delnice, Mrzla Vodica, Zalesina i Ravnog Gora, a Skrad leži već na granici gorske šume bukve. Iz viših područja nalazi se Platak na donjoj granici subalpske šume bukve, a za pojas klekovine nema uopće, izuzev pojedinačna mjerena, temperaturnih podataka. Nažalost, sav taj materijal ne potječe iz istog vremenskog razdoblja, pa su poredbe dosta otežane. Mnogo je veći broj kišomjernih stanica, koje je nedavno pomno obradila B. PENZAR (1959), dok je za nas vrlo važnom termičkom visinskom gradijentu obratila naročitu pažnju A. SLIEPČEVIĆ (1959).

Osim općenite, regionalne klime, koja je neposredni izraz zonalnosti vegetacije, ima golemo značenje za sastav i raspored biljnog pokrova mikroklima — »klima na najmanjem prostoru«. Ta je klima uvjetovana najčešće reljefom, koji bitno mijenja općenitu klimu. Promjene nastaju prema različitoj eksponiciji, izloženosti vjetru, jakosti svjetla, razlikama u zagrijavanju sunca, u različitom trajanju snježnog pokrova, u zasićenosti vodenom parom, dotjecanju i stagniranju hladnih zračnih struja i sl.

Da bi dobili barem neku sliku o djelovanju mnogolikih faktora mikroklima, proveo je B. MAKSIĆ (1954) upored s našim vegetacijskim istraživanjima niz mikroklimatskih mjerjenja. Ona su provedena u tipičnim zajednicama nekih visinskih pojasa na Risnjaku i Snježniku, te u različitim asocijacijama u uvalama i ponikvama. Obrada opsežnog meteorološkog materijala bit će predmet posebne studije, a mi ćemo se ograničiti na najvažnije klimatske pojave, koje nam tumače veliku mnogolikost vegetacije i tipova tala na razmjerno malenom prostoru jugozapadne Hrvatske.

*Temperatura. Raspoložljiva temperatura.* Najznačajniji vegetacijski faktor u našem području, koje se ističe s dovoljnim količinama oborina, je bez sumnje temperatura. Ona uvjetuje horizontalnu i vertikalnu raščlanjenost vegetacije i određuje temeljne pedogenetske procese, koji se u nekom području odvijaju.

Na tabeli 1. prikazani su klimatski elementi nekih značajnih stanica unutar tipičnih zonalnih zajedница. Za primorsku šumu bukve (Gornje Jelenje) i za klekovinu bora (Snježnik) izračunata je temperatura na temelju visinskog gradijenta Risnjak-Platak prema A. SLIEPČEVIĆ (1959). Na tabeli prikazane vrijednosti srednjih mjesecnih godišnjih temperatura, srednjih i apsolutnih minimalnih temperatura, količine oborina, broja dana sa snijegom na tlu i t. d., pokazuju podudaranje u najfinijim detaljima. Sve vrijednosti rastu ili se smanjuju od mora prema vrhu Snježnika, pa se opet u istom smislu mijenjaju prema kopnenom zaleđu.

Zimzeleni pojas sredoziemnih šuma i makija sveze *Quercion ilicis*, koji se nalazi već izvan područja naših istraživanja, ističe se na sjevernoj granici godišnjim prosjekom od  $15,3^{\circ}$ , temperaturom siječnja od  $8,1^{\circ}$  i temperaturom srpnja od  $24,4^{\circ}$ . Srednji apsolutni minimum iznosi  $3,4^{\circ}$ , a apsolutni minimum  $-7,6^{\circ}$ .

Najniži pojas listopadne vegetacije, koji pripada termofilnim šumama zajednice *Carpinetum orientalis croaticum*, a seže od obale mora do nekih 400 m, ima u najtoplјijem dijelu godišnje prosječno oko  $14,8^{\circ}\text{C}$ , te se približuje temperaturi zimzelenog pojasa, ali su niske temperature zimskih mjeseci, naročito niski ekstremi u nekim godinama, razlogom oštrog granici između zimzelenih vegetacija užeg Sredozemlja i listopadne vegetacije polusredoziemnih (submediteranskih) krajeva. Temperatura siječnja iznosi oko  $6,3^{\circ}$ , temperatura srpnja  $24,3^{\circ}$ , dok je srednji apsolutni minimum  $2,4^{\circ}$ , a apsolutni minimum  $-13,1^{\circ}$ .

Mjesto	Nadm. vis. u m	Srednje mješevne i godišnje temperature u ° C													Temperatura ispod 0,0°C Srednji min.	God. količina na oborina sa snijegom Br. mjes. sa snijegom na min.	Razdoblje Broj dana sa snijegom	Zonalna vegetacija				
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god.								
Rab	12	8,1	7,2	9,6	13,6	17,9	21,6	24,4	23,9	21,0	16,1	11,8	9,5	15,3	3,4	-7,6	—	3	1054	—	48-56	Orno-Quercetum ilicis
Crikvenica	4	6,3	6,1	9,3	13,7	18,0	21,7	24,3	23,9	20,7	15,1	10,5	7,8	14,8	2,4	-13,1	—	6	1287	1,1	47-56	Carpinetum orientalis croaticum
Pazin	297	3,4	2,9	5,9	10,5	14,9	18,5	20,9	20,1	16,8	11,6	6,8	4,5	11,4	-2,8	-21,3	—	8	1151	6,6	48-56	Seslerio - Ostryetum
Gor. Jelenje	882	-2,7	-1,9	1,3	4,8	9,5	13,7	15,2	14,8	12,4	8,1	2,4	1,9	7,5	—	2	*	2605	*	47-56	Fagetum cr. sesleriotosum	
Platak	1111	-4,7	-3,9	-0,8	2,7	7,8	12,2	13,6	13,1	10,7	6,5	0,9	0,3	4,9	-8,4	-25,3	3	10	3369	125,4	47-56	Fagetum cr. abietet. — subalpinum
Snježnik	1518	-8,6	-7,5	-4,5	-1,3	4,4	8,8	10,1	9,4	7,0	3,0	-2,5	-3,0	1,4	—	—	6	12	3648	175,0	47-56	Pinetum mughi cr.
Đelnice	698	-1,7	-2,4	1,9	7,2	11,4	14,9	16,8	16,2	13,4	7,5	3,1	0,2	7,4	-6,2	-25,0	2	10	2314	69,3	47-56	Fagetum cr. abietetosum
Skrad	700	-1,2	-1,3	2,9	8,2	12,7	15,9	17,9	17,6	16,1	8,9	3,6	1,0	8,5	-5,1	-22,5	2	8	1670	78,6	47-56	Fagetum cr. montanum
Ogulin	323	0,0	-0,2	4,7	10,5	14,7	18,1	20,0	19,4	16,2	10,2	5,5	2,1	10,1	-4,9	-29,4	1	8	1517	60,3	47-56	Querco-Carpinetum croaticum

Tabela 1. Pregled najznačajnijih elemenata klime na profilu od sredozemne vegetacije (Rab) preko vrha Snježnika na kontinentalno hrastovo područje Hrvatske (Ogulin); vrijednosti za Gornje Jelenje, Platak i Snježnik izračunate su na temelju visinskog gradijenta prema A. SLIEPČEVIĆ (1959)

U pojusu crnoga graba (*Seslerio-Ostryetum*), koji se nadovezuje na bjelograb, već su znatno niže temperature. Godišnji prosjek kreće se oko  $11,6^{\circ}$ , temperatura veljače oko  $2,9^{\circ}$ , a temperatura srpnja  $20,9^{\circ}\text{C}$ . Srednji apsolutni minimum pada na  $-2,8^{\circ}$ , a apsolutni minimum na  $-21,3^{\circ}$ . Ipak je raspon temperature submediteranskih zajednica, koje zauzimaju na primorskim padinama pojas od nekih 800 m, dosta širok; to je izraženo i u njihovoj vertikalnoj diferenciranosti. U području šume bjelograba kreće se na pr. godišnja temperatura od  $14,8^{\circ}$  do  $11,9^{\circ}$ , a u šumi crnograba od  $11,4^{\circ}$  do  $7,6^{\circ}$ . Najhladniji pojas ove šume ima nižu godišnju temperaturu od primorske i gorske šume bukve, a ipak ima izrazito kserofilni značaj. Razlog je vjerojatno u jakoj insolaciji i evaporaciji na primorskim obroncima. Iz istog razloga uspijeva i primorska šuma bukve, u kojoj je također zastupan kserofilni elemenat, često u nižim temperaturama nego izrazito mezofilna gorska šuma bukve.

Široki pojas bukve iznad primorskih šuma bijelograha i crnoga graba raspada se u više potvojasa. Godišnja temperatura u pojusu primorske šume bukve (Učka 950 m) kreće se oko  $8,4^{\circ}$ , temperatura siječnja iznosi  $-0,2^{\circ}$ , a temperatura srpnja  $17,9^{\circ}$ . Srednji apsolutni minimum pada na  $-0,8^{\circ}$ , a apsolutni minimum na  $-20,0^{\circ}$ . Gorska šuma bukve predstavljena je sa Skradom, ima nešto višu godišnju temperaturu od  $8,5^{\circ}$ , ali znatno nižu temperaturu siječnja sa  $-4,5^{\circ}$ , dok je temperatura srpnja oko  $17,6^{\circ}$ . Srednji apsolutni minimum pada na  $-5,1^{\circ}$ , a apsolutni minimum na  $-22,5^{\circ}$ . Godišnja temperatura u području bukve i jele iznosi prosječno oko  $6,9^{\circ}$ , temperatura siječnja mijenja se od  $-2,3^{\circ}$  do  $-5,3^{\circ}$ , a temperatura srpnja iznosi oko  $17,0^{\circ}$ . U pojusu subalpske bukve snizuje se godišnji prosjek na  $4,9^{\circ}$ , temperatura siječnja na  $-5,1^{\circ}$  do  $-8,8^{\circ}$ , a temperatura srpnja doseže samo  $13,6^{\circ}$ . Srednji apsolutni minimum iznosi  $-8,4^{\circ}$ , a apsolutni minimum  $-25,3^{\circ}$ . S daljnjim usponom pogoršavaju se naglo klimatske prilike. To nam dokazuje uzrast bukve, koja postaje s visinom sve niža i prelazi najzad u klekovinu bukve, visoku 1–2 m. U toj visini pada već godišnji prosjek na  $2,8^{\circ}$ , a temperatura srpnja na  $11,3^{\circ}$ .

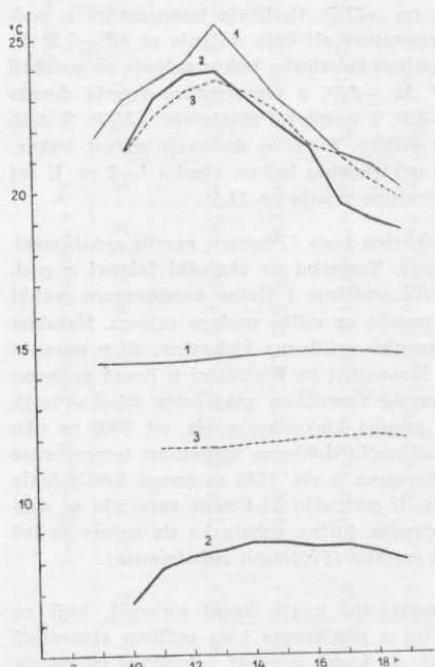
Najviši pojas naših planina prekrila je klekovina bora (*Pinetum mughi croaticum*). Ona živi u vrlo nepovoljnim klimatskim prilikama. Temeljni su ekološki faktori u području klekovine: kratki vegetacijski period, niske godišnje i ljetne temperature, veliki ekstremi između dana i noći, jaki vjetar i česte pozebe uz velike naslage snijega. Nažalost nemamo iz našeg područja podataka o temperaturnim prilikama klekovine, ali u poredbi s temperaturom u pojusu klekovine na Obiru u Sloveniji i na Bjelašnici u Bosni možemo zaključiti da je ona niska. Na temelju spomenutog tereničkog gradijenta Rijeka-Platak iznosi srednja godišnja temperatura na donjoj granici klekovine u vis. od 1400 m oko  $2,4^{\circ}\text{C}$ , a na vrhu usred klekovine oko  $1,4^{\circ}\text{C}$ . Na isti način dobivena vrijednost temperature na donjoj granici klekovine na Bjelašnici kod Sarajeva u vis. 1740 m iznosi  $2,9^{\circ}\text{C}$ , dakle samo  $0,5^{\circ}$  razlike. To se odrazuje i u razvitu tlu. U području klekovine razvijaju se subalpske i alpske crnice, različite od tala nižih područja. Slična subalpska tla nalaze se još jedino u hladnim ponikvama u subalpskoj šumi smreke (*Piceetum subalpinum*).

**Mrazovi.** Veliki utjecaj na šumsku vegetaciju imaju kasni mrazovi, koji su važan faktor regionalne klime, ali djeluju naročito u ponikvama i na poljima stvarajući mrazišta. Prilikom kartiranja mogli smo utvrditi, da kasni mrazovi zahvaćaju uglavnom područje subalpskih šuma i bukvu u dnu ponikava, dok su ostali šumski pojasi najčešće pošteđeni. Granica pozeble i nepozeble bukve vidi se često izdaljine i ona se uglavnom podudara s donjom granicom subalpske šume. Podudaranje je toliko, da bi se prema pozebi moglo na prvi pogled izlučiti manje grebene i depresije, koje pripadaju subalpskoj šumi bukve. Uz niske temperature i kratki vegetacijski period česte su pozebe važan razlog slaboj produktivnosti bukve u višim položajima.

Zanimljivu sliku o učestalosti dana s temperaturom ispod  $0,0^{\circ}$  u području glavnih zonalnih asocijacija daje nam tabela 1. Zimzeleni i listopadni submediteranski vegetacijski nema ni jedan mjesec u godini sa srednjim minimumom ispod  $0,0^{\circ}$ , ali apsolutni minimum može nastupiti u zimzelenom pojusu u tri mjeseca, u području bjelograba u šest mjeseci, a u području crnoga graba u osam i više mjeseci. U području šume bukve i jele imaju već tri mjeseca srednji mjesečni minimum ispod  $0,0^{\circ}$ , a deset mjeseci apsolutni minimum. U području klekovine bora može pasti temperatura ispod  $0,0^{\circ}$  u svim mjesecima u godini.

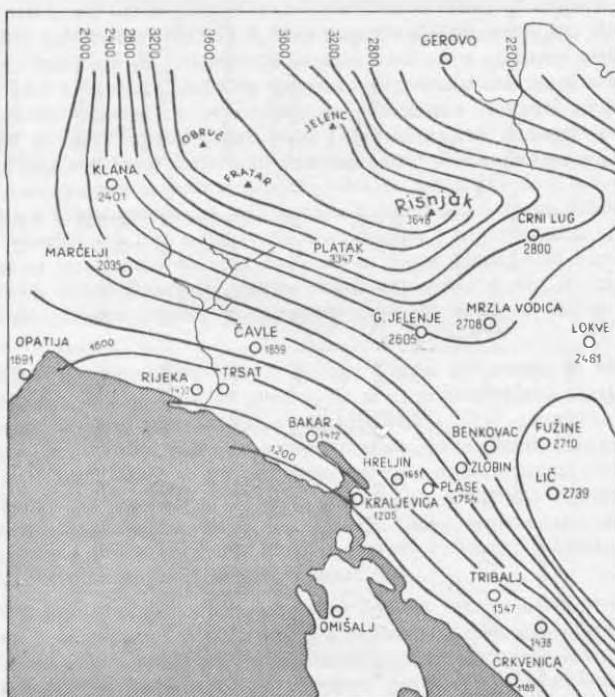
**Temperatura tla.** Uz temperaturu zraka ima veliko značenje za sastav i raspored vegetacije temperatura tla. Ona zavisi o mnogim faktorima okoline (ekspozicija, nagib, trajanje snijega, boja i struktura tla), ali na nju bitno utječe i sastav vegetacije. U preplaninskoj šumi smreke (*Piceetum croaticum subalpinum*) izmjerena je u dubljini od 10 cm za  $6^{\circ}$  do  $9^{\circ}\text{C}$  niža temperatura nego u šumi jele i milave (*Calamagrosti-Abietetum*), a temperatura u šumi bukve i jele u istoj ponikvi kretala se istodobno između oba ekstrema. Posljedica toga je ne samo bitno različiti sastav vegetacije, nego i bitno različita tvorba tla u tri šumske zajednice u neposrednoj blizini (sl. 4.).

**Oborine. Količina oborina.** Usporedo sa sniženjem temperature povećava se od Primorja prema Gorskom Kotaru količina oborina, da se opet na kontinentalnoj strani smanji. Istraživanja S. ŠKREBA (1930, 1942), a u novije doba B. PENZAR (1959) pokazala su jasne zakonitosti u visinskom raspoređenju oborina. Na temelju 39 pluviometrijskih stanica utvrdila je B. PENZAR tok izohijeta za svakih 200 m nadmorske visine. One teku najprije paralelno s obalom kako se teren diže do nekih 800 m, a tada se raspadaju u dvije grupe. Jedna okružuje Risnjak i Snježnik, a druga Veliku Kapelu, pa visoravan između ta dva masiva ima manje od 2600 mm oborina. Prema riječi Kupi i Dobri, gdje se teren spušta, postaje tok izohijeta ponovo uporan (sl. 5.). Uz ove razlike prema nadmorskoj visini postoje razlike i u količini oborina prema navjetrini i zavjetrini.



Sl. 4. Dnevni hod temperature tla ( $-0,1$  m) i temperature zraka ( $+0,5$  m) u tri šumske zajednice u ponikvi ispod Bijelog Kuka pod Snježnikom (1130 m) (29. VII. 1949) — 1. *Calamagrosti-Abietetum*, 2. *Piceetum croaticum subalpinum*, 3. *Fagetum croaticum abietetosum* (po B. MAKSLČU)

Izohijeta pokazuje ipak samo grubo podudaranje s vegetacijom, jer je za nju važna ne samo količina, nego i godišnji hod oborina, a usto i hod temperature za koji imamo razmjerno malo podataka. Ipak pokazuje količina oborina očite veze s vegetacijom. Stanice, koje leže u području bjelograba, imaju — izuzev Opatiju — ispod 1600 mm, stanice u području crnoga graba do 1800 mm, a u zoni primorske šume bukve preko 2000 mm oborina. Količina oborina u području bukve i jele kreće se između 2000 do 2600 mm, a u subalpskoj bukvi i klekovini do 3600 mm. Ova je velika količina oborina u vezi s dominantnim vjetrovima južnog kvadranta.



SL. 5. Tok izohijeta srednjih godišnjih količina oborina za razdoblje 1947—1956 na području od obale mora do doline rijeke Kupe (po B. PENZAR)

**Raspored oborina, ljetna suša.** Za razumijevanje vegetacije važan je raspored oborina (tab. 2.). Godišnja količina oborina u području bjelograba iznosi na pr. 1287 mm, od toga padne u ljetnim mjesecima 232 mm, u proljeće 278 mm, u jesen 462 mm, a u zimi 315 mm oborina. Prema tome dobiva vegetacija u doba najjačeg razvijanja oborina. Zato je sušni period izražen u cijeloj vegetaciji — u šumama, na kamenjarima i na livadama. Sušni period izražen je — iako nešto slabije — i u pojusu crnoga graba (*Seslerio-Ostryetum*). Listopadna vegetacija naših submediteranskih krajeva ima prema tome izrazito prelazni značaj: s kopnenom vegetacijom veže je zimski prekid vegetacije, a sa zimzelenom ljetni sušni period.

Kako je ljetna suša udarila snažan biljeg submediteranskoj vegetaciji vidi se po brojnim vrstama, koje cvatu tek nakon prvih jesenskih kiša. Mnoge su od tih vrsta važne i u biljnem pokrovu, te izražuju vegetacijski ritam submediteranskog područja. Od šumskih biljaka pripada ovamo na pr. *Sesleria autumnalis*, a od biljaka kamenjare *Satureia montana*, *S. subspicata*, *Hyssopus officinalis*, *Andropogon ischaemum* i dr. Ljetna suša ima veliki udio i u poljoprivredi, koja u sušnim godinama može pretrpjeti goleme gubitke, pa je jedino natapanje polja sigurna obrana od suše.

Utjecaj ljetne suše gubi se s visinom, ali je izražen još u najdonjem dijelu pojasa bukve. U primorskoj šumi bukve (*Fagetum seslerietosum*) dominira submediteranska *Sesleria autumnalis*, a jela u sušnim godinama stradava. A i sama bukva, unatoč dugom vegetacijskom periodu, ne doseže ni visine ni debljine kao u nutrini. Drukčije je u području bukve i jele; i tamo padne doduše najveća količina oborina u zimskim i jesenskim mjesecima, ali je uz nisku temperaturu i ljetni minimum oborina dovoljan za razvitak veoma bujne vegetacije.

Mjesto	Nadm. u m.	Mjesečne i godišnje količine oborina u mm													Broj godina	Razdoblje	Zonalna vegetacija
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god.			
Rab	12	94	76	80	63	78	74	49	45	115	140	135	105	1054	26	25-28 32-40 46-58	Orno-Quercetum ilicis
Crikvenica	4	103	89	88	88	102	90	65	77	120	169	173	123	1287	34	25-58	Carpinetum orientalis cr.
Pazin	297	87	73	83	75	101	91	75	77	110	140	142	97	1151	24	28-40 48-58	Seslerio-Ostryetum
Platak	1111	383	394	226	226	210	188	166	131	313	321	419	392	3369	10	47-56	Fagetum cr. seslerietosum
Mrzla Vodica	771	288	281	257	268	214	179	150	166	267	317	429	354	3170	25	25-31 34-37, 40 46-58	Fagetum cr. abietosum
Skrad	700	128	121	98	118	150	142	117	112	152	196	179	157	1670	25	34-53	Fagium cr. montanum
Ogulin	323	113	110	122	106	149	116	95	107	126	177	162	134	1517	27	25-28 31-40 46-58	Querco-Carpinetum croaticum

Tabela 2. Raspored mjesečnih i godišnjih oborina nekih tipičnih stanica u području zonalnih vegetacijskih jedinica u Hrvatskom Primorju i Gorskom Kotaru (po B. PENZAR 1959)

Razlike u klimatskim prilikama naših glavnih zona i podzona izražene su najjasnije na klimadijagramima u smislu GAUSSSEN-WALTERA. Rab pripada sjevernom dijelu zimzelenog područja, pa se bitno razlikuje od listopadnih stanic, koje su u njegovoj neposrednoj blizini, na pr. od Krka i Crikvenice. Iako su njegove temperature tek nešto više, ipak proizvode uz manju količinu oborina tip klime, koji se podudara s tipičnim sredozemnim stanicama na Hvaru ili na Visu. Uz ljetnu sušu (»Trockenheit«) izražena je i ljetna žega (»Dürre«), jer krivulje oborina u omjeru  $10^{\circ} : 20$  mm i  $10^{\circ} : 30$  mm padaju ispod krivulje temperature. Listopadne stanice u području bjelograba, na pr. Crikvenica, imaju još izraženu ljetnu sušu, bar u nekim godinama, ali nemaju ljetne žage. S nadmorskom visinom odmije se krivulja oborina sve više od krivulje temperature i nagovješta u vezi s nižom temperaturom i većim količinama oborina humidni karakter klime. Kad kontinentalnih stanica na unutarnjoj strani dinarskih planina dolazi naprotiv sve više do izražaja ljetni maksimum oborina uz nižu zimsku temperaturu i 40—60 dana sa snijegom na tlu.

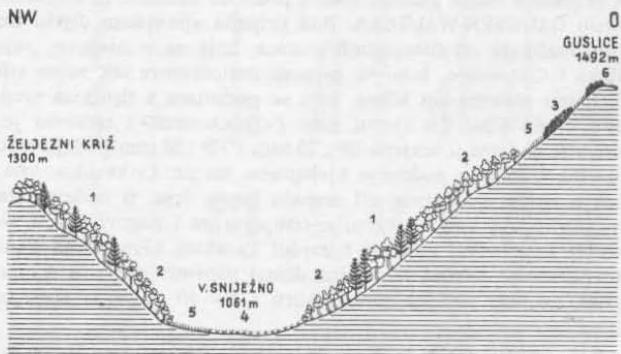
**M a g l a.** Oborine padaju u obliku kiše, magle, snijega i tuče. Na maglu se nije dosad polagala važnost, iako se u literaturi nalaze podaci, da se u pojusu oblaka razvija naročita vegetacija (upor. na pr. F. MARKGRAF 1932, H. ELLENBERG 1959). Istraživanja B. KIRIGINA (1958) izvršena na Zavižanu pokazala su veliko značenje maglenih oborina, koje se registriraju naročitim kišomjerima. Magla pojačava vlažnost, pa ima prema tome naročito značenje za vegetaciju (I. GRUNOV 1954). Na planinskim sustavima Gorskog Kotara, koji su često zavijeni oblaciima, ima magla bez sumnje veliko vegetacijsko značenje, koje zasad još ne možemo pravo ocijeniti. Ali i u samom Primorju provlažuju jesenske magle teren i proizvode vjerojatno utjecaj na vegetaciju.

**S n i j e g.** U višim pojasima postaje snijeg važnim ekološkim faktorom. Protivno od ljetne suše, koja s visinom gubi značenje, postaje snijeg s usponom sve odlučniji faktor u raspoređenju i sastavu biljnijih zajednica. U nižim, primorskim područjima zadržava se snijeg vrlo kratko i ne utječe na vegetaciju, ali već u pojusu primorske šume bukve dobiva na važnosti. Prvi jesenski snjegovi, koji se pojavljuju u listopadu, omeđuju pribljivo oštro donju granicu trajnog snijega, koji u nutrini Gorskog Kotara doseže goleme količine i ima veliko vegetacijsko značenje.

Trajanje i visina snijega pokazuje zanimljive uporednosti sa zonalnom vegetacijom. Prema istraživanjima B. KIRIGINA (1954) leži snijeg u Ogulinu, u zoni kitnjaka i običnoga graba (*Querco-Carpinetum croaticum*) oko 55 dana, u Skradu u zoni gorske šume bukve (*Fagetum croaticum montanum*) 80 dana, u Lokvama u zoni bukve i jele (*Fagetum cr. abietetosum*) 90 dana, a na Platku u zoni subalpske bukve (*Fagetum cr. subalpinum*) 125 dana. U zoni klekovine (*Pinetum mughii croaticum*) na Risnjaku leži snijeg na otvorenom terenu oko 157 dana. Visina snijega na Šloserovu domu (1420 m) na Risnjaku kretala se od god. 1933. do 1941. između 122 do 448 cm (prosječno 275,5 cm). Na nanosima i u ponikvama leže dakako veće količine snijega još znatno dulje.

Osim regionalnog karaktera ima snijeg vrlo veliko značenje kao lokalno-klimatski faktor. U području bukve nalazimo na pr. na velikim snježnim nanosima šumu gorskog jasena i javora (*Aceri-Fraxinetum*). Ona je u jugozapadnoj Hrvatskoj dosta rijetka, ali su u uvalama, gdje se dugo zadržava snijeg, česti fragmenti ove zajednice. Ali i u samoj šumi bukve, naročito u subalpskoj šumi, nalazimo na mjestima većih snježnih nanosa obilno *Allium ursinum*, a dna ponikava, gdje se nagomilavaju i najduže zadržavaju velike količine snijega, zarasla su vegetacijom visokih zeleni. U subalpskim ponikvama nalazimo na snježnim nanosima najčešće subalpsku šumu smrekе (*Piceetum croaticum subalpinum*).

Naročito značenje ima količina snijega u planinskoj vegetaciji. Zajednice sveze *Seslerion temnifoliae* nastavaju na pr. na najizloženijim grebenima, gdje se snijeg vrlo kratko zadržava. Naprotiv traže zajednice sveze *Festucion pinguis* dulji snježni pokrov, a zajednice sveze *Caricion ferruginea* razvijaju se upravo pod snježnim nanosima, koji



Sl. 6. Veliko Sniježno (1061 m) u sklopu Snježnika, značajan primjer obrata visinskih pojasa; livade u dnu ponikve nastale su nakon uništenja klekovine bora — 1. *Fagetum croaticum abietetosum*, 2. *F. c. subalpinum*, 3. *Pinetum muighi croaticum*, 4. *Nardetum subalpinum*, 5. *Festucetum pungentis*, 6. *Caricetum firmae croaticum*

još u ranom ljetu natapaju podlogu. Na mjestima najdužeg trajanja snijega razvijena je najzad vegetacija snježišta. Ona je u našem području rijetka, te se nalazi samo u dubokim ponikvama, gdje se snježne mase do ljeta zadržavaju. To je stanište zajednice puzave vrbe (*Salix retusa*), koja je na razmjerно niskim planinama Gorskih Kotara vrlo rijetka. Dosad sam našao manje sastojine u dnu ponikve Ceciće i usred klekovine u ponikvi između Fratra i Gorničkog.

*Obrati i poremećaji visinskih pojasa.* Jednoliki raspored temeljnih klimatskih elemenata, u prvom redu temperature i vlage, razlogom je visinskoj zonaciji. Ta je zonacija u našem, geomorfološki vrlo razvedenom području, često poremećena lokalnim klimatskim faktorima (vlagom, trajanjem snijega, vjetrom, hladnim zračnim strujama i sl.). Zato dolazi često do obrata visinskih pojasa, pa se zajednice viših pojasa nalaze u nižim područjima. Značajan je primjer takvog obrata Bakarski zaljev. Na njegovim sjevernim padinama izloženim vjetru i zaštićenim od podnevног sunca, razvijena je u području bjelograba (*Carpinetum orientalis*) šuma crnoga graba (*Seslerio-Ostryetum*), i to ne samo njezina najtoplja (*S.-O. quercetosum pubescens*), nego i hladnija subasocijacija (*S.-O. quercetosum petraeae*).

U višim pojasima je tipičan primjer obrata visinskih pojasa Veliko Sniježno. Ono leži ispod Guslica (1492 m), u području bukve i jele; dno ponikve je u području klekovine bora, a na rubu je niska klekovača bukve, koja s usponom brzo prelazi u subalpsku šumu bukve. Bukva je teško oštećena pozebama i upućuje na vrlo nepovoljne klimatske prilike u ponikvi, a to dokazuju i subalpske livade (*Festucetum pungentis*, *Koelerio-Festucetum amethystinae* i *Nardetum subalpinum*), koje zauzimaju dno ponikve duboko ispod svoje prirodne granice raširenosti. Na Velikom Sniježnu nema klekovine, ali je bez sumnje nestala utjecajem čovjeka. Na susjednom Pribiniću, gdje su klimatske prilike povoljnije, nalaze se još danas zadnji primjeri klekovine. Iznad subalpske bukve, već izvan dohvata pozebe, nalazi se na rubu ponikve šuma bukve i jele, a povrh nje na padini Guslica ponovo subalpska šuma bukve i najzad klekovača bora s planinskom vegetacijom (sl. 6.).

*Klima ponikava.* U posebnoj raspravi prikazao je I. HORVAT (1953b), da se vegetacija u uvalama i ponikvama ističe naročitim životnim prilikama, koje su u vezi s klimom ponikve kao omeđenog prostora. Bitne su osobine ove klime zračna vlaga, smanjena količina svijetla, zaštita od vjetra, značajno strujanje hladnog zraka, a u višim pojasima dugo zadržavanje snijega. U ponikvama se nalazi najčešće mezofilnija vegetacija nego na otvorenom obronku. U području kserofilnih šuma javlja se na pr. obični grab s brojnim mezofilnim vrstama. Nekoć je bez sumnje na primorskim obroncima zapremala mezofilna vegetacija mnogo veće površine nego danas. To nam dokazuju ostaci običnoga graba, lije-

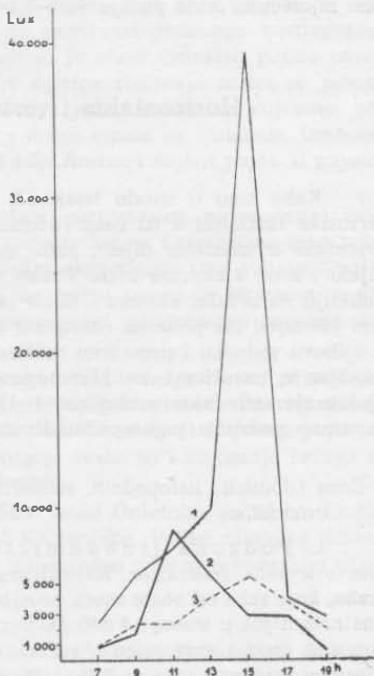
ske, klena i nekih zeljastih biljaka uz rubove ponikava, koje su danas zauzele uglavnom poljoprivredne kulture. Mezofilne šume u ponikvama hrastovog područja imaju veliko značenje za razumijevanje prošlosti naše vegetacije. One nas upućuju na ishodišne tercijske tipove šuma, koje su se isticali velikim brojem vrsta prilagođenih toploj, umjerenom vlažnoj klimi. Naše mezofilne šume su ostaci onih vremena, kad je Krš bio zarašten, pa su u sklopljenom sastavu šuma bile životne prilike mnogo povoljnije nego danas. Zato će se pošumljivanjem šumskih terena na rubovima i obroncima uvala i polja moći znatno poboljšati životne prilike livadne vegetacije i poljoprivrednih kultura.

Prema ekspoziciji, svjetlu, trajanju snijega, te dubljini tla razvijaju se u istoj uvali i ponikvi često bitno različite zajednice. Najznačajniji su primjeri Ceclje i Viljska ponikva, te ponikve između Smrekovca, Bukovca i Pogleda. Kolike su klimatske razlike unutar jedne ponikve pokazuje činjenica, da se pod jednakom općenitom klimom, na istom maticnom supstratu razvijaju tri bitno različite biljne zajednice s tri različita profila tla: pod šumom smreke (*Piceetum croaticum subalpinum*) razvija se kisela preplaninska crnica, pod šumom jele i milave (*Calamagrosti-Abietetum*) skeletno humozno tlo, a pod subalpskom šumom bukve (*Fagetum subalpinum*) umjereni podzolirano karbonatno tlo (Z. GRAČANIN 1954). Dnevni hod osvjetljenja u spomenutim šumskim zajednicama prikazan je na slici 7; on pokazuje da je i osvjetljenje ovih šumskeh zajednica vrlo različito.

**Vjetar.** U našem području pušu dva glavna vjetra, hladni sjeveroistočnjak (bura) i topli jugozapadnjak (jugo). Njihovo je djelovanje mehaničko i fiziološko. Naročito je snažno mehaničko djelovanje bure, koja doseže brzinu od 50 m/s; ono se odražuje u vegetacijskoj slici, te u sastavu i raspoređenju brojnih zajednica. Suha bura, što se ruši niz primorske padine, isušuje tlo i kulture, pa može dovesti za nekoliko dana do katastrofalnih posljedica.

Utjecaj vjetra odražuje se već u šumskoj vegetaciji, naročito na rubu šumske sastojine, ali odlučnim faktorom postaje tek na otvorenim površinama, gdje nema šume. Vjetar je kod mnogih kamenjarskih zajednica dominantan faktor, koji odlučuje o njihovu razvitku. U submediteranskom pojusu nalazimo na pr. više kamenjarskih zajednica, koje imaju veliki broj zajedničkih vrsta, ali se svaka odlikuje po posebnim karakterističnim vrstama. Na istoj podlozi, uz iste prilike općenite klime, odlučuje o njihovu sastavu izloženost vjetru. Najizloženija staništa zauzima asocijacija *Satureio-Edraeanthetum*; ona pokriva goleme plohe na Grobničkom polju, na Višiničima, Vojskovu, oko Plasa i na školju Sv. Marka. U višim područjima ustupa mjesto zajednici *Gennisto-Caricetum mucronatae*, koja je zauzela najizloženija mjesta unutar kamenjare *Carici-Centaurietum rupestris*. I ovdje odlučuje u istim općenitim prilikama jača ili slabija izloženost, koja će se zajednica razviti.

Sl. 7. Dnevni hod osvjetljenja u tri šumske zajednice u istoj ponikvi na Smrekovcu (1150 m) (18. VII. 1949); svjetlost izražena u luxima — 1. *Calamagrosti-Abietetum*, 2. *Piceetum croaticum subalpinum*, 3. *Fagetum croaticum subalpinum* (po B. METZGERU)



U najvišim pojasima u području klekovine postaje vjetar sa snijegom najvažniji vegetacijski faktor. Najizloženija mjesta zauzimaju planinske rudine *Caricetum firmae croaticum* i *Laevi-Helianthemetum alpestris*. One su raširene na grebenima, gdje strahovito djeluje bura; prva zajednica zauzela je hladnije sjeveroistočne i sjeverne položaje, a druga toplige, južne i jugozapadne.

○ cijelom našem području djeluju ipak ekološki faktori međusobno povezani. Najmanje razlike u nagibu, eksponiciji, izloženosti vjetru, količini i trajanju snježnog pokrova i sl. odrazuju se u sastavu vegetacije i razvitu tla. Cesto nalazimo u neposrednoj blizini bitno različite zajednice, a vegetacija nam jasno pokazuje, da postoje bitne razlike u ekološkim prilikama. Ova međusobna povezanost reljefnih, klimatskih i edafskih faktora u vegetacijom najljepše je izražena u planinskom području.

*Opći značaj klime.* Osim pojedinih elemenata klime, koji djeluju u ovom ili onom smjeru na biljni pokrov, moramo napose istaknuti opći karakter klime jugozapadne Hrvatske. Blizina mora, topli južni vjetrovi i velika količina oborina stvaraju naročiti tip ocean-ske (maritimne) klime (S. ŠKREB 1942). On je neposredno uvjetovan blizinom mora, koje proizvodi veliki utjecaj i na fenološki razvitak vegetacije. Utjecaj se odrazuje u polaganom proljetnom zagrijavanju primorskih predjela za razliku od kopnenih krajeva, gdje u proljeće temperatura mnogo brže raste, pa se i vegetacija brže razvija. Ali zato imaju primorski krajevi dulju i topliju jesen, nego unutarnji, jer se kopnene mase brzo ohlađuju, a more usporuje ohlađivanje i djeluje povoljno na okolnu vegetaciju. Utjecaj maritimne klime odrazuje se u sastavu cijele vegetacije, ali najjače u vegetaciji subalpskog pojasa: najviši šumski pojas zauzima u Hrvatskoj subalpska šuma bukve, a smreka se nalazi u dubokim ponikvama i valama. To je u vezi s rasporedenjem temperature na pojedinim nadmorskim visinama. Proučavanje klimatskih prilika na visinskom profilu Lazac-Snežnik pokazalo je, da su najniže temperature u smrekovoj šumi na Lascu (1080 m), koje u ljetnim mjesecima često padaju na  $-0,1^{\circ}\text{C}$  (B. MAKSIĆ ruk.).

## Horizontalna i vertikalna raščlanjenost vegetacije

### A. Zonalne zajednice

Kako smo u uvodu istaknuli, može se vegetacija kartiranog dijela jugozapadne Hrvatske raščlaniti u tri zone (domicila): zona termofilnih šuma sveze *Ostryo-Carpinion orientalis* u najnižem dijelu, zona mezoofilnih šuma sveze *Fagion illyricum* u srednjem dijelu i zona klekovine sveze *Pinion nughii* u najvišem dijelu. Unutar tih zona, koje se odlikuju naročitom klimom i bitno različitim pedogenetskim procesima, možemo razlikovati još cijeli niz podzona razvijenih u obliku visinskih pojasa i potpojasa. Najbolji uvid u njihovu visinsku i prostornu raščlanjenost daju nam biljne zajednice, asocijacije i sub-associjacije, naročito t. zv. klimatogene ili klimazonalne zajednice, koje odražuju skupno djelovanje svih faktora okoline (I. HORVAT 1950). Na temelju ovih zajednica možemo kartirano područje jugozapadne Hrvatske raščlaniti na slijedeći način:

#### I. Zona (domicil) listopadnih, submediteranskih termofilnih šuma sveze *Ostryo-Carpinion orientalis*

1. Podzona (subdomicil) zajednice bijelog graba — *Carpinetum orientalis croaticum*. Najniži vegetacijski pojas zapremaju šume i šikare bijelog graba, koje sežu od obale mora prosječno do visine od nekih 400 m, ali se pojedine sastojine nalaze još u visini od 550 m. U njima preteže hrast medunac i cer (*Quercus pubescens* i *Q. cerris*), crni jasen (*Fraxinus ornus*), maklen (*Acer monspessulanum*), bijeli grab (*Carpinus orientalis*), smrdljika (*Pistacia terebinthus*), voprina (*Ruscus aculeatus*) i dr.

Kao kompaktni visinski pojas zaprema *Carpinetum orientalis* primorske obronke od obale do prvih kopnerih grebena u visini od 350 m. U istočnom dijelu našeg područja, gdje se planine približuju moru, seže *Carpinetum orientalis* samo do prve terase ispod Medvedčaka. Naprotiv, prodire u zapadnom dijelu područja, gdje su uz more niži vrhovi i ravni, duboko u nutrinu, pa se gubi tek na padinama obručkog masiva povrh Grobničkog polja. To široko područje bjelograba prekinuto je na izloženim vrhovima od Grobnika preko Čavala do Veternice, Točila i Kukuljanova pojasom crnoga graba.

Na sjevernoj granici zauzima *Carpinetum orientalis croaticum* uglavnom južne položaje, dok je sjeverne zauzela šuma crnoga graba s bijelim grabom (*Seslerio-Ostryetum carpinetosum orientalis*). Ova subasocijacija zaprema naročito velike površine kod Dašnja, Kikovice i na Grobniku.

Pojas bjelograba može se rastaviti u dva potpojasa:

a) *Carpinetum orientalis lauretosum*, u našem području vrlo ograničen (Urinj, Sv. Marko), sadrži zimzelene elemente, među njima i *Quercus ilex*.

b) *Carpinetum orientalis typicum*, listopadne šume bjelograba s dvije varijante: nižom u kojoj je obilno zastupana *Pistacia terebinthus* i višom u kojoj ove vrste nema.

U zajednici *Carpinetum orientalis* javlja se na dubljim profilima i na hladnijim položajima *Carpinus betulus* i sastavlja posebnu subasocijaciju. *C. O. carpinetosum betuli*; ona nema regionalni značaj.

Područje zajednice *Carpinetum orientalis* ističe se i po staloj vegetaciji. Od kamnjara vezana je na to područje zajednica *Stipo-Salvietum* i najveći dio livada zajednice *Bromo-Chrysopogonetum*. Tu je raširena i zajednica točila *Drypetum jacquiniae*.

2. Podzona (subdomicil) zajednice crnoga graba — *Seslerio-Ostryetum*. Drugi visinski pojas sastavlja šuma crnoga graba, koja seže od 400 do 850 (950) m. Najniža nalazišta ove zajednice nalazimo na sjevernim padinama kostrenskog poluotoka povrh Bakra, još u području bjelograba, ali to je obrat visinskih pojasa uvjetovan eksposicijom i jakim vjetrom. Pravo područje njezina raširenja nalazi se povrh Hreljina i Plasa duž pruge iznad Škrlejava, gdje prelazi s jedne strane na Vojskovo, pa preko Kukuljanova na Veternicu, Čavle i Grobmik, a s druge strane na Malahošt, Drenove i Suhu, pa na Kamenjak i na padine obručkog masiva, gdje zauzima najširi pojas. U pojasu crnoga graba možemo razlikovati tri potpojasa:

a) potpoljas medunca (*Seslerio-Ostryetum quercetosum pubescens*) najniži, najtoplji i najširi dio zajednice. Nadovezuje se neposredno na *Carpinetum orientalis* i s njim se često izmjenjuje zauzimajući tada hladnije eksposicije. Ova subasocijacija pokriva velike površine zapadno od Hreljina, pa se uz prugu penje do Hrastena, a na padinama Huma prelazi na Melnik i Kamenjak, ali najveće prostranstvo zauzima na obroncima povrh Grobničkog polja.

b) potpoljas kitnjaka (*Seslerio-Ostryetum quercetosum petraeae*) je srednji, vlažniji i hladniji član šume crnoga graba. Često je granica prema meduncu vrlo oštra, gotovo odsječena, dok su drugdje oba hrasta zauzela sad širi sad uži mjesani pojas u kome se ipak može utvrditi pretezanje jednog ili drugog. Često su i najmanje razlike u reljefu (greben ili žlijeb) odlučne, koji će hrast pretegnuti.

Subasocijacija s kitnjakom pokriva veće površine iznad Gubilnika na Meču, Ljubitelju, Lukovištu i Drenovu, pa na Svilu, Čičavama i Kamenjaku. Velike sastojine nalaze se ispod Bijele Pešč, ali se u smjeru Obruča, koji je neposredno izložen primorskim utjecajima, pojas sve više suzuje i najzad nestaje.

c) potpoljas mukinice (*Seslerio-Ostryetum sorbetosum*) je najviši član naše zajednice na graničnom području prema bukvici. Prema konfiguraciji terena zauzima širi ili uži pojas, a ističe se slabim udjelom ili nedostatkom hrastova. Potpoljas seže od

Medvedaka do Meča, zatim podno Tuhobića na Hrasten, Senjavinu, Škrebutnjak i Kamenjak, pa se ispod Jasvine povlači na Nebesa i zauzima široki pojas na padinama Obruča.

Šuma crnoga graba razvijena je još u dvije subasocijacije. Na sjevernim položajima, uglavnom još u području bjelograba, razvila se subasocijacija s bjelograbom (*S.-O. carpinetosum orientalis*). U uvalama, koritima i ponikvama, najčešće na dubljim profilima nalazi se naprotiv subasocijacija s običnim grabom (*S.-O. carpinetosum betuli*). U njoj se uz karakteristične elemente asocijacije pojavljuje niz mezofitnih vrsta, a broj drveća i grmlja u jednoj sastojini doseže do 25 vrsta.

Pojas crnoga graba razlikuje se od pojasa bjelograba i po ostaloj vegetaciji. Od livada i kamenjara raširene su ovdje zajednice *Satureio-Ischaemetum* i *Carici-Centaurreetum rupestris*, prva u nižim, toplijim dijelovima pojasa, a druga u višim i hladnijim dijelovima. Na dubljim tlima nalazi se zajednica *Danthonio-Scorzononetum*, dok je *Bromo-Chrysopogonetum* ograničen samo na najtoplji dio pojasa u dodirnom području s bjelograbiom.

## II. Zona (domicil) listopadnih i miješanih šuma umjereno vlažnih, hladnih staništa sveze *Fagion illyricum*

3. Pojas zajednice bukve — *Fagetum croaticum*. Bukva sama ili s jelom čini snažan visinski pojas između 900—1400 m. U hladnim jarugama spušta se dakako znatno niže, pa se manje sastojine mogu naći na visini od 600—800 m. Najniže malene sastojine bukve nalaze se na sjevernim padinama Malahošta, u visini od 420 m. Šuma bukve je umjereno-vlažnog značaja, prilagođena na veću količinu vlage, manju ljetnu žegu i kraći vegetacijski period od šuma šašike i crnoga graba.

Široki pojas bukve možemo rastaviti u nekoliko potpojasa, koji su predstavljeni pojedinim subasocijacijama ili skupovima subasocijacija. Ove se subasocijacije znatno razlikuju, ali su povezane neprekinutim nizom od tople primorske do hladne preplaninske bukove šume. Na primorskoj strani razvila se naročita subasocijacija sa šaškom u koju prodиру termofilni elementi, a na kontinentalnoj strani javlja se u gorskoj šumi bukve obični grab uz neke vrste hrastovih šuma. U najvišim dijelovima, na gornjoj granici šume, nalazi se subalpska bukva, a srž asocijacije u sredini sastavlja bukva i jela. Tu je asocijacija najbolje razvijena, obje vrste dosežu najveće visine i debljine, a karakteristični elementi su najobiljnije zastupani.

a) potpojas primorske šume bukve (*Fagetum seslerietosum*) — najniži, najtoplji član bukove šume nadovezuje se neposredno na šumu šašike i crnoga graba na primorskoj strani. U prizemnom sloju ističe se *Sesleria autumnalis*, koja često gotovo prekriva tlo. Karakteristični elementi asocijacije i sveze su dosta slabo zastupani, a prirast bukve ne doseže nikad visinu kopnenih sastojina. Jele nema ili je vrlo rijetka i slabo razvijena. Ovaj je potpojas bukve prema konfiguraciji planine različite širine. Najveći prostor zauzima oko Zlobina, dok je kod Gornjeg Jelenja raskidan livadama i kamenjarama. Na padinama obručkog skupa sužuje se sve više pojas primorske šume bukve, pa se neposredno dotiče subalpske šume bukve, jer između njih nema potpojasa jele. Na vanjskim padinama primorske šume bukve, koje su izložene moru, nalaze se primorske kamenjare zajednice *Carici-Centaurreetum rupestris*, a na unutarnjim, zaštićenim i hladnijim položajima razvija se već kopnena livada *Bromo-Plunlaginetum* i pokazuje, kako su se životne prilike u tom graničnom prostoru izmjenile.

b) potpojas bukve i milave (*Fagetum calanagrostetosum*) nalazi se na primorskoj strani između primorske šume bukve i šume bukve i jele. Taj je potpojas naročito razvijen na padinama ispod platočkog Slemenja, Jesenovice, Kleka i Gornika, a značajan po lijepim bukvama i dominiranju trave milave (*Calanagrostis arundinacea*) u prizemnom sloju. Jela je dosta rijetka, ali je lijepo razvijena.

c) potpojas bukve i jele (*Fagetum abietetosum*) zaprema na cijelom području Gorskog Kotara najčeće površine, a okružen je s tri strane čistom bukvom — na primorskoj, kopnenoj i na gornjoj strani. Njegova se donja i gornja granica mijenja prema veličini masiva, a nalazi se uglavnom između 650—1200 m. Na pogodnim mjestima, naročito u hladnim ponikvama sežu oaze jele dosta nisko ispod same granice potpojasa.

U potpojasu bukve i jele možemo razlikovati dva dijela, niži, u kome uz bukvu dominira jela, i viši, u kome je jela doduše zastupana, ali je njezin udio u sastojinama malen. Prema tome možemo govoriti o jelovoj i bukovoj varijanti miješane šume. One se razlikuju u šumsko-gospodarskom i florističkom pogledu. U nižoj varijanti nalaze se, na pr. vrste *Daphne laureola*, *Ilex aquifolium*, *Omphalodes verna* i dr., kojih u gornjoj varijanti nema.

d) potpojas gorske šume bukve (*Fagetum montanum*) zamjenjuje u nutrini primorsku šumu bukve. I ovdje nema jele, ali bukva izvanredno uspijeva. Najčešće se nalazi uz nju obični grab, drijen, veprina i neke druge biljke hrastovih i grabovih šuma. To nam dokazuje, da su ovdje klimatske prilike drugačije nego u šumi bukve i jele. Na našoj karti nalaze se tek malene površine gorske šume bukve u sjeveroistočnom dijelu područja, jer tamo dopiru topli utjecaji kupske doline u nutrinu planinskih skupova. Njezino je glavno područje raširenja u nižim dijelovima Gorskog Kotara.

e) potpojas preplaninske šume bukve (*Fagetum subalpinum*). Iznad 1200 m počinje se gubiti jela, a čiste bukove sastojine zauzimaju goleme prostore. Bukva je isprva još lijepo razvijena, ali nakon par desetaka metara postaje sve niža, zavinuta, iskrivljena i najzad polegnuta, pa prelazi u klekovinu. Najčeće površine zaprema ova sub-associacija na Risnjaku i Snježniku, pa između Medvejaca i Bijele Škalje. Znatno manje sastojine nalaze se na obručkom masivu, na Jesenovici, Slemenu i na Tuhobiću. Kako su životne prilike u ovom pojusu već izmijenjene, vidi se po tome, što se ovdje gube gorske livade i vrištine, koje su obilno raširene uz bukvu i jelu, a na njihovo mjesto se naseljuju preplaninske rudine (*Festucetum pungentis*).

#### VISINSKI POJASI NA PREREZU OD MORA DO VRHA RISNJAKA (VIŠE I NIŽE VEGETACIJSKE JEDINICE)

Red	Sveza	Asocijacija	Subasocijacija
<i>Piceetalia</i>	<i>Pinion mughi</i>	<i>Pinetum mughi</i>	
<i>Fagetalia</i>	<i>Fagion illyricum</i>	<i>Fagetum croaticum</i>	<i>subalpinum</i> <i>abietetosum</i> <i>seslerietosum</i>
<i>Quercetalia pubescantis</i>	<i>Ostryo-Carpinion orientalis</i>	<i>Seslerio-Ostryetum</i>  <i>Carpinetum orientalis croaticum</i>	<i>sorbetosum</i> <i>qu. petraeae</i> <i>qu. pubescantis</i>  <i>lauretosum</i> <i>typicum</i>
<i>Quercetalia ilicis</i>	<i>Quercion ilicis</i>	<i>Orno-Quercetum ilicis</i>	

### III. Zona klekovine bora sveze *Pinion mughi*

4. Pojas klekovine bora — *Pinetum mughi croaticum*. Klekovina je razvjeta kao najviši vegetacijski pojas u planinama jugozapadne Hrvatske iznad 1400 m, ali zaprema razmijerno malene površine. Održala se tek na kamenitim mjestima, jer su povoljna staništa pod utjecajem planinskog gospodarstva zauzele rudine.

Areal klekovine seže od Risanjaka i Snježnika s jedne strane na Jelenac, a s druge na Medvejce i Bijelu Škalju. Odijeljene oaze nalaze se na Obruču i u Paklenom. Tu silazi klekovina vrlo nisko, te se u ponikvama pod Vidaljem spušta u pojas primorske šume bukve do visine 1010 m. U području klekovine i subalpske bukve razvijene su planinske rudine i visokoplaninska vegetacija stijena.

Visinski pojasi znatno se razlikuju na sjeveroistočnoj, kopnenoj i na jugozapadnoj, primorskoj strani naših planinskih masiva, naročito u nižim, toplijim dijelovima, gdje su razvijene bitno različite zajednice. Ali i u višim pojasmima, gdje se nalaze iste zajednice, nije njihov visinski raspon jednak. Razlog je u bitno različitim klimatskim prilikama na primorskoj i kopnenoj strani, u različitom rasporedu oborina, temperaturi, evaporaciji, trajanju snijega i dr.

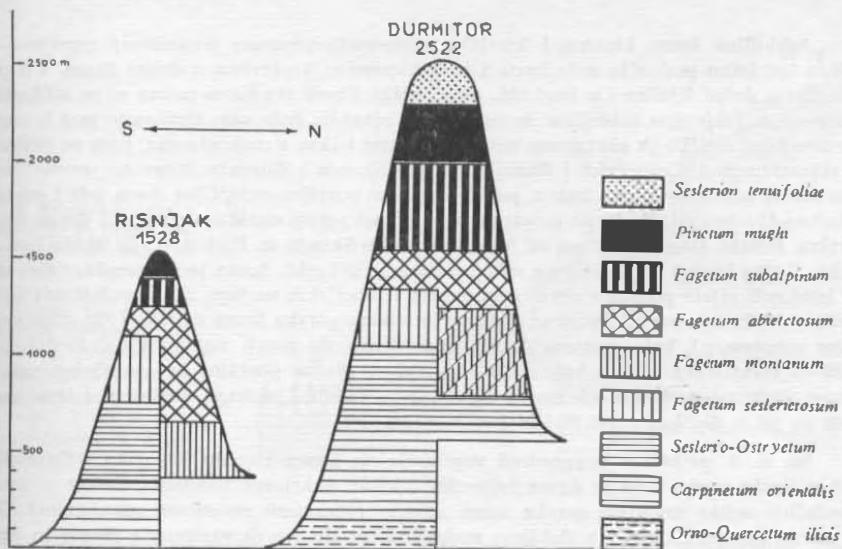
### B. Vertikalna raščlanjenost jugozapadne Hrvatske u poredbi s ostalim dinarskim planinama

Poredba visinskih pojasa jugozapadne Hrvatske s ostalim dinarskim planinama pokazuje, da je na planinama Gorskog Kotara razvijen t. zv. hrvatsko-bosanski ili zapadnobalkanski tip visinske raščlanjenosti, koji seže do Crne Gore, a prekrasno je razvijen još na Durmitoru. Za njega je značajno, da se iznad pojasa bukve i jele nalazi pojaz subalpske šume bukve za razliku od drugih tipova, gdje se u tom pojazu nalazi smreka ili munjika (I. HORVAT 1938, 1950, 1954).

Na sl. 8. prikazan je raspored vegetacije na jugozapadnom i sjeveroistočnom obronku Risanjaka i Durmitora. Profil Risanjaka povučen je od doline Kupe do mora kod Grabrova na temelju naše vegetacijske karte, a profil Durmitora od doline Tare do zaliva Pržno na temelju istraživanja S. BERTOVIĆA (1960). Poredba pokazuje jednaki raspored šumske vegetacije na planinama, koje su udaljene skoro 440 km, a usto je Durmitor za 1000 m viši od Risanjaka. Na Risanjaku nema doduše pri dnu zimzelene vegetacije, jer se ona u jugozapadnoj Hrvatskoj javlja u tipičnom razvitu tek u južnom dijelu Istre, na Cresu i na Rabu udaljena oko 70 km od vrha Risanjaka. U produženju Durmitora nalazi se naprotiv zimzelena vegetacija zastupana sa šumom crnike (*Orno-Quercetum ilicis*) i njezinim degradacijskim stadijima, ali je i ovdje zimzeleni pojaz udaljen punih 90 km od vrha Durmitora.

Najniži pojas listopadne vegetacije na vanjskoj, primorskoj strani sastavlja u obje planine šuma bjelograba (*Carpinetum orientalis croaticum*), na nj se nadovezuje bogato raščlanjeni pojaz šume crnoga graba (*Seslerio-Ostryetum*), a iznad njega pojaz bukve. U pojazu šume bukve (*Fagetum croaticum*) jasno se razlikuju tri potpovjasa: primorska šuma bukve sa šašikom (*Fagetum seslerietosum*), šuma bukve i jele (*Fagetum abietetosum*) i subalpska šuma bukve (*Fagetum subalpinum*). Povrh pojaza bukve nalazi se pojaz klekovine bora (*Pinetum mughi*), a povrh njega na Durmitoru široki pojaz planinske vegetacije (sveza *Seslerion tenuifoliae*), koja je na Risanjaku i Snježniku također razvijena, ali zbog malenih uspona tek lokalno klimatski i orografski uvjetovana.

Slično podudaranje nalazimo i na unutarnjoj, kontinentalnoj strani obiju planina. Ispod klekovine bora i subalpske šume bukve nalazi se pojaz bukve i jele, a ispod njega pojaz gorske šume bukve (*Fagetum montanum*). On je po V. BLEČICU (1958) i S. BERTOVIĆU (1960) na Durmitoru isprekidan zbog jakog termičkog utjecaja Pive i Tare oazama primorske šume bukve.



Sl. 8. Utjecaj ekspozicija i glomaznosti masiva na raspored i širinu visinskih pojasa na jugo-zapadnoj (a) i sjeveroistočnoj strani (b) Risnjaka (1528 m) i Durmitora (2522 m). Profil Risnjaka povućen od doline Kupe do obale mora po I. HORVATU; profil Durmitora od doline Tare do mora po S. BERTOVICU — šumska vegetacija: *Orno-Quercetum ilicis*, *Carpinetum orientalis*, *Seslerio-Ostryetum*, *Fagetum sesleriosum*, *Fagetum abietosum*, *Fagetum subalpinum*, *Fagetum montanum*, *Pinetum mughi*; planinska vegetacija: *Seslerion tenuifoliae*

Poredba profila pokazuje na prvi pogled dvije značajne činjenice: 1. da su u obje planine razvijeni isti visinski pojasi, koji se — izuzev dva najviša — razlikuju prema ekspoziciji, i 2. da su na Risnjaku pojedini pojasi za 350 m do 400 m niži nego na Durmitoru. To je usklađu s geografskim položajem Durmitora, njegovom znatno većom visinom i naročito s njegovom velikom masom (glomaznosti).

### C. Raširenost ostalih vegetacijskih jedinica

1. *Cnogorične šume unutar pojasa bukve.* Snažni pojasi bukve, koji smo priključili bazifilno-neutrofilnoj asocijaciji *Fagetum croaticum*, pokazuje jasno visinsku zonaciju i odražava životne prilike našeg vapnenačkog gorja. Na ekstremno kiseloj podlozi razvila se bitno različita vegetacija acidofilnih šuma reda *Piceetalia* i *Quercetalia roburi-petraeae*. Ta se vegetacija razlikuje od bazifilno-neutrofilnih i slabo acidofilnih šuma bukve ne samo po florističkom sastavu, nego i po podrijetlu. Njezini sastavni elementi pripadaju borealnoj flori, to su dijelovi tajge, koji su za glacijala prodrli u pedruče endemične srednjo-evropsko-balkanske vegetacije. S obzirom na geografsko raširenje pokazuju acidofilne zajednice također zakonitost u visinskom raspoređenju, ali — zbog nedostatka silikatnog kamenja u najvišim pojascima — ne možemo utvrditi potpuni visinski niz. Na donjoj križaljci prikazana je usporednost vegetacijskih pojasa na vapnencima i na silikatima.

#### Vapnenci i dolomiti:

*Pinetum mughi croaticum*

*Fagetum subalpinum*  
*abietosum*  
*montanum*

*Querco-Carpinetum croaticum*

#### Silikatno kamenje:

*Blechno-Abietetum*

*Blechno-Fagetum*

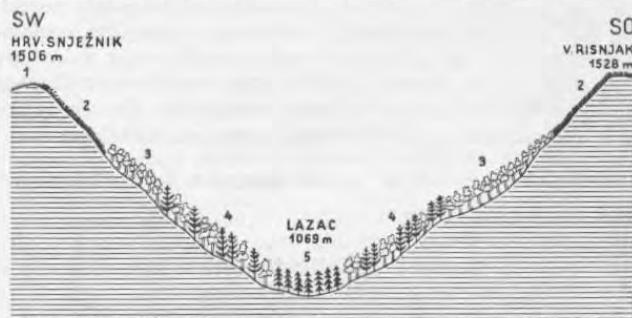
*Querco-Castanetum croaticum*

Acidofilne šume kestena i kitnjaka (*Querco-Castanellum croaticum*) razvijene su tipično tek izvan područja naše karte i to u kopnenim krajevima u dolini Kupe, a u primorskim u dolini Rječine i u Istri (M. ANIC 1942). Povrh tih šuma nalaze se na silikatima u kopnenim krajevima acidofilne šume bukve i rebrače, koje sam obuhvatio pod imenom *Blechno-Fagetum*. To su ekstremno acidofilne šume bukve s mahčvinama, koje su raširene na silikatima kod Krašćevice i Razloga, pa oko Skrada i Zamosta. Naprotiv ovome male-nom arealu acidofilne šume bukve, pokriva goleme površine acidofilna šuma jele i rebrače (*Blechno-Abietetum*). To je po prostranstvu i šumsko-gospodarskom značenju druga šuma Gorskog Kotara. Ona je raširena od Moravica preko Skrada do Fužina, pa do Mrzle Vodice, Zelina, Crnog Luga i Krašćevice s manjim oazama u Leski. Šuma je zapremljena, kako smo već istaknuli, cijelo područje permokarbonskih i rabeljskih naslaga, ali se nalazi tu i tamo povrh dubljih vapnenačkih profila. S njom je srodnna gorska šuma smreke (*Piceetum croaticum montanum*), koja zauzima dublja podzolirana tla povrh vapnenca i dolomita, najčešće na mrazištima unutar bukve i jele. Nažalost, glavne površine ove zajednice pale su žrtvom sječe, pa su ostale tek manje sastojine na Lascu, Lividragi, Šeginama i izvan naše karte na pr. u Širokoj dragi kod Mrkoplja.

Na sl. 9. prikazan je raspored vegetacije na Lascu između Risnjaka i Snježnika. U dnu široke uvale, koja je danas najvećim dijelom pokrivena livadama, nalaze se ostaci nekadašnje velike sastojine gorske šume smreke (*Piceetum croaticum montanum*). Ona se razvila na mrazištima, na dubljem podzoliranom tlu povrh vapnenaca. Šuma je često zastrta maglom, a temperatura pada sred ljeta u noći često ispod 0,0°C, dok na samom rubu uvale, u šumi bukve i jele iznosi istodobno oko 4,0°C. Na obroncima izvan dohvata hladnog »jezera« diže se krasna šuma bukve i jele, koja s visinom prelazi u subalpsku šumu bukve, a ova u visini od 1400 m u klekovinu bora, koji čini najviši vegetacijski pojas na Risnjaku i Snježniku.

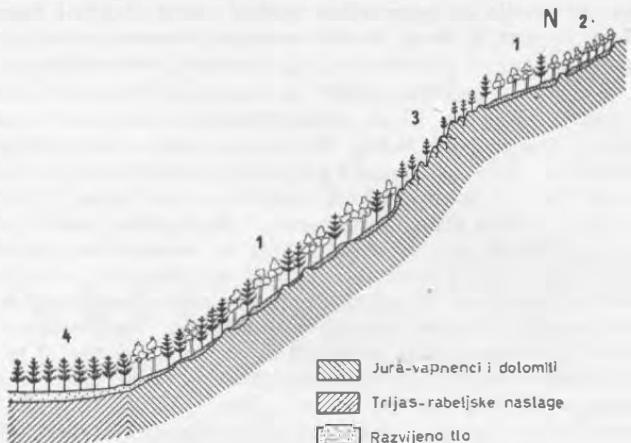
U subalpskom pojusu zamjenjuje gorsku šumu smreke srodnna subalpska šuma smreke, koja je vezana na ponikve (*Piceetum croaticum subalpinum*). Ona zaprema manje raskidane površine u području Smrekovca, oko risnjačkih Bijelih stijena, pod Snježnikom, na Škurini, Ceclju i u Paklenom. Golema količina oborina, dugo trajanje snijega, a naročito zračna vlaga u ponikvama omogućila je razvitak ove najznačajnije borealne zajednice našeg područja.

U pojusu bukve i jele i pojusu pretplaninske bukve ima veliko šumarsko značenje šuma jele i milave (*Calanagrosti-Abietetum*); i ona je razvijena u dvije subasocijacije u gornjoj hladnijoj sa smrekom (*C.-A. piceetosum*) i donjoj, toplijoj, bez smreke s lipom (*C.-A. tilietosum*). Ova značajna zajednica jele osvaja strme, raskidane stijene i vapneničake blokove na različitim eksponicijama i predstavlja jednu od najznačajnijih vegetacijskih pojava u cijelom našem području. Tko ne pozna ovu zajednicu, jedva može zami-



Sl. 9. Vegetacijski profil od vrha Snježnika preko Lasca do vrha Risnjaka: šuma smreke na mrazištima na Lascu je najvećim dijelom pretvorena u livade — 1. *Caricetum firmae croaticum*, 2. *Pinetum mughi croaticum*, 3. *Fagetum croaticum subalpinum*, 4. *F. c. abietetosum*, 5. *Piceetum croaticum montanum*

Sl. 10. Raspored šumske vegetacije na profilu od Leske prema Janjičarskom vrhu ispod Risnjaka u vezi s reljefom, dubljinom tla i petrografskim sastavom podloge — 1. *Fagetum crotalicum abietetosum*, 2. *Fagetum croaticum subalpinum*, 3. *Calamagrosti-Abietetum*, 4. *Blechno-Abietetum*



sliti golemu dinamiku, kojom jela osvaja najekstremnija staništa, pa produkcijom svojih iglica dovodi do razvita značajne grupacije u kojoj se ujedinjuju najekstremnije kiseli elementi, na pr. *Leucobryum glaucum* s biljkama vapnenačkih stijena. Šuma se ističe slabim prirastima, te daje tvrdo drvo finih godova.

Odnos reljefa, geološke podloge i dubljine tla na sastav šumske vegetacije prikazan je na sl. 10., koja je idealizirani prerez od doline Leske prema Janjičarskom vrhu. U dnu uvale razvijena je na dubljoj podlozi iznad rabeljskih naslaga prekrasna šuma jele i rebrače (*Blechno-Abietetum*). Na vapnenačkom obronku prelazi ona u bitno različitu šumu bukve i jele (*Fagetum abietetosum*), koja nastava na plitkom mineralno-karbonatnom tlu i kao klimatogena zajednica zauzima goleme prostore. Na strmim vapnenačkim blokovima susrećemo međutim novu zajednicu jele i milave (*Calamagrosti-Abietetum*), ona je uvjetovana reljefom, ali u toku sekularne sukcesije, kad se razvije dublje tlo, prelazi u zonalnu zajednicu. Na položitijem reljefu iznad šume jele i milave javlja se ponovo šuma bukve i jele, ali s visinom prelazi u subalpsku šumu bukve (*Fagetum subalpinum*).

**2. Livade i kamenjare.** Uz šume, šikare i poljoprivredne kulture ističu se u fizičkoj slici krajine livade, kamenjare i vrištine. One zapremaju prema ostaloj vegetaciji razmerno velike površine, a njihov je zonalni karakter, kako smo već istaknuli, također jasno izražen.

Livade i kamenjare nastavaju uglavnom na sekundarnim površinama, koje su osvojile nakon potiskivanja šuma, a za njihov sastav i razvitak mjerodavna je količina vlage, kemijski sastav podloge, toplina i raspoređenje oborina. Livade se razvijaju na dubljem tlu, dok se kamenjare nalaze na plitkim skeletnim tlima, na kojima najčešće proviruje kamenje. Pokrovnost njihovog zelenog saga je znatno manja, ali se prema prilikama mijenja u istoj zajednici, a s tim u vezi mijenja se i privredni značaj.

Močvarne livade su u našem području vrlo rijetke i nalaze se samo u kopnenim dijelovima. Mnogo veće površine zauzele su dolinske livade, koje pripadaju svezi *Arrhenatherion*, a zastupane su sa četiri asocijacije. Uz potočice i na obroncima vlažnih jaruga zaprema malene plohe *Cynosuretum cristati*. Znatno veće površine zauzima *Arrhenatheretum*, koji je prekrasno razvijen oko Zlobina, na Kamenjaku, kod Čavala, Podčudnića, na Velikom Dolu i dr. U Gorskom Kotaru nalaze se još dvije dolinske livade; one daju znatne količine prvorazrednog sijena. To je *Alchemillo-Trisetetum* i *Festuco-Agrostetum*.

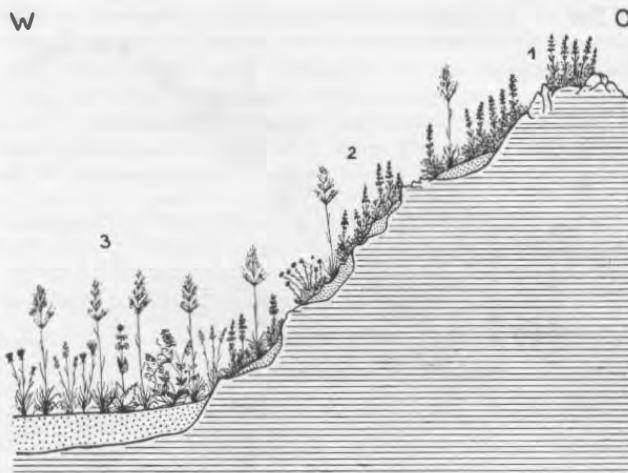
Prva se razvija na vapnenačkoj podlozi nakon obrade i đubrenja gorske livade *Bromo-Plantaginetum*, a druga nastaje najčešće obradom acidofilnih livada i vriština, te ima veliko značenje u fisionomskoj i gospodarskoj slici silikatnog gorja.

Posve drugu sliku pružaju gorske livade. Na plitkoj, vapnenačkoj podlozi prekrila je goleme površine livada *Bromo-Plantaginetum*. Ona je nastala potiskivanjem šume bukve i jele ili šume bukve. Njezin areal seže od doline Kupe preko Gerovskog kraja i Cestara na Lividragu, Šegine i Zelinski dol, a zauzima veće prostore oko Zelina, pa između Mrzle Vodice i Gornjeg Jelenja, a nalazi se i na Platku, Pribiniću i Suhom, te najzad oko Zlobina, dakle u području primorske i gorske šume bukve i u području bukve i jele. Od Gornjeg Jelenja prema moru mijenja se nenadano vegetacijska slika. Tu se pojavljuje livada *Danthonio-Scorzononetum*, koja je raširena u području šumâ *Seslerio-Ostryetum*. Razlika između ove dvije livade je veoma snažna, naročito dok cvatu kontinentalne livade, koje se već iz daljine žute od volujskog oka (*Buphtalmum salicifolium*). Ta se biljka prema Primorju gubi ili se povlači na zasjenjene padine. U to doba dominiraju u primorskoj livadi resenca i zmijka (*Danthonio-Scorzononetum*) bezbrojne rđaste glavice dlavakog zmijika (*Scorzonera villosa*). Livada zmijika raširena je na položitim obroncima ispod Zlobina, na Meču, Polju, ispod Gornjeg Jelenja, na Kovačevu, Stipanji, te u dubljim ponikvama oko Cernika, Čavla i Kukuljanova.

Na kiseloj podlozi razvijaju se u Gorskom Kotaru acidofilne livade tvrdače (*Arnico-Nardetum*) i vrištine (*Genisto-Callunetum*). Prva prekriva velike prostore na silikatima Brloškog, u Suhoj Rječini, oko Zelina i Krašićevice, ali se krasne sastoiine nalaze i u vapnenačkom području gdje se nakon ispiranja baza iz površinskih horizontata razvilo kiselo tlo. Naročito liiene livade tvrdače nalazimo na Lascu, Šeginama, Zelinskom Lugu, Velikom Sniježnu i drugdje. Ova dosta slaba livada ima veliko privredno značenje zbog sabiranja moravke (*Arnica montana*) u ljekarničke svrhe.

Najniže i najtoplje položaje u području bjelograba zauzela je livada rdobrade (*Bromo-Chrysopogonetum*). Ona seže od Bakarca preko Velikog Dola na plato, pa zaprema velike plohe u ponikvama ispod Škrleva i Kukuljanova, u Dragi, kod Svilna, Čavla i Podčučnića. Naisieverni sastoiine nalaze se kod Podhumu, Podkilavca i na Vrani. Ove obje livade primorskih krajeva sadrže brojne ilirske i balkanske vrste, te pripadaju posebnoj svezi *Scorzoneron villosae*. Posebni tip primorskih livada razvija se na plitkim skeletnim tlima nakon napuštanja kultura i vinograda. To je zajednica sitne vlasulje i gomoljaste vlasnjače (*Pseudovino-Poetum bulbosae*); ona daje doduše malene količine sijena, ali neobično čuva tlo od daljnog otpavljanja, a snažno se ističe u fisionomskoj slici primorskih krajeva izmjenjujući se s kulturama i šumarcima bjelograba. U završnoj fazi njezina razvjeta ističe se često obični vlasak (*Andropogon ischaemum*).

Sličnu zakonitost kao kod šuma i livada vidimo i u rasporedu kamenjara, koje se veoma ističu u vegetacijskoj slici primorskih dijelova, a značajne su po brojnim endemima i južnoevropskim vrstama. U najnižem, najtoplijem dijelu Primorja su glavni sastavni elementi kamenjara kadulja, bijeli vrisak i trava rdobrada. Oni sastavljaju zajednicu *Stipo-Salvietaum*, koja je raširena od obale mora do obronaka Višnjevice, Klobučice, Točila, Veternice i Grobnika. Živa i svježa ukrasuje kadulja u doba cvatnje goleme prostore, a siva uvenuta stapa se u ljetnoj žegi s kamenjem gologa Krša u jednoličnu pustoš. S visinom prestaje kadulja naglo, odsječeno, pa se tek malene nakupine nalaze izvan njezinog glavnog areala. Granica kadulje ističe se veoma snažno u vegetacijskoj slici krajine, ali sama kamenjara *Stipo-Salvietaum* bez kadulje seže još nešto dublje u nutritinu, gdje je doskora zamjenjuje zajednica *Satureio-Ischaemetum*. Ona zaprema uglavnom područje šuma crnoga graba (*S.-O. quercetosum pubescens*), pa joj pripadaju kamenjare Hreljina, Meje-Gaja, te Praputnjaka ispod i iznad pruge. Goleme prostore zauzima na Poganki ispod Drenova, pa na vrhovima oko Grobničkog polja. Sve kamenjare od Kikovice do Kilavca — izuzevši vrlo izloženi plato Grobničkog polja — pokriva također *Satureio-Ischaemetum*.



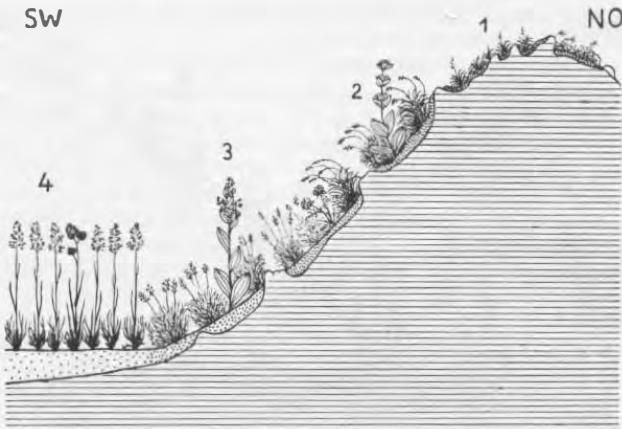
Sl. 11. Livade i kamenjare u području bjelograda (*Carpinetum orientalis croaticum*) kod Orchovice (166 m) — 1. *Stipo-Salvietum*, stadij *Salvia officinalis*, 2. Tipična subasocijacija, 3. *Bromo-Chrysopogonetum*

Odnos kamenjara i livada u području bijelograda prikazan je na sl. 11. Na vrlo kamenitom grebenu, na najlučem kršu prekrila je velike površine kadulja (*Salvia officinalis*). Gdje je plato najkamenitiji, bez sitna tla, dominira kadulja s bijelim vriskom (*Satureia montana*) u čistim sastojinama, ali čim je kamen donekle razmrvljen, pa se moglo razviti makar i vrlo oskudno tlo, naseljuju se i ostali elementi zajednice, na pr. *Koeleria splendens*, *Helichrysum italicum*, *Genista sericea*, *G. silvestris*, *Chrysopogon gryllus*, *Tencrium montanum* i dr. Tako nastaje u području bijelograda vrlo raširena kamenjara kadulje i rđobrade na koju postepeno naseljuju elementi šume. Na dubokom tlu ispod ove kamenjare nalazi se naprotiv submediteranska livada *Bromo-Chrysopogonetum* sa *Chrysopogon gryllus*, *Bromus erectus*, *Danthonia calycina*, *Aira capillaris*, *Scorzonera villosa*, *Lathyrus megalanthus*, *Salvia bertolonii*, *Stachys serotina* i t. d.

Povrh ovih primorskih kamenjara razvila se sve do pojasa bukve treća zajednica kamenjara *Carici-Centaureetum rupestris* (as. *Carex humilis-Centaurea rupestris*). Njezine su plohe najčešće dobro obrasle te služe kao košanice i pašnjaci. U našem području seže zajednica od Medvedaka preko Lipova i Plasa do Meča, Tuhobića, Huma i Lipača na Pliševe, pa odavde prema zapadu, te zaprema nedogledne plohe ispod Jasvine i Nebesa, sve do Obruča. Ovo golemo livadno područje daje obručkom skupu iz daljine visokoplinski značaj, kome pridonosi i klekovina obručkih vrhova.

Još jedna kamenjara zauzima velike površine. To je zajednica *Satureio-Edraeanthetum* najizloženijih grebena i polja. Glavno područje njezina raširenja je Grobničko polje, gdje pokriva na diluvijalnom šljunku goleme prostore. Velike površine zaprema i na Vojskovu, pa oko Vikiniža, a najniže, vrlo raskidane sastojine nalaze se na školju Sv. Marka. Sve te kamenjare zauzele su današnje prostranstvo doduše nakon potiskivanja šume, ali su bez sumnje i prije utjecaja čovjeka prekrivale znatne površine. To dokazuju njihova biljnosociološka individualnost i izvanredna prilagođenost ekološkim prilikama.

**3. Planinske rudire.** U području subalpskih šuma, a naročito u području klekovine razvijena je vrlo šarolika vegetacija planinskih rudina. Na kamenitoj glavici Risnjaka nalaze se tek malene sastojine pojedinih zajednica, ali na zaobljenim grebenima Snježnika, Medvrha i Guslica zauzimaju goleme prostore i određuju fisionomsku sliku ovih planina. One nastavaju na ekstremnim staništima s obzirom na izloženost vjetru i snježne nanose, ali su najveće prostranstvo zauzele tek nakon potiskivanja klekovine.



Sl. 12. Razvitak subalpskih i alpskih livada na Guslicama (1430 m) u području klekovine bora (*Pinetum nughii croaticum*) u vezi s reljeffom i dubljinom tla — 1. *Caricetum firmae croaticum*, 2. *Festucetum pungentis*, 3. *Koelerio-Festucetum amethystinae*, 4. *Deschampsietum subalpinum*

Planinske rudine na vapnenačkoj podlozi pripadaju trim svezama reda *Seslerietalia*, i to svezi *Seslerion tenuifoliae*, *Festucion pungentis* i *Caricion ferruginea*. Svaka od tih sveza zastupana je s nekoliko asocijacija, koje su sindinamski i prostorno povezane. One se razlikuju prema izloženosti vjetru, trajanju snježnog pokrova i dubljini tla. Pojedine asocijacije su floristički i ekološki veoma dobro izražene, ali po broju vrsta zaostaju za planinskim rudinama ostalih dinarskih planina. Najznačajnija je zajednica planinskih rudina Gorskog Kotara bez sumnje *Caricetum firmae croaticum*, koja pokriva na vrhovima Snježnika velike površine. Asocijacija ujedinjuje u svome sastavu znatan broj alpskih i ilirskih vrsta, ali pripada ipak ilirskoj planinskoj vegetaciji. I u ostalim zajednicama planinskih rudina na vapnenačkoj podlozi ima ilirski florni element veliki udio. Naprotiv su vrlo slabo razvijene acidofilne rudine; one su zapravo samo fragmenti gorskikh livada na gornjoj granici njihova areala.

Na sl. 12. prikazan je raspored pianinskih rudina na zapadnim obroncima Guslica i Medvîha u odnosu na ekspoziciju, nagib i dubljinu tla. Na izloženom grebenu, na plitkoj vapnenačkoj podlozi, povrh crne humusne naslage nalazi se *Caricetum firmae croaticum* sa *Dryas octopetala*, izložen najjačem udaru bure. Vjetar odnosi snijeg i nagomilava ga u zavjetrini ispod grebena, gdje su se prema dubljinu tla razvile dvije bitno različite zajednice. Strme, kamenite obronke, izložene zapadnom suncu, zauzeo je *Festucetum pungentis*, a položitije, na nešto dubljem tlu, *Koelerio-Festucetum amethystinae*. Na dnu ponikve povrh duboke, nepropusne podloge ilovasta tla na kome se najdulje zadržava snijeg a natapa ga snježnica i kišnica s viših obronaka, nalazi se zajednica *Deschampsietum subalpinum*, polomočvarna livada subalpskog pojasa.

**4. Vegetacija stijena i točila.** Iako ima u našem području velikih odsjeka stijena, a u nišim područjima su često razvijena i točila, ipak je vegetacija ovih ekstremnih staništa razmjerno slabo zastupana. Naročito je slabo razvijena vegetacija planinskih točila i vegetacija stijena nižih područja. Razlog je vjerojatno u tome, što je jugozapadna Hrvatska u biti šumsko područje, koje je usto udaljeno od razvojnih središta planinske vegetacije u Alpama i u srednjim dinarskim planinama.

Vegetacija planinskih stijena na Risnjaku, Snježniku i Obruču zastupana je posebnom rasom zajednice *Asplenietum fissi*, a vegetacija primorskih stijena naročitom asocijacijom pupčića (*Asplenio-Cotyledonetum*). U šumskom području razvijena je naprotiv vrlo značajna vegetacija sjenovitih stijena sveze *Moehringion muscosae*.

Još je slabije s vegetacijom planinskih točila, koja su vrlo ograničena, pa tek na Jelencu zauzimaju veću površinu. Tu se nalazi *Petasites niveus (paradoxus)* uz *Atthamantha cretensis* i *Rumex scutatus*, ali druge biljke točila nijesam primijetio. Pojedini buseni lopuha nalaze se još na Obruču, Snježniku i Risnjaku, ali zajednica nije razvijena. Vegetacija primorskih točila zastupana je asocijacijom *Drypetum jacquinianae*; najlepše sastojine nalaze se na Kostrenskom poluotoku i u Martinšćici, ali pojedine vrste dopiru sve do podnožja Mutne dolni povrh Grobničkog polja.

5. *Vegetacija grebenjača*. U uskom rubu obale, koju zahvataju naše karte, razvijena je u zoni prskanja mora halofilna vegetacija morskih grebena, koju je S. HORVATIC (1934) opisao pod imenom *Plantagini-Staticetum cancellatae*. Na školju Sv. Marka nalazi se usto još slabo istražena zajednica primorskog pelina (*Artemisietum gallica*e).

6 *Cretovi*. U Gorskem Kotaru su cretovi dosta rašireni, ali zapremaju vrlo malene površine. Oni se razlikuju prema podlozi i pripadaju različitim vegetacijskim jedinicama. Ravnii cretovi reda *Caricetalia davalliana* nalaze se na mjestima bogatim vaspnenačkim vodama, a prelazni cretovi reda *Scheuchzerietalia palustris* na staništima siromašnim bazama. Visoki ili nadignuti cretovi pripadaju redu *Ledetalia palustris* a vrlo su fragmentarno razvijeni. Na sfagnumskim cretovima ima važan udio borealni elemenat, koji je zastupan ne samo u višem nego i u nižem bilju. Naročito su značajne za cretove alge *Desmidiaeae*, koje je iscrpljivo obradio I. PEVALEK (1919, 1924). On opisuje sfagnum-ske cretove u Fužinama, Sungerskoim Lugu i u Mrzloj Vodici. Na njima je našao montane elemente cretnih alga, na pr. *Tetmemorus laevis*, *Micrasterias truncata*, *Cosmarium coelatum*, *C. octodes* i dr. Od arkoalpskih elemenata navodi isti pisac za Gorski Kotar samo *Cosmarium crenatum*. Do sličnih rezultata došao je A. PICHLER (1928, 1931) s obzirom na raširenje sfagna, a I. HORVAT (1950b) s obzirom na kormofitsku vegetaciju. Ona je izrazito borealnog karaktera, pa se po porijeklu podudara s crnogoričnim šumama reda *Vaccinio-Piceetalia*, a bitno se razlikuje od bukovih šuma reda *Fagetalia*, koje su bogate endemima i reliktima.

Tresetna podloga na istraženim cretovima nije duboka, najdublje su tresetne nslage nađene kod Trstenika iza Obručkog masiva u visini od 980 m; one su debele oko 3 m, Prigodna istraživanja peluda, koja su proveli A. GIGOV i V. NIKOLIĆ (1960) pokazuju, da je treset razmjerno mlad i seže najdalje do atlantske periode.

7. *Vodena i močvarna vegetacija*. U vezi s hidrografskim prilikama razvijena je u Gorskem Kotaru i Primorju vrlo fragmentarno vodena i močvarna vegetacija. Najčešće se nalaze u lokvama tek pojedine vrste, a rijede se susreću dobro razvijene zajednice.

## Sindinamika vegetacijskog pokrova

Zanimljivi skup teoretskih i praktičnih pitanja obuhvata dinamika razvitka biljnog pokrova. Biljni pokrov, sastavljen od različitih biljnih zajednica, razvija se pod utjecajem endogenih i eksogenih čimbenika. Od endogenih faktora ima u razvitku biljnih zajednica naročito značenje konkurenca njihovih sastavnih elemenata. Biljne zajednice razvijaju se doduše u određenim životnim prilikama, ali temeljnu strukturu dobivaju tek po uzajamnim odnosima biljnih vrsta, koje ih sastavljaju. Samo tako možemo shvatiti, da često na golemim udaljenostima susrećemo jednaku strukturu, množinu i socijalnost biljnih vrsta u sastavu neke asocijacije, pa se pojedine sastojine gotovo u detaljima podudaraju. Još je mnogolikiji skup egzogenih faktora, koji proizvode složena sindinamska zbivanja i u konačnom stadiju dovode do zonalne, klimom uvjetovane vegetacije. Ali zonalne zajednice — u našem području različite šumske asocijacije (i subasocijacije) — nisu nigdje potpuno

prekrile teren. Okomite stijene, vrlo strine i kamenite obronke, gibljiva točila, močvarna i slana staništa i sl. nije mogla zauzeti zonalna šumska vegetacija, već su ih u obliku prelaznih ili trajnih stadija prekrile druge zajednice uvjetovane reljefom i tlom.

Najveće promjene u vegetacijskom pokrovu proizveo je ipak čovjek. On potiskuje sjećom i paljenjem šumu, a prejakom pašom sprečava njezinu obnovu. On stvara oranice, livade, pašnjake, kamenjare, a nerazumnoim gospodarenjem često i kamenitu golet. Čovjek je na pr. na primorskim stranama izmjenio vegetacijske odnose, a s tim u vezi izmjenio je ne samo sliku, nego i bitne ekološke osobine krajine. Ali čim se ukloni razorno djelovanje čovjeka osvaja vegetacija golemom snagom svojih elemenata ponovno stopu za stopom izgubljeni prostor.

Sve te pojave razaranja i razvitka, pustošenja i obnove obuhvata sindinamika razvoja. Ona je različita prema klimi, nadmorskoj visini, ekspoziciji, te jačini lokalnih klimatskih, reljefnih i antropogenih faktora. Ali ona zavisi i o samoj vegetaciji, naročito o njenoj većoj ili manjoj stabilnosti i otpornosti prema vanjskim utjecajima. Razaranje šume ne dovodi na pr. u kopnenim krajevima Hrvatske do tako štetnih posljedica kao u primorskim, jer su uvjeti za obnovu šume povoljniji. Na smjer i razvitak sukcesije djeluju razlike u tlu, mikroreljefu i mikroklimi. Šumske zajednice sa širokom ekološkom amplitudom izjednačuju mnoge ekološke razlike, koje su u livadnoj i kamenjarskoj vegetaciji jasno izražene. Nakon potiskivanja šume crnoga graba i šašike nastaju na pr. različite livade i kamenjare već prema tome da li je tlo pliće ili dublje, obronak strmiji ili položitiji, a stanište zaštićeno ili izloženo jakom vjetru. Zato je sindinamika razvoja u našem mnogolikom području vrlo složena i ne može se svesti na neke šablonске sheme. One nam daju tek grubu sliku ovih izvanredno finih zbivanja u razvitku vegetacije u kome se ističe sad jače djelovanje pojedinih vrsta, sada opet djelovanje sklopljenih biljnih zajedница.

#### Dinamika pojedinih vrsta

U dinamici razvitka imaju neke vrste naročito značenje, ali se razlikuju dva različita skupa. Prvo su vrste velike građevne djelatnosti; one su sposobne osvajati velike strmine, povezivati gibljiva točila, naseljavati pustu kamenitu podlogu i slično. To su pioniri i edifikatori prvog reda, koji imaju veliko značenje u biotizaciji i u obnovi biljnog pokrova. Drugo su biljke velike otpornosti, koje se u određenom uvjetima života odupiru najrazličitijim vanjskim utjecajima, na pr. jakoj šumskoj sjeći, paši, gaženju, paljenju i sl. Njihovo je značenje konzervirajuće, u održavanju biljnog pokrova i čuvanju tla. Često su obje djelatnosti spojene u istoj vrsti, ali su najčešće odvojene. Najznačajniji su primjeri bez sumnje *Satureia montana* i *Sesleria autumnalis*. Prva osvaja golemom dinamikom najkamenitija staništa, a druga neobičnom snagom povezuje i štiti tlo nakon uništavanja šume.

Prvom skupu pionira i edifikatora pripadaju u prizemnom sloju ove vrste:

<i>Drypis jacquiniana</i>	<i>Anthyllis jacquini</i>
<i>Rumex scutatus</i>	<i>Dryas octopetala</i>
<i>Salvia officinalis</i>	<i>Helianthemum alpestre</i>
<i>Satureia montana</i>	<i>Carex humilis</i>
<i>Satureia subspicata</i>	<i>Carex laevis</i>
<i>Teucrium montanum</i>	<i>Carex firma</i>
<i>Genista holopetala</i>	<i>Sesleria tenuifolia</i>
<i>Genista sericea</i>	<i>Festuca croatica</i>
<i>Fumana procumbens</i>	<i>Festuca pungens</i>
<i>Globularia cordifolia</i>	<i>Calamagrostis varia</i>
<i>Arctostaphylos uva ursi</i>	<i>Stipa mediterranea</i> i dr

Od drveća i grmova ističu se izvanrednim dinamskim osobinama naročito vrste:

<i>Pinus nigra</i>	<i>Prunus mahaleb</i>
<i>Picea excelsa</i>	<i>Rhamnus fallax</i>
<i>Abies alba (!)</i>	<i>Rhamnus rupestris</i>
<i>Pinus nigra</i>	<i>Rhamnus saxatilis</i>
<i>Populus tremula</i>	<i>Cotinus coggygria</i>
<i>Betula verrucosa</i>	<i>Juniperus intermedia</i>
<i>Ostrya carpinifolia</i>	<i>Juniperus nana</i>
<i>Fraxinus ornus</i>	<i>Juniperus sabina</i>
<i>Sorbus aria</i>	

Drugom skupu konzervirajućih vrsta, koje se odupiru regresiji vegetacijskog pokrova, pripada od biljaka prizemnog rašča i malenih grmića na pr.:

<i>Sesleria autumnalis</i>	<i>Artemisia camphorata</i>
<i>Brachypodium pinnatum</i>	<i>Genista pilosa</i>
<i>Bromus erectus</i>	<i>Calluna vulgaris</i>
<i>Koeleria splendens</i>	<i>Erica carnea</i>
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	

Od drveća i grmlja imaju veliku konzervirajuću sposobnost, na pr.:

<i>Quercus pubescens</i>	<i>Ostrya carpinifolia</i>
<i>Quercus petraea</i>	<i>Pistacia terebinthus</i>
<i>Fagus silvatica</i>	<i>Crataegus-vrste</i>
<i>Fraxinus ornus</i>	<i>Rubus sp. div. i dr.</i>

### S sindinamika biljnih zajednica

Pojedine biljne zajednice neke zone ili podzone, iako su floristički i ekološki različite, a prostorno odijeljene, ipak čine sindinamski više ili manje povezanu cjelinu, koja je za njih značajna. Njezino poznavanje je vrlo važno za obnovu i melioraciju vegetacije, pa se sindinamskim procesima obraćala naročita pažnja u šumarskim krugovima. Brojne primjere ponovo razrađenih sukcesija mediteranskih i submediteranskih krajeva nalazimo u raspravama S. HORVATIĆA (1934, 1958). Mi ćemo se na ovome mjestu ograničiti na najznatnije sukcedane nizove u pojedinim zonama u vezi sa sjećom, pašom i obrađivanjem tla.

*Razvitak vegetacije u zoni bjelograba.* Na našoj karti obuhvaćeno je razmjerno maleno područje bjelograba (*Carpinetum orientalis croaticum*), koga je S. HORVATIĆ (1957) proučavao na širokim prostorima hrvatskog Krša. Zato se naši izvodi odnose uglavnom na uže kartirano područje.

Suma bjelograba zauzela je nakon postglacijsalnih kolebanja u raznolikom sastavu svoj današnji areal, te je prekrila sva pogodna staništa, izuzev najekstremnije položaje, gdje su se nalazile reljefom i tlom uvjetovane zajednice. Čovjek je međutim počeo vrlo rano potiskivati šumu sa svih staništa, gdje je mogao podignuti naselja i poljoprivredne kulture. Šuma i šikara služila je, kao i danas, kao pašnjak, ali uporedo s potiskivanjem šume zbile su se u vegetacijskoj slici i u općoj ekologiji krajine goleme promjene. Na izloženim staništima došlo je do pojačanog djelovanja bure, kojoj se mogu opirati samo neke, ekološki krajnje prilagođene zajednice kamenjara. Na strnim staništima otplavljen je šumsko tlo, pa je na površinu izbila strahovito raskidana vapnenačka podloga t. zv. ljuti Krš, na kome su se sačuvali tek posljednji ostaci šumske vegetacije sa smrkom

Plitko tlo na obronku: Duboko tlo u ponikvi ili na zaravni:

Inicijalni stadiji na točilu, kamenju i dubokom tlu

Grmje i drveće osvaja pogodne površine

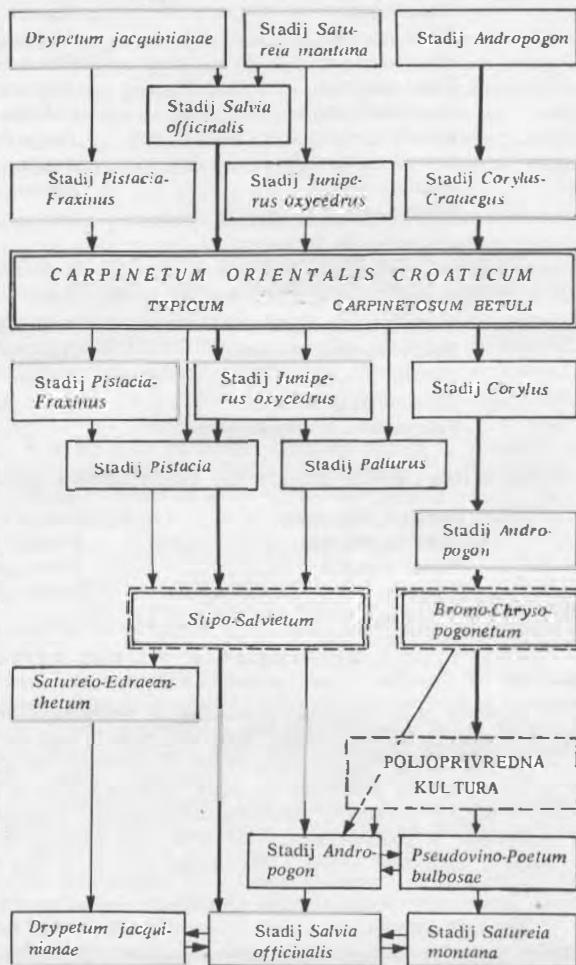
Zonalna vegetacija zauzela sva pogodna staništa

Čovjek potiskuje šumu pašom i sjećom; ostaju samo najotporniji grmovi

Pojačanom sjećom i pašom nestaju grmovi, a dominiraju kamenjare ili livade

Dublja tla zauzima poljoprivreda

Nakon napuštanja kulture često se otplavljaju tlo, pa nastupa krajnja degradacija



Sl. 13. Progresivni i regresivni razvitak vegetacije u zoni bijelog grba (*Carpinetum orientalis croaticum*) u vezi s intenzivnom sjećom, pašom i obradom tla

(*Juniperus oxycedrus*), dračom (*Palmaria spina-Christi*), smrdljikom (*Pistacia terebinthus*), crnim jasenom (*Fraxinus ornus*) ili crnim grabom (*Ostrya carpinifolia*). Još jače degradirane plohe zauzele su kamenjare. Najznačajnija je zajednica u zoni bjelograba *Stipo-Salvietum*. U njezinu kamenitu tlu ima još sitnih čestica, a na krajnje degradiranim površinama, gdje su i te čestice otplovljene, preteže kadulja (*Salvia officinalis*) ili bijeli

vrisak (*Satureia montana*). Na točilima, u vododerinama i pod stijenama razvija se naprotiv vegetacija točilarika sa *Drypis jacquiniana* i *Rumex scutatus*. Degradacija je zauzela visoki stepen, ali u našem užem području ipak nema tako pustog krša, kao na pr. na sjevernim padinama Krka, Paga i Raba, gdje uz pašu djeluje žestoka bura slanom kišom. Zato nije obnova vegetacije u području bjelograba duž cijele obale težak problem, pa se može gotovo svagdje — izuzev stijene i točila — postići već jednostavnim smanjenjem paše i podizanjem zaštitnih suhozidova.

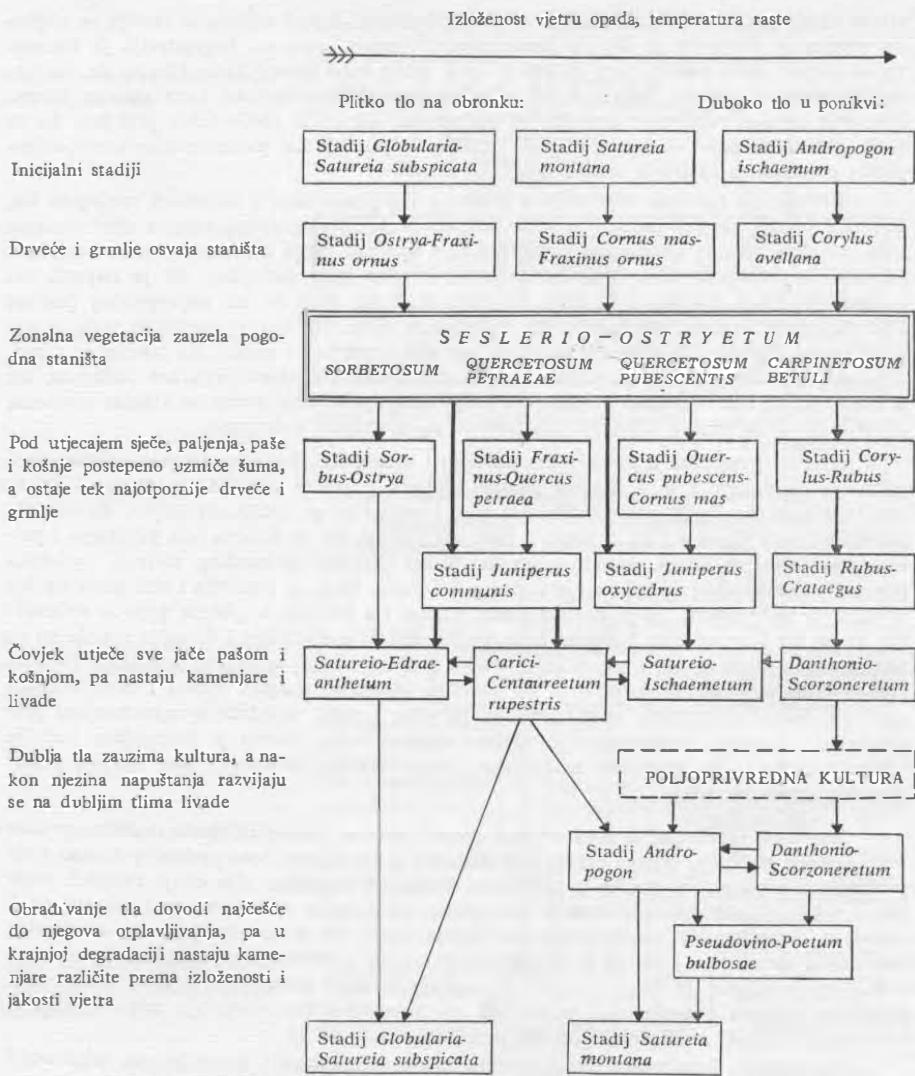
Drukčiji je razvitak vegetacije u uvalama i u ponikvama s dubokom naslagom tla. U vezi s većom vlagom razvija se tamo subasocijacija bjelograbove šume s običnim grabom, a nakon njezine sječe nastaje preko šikare lijeske i gloga livadna zajednica rđobrade (*Bromo-Chrysopogoneum*). Ona sastavlja tu i tamo veće sastojine, ali je najveći dio njezinih površina pretvoren u poljoprivredne kulture, koje se na nepropusnoj podlozi sliša ili dolomitno trajno održavaju. Na raskidanom Kršu otplavljaju međutim vode postepeno tlo na površini i podzemno, pa izbjiga sve više vapnenački skelet. Na takvim se tlima, koje poljoprivreda napušta, razvija naročiti tip livade *Pseudovino-Poetum bulbosae*, ali u krajinjem stadiju degradacije nastaje i ovdje kamenjara. Zato treba na krškim terenima obratiti naročitu pažnju očuvanju tla pod poljoprivrednim kulturama.

Najveće promjene u privrednom značaju i u fizionomskoj slici krajine nastale su u području bjelograba kad je krajem prošlog stoljeća filoksera uništila vinograde. Tada su opustjeli najvinorodniji predjeli Hrvatskog Primorja, na pr. Bakarski zaljev, Kostrenski poluotok, Novi Vinodol i dr. Vinogradi nisu obnovljeni, jer je obnova bila preskupa i preteška, pa je seljak tražio zaradu u gradu. Strmi obronci Bakarskog zaljeva, nadaleko poznati po »bakarskoj vodici«, stoje danas goli i pusti. Voda je otpavila i ono malo tla što se nalazilo na terasama, pa je nastala prava pustoš. Na manjim nagibima, gdje se sačuvalo tlo, na pr. na Kostreni, na Velikom Dolu kod Križića, u Vinodolu i drugdje razvile su se nakon propasti vinograda i napuštanja ostalih kultura livade, uglavnom zajednica *Pseudovino-Poetum bulbosae* ili je prodrla na površine golemom snagom šikara i zarasla cijele obronke. Samo suhozidovi, koji ograju pravilne terase, svjedoče o nekadašnjem prostanstvu vinograda. Najkamenitija mjesta, izložena buri, zauzela je kamenjara kadulje (*Sipo-Salvietum*) ili zajednica mekinjaka (*Drypetum jacquinianae*) kao krajnji stadij regresije vegetacije i tla.

*Razvitak vegetacije u zoni crnoga graba.* Veoma slične, ali ipak različite prilike susrećemo u području crnoga graba, koji zauzima u kontinentalnom području znatno veće površine. S obzirom na razlike u pojedinim visinskim pojasmima nije ovdje razvitak vegetacije tako jednolik kao u području bjelograba, ali svagdje susrećemo istu zakonitost. I ovdje se degradacijski stadiji razlikuju prema tome, da li se razvijaju na otvorenim kamenitim obroncima s većim ili manjim nagibom ili u zaštićenim ponikvama i uvalama s dubljim profilima tla. U prvom slučaju nastaju šikare i kamenjare, a u drugom poljoprivredne kulture i prekrasne livade, ali su jedne i druge drugačije nego u pojasu bjelograba. Njihovi sindinamski odnosi prikazani su na sl. 14.

Na plitkim, kamenitim tlima nastaju nakon potiskivanja šume prema izloženosti vjetru tri različite kamenjare: na najtoplijim, zaštićenim staništima asocijacija *Satureio-Ischaeonetum*, na umjereno izloženim i hladnjim položajima *Carici-Centaureetum rupistris*, a na najizloženijim poljima i grebenima, gdje ima bura najveći zamah, asocijacija *Satureio-Edraeanthetum*. Sve te zajednice zauzimaju u našem području velike prostore, pa su kao pašnjaci, a dijelom i kao košanice od velikog privrednog značenja.

Između šume i kamenjare nalazi se najčešće širi ili uži rub šikare u kojoj dominira kržljavo drveće i grmlje ili preteže borovica i smrika (*Juniperus communis* i *J. oxycedrus*). One prve površine mogu se vrlo lako pošumiti već samom zabranom paše, dok je u drugim pošumljivanje mnogo teže i dugotrajnije, jer je drveće i grmlje nestalo, a zaminjene su ga najotpornije vrste roda *Juniperus*.



Sl. 14. Sindinamski odnosi vegetacije u zoni crnoga grba (*Seslerio-Ostryetum*) u vezi s jakom sjećom, pašom i košnjom

Na dubljim tlima zauzele su velike površine poljoprivredne kulture i livade, u prvom redu zajednica *Danthonio-Scorzoneretum*. Na pokriva velike prostore na poljima i u uvalama, a samo na najtoplijem dijelu zone susrećemo još sastojine livade *Bromo-Chrysopogonetum*. Na napuštenim kulturama razvijaju se u najnižem dijelu pojasa sastojine *Pseudovino-Poetum bulbosae*. Ako su takve plohe izložene jačem vjetru ili izvrgnute

toplavljanju tla, razvit će se kamenjara, i to na jače izloženom staništu *Satureio-Edraeanetum*, a na zaštićenjem *Satureio-Ischaemetum*.

Sljčni razvitak nalazimo i u najtoplijem dijelu primorske šume bukve (*Fagetum croaticum seslerietosum*). On pokazuje još mnoge osobine graničnog područja crnoga graba, pa se na otvorenim obroncima javljaju primorske livade i kamenjare, naročito asocijacija *Carici-Centaureetum rupestris*. Ali čim zađemo dublje u nutrinu masiva, mijenja se najednom slika livadne vegetacije. Primorska zajednica *Danthonio-Scorzonersetum* ustupa mjesto kopnenoj livadi *Bromo-Plantaginetum*, a kamenjare gube karakteristične elemente nižih pojasa. Na tom graničnom području primorske i kopnene vegetacije nalazi se i granica različitih pedogenetskih procesa primorskih i kopnenih tala. Iako su tla u zoni crnoga graba često duboka, a baze isprane iz površinskih horizonata, ipak ne nastaje eksremno kiselo tlo kao u kopnenim krajevima. Acidotilne zajednice (vriština i livada tvrdlače) vrlo su rijetke, a razvijaju se tek na provlaženim mjestima, najčešće iz livade *Molinio-Gladioletum* ili na njezinu rubu.

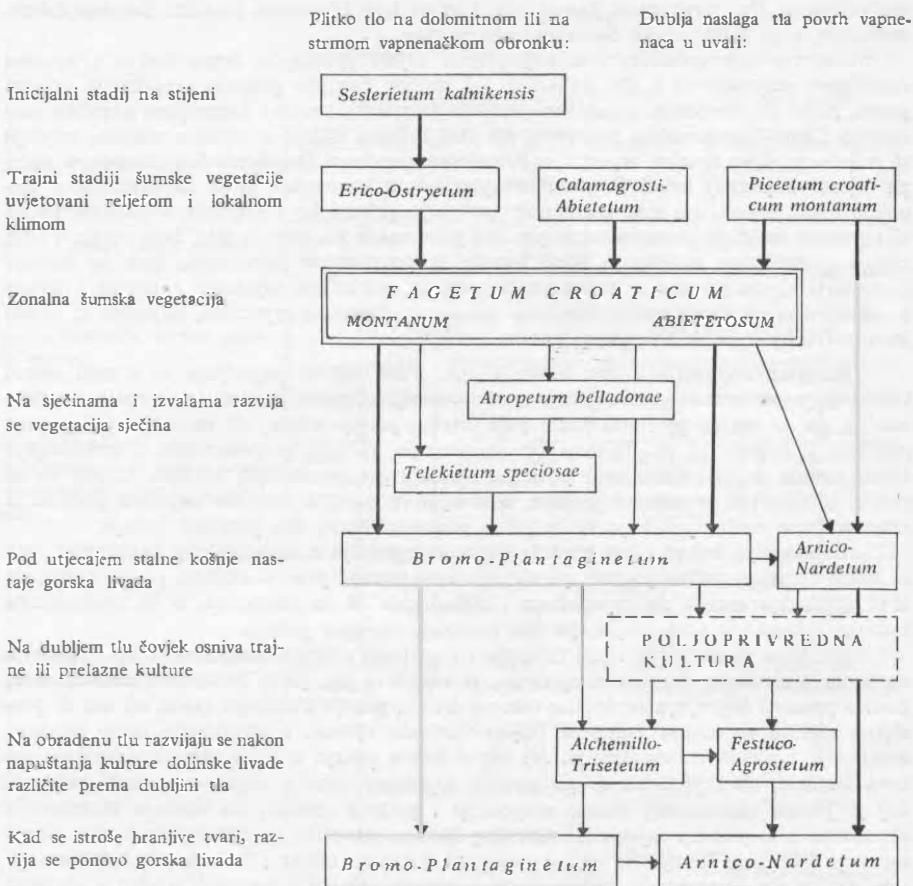
*Razvitak vegetacije u zoni bukve i jele.* Veće razlike pojavljuju se u zoni bukve i jele, gdje su antropogeni utjecaji znatno slabiji. Čovjek je doduše i ovdje izgradio naselja, pa su znatne površinu šume pale žrtvom poljoprivrede, ali su ostale još goleme površine u kojima se od davnine vrši racionalno šumsko gospodarenje. Potiskivanjem šuma nastale su tu i tamo veće površine livada i poljoprivrednih kultura. Livade su se razvile iz različitih šumskih zajednica, a iz njihova sastava možemo najčešće utvrditi iz koje su šume nastale i u koju će se šumu ponovno razviti ako prestane kosnja.

U području bukve i jele preteže livadna vegetacija kontinentalnog karaktera: ona se bitno razlikuje prema podlozi, pa su zato sindinamski procesi različiti prema tome, da li se vegetacija razvila na vagnencima i dolomitima ili na silikatima. U tu sindinamsku razvilku zahvatilo je ustroj čovjek, pa ona zaslužuje naročitu pažnju.

Bazifilna šuma bukve i jele (*Fagetum croaticum abietetosum*) razvija se i obnavlja na svom prirodnom staništu iz sjemena, te zadržava bez jačih šumarskih zahvata svoj životni prostor. Mijenjaju se doduše odnosi drveća, grmlja i niskoga rašca, ali sve te promjene zbivaju se unutar omeđene biljnosociološke cjeline, u granicama jasno izražene asocijacije i njenih subasocijacija. Ali šuma bukve osvaja u toku sekularne sukcesije i nova staništa, na kojima su druge šumske zajednice stvorile uvjete za njezin razvitak. Taj je prema nadmorskoj visini, ekspoziciji i podlozi različit. Na strmim dolomitnim obroncima u kopnenim dijelovima Gorskog Kotara, naročito na obroncima doline Kupe, sastavlja inicijalne stadije na stijeni zajednica kalničke šašike (*Seslerietum kalnikensis*), a na nju se naseljuje šikara crnoga graba i crnušje (*Erico-Ostryetum*), srodnna s borovim šumama kontinentalnih krajeva. Na propusnoj dolomitnoj trošini povrh rendzine održava se ova zajednica kao trajni stadij. Na pogodnijem reljefu zbijaju se u tlu i u vegetaciji važne promjene. Nakuplja se sitno tlo, povećava se vlažnost, pa se rendzina razvija u smjeru smeđeg karbonatnog tla na koje se naseljuje bukva, a u višim dijelovima i jela. Prelazni su stadiji značajni po vrsti *Calamagrostis arundinacea*.

Na velikim vagnenackim blokovima u pojusu bukve i jele, i u pojusu subalpske bukve razvijena je naprotiv šuma *Calamagrosti-Abietetum*. Ona se na strmom obronku, gdje se ne može razviti dublje tlo, održava kao trajni stadij, ali čim se na malenim poljama među blokovima počinje razvijati tlo, naseljuje se bukva te određuje dalji razvitak vegetacije u smjeru zonalne šume bukve i jele (*Fagetum croaticum abietetosum*). Drukčiji je razvitak vegetacije na dubokim profilima iznad silikatne podloge, gdje acidofilne mahovine sa vrijesom (*Calluna vulgaris*) pripravljaju put razvitu šume jele i rebrače (*Blechno-Abietetum*).

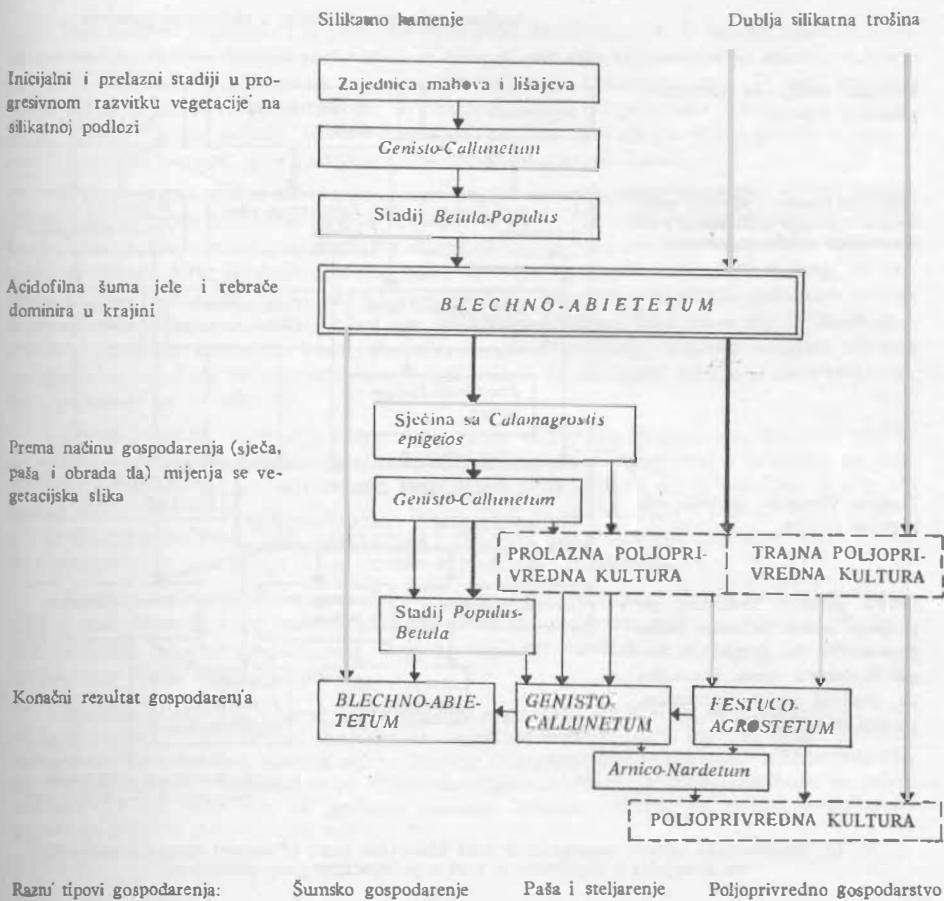
I regresivni razvitak je različit na vagnencima i silikatima. Nakon jače sječe razvija se na vagnenackoj podlozi vegetacija sječina (*Atropetum belladonae*), a iz ove se, ako se na sječini ne pase i ne kosi, ponovno razvija šuma bukve i jele. Ako se naprotiv na sječini kosi, razvija se livada uspravnog ovsika (*Bromo-Plantaginetum*), te se održava kao trajni



Sl. 15. Razvitak vegetacije u pojusu gorske šume bukve te šume bukve i jele (*Fagetum croaticum montanum* i *F. cr. abietetosum*) na vapneničkoj podlozi i prelaz na livadno gospodarstvo

stadij uvjetovan košnjom. Na silikatnoj podlozi nastaje naprotiv iz acidofilne šume jele (*Blechno-Abietetum*) nakon sjeće i paše vriština (*Geriusto-Callunetum*). Ona pokriva u Gorskom Kotaru manje površine, jer je najveći dio ponovo pošumljen ili priveden poljoprivrednoj kulturi. U progresivnom razvitu vegetacije na vrištini imaju najveće značenje breza i topola, koje velikom ekspanzijom osvajaju ovu zajednicu čim prestane paša.

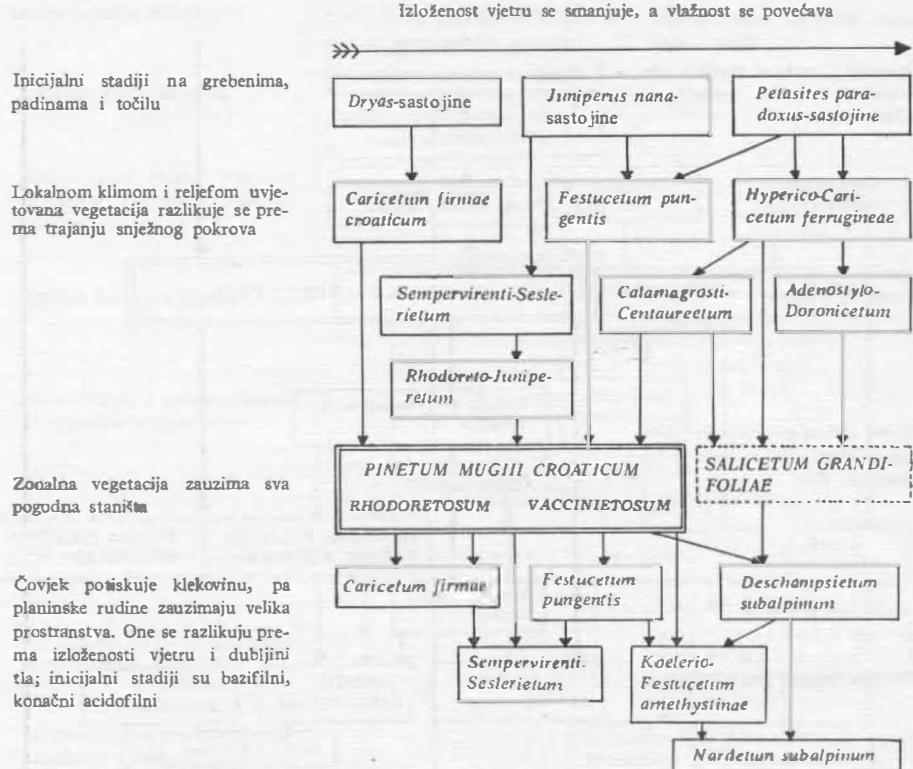
U taj prirodni razvitiak vegetacije, remećen jedino sjećom šume i košnjom livade, zahvatno je seljak melioracijom. On je na svim tipovima gorskih livada i vrištinama proizveo oranjem i dubrenjem ili samo dubrenjem ekonomski vrlo vrijedne dolinske livade. Na vapnencima nastala je livada *Alchemillo-Trisetetum*, a na silikatima *Festuco-Agrostetum*. Rezultat melioracije traje 8–15 godina, dok se ne istroše hranjive tvari, pa se



Sl. 16. Odnos šume jele i rebara (*Blechno-Abietetum*), vrištine, livadâ i poljoprivrednih kultura prema načinu i cilju gospodarenja na silikatima u Gorskom Kotaru

ponovo razvija ishodišna gorska livada, a ako se obustavi košnja i paša, razvija se prvo-bitni tip šume. Slični su odnosi i u uvalama s dubljim profilima tla, koje je prekrivala gorska šuma smreke, na pr. na Lascu, Lividragi, Šeginama i dr. Tu je u prijašnje doba djelom iskrčena šuma, te su podignuta manja naselja, koja su najčešće služila kao uporišta za izvažanje drva. Okolne površine bile su privremeno obradivane. Nakon napuštanja kultura razvijale su se prema dubljini tla različite dolinske livade, a iz ovih, kad su se istrošile hranjive tvari, nastale su prirodne gorske livade, i to na pličim staništima zajednica *Bromo-Plantaginetum*, a na dubljim *Arnico-Nardetum*.

Sindinamski odnosi u području bukve i jele prikazani su na sl. 15. i 16. Prva prikazuje razvitak na vapnencima, a druga na silikatima Gorskog Kotara.



Sl. 17. Sindinamski odnosi vegetacije u zoni klekovine bora (*Pinetum mugii croaticum*) na Risnjaku i Snježniku u vezi s pašnjačkim gospodarenjem

*Razvitak vegetacije u pojusu subalpskih šuma i klekovine.* Iako se u Hrvatskoj i najvećem dijelu Bosne iznad šume bukve i jele neposredno nadovezuje pojaz subalpske šume bukve, ipak je razvoj vegetacije u obje zone različit. U pojazu gorske šume bukve i u pojazu bukve i jele nalaze se gorske livade sveze *Bromion*, a u pojazu subalpske bukve susrećemo već subalpske rudine sveze *Festucion pungentis*, a na dubljim ispranim tlima livadu tvrdače (*Nardetum*). Ove razlike imaju duboki korijen u pogoršanim klimatskim prilikama viših pojasa, pa se u tome subalpska bukva znatno podudara s klekovinom bora. Zato smo ove sukcesije zajedno obuhvatili.

Zanimljiv je razvitak same klekovine (*Pinetum mughi croaticum*). Na plitkoj vlažnoj podlozi sastavlja inicijalnu fazu *Erica carnea* s *Rhododendron hirsutum*, a u optimalnoj fazi pretež *Vaccinium myrtillus* i *V. vitis idaea*. U normalnim prilikama završavaju ove vrste prirodni razvoj klekovine. U ponikvama nalazimo također iste faze, ali u terminalnoj konačno pretež *Sphagnum rubellum*, koji postepeno izgrađuje sve dublju naslagu treseta i najzad sprečava daljnju obnovu klekovine. Razlog je u vlažnoj klimi ponikve (fenomen ponikvel), koja stvara naročite uvjete za razvitak vegetacije.

Istu pojavu nalazimo i u razvitu subalpske šume smreke. U nekim vlažnim ponikvama na Smrekovcu razvija se u visini od 1200 m naročita subasocijacija smrekove šume s mahom tresetarom (*Piceetum croaticum subapinum sphagnetosum*). U njoj prestaje nakon razvita kisele tresetne naslage od nekih 30 do 50 cm prirodno pomlađivanje šume. To je doduše lokalna pojava, ali vrlo značajna, jer nas upućuje na slične prilike u sjevernim dijelovima Evrope, gdje nadignuti cret sprečava obnovu šume.

Nakon potiskivanja subalpske šume bukve ili klekovine naseljuju se na toplim položajima najčešće sastojine klečice (*Juniperus nana*). Iz njih se pod utjecajem košnje i paše razvija *Festucetum pungentis* ili *Koelerio-Festucetum amethystinae*, a na dubokim tlima nardetum. Vrlo izložene grebene zauzima naprotiv *Dryas octopetala* iz koga se najčešće razvija *Caricetum firmae croaticum*. Između ove dvije krajnosti nalazimo prema najmanjim razlikama u reljefu cijeli niz planinskih rudina, koje su u svom razvojnom ciklusu vezane na klekovinu bora (*Pinetum mughi croaticum*), a samo manjim dijelom na zajednicu velelisne vrbe (*Salicetum grandifoliae*). Sindinamski odnosi u zoni klekovine bora prikazani su na slici 17.

Slični razvitak vegetacije nalazimo u svim dinarskim planinama. Početne stadije na plitkoj vapnenačkoj podlozi gradi najčešće *Festucetum pungentis*, a prelazne na dubljim tlima različite geografski vikarne asocijaciјe. Najpotpuniji niz u razvitu subalpskih rudina našao sam na planini Vlašiću u Bosni, gdje se sindinamski i pedogenetski procesi odvijaju unutar tri floristički, fisionomski i ekološki jasno izražene zajednice sveze *Festucion pungentis*, a završavaju u ekstremno acidofilnom nardetu.

Uporedno s razvitem vegetaciјe razvija se i tlo: inicijalni stadiji na plitkoj vapnenačkoj podlozi su izrazito bazični, prelazni slabo do umjereno kisieli, a konačni na dubokim profilima su ekstremno kisieli. Ovaj je značajni razvitak vegetacije i tla posljedica perhumidne klime dinarskih planina.

Različit je razvitak vegetacije na vlažnim staništima na kojima se nagomilava i dugo održava snijeg. To je područje raširenosti šarolikih rudina sveze rđastog šaša (*Caricion ferrugineae*) i zajednica visokih zeleni ljepike (*Adenostylium attiariae*). Njihov razvitak završava u zajednici velelisne vrbe (*Salicetum grandifoliae*), a klekovina bora se nalazi najčešće tek na rubu, jer ne podnosi predugo ležanje snijega, pa najčešće ugiba od parasitske gljivice *Herpotrichia nigra*.

## Historijski faktori u razvitu vegetacije

Biljni pokrov Gorskog Kotara i Hrvatskog Primorja rezultat je djelovanja dvojaka faktora: sadašnjih i prošlih. Sadašnji, recentni faktori djeluju geografskim položajem, klimom, reljefom, kemijskim sastavom podloge, međusobnom konkurencom biljnih vrsta i najzad raznolikim utjecajima žive okoline. Oni su razlogom svim zakonitostima u sastavu i raspoređuju biljnog pokrova, koji je doduše pod utjecajem sječe i paše na golemlim prostorima znatno izmijenio svoj prvobitni karakter, ali nije izgubio bitne osobine svoje grade.

U bilnjom pokrovu jugozapadne Hrvatske nalazimo usto brojne pojave, koje ne možemo protumačiti današnjim ekološkim prilikama. Njihovi uzroci sežu mnogo dublje, u samu prošlost naše flore i vegetacije u doba tercijara. U Borovoj dragi pod Obručem nalazimo na pr. samonikle borove šume sa crnjušom i nekim drugim vrstama, kojih nema u Primorju, ali su raširene u kopnenim krajevima (na pr. *Polygala chamaebuxus*, *Erica carnea* i dr.) (I. HORVAT 1956). Na Previku iza Gorničkog razvijene su u visini 1100 m osebujne bukove šume sa crnjušom i rododendrom, a u ponikvi Ceclje nalazimo uz

klekovinu bora fragmente visokoplaninske vegetacije, koja je inače raširena tek u znatno višim dinarskim planinama (na pr. *Salix retusa*, *Crepis kernerii* i dr.). Sličnih primjera ima vrlo mnogo. Njih ne možemo shvatiti bez poznavanja prošlosti biljnog svijeta, jer je današnje vegetacijsko stanje rezultat složenih geogenetskih i flornogenetskih zbivanja u našem području.

Temelje za poznavanje historijskog razvijanja vegetacije nalazimo u geološkoj građi, u fosilnim ostacima, u tragovima peluda na cretovima, ali najviše u samoj flori i vegetaciji. Singenetika razvijanja obuhvaća stoga vrlo složena pitanja, koja nemaju lokalni, nego općeniti karakter, pa je njihovo poznavanje naročito važno.

Planinski skupovi Gorskog Kotara, kao i cijeli dinarski sustav, razvili su se u miocenu u vrijeme alpskog orogena. Zato se mlađe geološke naslage — izuzev diluvijalnih i aluvijalnih tvorevina — nalaze samo u nižim dijelovima Primorja i u unutarnjim krajevima Hrvatske. Na temelju fosilnih ostataka, koji potječu iz sjeverne Hrvatske i Slovenije, bila je kod nas u starom tercijaru raširena tropsko-subtropska vegetacija; njeni tragovi su se do danas sačuvali u mediteranskom području (F. UNGER 1869, C. ETTINGSHAUSEN 1855—1885, M. PILAR 1883). Ona je zauzimala znatne površine i u planinama. Izvjesni putokaz o njezinu visinskom dosezanju na masivima Gorskog Kotara daje nam raširenje reliktnih crvenica, koje su se po M. GRAČANINU (1951) i W. L. KUBIENI (1953) stvarale u subtropskim prilikama. One zaživljaju danas velike površine u području bukve i jele, pa i u području klekovine, gdje su danas često matični supstrat za razvitak recentnih tala (Z. GRAČANIN 1956).

Pod kraj miocena, a naročito u pliocenu prevladala je najzad u jugoistočnoj Evropi bogata listopadna vegetacija slična današnjoj reliktnoj vegetaciji Sjeverne Amerike i istočne Azije. Ta se arktotercijarna vegetacija najmladeg pliocena može smatrati direktnim pretečom naše današnje vegetacije (D. ANIĆ 1959, I. HORVAT 1959).

Tercijarna vegetacija doživjela je najveće promjene u pleistocenu. U užem području Gorskog Kotara ostavilo je ledeno doba jasne tragove. Trajni snježanici ispunjali su brojne ponikve viših predjela i proizveli veliki utjecaj na biljni pokrov. Kolike su se promjene zbivale u to doba svjedoče diluvijalni nanosi na Lividragi, Šeginama, Kovačevu, Gorničkom, a naročito na Grobničkom polju. Tu su staložene debele naslage šljunka, koji je snesen s obručkih visova i iz ostalih brda što okružuju Grobničko polje.

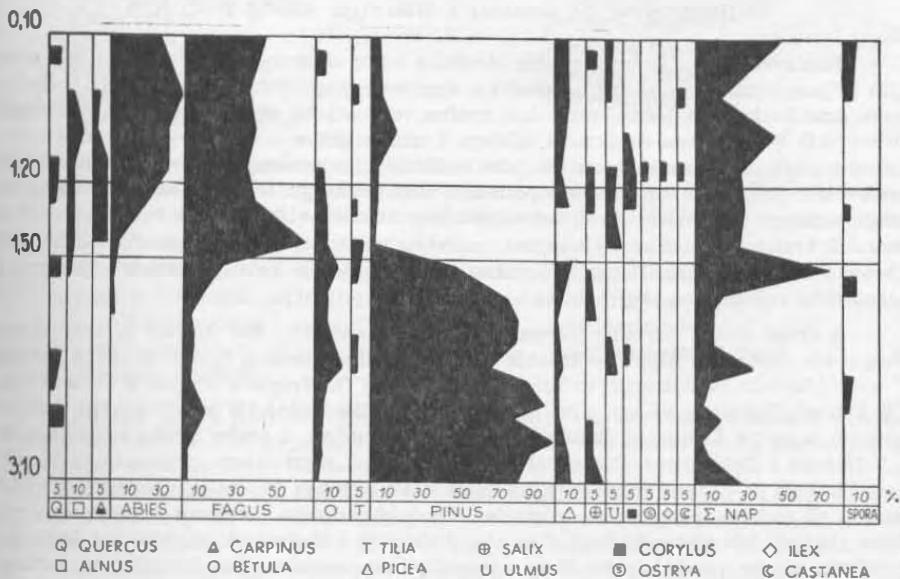
Za razumijevanje glacijalnih prilika Gorskog Kotara važno je poznavanje tadanje snježne granice i s njom u vezi gornje granice šume. Ona je po A. PENCKU (1900) prolazila u visini od 1300 m, pa su najviši usponi Risnjaka i Medvejaca, Bijele Škalje i Obruča bili iznad njezine granice. S tim u vezi bili su šumski pojasi pomaknuti znatno niže. Ako računamo prema današnjim prilikama u Alpama, nalazila bi se gornja granica šume za 500 m niže, dakle u visini od nekih 800 m. Prema tome prolazila bi granica klekovine na današnjoj gornjoj granici šume crnoga graba. To je u skladu s reliktnim nalazima planinske i šumske vegetacije viših pojasa u nižim predjelima. U tome pogledu su naročito značajne spomenute šume crnoga bora u Borovoј dragi, te nalazi visokoplaninskih vrsta u ponikvama ispod Obruča, u Ceclju i drugdje (G. BECK-MANNAGETTA 1906, 1906a, I. HORVAT 1953b).

O razvijanju vegetacije za vrijeme posljednje oledbe i nakon njezina jenjavanja nemamo nažlost iz našeg užeg područja pouzdanih podataka. Tresetne naslage u Gorskom Kotaru su mlađeg porijekla i obuhvaćaju, koliko se dosad moglo utvrditi, tek atlantsku periodu (A. GIGOV i N. NIKOLIĆ 1960). Ipak je očito, da su nastale velike promjene u biljnom svijetu. U nepovoljnim glacijalnim prilikama izumrli su mnogi predstavnici arktotercijarne vegetacije, ali su njezine temeljne osobine ostale ipak dosta sačuvane. O tome svjedoče ne samo brojne reliktnе vrste naše šumske, livadne i kamenjarske vegetacije, nego optimalni razvoj sveza *Ostryo-Carpinion*, *Fagion illyricum*, *Satureion subspicatae*, *Chrysopogoni-Satureion*, *Scorzonerion villosae* i dr. Naše šumske zajednice reda *Quercetalia pubescentis* i *Fagetalia* odlikuju se znatnim brojem južnoevropskih, dobrim dijelom ende-

mičnih vrsta. Njihove veze sežu direktno do tercijarne vegetacije. Predstavnici rodova *Ostrya*, *Fraxinus*, *Colutea*, *Coronilla*, *Celtis*, *Daphne*, *Epimedium*, *Erythronium*, *Lamium sec. Ovala*, *Helleborus*, *Omphalodes*, *Scopolia*, *Vicia sec. Pseudorobus*, *Hacquetia* i mnogi drugi daju šumskoj vegetaciji spomenutih redova naročiti arhaični karakter. Naprotiv nemaju zajednice reda *Piceetalia*, koje su krasno razvijene u Gorskom Kotaru, ni jedne endemične vrste. Njihove veze upućuju na crnogorične šume sibirske tajge, s kojom su usko srođne i iz koje su direktno proizašle.

Slične razlike nalazimo u livadnoj i kamenjarskoj vegetaciji. Zajednice *Scorzonero-Chrysopogonetalia*, razvijene u neobičnoj mnogolikosti i florističkom bogatstvu, ističu se brojnim južnoevropskim i endemičnim oblicima, koji im daju naročiti samonikli karakter. Reliktni značaj imaju također planinske rudine reda *Seslerietalia*, koje su zastupane sa tri sveze, od toga dvije endemične. Naprotiv se ističu dolinske livade sveze *Arrhenatherion* duduše velikom florističkom raščlanjenosti, ali nemaju nekih posebnih endemičnih elemenata, nego sadrže srednjoevropske vrste. Istu pojavu nalazimo u korovskoj, vodenoj i močvarnoj vegetaciji, te u vegetaciji cretova.

Sniženje glacijalne šumske granice imalo je usto golemo značenje u prodoru alpske i arkto-alpske vegetacije na evropski jugoistok. Kroz Gorski Kotar (»hrvatska vrata«) proširile su se brojne vrste duž dinarskih planina i još dublje do šarsko-pindskih masiva (I. HORVAT 1953). Za vrijeme pleistocena bili su hrvatski otoći povezani s kopnjem, pa se more nalazilo izvan vanjske otočne crte. Po mišljenju nekih autora bila je štoviše cijela sjeverna polovina jadranske kotline kopno, povezano s Apeninskim poluotokom, a rijeke padiske nizine, koje su iz Alpa donosile goleme količine kamene trošine, utjecale su u more u geografskoj visini Zadra. Zanimljivo je ipak, da su veze između istočne i zapadne jadranske obale mnogo slabije u sjevernom dijelu nego u južnom, znatno dubljem i starijem dijelu Jadrana.



Sl. 18. Peludni dijagram creta na Trsteniku (960 m), sjeverno od Obruča; na fazu (klenovine) bora atlantske periode nadovezuje se faza (subalpske) bukve u subborealnoj periodi i konačno preteže u subatlantskoj (recentnoj) periodi faza bukve i jele (po A. GIGOVU i N. NIKOLICU)

Za razumijevanje historijskog razvijanja vegetacije jugozapadne Hrvatske, a s tim u vezi i samog Gorskog Kotara važna su klasična istraživanja F. FIRBASA (1923) na Ljubljanskom barju i na cretu u Blatuši kod Gline, koja su nedavno proveli A. GIGOV i N. NIKOLIĆ (1960). Istražene naslage treseta u Blatuši sežu do dubljinu od 5 m, a najniži slojevi pripadaju preborealu. Oni pokazuju, da je u to doba bila u Blatuši zastupana šumska vegetacija, koja je sadržavala i reliktnе elemente naše današnje šumske vegetacije. Na temelju peludne (polenove) analize u Blatuši možemo usto zaključiti, da je u toplijoj i sušnjoj periodi boreala šumska vegetacija u Gorskom Kotaru ponovo zauzela izgubljeni prostor na najvišim vrhovima, pa je raskidala kontinuiranu vezu planinske vegetacije Alpa i dinarskih planina. Razmještanje visinskih pojasa zbivalo se i kasnije tokom holocena.

Zanimljivu sliku tih promjena daju nam istraživanja spomenutih autora na cretu kod Trstenika na sjevernoj strani Obruča. Cret leži u depresiji, u visini od 980 m, u području bukve i jele, povrh njega nalazi se subalpska šuma bukve, a na vrhu klekovina bora. Dubljava treseta iznosi oko 3 m, a najdublji slojevi pripadaju na temelju poredbe s ostalim cretovima atlantskoj periodi. Oni se ističu potpunim pretezanjem bora (vrlo vjerojatno *Pinus mughus*). Bor se međutim brzo gubi, pa preteže bukva (subalpska bukva!), a bukvu se najzad pridružuje jela, te nas dovodi do sadašnjeg stanja. Ova peludna analiza odražuje nam današnje vegetacijske odnose u višim dijelovima Risnjaka i Snježnika, na pr. u Ceciju i u nekim drugim ponikvama, gdje i danas dominira *Pinus mughus*. Polenova analiza ostalih, znatno pličih cretova u Gorskom Kotaru, daje nam po spomenutim autorima podatke tek o manjim promjenama vegetacije u recentnoj fazi (A. GIGOV i N. NIKOLIĆ 1960).

### Biljnogeografski položaj i značenje našeg područja

Planinsko područje jugozapadne Hrvatske ističe se mnogim osobinama i ima naročito biljnogeografsko značenje u razvitku vegetacije jugoistočne Evrope. Ono se ističe, kako smo istaknuli, s jedne strane kao snažna vegetacijska pregrada između termofilnih primorskih šuma hrasta međunica i bijelogra i crnoga graba sveze *Ostryo-Carpinion orientalis* i mezofilnih kopnenih šuma kitnjaka i običnoga graba sveze *Carpinion betuli illyricopodoticum*. Razlike su između ovih područja vrlo velike, pa se mezofilne vrste kopnenih krajeva nalaze u Primorju samo na osobito pogodnim staništima, a termofilne vrste primorskih krajeva povlače se u kopnenim krajevima na strne, suhe, vapnenačke i dolomitne obronke izložene suncu. Barijera Gorskog Kotara odlikuje se usto brojnim šumskim i planinskim zajednicama, kojih nema u oba hrastova područja.

S druge strane povezuje jugozapadno hrvatsko visočje, kao krajnji ogrank na dinarskog gorja, vegetaciju Alpa i balkanskih planina. Planine Gorskog Kotara nalaze se nekako u sredini između Julskih Alpa te Velebita i Plješvice. Od Triglava udaljen je Risnjak oko 120 km, od Plješvice 114 km, a od južnog Velebita (Sv. Brdo) 137 km. S Julskim Alpama povezan je preko Kranjskog Snježnika Trnovskim Gozdom, a preko Velike i Male Kapele s Velebitom i Plješvicom. Podjednakom veza s alpskom vegetacijom na zapadu i endemičnom ilirskom na istoku razlogom je, da biljni svijet Gorskog Kotara ima izvjestan prelazni značaj, ali ipak sa znatno jačim utjecajima ilirskog područja. Istaknuli smo, da su u vrijeme glacijala bili planinski lanci Risnjaka, Snježnika i Medvejaca prirodni put, kojim je prodirala alpska i arktoalpska flora u jugoistočnom smjeru. Tim historijskim vratima prošla su u hladnijim razdobljima pleistocena snažna strujanja visokoplaninske vegetacije, te su ostavila vidne tragove do danas. Ipak je veliki broj alpskih i arkto-alpskih biljaka, prilagođenih na klimu viših pojasa u kasnije, toplije doba nestao ili se sačuvao samo na naročito pogodnim mjestima (upor. G. BECK-MANNAGETTA 1907). Malena visina, a naročito

čito velika šumovitost planina Gorskog Kotara razlogom je, da su se mnoge visokoplaniinske biljke alpskog i arktoalpskog podrijetla, koje su za glacijala bez sumnje prošle kroz Gorski Kotar, sačuvale tek u višim dinarskim planinama, na pr. na Velebitu, Čvrsnici ili Prenju.

U planinama Gorskog Kotara i Velike Kapele dosežu istočnu granicu:

*Valeriana elongata*  
*Athamanta cretensis*  
*Campanula caespitosa*  
*Ranunculus traunfellneri*

*Festuca pumila*  
*Saussurea discolor*  
*Didymodon giganteus*  
*Centaurea pseudophrygia* i druge

Preko Risnjaka i Snježnika proširile su se neke vrste prema istoku, ali se postepeno gube i sežu, na pr.:

*Carex firma* do Plješevice  
*Clematis alpina* do Grmeča  
*Ranunculus hybridus* do Satora  
*Rhododendron hirsutum* do Vranice  
*Petasites paradoxus* do Velebita  
i Plješevice

*Homogyne discolor* do Vranice  
*Gentiana clusii* do Velebita  
*Agrostis alpina* do Vranice  
*Carex nucronata* do Velebita  
i Plješevice

Od brojnih alpskih i arktoalpskih biljaka prodrle su mnoge preko Risnjaka daleko prema istoku, te se nalaze više ili manje obilno u visokim planinama dinarskog i šarsko-pindskog gorja, na pr.

*Helianthemum alpestre*  
*Carex capillaris*  
*Carex brachystachys*  
*Carex rupestris*  
*Carex atrata*  
*Carex ferruginea*  
*Festuca alpina*  
*Bartschia alpina*  
*Pedicularis verticillata*

*Salix retusa*  
*Crepis kernerri*  
*Dryas octopetala*  
*Kernera saxatilis*  
*Primula longiflora*  
*Serratula macrocephala*  
*Anemone alpina*  
i mnoge druge

Nasuprot ovim zapadnim, alpskim i arktoalpskim vrstama s istočnom i jugoistočnom granicom na dinarskim planinama, doseže u Gorskem Kotaru ili na susjednom Kranjskom Snježniku i njegovim ograncima veći broj istočnih ilirske vrsta zapadnu granicu, na pr.:

*Carex laevis*  
*Sesleria tenuifolia*  
*Scabiosa silenifolia*  
*Arabis scopoliana*  
*Aquilegia kitaibelii*

*Dianthus monanthos*  
*Iris variegata*  
*Lonicera borbasiana*  
*Telekia speciosa* i druge

Prelazni značaj flore Gorskog Kotara izražen je i u vegetaciji, u sastavu pojedinih biljnih zajednica. U tom se pogledu ističe na pr. *Caricetum firmae croaticum*, ali još više zajednice sveze *Caricion ferruginea*. Od šumskih zajednica pokazuju veze s Alpama naročito crnogorične šume reda *Piceetalia*, u kojima se nalazi veliki broj vrsta, koje se prema istoku postepeno gube. Upravo začuđuje, da se na Risnjaku i Snježniku, na domaku toplog Jadrana nalaze šume floristički i ekološki srođene s tajgom sjevernih krajeva.

Ipak ima vegetacija jugozapadne Hrvatske unatoč alpskim utjecajima veliki broj endemičnih balkanskih asocijacija i sveza, koje pokazuju, da su veze s reliktnom terciarnom vegetacijom dinarskog gorja bile i u prošlosti znatno jače nego alpsi utjecaji. Najmarkantnija je granična točka ilirske planinske vegetacije prema zapadu zapravo Kranjski Snježnik sa svojom užom okolinom.

## Šumsko-gospodarski i poljoprivredni odnosi

Nije mi namjera pružiti iscrpljivu sliku šumsko-gospodarskih i poljoprivrednih odnosa istraživanog područja. To će biti zadaća stručnjaka, koji se bave tim pitanjima i predmet posebne publikacije. Želio bih ipak upozoriti na najvažnije privredne značajke, koje proizlaze iz našeg istraživanja i kartiranja vegetacije, jer ne smijemo smetnuti s uma, da je najveći dio vegetacijskih jedinica neposredni objekt gospodarstva, pa je karta biljnih zajednica istodobno inventar gospodarskih objekata. Neki od tih objekata ostat će i u buduće više ili manje nepromijenjeni, pa će im se šumsko i poljoprivredno gospodarstvo morati prilagoditi, druge će naprotiv gospodarstvo nastojati izmijeniti, popraviti, a naše će karte biti najsigurniji temelj na kome će se to izvršiti.

Grubu sliku gospodarskih odnosa daju nam rubne kartice. One prikazuju raširenje najznatnijih vegetacijskih tipova s gospodarskog gledišta. Prikazano je raširenje visokih šuma, šikara, klekovine, livada, kamenjara i poljoprivrednih kultura. Uporedimo na pr. risnjačku kartu i primorsku grobničku! Na prvoj pokrivaju visoke šume gotovo 90% površine, a šikare i kamenjare tek neznatni dio. Na drugoj su visoke šume tako ograničene, da ih nismo mogli ni prikazati, a najveći dio područja pokrivaju šikare i kamenjare.

*Šume, šikare i klekovina.* Visoke šume (uračunavši i subalpsku šumu bukve) prikazane su na rubnoj kartici zelenom bojom. One se doduše znatno razlikuju u biljnosočiloškom, ekološkom i šumsko-gospodarskom pogledu, ali se kao cjelina odlikuju od svih ostalih vegetacijskih oblika. Blizina mora i velikih morskih luka (Rijeka, Bakar) utjecala je po J. ŠAFARU, da su šume u našem području već odavna mnogo iskoričivane. Drvo se odvozilo u sve mediteranske zemlje, na tri kontinenta. S porastom pučanstva i trgovine, šuma je sve više odmicala u planinu, a na primorskim stranama stvorene su šikare, a na mnogim mjestima došlo je i do stvaranja golog krša. Ipak su se na najvećem dijelu gor-skih masiva, od viših primorskih obronaka sve do doline Kupe, sačuvale šume u velikim zatvorenim kompleksima, iako su već u doba Rimljana bili izgrađeni transverzalni putevi preko visoke planinske barijere, a god. 1872. sagrađena je i željeznička pruga Zagreb—Rijeka. Razlog, da su se šume sačuvale, je visoko razvijena kulturna svijest naroda i izvan-redan odnos većine stanovnika prema šumi. Tome je pridonijelo i uzorno gospodarenje u tim šumama sa strane njihovih nekadašnjih vlasnika. Zato su se unatoč povremenih jakih sječa održale u tom planinskom kraju prekrasne šume, a na mnogim mjestima su sačuvale svoj samonikli, prvobitni karakter. Nema tu većih zaraza od kukaca i gljiva, a šumskih požara gotovo nije bilo. U tim se šumama već odavna gospodariло по најсувременијим наčelima šumarske nauke. Zato čitavo gospodarenje može služiti za uzor ne samo našem šumarstvu nego i šumarstvima najnaprednijih zemalja.

Najveće ekonomsko značenje imaju dvije jelove šume, i to zajednica bukve i jele (*Fagetum croaticum abietetosum*) te jele i rebrače (*Blechno-Abietetum*). One pokrivaju najveće površine, a sadrže i najviše drvene mase. Iako jela dominira u obje zajednice, ipak se one razlikuju, ne samo u vegetacijskom i pedološkom pogledu, nego i u šumsko-gospodarskom. Nadovezujući na naša vegetacijska istraživanja utvrdili su B. ZLATARIĆ (1953), D. KLEPAC (1953, 1956, 1956a, 1956b, 1957) i J. ŠAFAR (1953, 1955, 1955a) goleme razlike u gospodarskim osobinama ovih šuma. D. KLEPAC je obratio glavnu pažnju pri-rastu jele, te je utvrdio, da je tok debljinskog prirasta u pojedinim fitocenozama bitno različit, a J. ŠAFAR je pokazao, da su i šumsko-uzgojna svojstva jelovih šuma vrlo različita. Po I. HORVATU i A. UGRENOVICU (1959) razlikuje se jela u različitim, botanički jasno ograničenim zajednicama i po tehničkim svojstvima drva.

U najvišim pojascima razvijena je klekovina bora (*Pinetum mughi croaticum*); ona pokriva danas veće površine samo na kamenitim mjestima, jer je na svim povoljnijim staništima već davno potisnuta od planinskog gospodarstva. Klekovina ima golemo zaštitno značenje za ekonomiju cijelog planinskog skupa, pa je treba brižno štititi.

U Primorju su visoke šume rijetke, ali ima lijepih sastojina, koje pokazuju golemu produktivnu sposobnost Krša na mjestima, gdje se tlo bar donekle sačuvalo. Krasne sastojine hrasta medunca, cera i crnoga jasena sačuvale su se oko Križića, Bakarca, u Dragi i kod Orehovice. U području crnoga graba nalaze se još danas izvanredno lijepe šumske sastojine u uvalama i ponikvama ispod Gornjeg Jelenja, ali znatno veće površine zapremaju šikare, koje se s malo truda mogu pretvoriti u srednje šumske sastojine. Uzgoj tih šumica imat će veliko značenje ne samo za dobivanje drvne mase, nego kao sredstvo za cjelokupnu melioraciju Krša.

Naročito prirodoznanstveno značenje imaju malene, samonikle borove sastojine u Borovoj dragi pod Obrućem, gdje se na dolomitima razvila reliktna zajednica crnog bora (*Chamaebuxo-Pinetum croaticum*).

**Pošumljivanje.** Mnogo se radilo i na umjetnom pošumljivanju, pa su na našim kartama unesene i šumske kulture. U kopnenim dijelovima sadilo se obični bor i smrek, a u primorskim crni bor, koji je dao lijepe rezultate u višim područjima (u pojasu šume *Seslerio-Ostryetum*), dok se u nižim (u pojasu šume *Carpinetum orientalis*) slabo razvio. Od ostalih vrsta pošumljivalo se s bagremom, koji odlično uspijeva na staništima običnoga graba u uvalama i ponikvama.

U vezi s melioracijom šuma i šikara treba naglasiti, da u našem Kršu ima veliki broj drveća i grmlja. Među samim hrastovima nalazimo četiri listopadne vrste s brojnim podvrstama i križancima, koje treba detaljnije istražiti s obzirom na njihova morfološka i šumskouzgojna svojstva, a posebno proučiti njihov odnos prema pojedinim asocijacijama. U velikom obilju diveća i grmlja, koje sastavlja biljni pokrov jugozapadne Hrvatske, nalaze se bez sumnje mnogi oblici, koji će se selekcijom moći uzgojiti u otpornije i produktivnije tipove. Tu se otvaraju široke mogućnosti rada i tjesne suradnje genetičara, biljnog sociologa i šumara.

**Livade i kamenjare.** Livade zapremaju razmjerno malene površine, ali imaju veliko značenje za privredu: one su temelj za razvitak naprednog stočarstva. Livade se razlikuju po sastavu i ekonomskom značenju. Nadovezujući na naša vegetacijska istraživanja, proveo je D. BATINICA (1953) prva orientaciona istraživanja ekonomskog značenja gorskih i dolinskih livada Gorskog Kotara. A. SABADOŠ (1951) proučavala je privredno značenje zajednice *Danthonia-Scorzononetum*, a T. BRZAC (1953—1960) je u nekoliko rasprava prikazao količinu zelene krme i suha sijena, te hranidbenu vrijednost najznačajnijih primorskih livada i kamenjara. M. FINDRIK (ruk.) proučavao je privredno značenje planinskih rudina. Na taj način dobili smo već sada prilično zaokruženu sliku ekonomskog značenja livada i pašnjaka Gorskog Kotara i Hrvatskog Primorja.

Istraživanja livadne vegetacije pokazala su, da se u našem području uz loše nalaze i odlične livade. Najmanje količine sijena daju vriština i nardetum. Veće prinose i mnogo vrednije sijeno daje *Bromo-Plantaginetum*, ali se pojedine subasocijacije dosta razlikuju. Najveće količine krme daje *Arrhenatheretum*, koji je u višim područjima rijedak. Vrlo veliko privredno značenje imaju najzad krasne dolinske livade *Festuco-Agrostetum* i *Alchemillo-Trisetetum*. One nastaju obradom ili đubrenjem gorskih livada. Naša istraživanja livadne i pašnjачke vegetacije pokazuju, da su moguće velike melioracije, koje će obuhvatiti najveći dio gorskih i primorskih livada.

U Gorskom Kotaru uzgaja se uglavnom krupna stoka (pincgavci, montafonci), a u Primorju ovca. Broj grla bio je prije rata znatno veći, pa se to povoljno odražavalo i na livadama, koje su bile mnogo intenzivnije gnojene, pa su i prinosi bili veći. Zato je uz kalcifikaciju kiselih tala jedno od temeljnih pitanja melioracije naših livada povećanje broja stoke i s tim u vezi dobave stajskog gnoja.

Kamenjare služe najčešće kao pašnjaci, a njihova hranidbena vrijednost nije još dovoljno istražena; one prehranjuju brojna stada, a služe ujedno kao pčelinja paša.

Glavna biljka medarica nižih područja je kadulja (*Salvia officinalis*), a viših primorski vrisak (*Satureia montana* i *S. subspicata*). Kamenjare se neće moći popravljati nekim obrađivanjem ili gnojenjem, jer bi ono potisnulo sadašnju vegetaciju golemog dinamskog značenja, a na njihovim staništima se ne bi mogla razviti neka povoljnija livada. Melioracija se može vršiti uglavnom sa zaštitnim pojasmima od kamenja ili šikarja, da se spriječi kako djelovanje bure i da se pospješi prirodno zaraščivanje slabo obraslih terena.

### Prirodoznanstveno i turističko značenje područja

Kartirano područje jugozapadne Hrvatske je u prirodoznanstvenom pogledu nadalje zanimljivi objekt. Tu se na domaku plavog Jadrana, na granici kontinentalnog i primorskog dijela naše zemlje, dižu planinski skupovi dinarskog gorja, koji dijele dva različita svijeta. Na vaspencima i dolomitima jure i krede razvijen je fenomen Krša u savršenom obliku. Krška polja, brojne uvale, duboke ponikve, sniježnice, škrape, veličanstveni krški izvori, ponornice i druge pojave Krša nalaze se rijetko na tako malenu prostoru. Mnogočestitost geološke građe i petrografskog sastava kamenja ističe se i u oblicima krajine. Naročito je snažan kontrast između silikatnog gorja s brojnim potočićima i krasnim umjetnim jezerima i suhog, bezvodnog vaspneničkog gorja.

Još veću mnogolikost susrećemo u bilnjom svijetu, koji je sastavljen od preko stotinu zajednica (asocijacija i subasocijacija) višega bilja. Na graničnom području između alpske i ilirske vegetacije, a na raskršću kontinentalne i sredozemne oblasti razvio se mnogoliki biljni pokrov, koji rijetko nalazimo na tako malenom prostoru. Tu se dodiruju dvije bitno različite krajine: Gorski Kotar s nedostizivim šumama bukve, jele i smreke, u kome se nalaze tek manja naselja i Hrvatsko Primorje sa šikarama, kamenjarama, malenim kulturama, ali brojnim naseljima. Razlike se ističu ne samo u sastavu vegetacije i u temeljnim ekološkim prilikama, nego i u cijeloj fizionomiji krajine, u različitim tipovima naselja, arhitekturi kuća i staja, u obliku ograda i sl. U Gorskem Kotaru, u području bukve i jele, nalazi se tip planinske kuće sa strmim krovom pokrivenim šindrom, a na primorskim padinama primorski tip kuće s karakterističnim crijevopovima, cisternama i suhozidovima. Podudaranje između tipova vegetacije i tipova kuća očituje se u najfinijim detaljima. Nasuprot samonikloj, gotovo prvobitnoj slici unutarnjih strana Gorskog Kotara, stoji izmijenjena, dijelom opustošena krajina Primorja. To je bilo razlogom, da je najljepši i najsačuvaniji dio šire okoline Risnjaka izlučen iz gospodarstva i proglašen narodnim parkom. U njemu će ostati priroda sačuvana od svih gospodarskih utjecaja, a njezino proučavanje donijet će nam obilate plodove, koji će poboljšati teške životne uvjete za čovjeka, koji tamо živi (I. HORVAT 1953a).

Novi narodni park Hrvatske Risnjak dominira cijelom krajinom. On je tipični dio naše zemlje sa svim njezinim dobrim i lošim stranama. U njemu su izraženi oblici Krša u svojoj veličanstvenosti i strahoti, u njem su sačuvane veličanstvene šume, kojima nema nadaleko preanca. S njegovih visina širi se pogled preko kamenitog Krša na obale našeg mora, vidi se Kapela, Plješevica i Velebit. Na sjeveru i na zapadu ističu se Alpe, a na krajnjem sjeveroistočnom kutu doseže nam pogled sve do sjevernih hrvatskih gora s Medvednicom na čelu. Risnjak spaјa u svojoj gradi i u vegetaciji tolike značajke naših krajeva, da je s pravom izabran za onaj dio zemlje, koji u prirodnoj slici ostavljamo našem potomstvu. On se odlikuje od svih hrvatskih planina — samo Velebit ima po svome položaju, veličini, nedostizivim oblicima Krša, značajnom florom i faunom, te neopisivim krasotama za nas veće historijsko, kulturno i prirodoznanstveno značenje — ali se Velebit kao cjelina nažalost ne može zaštititi.

Risnjak je odabran zato za narodni park, jer ima sve uvjete, da se u cjelini zaštitи i sačuва u smislu strogog rezervata. Njegova priroda, neživa i živa, mora ostati sačuvana, kako je nađena, prepuštena sama sebi, da se razvija po prirodnim zakonima. Nema u njemu većih nastamba, nema trajnijeg boravka osim u svrhu proučavanja prirode i upoznavanja njezinih krasota. Neka se ta priroda sačuva bez ljudskog utjecaja, a gdje je gospodarstvo ostavilo tragove, da ih priroda sama liječi i briše. Među vrletnim risnjačkim stijenama i dubokim provalijama, u divnim crnogoričnim i bjelogoričnim šumama neka živi nesmetano biljni i životinjski svijet, a čovjek neka prolazi njegovim stazama pun poštovanja pred velikom prirodnom cjelinom u koju je zašao.

Risnjak je zamišljen kao totalni rezervat prvorazredne naučne vrijednosti kakav nam je bio bezuvjetno potreban s obzirom na naše narodne interese i s obzirom na internacionalne odnose. Mi moramo imati barem jedno strogo zaštićeno područje, koje će se moći upoređivati sa sličnim područjima ostalih krajeva svijeta. Nacionalni park bit će živi laboratorij u kome će se u nesmetanoj Prirodi vršiti istraživanja vegetacije izuzete od svakog utjecaja čovjeka.

Da bismo mogli pratiti prirodni razvitak vegetacije, nakon što je izuzeta od utjecaja sječe i paše, omeđit ćemo velik broj pokusnih ploha u šumskim i livadnim zajednicama; one će biti najdetaljnije proučene, prikazane na posebnim skicama i fotografiski snimljene. Svakih deset godina vršiti će se na tim plohamama kontrolna opažanja, koja će pružiti naučni najbolji uvid u dinamiku razvijaka pojedinih zajednica i cijelog vegetacijskog pokrova. Zato će Risnjak i ubuduće biti ne samo značajan turistički, nego i prvorazredan naučni objekti u kome će naše mlade generacije pod nadzorom stručnjaka moći proučavati biljni i životinjski svijet netaknute Prirode.

Osim područja samog Nacionalnog parka nalaze se na velikim prostorima naših vegetacijskih karata mnogi značajni objekti kojima treba također obratiti pažnju te ih što bolje sačuvati. Spominjem na pr. prekrasne šume jele i rebrače oko Crnolučkog Zelina u području umjetnih jezera. Tu bi trebalo izdvojiti nekoliko hektara, da se sačuva njihov prirodni karakter. Jedinstveni fenomen predstavlja izvor Kupe, pa i njegovo uže područje treba strogo zaštititi. Na glavici Kamenjaka, što se impozantno diže iznad Grobničkog polja, nalazi se u velikoj ponikvi bogata reliktna šuma crnoga graba, a u Borovoj dragi iznad Grobničkog polja sačuvale su se reliktnе borove šume naročitog značenja. Jedan od najljepših objekata je svakako ponikva Ceclje iza Snježnika i Bijele Škalje. U dubokoj ponikvi, unutar subalpske šume bukve razvijena je klekovina bora s visokoplaninskom vegetacijom, okružena divnim smrekovim šumama. Posebnu pažnju zasluguje Pakleno u obručkom masivu, gdje se u neposrednoj blizini nalaze raznoliki tipovi šuma u strahovito raskidanom kamenitom terenu. I ovdje treba jedan manji dio izlučiti iz sječe. Naročitu pažnju zasluguje planinska vegetacija Snježnika, jedinstvena po svome sastavu ne samo u cijeloj Hrvatskoj, nego u cijeloj jugoistočnoj Evropi. Planinski greben Guslica trebalo bi stoga sačuvati od paše i daljnog oštećivanja i uništavanja vegetacije.

Uz ovo prvorazredno prirodoznanstveno i gospodarsko značenje ima naše područje i veliku turističku budućnost. Ono se nalazi na glavnoj željezničkoj pruzi i na prekrasnoj cesti, koja spaja Zagreb s Rijekom i s poznatim kupalištima i odmaralištima na Jadranu. Tu su u neposrednoj blizini povezana dva najznačajnija turistička objekta: more i planina sa svim osobinama i ljepotama.

## KRATKI OPIS ZAJEDNICA

### I. Razred *ASPLENIETEA RUPESTRIA* (H. Meier) Br.-Bl. 1934.

(Vegetacija u pukotinama stijena)

Vegetacija u pukotinama stijena značajna je po brojnim vrstama, koje nastavaju ova ekstremna staništa, a neke su raširene od obale mora do planinskih vrhova. Jedne su vezane na bazično kamenje, a druge se pojavljaju na silikatima.

Za razred su značajne vrste:

*Asplenium trichomanes*

*Asplenium ruta muraria*

*Ceterach officinarum* i dr.

Razred je zastupan u jugozapadnoj Hrvatskoj s tri reda: *Asplenietalia glandulosi*, *Potentilletalia caulescentis* i *Androsacetalia vandellii*. Prva dva reda nastavaju na vapnenicima i dolomitima, te su zastupana u području jugozapadne Hrvatske s nekoliko zajednica, a treći red se nalazi na silikatima, te je vrlo fragmentarno razvijen.

### 1. Red *ASPLENIETALIA GLANDULOSI* Br.-Bl. et H. Meier 1934.

(Vegetacija u pukotinama vapnenačkih stijena sredozemnih krajeva)

Sveza *CENTAUREO-CAMPANULION* H-ić 1934.

Hazmofitska vegetacija sredozemnih krajeva zastupana je po istraživanjima S. HORVATIĆA (1934, 1939) u Hrvatskom Primorju naročitom endemičnom svezom s većim brojem asocijacija, koje se protežu od obale Istre do Dubrovnika. Za svezu su značajne na Kvarnerskim otocima vrste:

*Allium ampeloprasum*

*Picris hispidissima*

*Campanula istriaca*

*Campanula pyramidalis*

*Sesleria tenuifolia f. interrupta*

U našem području zastupana je sveza samo jednom asocijacijom.

### As. *ASPLENIO-COTYLEDONETUM HORIZONTALIS* H-ić 1960.

Svojstvene vrste asocijacija:

*Cotyledon horizontalis*

*Cymbalaria muralis*

*Cheilanthes fragrans* (izvan našeg područja)

Ostale vrste: *Asplenium ruta muraria*, *A. trichomanes*, *A. glandulosum* (*A. petrarkae*), *Sedum dasypyllyum*, *Rumex scutatus*, *Campanula pyramidalis*, *Ceterach officinarum*, *Parietaria ramiiflora* i dr.

Zajednica je raširena najčešće na suhozidovima, rjeđe na stijenama, ali je optimalno razvijena tek u južnom dijelu Hrvatskog Primorja i na otocima (L. ADAMOVIC 1911).

Opaska: Prekrasna zajednica *Campanulo-Centauraceetum dalmatica* H-ić (1934) s otoka Paga, Raba i Krka ne dosije naše uže područje istraživanja.

## 2. Red *POTENTILLETALIA CAULESCENTIS* Br.-Bl. 1926.

(Vegetacija u pukotinama vapnenačkih stijena kontinentalnih krajeva)

Vegetacija u pukotinama vapnenačkih i dolomitnih stijena nije u jugozapadnoj Hrvatskoj naročito razvijena. Razlog je u jednu ruku u razmjeru slabom razvoju stijena, a u drugu ruku u geografskom položaju risnjačko-snježničkog masiva, koji je podjednako udaljen od glavnih razvojnih središta planinske vegetacije u jugoistočnim Alpama (Julske Alpe) i u dinarskim planinama (Velebit, Čvrsnica, Prenj).

Za red (ukl. i razred) značajne su vrste:

*Asplenium trichomanes*  
*Asplenium ruta muraria*

*Silene saxifraga*  
*Micromeria thymifolia*

Red *Potentilletalia* zastupan je u našem području sa četiri sveze:

### A. Sveza *MOEHRINGION MUSCOSAE* Horv. et H-ić all. nova

Sveza obuhvata zajednice u pukotinama sjenovitih stijena u šumskom području za razliku od heliofilnih zajednica sveze *Micromerion croaticae* na izloženim stijenama subalpskog pojasa. S tim u vezi imaju često važan udio mahovine. Sveza je zastupana u našem užem području jednom asocijacijom, ali se u Istri (S. HORVATIC) i u sjevernoj Hrvatskoj (I. HORVAT) nalaze srođne zajednice.

#### As. *MOEHRINGIO-CORYDALETUM* Horv. ass. nova (as. *Moehringia muscosa-Corydalis ochroleuca*)

Regionalno svojstvene vrste asocijacija i sveze:

*Corydalis ochroleuca* *Arabis croatica*  
*Moehringia muscosa*

Ostale vrste: *Asplenium trichomanes*, *A. ruta muraria*, *Saxifraga rotundifolia* ssp. *Cystopteris montana*, *Campanula justiniana*, *Peltaria alliacea*, *Poa nemoralis* f., *Cicerbita muralis*, *Ctenidium molluscum*, *Homalothecium philippearum* i dr.

Asocijacija je raširena na Risnjaku, Snježniku, Obruču, Velikoj Kapeli (Samarske i Bijele Stijene), Maloj Kapeli i Ličkoj Plješevici.

### B. Sveza *MICROMERION CROATICA* Horv. 1931.

Endemične zajednice u pukotinama otvorenih stijena najviših dijelova dinarskih planina raširene su od Snježnika do Prokletija, ali su najljepše razvijene u Velebitu, te na Čvrsnici i Prenju. Mnogo su oskudnije vrstama u unutrašnjim dinarskim lancima, a na Risnjaku i Snježniku, kao graničnom prostoru, nema također mnogih endemičnih vrsta, koje su brojno zastupane u središnjem dijelu dinarskih planina.

Dosad je opisano nekoliko zajednica, koje se razlikuju u geografskom pogledu, prema nadmorskoj visini i izloženosti vjetru (I. HORVAT 1931, 1942, V. BLEČIĆ 1958).

Za svezu su u našem području značajne slijedeće vrste:

<i>Kernera saxatilis</i>	<i>Leontopodium alpinum v.</i>
<i>Rhamnus pumila</i>	<i>Placodium sp. div.</i>
<i>Campanula caespitosa</i>	<i>Festuca alpina</i>
	<i>Aquilegia kitaibelii</i>

As. *ASPLENIO-SILENETUM HAYEKIANAE* Horv. ass. nova  
(*Asplenietum fissi liburnicum*)

Naznačajnija zajednica sunčanih stijena u najvišim dijelovima Risnjaka, Snježnika, Obruča i Kapele (Samarske i Bijele Stijene).

Svojstvene vrste asocijacije:

<i>Asplenium fissum</i> (reg.)	<i>Campanula caespitosa</i>
<i>Silene hayekiana</i>	<i>Saussurea discolor</i>
	<i>Leontopodium alpinum v.</i>

Ostale vrste: *Asplenium ruta muraria*, *A. trichomanes*, *Micromeria thymifolia*, *Carex brachystachys*, *Rhamnus pumila*, *Placodium sp.*, *Kernera saxatilis*, *Festuca alpina*, *Cystopteris regia*, *Attiamantha cretensis*, *Daphne alpina*, *Aquilegia kitaibelii*, *Sesleria tenuifolia*, *Heliosperma pusillum*, *Saxifraga aizoon v. malyi*, *Achillea clavata*, *Festuca croatica* i dr.

Mogu se razlikovati dvije visinske varijante (subasocijacije) i to:

a) *Asplenio-Silenetum saussuretosum* Horv. u višim dijelovima Risnjaka, Snježnika i Kapele sa *Saussurea discolor*, i

b) *Asplenio-Silenetum daphnetosum* Horv. — sa *Daphne alpina*, *Aquilegia kitaibelii* i dr. u obručkom skupu.

#### C. Sveza *POTENTILLION CAULESCENTIS* Br.-Bl. 1926.

Ova alpska sveza prodire u Hrvatsku u južnom i sjevernom dijelu. U sjevernoj Hrvatskoj dopire na pr. do Kalnika *Primula auricula* i *Potentilla caulescens*, a u južnoj se tu i тамо nalaze vrlo osiromašene sastojine s vrstom *Potentilla caulescens*.

Sastojine vrste *POTENTILLA CAULESCENS*

U obručkom masivu nalaze se na dolomitnim stijenama u Mutnoj dolini i u Borovojoj dragi manje naseobine vrste *Potentilla caulescens*. Ostali su elementi vrlo rijetki.

#### D. Sveza *CARICION BRACHYSTACHIDIS* Horv. prov.

J. BRAUN-BLANQUET (1948—1950) priklučio je zajednice hazmofita na vlažnim stijenama švicarskih Alpa, koje je W. LUDI (1921) opisao pod imenom *Caricetum brachystachidis*, redu *Adiantetalia*. Iako postoji sličnost u izvjesnim ekološkim prilikama, pa svojstvene vrste naše sveze prehvaćaju katkad na sedrene stijene, ipak držim, da je bolje ove zajednice viših pojava, u kojima nedostaju mediteranski elementi, priključiti u obliku posebne sveze redu *Potentilletalia*.

As. *VALERIANA ELONGATA-BELLIDIASTRUM MICHELII* Horv. prov.

Svojstvene vrste asocijacije i sveze:

<i>Carex brachystachys</i>	<i>Valeriana elongata</i>
	<i>Bellidiastrum michelii</i>

Ostale vrste: *Campanula pusilla* ssp. *croatica*, *Heliosperma pusillum*, *Asplenium viride*, *Pinguicula alpina*, *Bryum orthorrhynchum*, *Orthothecium rufescens* i dr.

Dosad je poznata jedino na sjevernim odsjecima Risnjaka iznad velike ponikve. Iako je zajednica fragmentarno razvijena, ipak je floristički i ekološki jasno izražena.

## II. Razred ADIANTETEA Br.-Bl. 1948.

(Vegetacija poluspilja na sedrenoj podlozi)

### 3. Red ADIANTETALIA Br.-Bl. 1931.

Sveza ADIANTION Br.-Bl. 1931.

Ovaj razred i red obuhvataju vegetaciju vlažnih poluspilja na sedrenoj podlozi, koju natapa voda ispod propusnog vapnenca. Sveza je po S. HORVATICU (1939) zastupana u jugozapadnoj Hrvatskoj s dvije asocijacije: *Eucladio-Adiantetum* Br.-Bl. i *Phyllitum* (as. *Adiantum capillus veneris-Phyllitum*) H-ić.

U našem užem području nalazi se samo:

As. EUCLADIO-ADIANTETUM Br.-Bl. 1931.

Svojstvene vrste asocijacije i sveze:

*Adiantum capillus veneris*

*Eucladium angustifolium*

Ostale vrste: *Asplenium trichomanes* f., *Parietaria ramiflora* i dr. Asociacija je dosta raširena u vlažnim sjenovitim poluspiljama i bunarima u Primorju, ali je najčešće fragmentarno razvijena. Druga asociacija iste sveze *Phyllitum* H-ić u kojoj se uz *Adiantum* nalaze dva reliktna jelenjaka: *Phyllitis hybrida* i *Ph. hemionitis* raširena je na otocima, a nađena je najbliže na otoku Krku u području obalnih stijena podno Vrbnika (S. HORVATIC 1938).

## III. Razred CRITHMO-STATICETEA Br.-Bl. 1947.

(Vegetacija grebenjača uz more)

### 4. Red CRITHMO-STATICETALIA Mol. 1934.

Halofilna vegetacija morskih grebena u zoni prskanja mora razvijena je vrlo tipično u našem području, ali zauzima malene površine, pa je tek dijelom prikazana na karti. Zastupana je na jadranskoj obali jednom svezom.

Sveza CRITHMO-STATICACION MOL. 1934.

Svojstvene vrste sveze i reda:

*Crithmum maritimum*

*Silene sedoides* (Pag)

Sveza je zastupana s dvije zajednice:

1. As. PLANTAGINI-STATICETUM CANCELLOTAE H-ić 1934.

Otvorena, slabo obrasla zajednica strmih obalnih grebena u zoni prskanja mora.

Svojstvene vrste asocijacije:

*Lotus corniculatus* var. *crassifolius*

*Statice cancellata*

*Plantago holosteum* ssp.

Zajednica je razvijena na grebenima duž poluotoka Kostrene i na školju Sv. Marka.

2. Sastojine vrste ARTEMISIA MARITIMA v. GALICA

Na kamenitoj, dosta položitoj obali školja Sv. Marka, koju za visokih valova prska more, razvijena je još nedovoljno proučena zajednica vrste *Artemisia maritima* v. *gallica*. Ona se prostorno nadovezuje na *Plantagini-Staticetum cancellatae*, ali se razlikuje od nje naročitom ekologijom. U zajednici dominira *Artemisia maritima* var. *gallica*, a uz nju se nalazi *Crithmum maritimum*, *Statice cancellata*, *Helichrysum italicum*, *Senecio caroli malii* i dr.

#### IV. Razred *THLASPEETEA ROTUNDIFOLII* Br.-Bl. 1947.

(Vegetacija vapnenačkih točila i blokova)

##### 5. Red *THLASPEETALIA ROTUNDIFOLII* Br.-Bl. 1926.

(Vegetacija suhih, vapnenačkih točila i blokova)

Točila su u planinskom području Gorskog Kotara vrlo slabo razvijena. Manje površine nalaze se na južnim i istočnim padinama Risnjaka i na Obruču, a najveće je točilo pod Jelencem. Njihova je vegetacija vrlo oskudna. Znatno veće površine zauzimaju točila u Primorju pod stjenama i pod strmim obroncima Drage i Rjećine, pa između Bakra i Bakarca, te na Kostreni. I ta su točila najčešće gola ili obrasla vegetacijom kamenjara ili kržljavom šikarom, pa se rijetko nalazi lijepo razvijena vegetacija točilarke.

Red je zastupan s dvije sveze, jednom u primorskim krajevima, a drugom u višim planinskim područjima.

Najvažnija vrsta reda: *Rumex scutatus*.

###### A. Sveza *PELTARION ALLIACEAE* H-ić (1956) 1958.

Ova endemična sveza obuhvata tri zajednice, koje su raširene u submediteranskom području Hrvatskog Primorja od Kvarnera do Biokova.

Svojstvene vrste sveze:

*Peltaria alliacea*                            *Drypis jacquiniana* (reg.)

U našem užem području raširena je zajednica:

###### As. *DRYPETUM JACQUINIANAE* H-ić 1934.

Karakteristične vrste asocijacije:

*Drypis jacquiniana*                            *Aristolochia croatica*

Od ostalih vrsta nalazi se obilno *Rumex scutatus*, *Peltaria alliacea*, *Campanula pyramidalis*, *Eryngium amethystinum*, *Helichrysum italicum* i *Salvia officinalis*. Zajednica je lijepo razvijena na točilima u Martinšćici, između Bakra i Bakarca, te na sjevernim padinama Kostrene. Fragmenti se nalaze na školju Sv. Marka, kod Šmrike, na padinama iznad Velikog Dola i na Grobničkom polju do Mutne doline, ali se tamo nalazi jedino *Drypis jacquiniana* i *Rumex scutatus*.

Druga asocijacija sveze *Geranium macrorhizum-Anthriscus fumaroides* H-ić, koju je opisao S. HORVATIĆ l. c. iz Istre, nalazi se u našem području fragmentarno na šumskim blokovima kod Drivenika.

###### B. Sveza *THLASPEION ROTUNDIFOLII* Br.-Bl. 1926.

Ova je sveza zastupana na dinarskim planinama s nekoliko floristički i ekološki izvanredno jasno izraženih asocijacija, ali se u skupu Risnjaka i Snježnika nalaze tek fragmenti ovih zajednica.

###### 1. As. *DRYOPTERIDETUM VILLARSII* Jenny-Lips 1930 (fragm.).

Na velikim blokovima podno risnjačkih stijena nalaze se malene sastojine u kojima dominira *Dryopteris villarsii*; ostale vrste nisu nazočne.

## 2. Sastojine vrste *PETASITES PARADOXUS*

U subalpskom pojasu Alpa razvijena je na vaspnenačkim točilima krasna zajednica *Petasitetum paradoxo* (Br.-Bl.) Beger 1922, a na dinarskim planinama vikarna zajednica *Dryptetum linnaeanae* Horv. 1931. Na planinama Gorskog Kotara nema ni jedne od tih zajednica, ali su česte manje hrpe vrste *Petasites paradoxus* na Obruču, Burinu Valu, Snježniku, Risnjaku i Jelencu. *Petasites* seže do južnog Velebita (Badanj) i do Ličke Plješevice. Na velikom točili pod Jelencem nalazi se uz *Petasites paradoxus* *Rumex scutatus*, *Ligusticum seguieri*, *Bupthalmum salicifolium* i *Scrophularia laciniata*, dakle samo fragmenti bogate vegetacije točila Alpa i dinarskih planina.

## 6. Red *ARABIDETALIA COERULEAE* Rübel 1933.

(Vegetacija vlažnih, dugo snijegom pokrivenih točila i blokova)

U Gorskem Kotaru je vrlo slabo razvijena i vegetacija vlažnih točila, pokrivenih dugo snijegom. Ona se nalazi u dubokim ponikvama ispod Ceclja i Gorničkog, a pripada svezi *Salicion retusae*, koju sam na temelju opsežnih studija na dinarskim i makedonskim planinama odvojio od sveze *Arabidion coeruleae* (I. HORVAT 1960).

Sveza *SALICION RETUSA* Horv. 1949.

### Sastojine vrste *SALIX RETUSA*

U dnu ponikve Ceclje nalazi se ispod velikih sastojina klekovine bora malena ploha puzave vrbe ovog sastava:

<i>Salix retusa</i>	<i>Poa alpina</i>
<i>Carex capillaris</i>	<i>Parnassia palustris</i>
<i>Arabis scopoliana</i>	<i>Carex atrata</i>
<i>Heliosperma pusillum</i>	<i>Campanula cochlearifolia ssp. croatica</i>
<i>Polygonum viviparum</i>	<i>Carex ornithopoda</i> i dr.

Iako ove sastojine nemaju mnogih karakterističnih elemenata asocijacije *Anemo-no-Salicetum retusae* Horv., koja je razvijena na dinarskim planinama od Troglava do Durmitora, predstavljaju ipak važan dokumenat za poznavanje prošlosti naše visokoplanske vegetacije (I. HORVAT 1953).

## V. Razred *AMMOPHILETEA* Br.-Bl. et Tx. 1943.

### 7. Red *AMMOPHILETALIA* Br.-Bl. (1931) 1933.

(Vegetacija primorskih pjesaka i prudova)

Sveza *AMMOPHILION* Br.-Bl. (1921) 1933.

Vegetacija primorskih pjesaka obiñih kuhinjskom soli i vaspnenačkim spojevima pripada gornjem razredu, koji je obilno raširen u cijelom Sredozemlju, ali je kod nas razmjerno slabo razvijen. U našem užem području nalazimo u nekim dražicama malene prudove sa značajnom vegetacijom u kojoj se ističe i nitrofilni element, pa je R. TÜXEN (1950) ove zajednice priključio redu *Euphorbietales* *peplis* Tx. iz razreda *Cakiletea maritima* Tx. et Prsng. Po S. HORVATICU (1960) preteže ipak u sastavu pješčarski element, pa sam ih zato priključio vegetaciji pjesaka.

### As. *EUPHORBIO-GLAUCIETUM PETROSUM* H-ić 1934.

(Syn. *Agropyretum mediterraneum euphorbio-glaucietosum* H-ić)

Otvorena zajednica na morskim prudovima u zoni mlađanja, gdje se katkad nagomilavaju različiti otpaci, pa daju vegetaciji nitrofilan karakter.

Svojstvene vrste asocijacije i sveze:

<i>Glaucium flavum</i>	<i>Salsola kali</i>
<i>Euphorbia pinea</i>	<i>Euphorbia paralias</i>
	<i>Euphorbia peplis</i>

Ostale vrste: *Chaenorrhinum aschersonii*, *Camphorosma monspeliacum*, *Scolymus hispanicus*, *Cynodon dactylon*, *Inula viscosa* i dr.

Malene sastojine u dražicama na rtu poluotoka Kostrene.

## VI. Razred *SECALINETEA* Br.-Bl. 1951.

(Korovska vegetacija na strništima)

### 8. Red *SECALINETALIA* Br.-Bl. (1931) 1936.

(Korovska vegetacija mediteranskih strništa)

Korovska vegetacija na strništima submediteransko-mediteranskog područja pripada gornjemu redu i razredu, a zastupana je kod nas svezom *Secalinion*. Naprotiv pripada korovska vegetacija kopnenih krajeva po J. BRAUN-BLANQUETU (1943) redu *Secalinio-Violetea arvensis* (Br.-Bl. 1931) Siss. 1943., koji je i kod nas zastupan nekim zajednicama.\*

Za korovske zajednice značajne su po J. BRAUN-BLANQUETU (1931) i S. HORVATIĆU (1939) slijedeće vrste:

<i>Papaver rhoeas</i>	<i>Valerianella dentata</i>
<i>Vicia lutea v. hirta</i>	<i>Asperula arvensis</i>
<i>Vicia angustifolia</i>	<i>Raphanus raphanistrum</i>
<i>Anchusa italicica</i>	<i>Delphinium consolida</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Funaria officinalis</i>
<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Funaria parviflora</i>
<i>Alopecurus myosuroides</i>	<i>Ajuga chamaepitys</i>
<i>Euphorbia falcata</i>	<i>Vaccaria pyramidata</i>
<i>Silene gallica</i>	<i>Thymelaea passerina</i>
<i>Ranunculus arvensis</i>	<i>Sinapis arvensis</i>
<i>Caucalis daucoides</i>	<i>Lithospermum arvense</i>
<i>Lolium temulentum</i>	<i>Anthemis cotula</i>
<i>Agrostemma githago</i>	<i>Rapistrum rugosum</i>

### Sveza *SECALINION MEDITERRANEUM* (Br.-Bl.) Tx. 1937.

S. HORVATIĆ (1934, 1939) priklučio je svojedobno primorske zajednice na Pagu i Rabu zapadnoevropskoj asocijaciji *Galium tricorne-Bunium incrassatum* Br.-Bl. za koju su značajne na pr. vrste *Galium tricorne*, *Bupleurum lancifolium*, *Bifora radians*, *Anthemis brachycentros* i dr., ali novija istraživanja istog autora pokazuju, da je kod nas razvijena naročita endemična asocijacija, koja još nije definitivno proučena.

U našem užem području raširena je ova zajednica u Primorju i seže do Grobničkog polja, Škrljeva i Hreljina.

\* Naše je poznavanje korovske vegetacije nažalost još vrlo oskudno, pa prepustamo daljnijim istraživanjima, da to pitanje riješe. Zato ovaj prikaz ima provizoran karakter.

## VII. Razred *CHENOPODIETEA* Br.-Bl. 1951.

(Vegetacija korova i smetištarka)

Pod imenom *Rudereto-Secalinetea* ujedinio je J. BRAUN-BLANQUET (1936) prvo bitno vrlo mnogoliku, antropogeno uvjetovanu vegetaciju korova i smetištarka na strništima, okopavinama, smetištima i torovima. Kasnije je R. TÜXEN (1950) pokazao, da je ta vegetacija mnogo heterogenija, nego se držalo, pa su neki njezini dijelovi svrstani u nove razrede (na pr. *Secalinetea*, *Plantaginetea maioris* i dr.). Pod gornjim imenom obuhvatilo je J. BRAUN-BLANQUET (1951) najveći dio preostalih antropogenih zajednica i svrstao ih u tri reda.

Za razred značajne su brojne vrste, koje u pojedinim redovima dosežu optimalni razvitak, pa su tamo navedene.

### 9. Red *CHENOPODIETALIA* Br.-Bl. 1931 em. 1936.

U ovom redu ujedinjujemo više ili manje nitrofilne zajednice na ruderalkim mjestima, buništima, okopavinama, uz puteve, kuće i sl., kojih tla obiluju u većoj ili manjoj mjeri spojivima dušika (S. HORVATIC 1939).

Red je zastupan u Hrvatskom Primorju s tri sveze, i to *Chenopodium muralis*, *Diplotaxidion* i *Hordeion murini*, a u gorskim krajevima razvijena je sveza *Polygono-Chenopodium*, koja je raširena u Srednjoj Evropi.

Za red su značajne na pr. vrste:

<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Poa annua</i> (razred)
<i>Solanum nigrum*</i>	<i>Portulaca oleracea</i>
<i>Rumex pulcher</i>	<i>Diplotaxis erucifolia</i>
<i>Chenopodium vulvaria</i>	<i>Mercurialis annua</i>
	<i>Aristolochia clematitis*</i>

Neke su od tih vrsta (\*) raširene obilno u svezi *Diplotaxidion*, ali ova sveza nije u našem području još dovoljno istražena.

#### A. Sveza *CHENOPODION MURALIS* Br.-Bl. (1931) 1936.

(Vegetacija smetišta primorskih krajeva)

Ovoj, fragmentarno razvijenoj svezi, pribajamo veoma nitrofilne zajednice ruderalkih staništa u blizini ljudskih naselja. Visoki kulturni stepen našeg naroda, čistoća i razvijeni turizam ne pogoduju njihovu razvitku, pa se rijetko nađu lijepo sastojine, iako su karakteristični elementi dosta rašireni.

Za svezu su značajne vrste:

<i>Xanthium spinosum</i>	<i>Arctium lappa</i>
<i>Atriplex tataricum</i>	<i>Datura stramonium</i>
<i>Ecbalium elaterium</i>	<i>Bromus sterilis</i>
<i>Urtica urens</i>	<i>Hyoscyamus albus</i> i dr.

Sveza je zastupana po novijim istraživanjima S. HORVATIĆA (1960) s dvije asocijacije.

#### 1. As. *ERICERONI-XANTHETUM* H-ić 1960.

Svojstvene vrste asocijacije:

<i>Erigeron crispus</i>	<i>Chenopodium ambrosioides</i>
<i>Xanthium spinosum</i>	<i>Xanthium strumarium</i>

Od ostalih vrsta nazočne su brojne vrste sveze i reda, ali su dosta raštrkane. Zajednica je raširena naročito na smetištima i utrinama, ali je potrebno njezino raširenje u našem užem području još detaljno istražiti.

2. As. *URTICO-SAMBUCETUM EBULI* Br.-Bl. 1936.  
subas. *parietarietosum* H-ić 1960. omb. nova

Svojstvene vrste asocijacije:

*Urtica dioica*  
*Sambucus ebulus*

*Galium aparine*  
*Bromus sterilis*

Ova je zajednica vrlo raširena u kopnenim krajevima, a u Primorju je zastupana po S. HORVATIĆU (1960) naročitom subasocijacijom. Najvažnija diferencijalna vrsta je *Parietaria ramiflora (officinalis)*. U zajednici se nalaze brojne vrste sveze i reda. Ona se pojavljuje na vlažnim mjestima s podzemnim vodostajem, naročito u dolini Rječine, kod Martinšćice i drugdje.

3. Sastojine vrste *CLEMATIS RECTA - ARISTOLOCHIA CLEMATITIS*

Na Kukuljanskim ponikvama nalazi se veće područje kultura, koje stalno preplavljuje voda. Gdje ona ranije otječe, može se tlo obraditi i zasijati kukuruzom, a gdje se dulje zadržava, obrađuje se samo prigodno u godinama, kad se voda predugo ne zadrži. Na takvim površinama razvijena je livadna i korovska vegetacija različitih životnih zahtjeva, jer se tlo u ljetu vrlo osuši, pa se izmjenjuje vlažni i suhi period. Raširene su slijedeće vrste:

*Clematis recta* (dom.)  
*Inula salicina*  
*Poa pratensis*

*Aristolochia clematitis*  
*Convolvulus arvensis*  
*Potentilla reptans*

*Rubus caesius* i dr.

Prekrasna je slika ovih sastojina kad u tisućama primjeraka procvate vinjaga (*Clematis recta*) i ispunja intenzivnim mirisom vrući zrak ponikve. Površine ovih korovskih zajednica isprekidane su živicama sviba i kaline, a na rubu se nalaze manje sastojine livade *Bromo-Clyrospogonetum grylli*.

B. Sveza *HORDEION* Br.-Bl. (1931) 1947.  
(Utrine primorskih krajeva)

Uz putove, staze i ograde našeg submediteranskog područja vrlo su raširene sastojine zajednice ove sveze i zauzimaju katkad dosta velike površine. Za svezu su značajne slijedeće vrste:

*Lolium perenne*  
*Carduus pycnocephalus*  
*Sisymbrium officinale*

*Hordeum murinum*  
*Hordeum leporinum*  
*Koeleria phleoides* i dr.

Sveza je zastupana s dvije asocijacije, koje je S. HORVATIĆ (1934, 1939) opisao s otoka Paga i Raba.

1. As. *HORDEETUM LEPORINI* Br.-Bl. 1936.  
(Syn. *Hordeo-Onopordetum illyrici* H-ić [1934] 1939)

Ova je zajednica naročito lijepo razvijena na školju Sv. Marka, u Martinšćici, kod željezničke stanice Bakar i kod Kraljevice.

Lokalno su svojstvene vrste asocijacije:

*Hordeum murinum* s. l.  
*Malva silvestris*  
*Aegilops ovata*  
*Aegilops triuncinalis*

*Centaurea calcitrapa*  
*Onopordon illyricum*  
*Satureia nepeta*

Ostale vrste: Zastupane su gotovo sve vrste sveze i reda, a od najraširenijih pratičica *Scolymus hispanicus*, *Carthamus lanatus*, *Avena barbata* i *Torilis nodosa*. Asocijacija je vrlo raširena u cijelom submediteranskom području, ali je često dosta fragmentarno razvijena.

**2. As. *LOLIO-PLANTAGINETUM COMMUTATI* H-ić 1934.**

Na mjestima, gdje se stalno gazi, razvijena je u submediteranskom području naročita zajednica, u kojoj uz *Plantago coronopus* ssp. *eucoronopus* i *P. c.* ssp. *commutata* dominira *Lolium perenne*, a od pratilica je vrlo obilno nazočan *Cynodon dactylon*. R. TUXEN (1950) je nazvao ovu zajednicu as. *Cynodon dactylon-Plantago coronopus* (H-ić) Tx. i uvrstio je u svezu *Polygonion avicularis* reda *Plantaginetalia majoris* Tx. (1947) 1950.

Po S. HORVATICU (1. c.) svojstvene su vrste asocijacije:

*Lolium perenne*                            *Coronopus procumbens*  
*Plantago coronopus* ssp. *commutata*

Ostale vrste: *Plantago coronopus* ssp., *Trifolium nigrescens*, *Cynodon dactylon*, *Hordeum murinum*, *Plantago lanceolata* i dr.

**10. Red *ONOPORDETALIA* Br.-Bl. et Tx. 1943.**

(Vegetacija torova i dvorišta)

Red je zastupan u našem užem području vjerojatno s dvije sveze, koje su dosta fragmentarno razvijene i zauzimaju malene površine, a nisu ni dovoljno istražene.

**A. Sveza *CHENOPODION SUBALPINUM* Br.-Bl. 1947.**

Nitrofilna vegetacija uz torove, staje i napuštene planinske kolibe ističe se često pretezanjem koprive (*Urtica dioica*) u tolikim količinama, da se ostale biljke jedva razabiru. U području Risnjaka i Snježnika ima većih ploha u kojima je kopriva gotovo jedini elemenat nitrofilne vegetacije, ali se tu i tamo nalaze i manje, lijepo razvijene sastojine, koje sadržavaju i ostale vrste ovog reda i sveze.

**As. *MYRRHIDI-URTICETUM* Horv. prov.**

U području subalpske bukve nalazi se oko torova i koliba naročita nitrofilna zajednica u kojoj dominira *Myrrhis odorata*. Ova je vrsta vjerojatno karakteristična za asocijaciju u kojoj se susreću sljedeće vrste: *Urtica dioica* (dom.), *Myrrhis odorata*, *Poa trivialis*, *Rumex arifolius*, *Stellaria glochidisperma*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Carduus carduelis*, *Scrophularia nodosa*, *Salvia glutinosa*, *Sambucus ebulus*, *Rubus idaeus* i dr. Zajednica sadrži i neke elemente *Atropetalia* i *Adenostyletalia*, pa treba proučiti veći broj dobro razvijenih sastojina, da se odredi njezin značaj i sistematski položaj.

**B. Sveza *ARCTION LAPPAE* Tx. 1937 em. Sissing 1946.**

Zajednice ove sveze raširene su u kontinentalnom području kitnjaka i običnoga graba u sjevernoj Hrvatskoj i Bosni, pa sastavljaju znatan dio vegetacije u dvorištima i smetištima. U Primorju su naprotiv vrlo rijetke i vezane na provalžni teren. U uvali Martinšćice nalaze se manje sastojine u kojima dominira *Tanacetum vulgare* uz *Lappa maior*, pa sam ove sastojine provizorno priključio asocijaciji:

**As. *TANACETO-ARTEMISIETUM VULGARIS* Br.-Bl. (1930) 1949.**

Svojstvene vrste asocijacije:

*Tanacetum vulgare*                            *Lappa maior* (reg.)

Najčešće su vrste: *Rumex pulcher*, *Lepidium ruderale*, *Artemisia absinthium*, *Dipsacus silvester*, *Chenopodium bonus-Henricus*, *Alliaria officinalis*, *Onopordon acanthium* (?), *Humulus lupulus*, *Aristolochia clematitis* i *Melandryum album*.

Ove sastojine treba još detaljno istražiti i utvrditi da li možda ne pripadaju posebnoj asocijaciji submediteranskog područja.

### VIII. Razred *EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII* Tx. et Prsng 1950.

(Vegetacija sjećina i paljevina)

#### 11. Red *ATROPETALIA* Vlieger 1937.

U ovom razredu i redu obuhvaćena je vegetacija sjećina i paljevina. Ona se rjeđe pojavljuje na prirodnim staništima, na pr. na izvalama, snjegolomima i sl., gdje se zbog velikih nanosa snijega sporo razvija šuma. Na takvim mjestima prodiru u vegetaciju sjećina elementi vegetacije visokih zeleni sveze *Adenostylium*, pa nastaju mješavine.

Red je zastupan jednom svezom, pa su svojstvene vrste značajne za oba skupa.

#### Sveza *ATROPION BELLADONAE* Br.-Bl. 1930.

Svojstvene vrste reda i sveze su slijedeće:

<i>Rubus idaeus</i>	<i>Fragaria vesca</i>
<i>Rubus sp. div.</i>	<i>Epilobium angustifolium</i>
<i>Calamagrostis villosa</i>	<i>Verbascum sp. div.</i>

Sveza je zastupana s nekoliko asocijacija, koje su još dosta slabo poznate. U gor-skim krajevima raširene su u području bukve i jele dvije zajednice:

#### 1. As. *ATROPETUM BELLADONAE* Br.-Bl. 1930.

Karakteristične vrste asocijacije:

<i>Epilobium angustifolium</i>	<i>Gnaphalium sylvaticum</i>
<i>Atropa belladonna</i>	<i>Eupatorium cannabinum</i>

Od ostalih vrsta nalaze se često: *Senecio nemorensis*, *Luzula nemorosa*, *Rubus idaeus*, *Rubus sp. div.*, *Fragaria vesca*, *Salix caprea*, *Sambucus racemosa*, *Galeopsis sp.*, *Gentiana asclepiadea*, *Calamagrostis arundinacea*, *Carduus sp.* i dr.

Vegetacija sjećina i paljevina na vasprenačkoj podlozi u Hrvatskoj i Bosni pripada uglavnom ovoj zajednici, koja u nekoliko razvojnih faza prelazi u šumu, ako je sprječena paša.

*Opaska:* Vegetacija sjećina nije na našim kartama prikazana imenom ove asocijacije, jer se ona dosta brzo mijenja i ustupa mjesto šumi. U sjećinama Gorskih Kotara nalazimo najčešće dosta pomlađenu šumu uz koju se nalaze i šumski elementi, pa bi bilo teško za svaku sjećinu odrediti razvojni stadij kome pripada. Osim toga bilo nam je kudikamo važnije utvrditi iz čega je sjećina nastala i u kome se pravcu razvija, pa smo težište kartiranja stavili na tip šume.

#### 2. As. *TELEKETUM SPECIOSAE* Treg. 1941.

Na starijim sjećinama, gdje se iz bilo kojeg razloga nije obnovila šuma, pa uz rubove potoka, manjih dražica i ponikava raširena je u jugozapadnoj Hrvatskoj i u Bosni jedna od najljepših zajednica zeljastih biljaka u kojoj dominira veliki žuti kolotoč (*Telekia speciosa*), balkansko-karpatski element. V. TREGUBOV (1941) donosi jednu snimku ove zajednice iz Osječenice. Ona je krasno razvijena u Gorskem Kotaru, na Plješevici i na Bjelašnici. U našem užem području nalaze se najljepše sastojine kod Želina Crnolučkog i kod Vršića.

Karakteristične su vrste:

*Telekia speciosa*

*Chaerophyllum sp.*

*Chrysanthemum macrophyllum*

Od ostalih vrsta ističe se *Rubus idaeus*, *Fragaria vesca*, *Eupatorium cannabinum*, *Sambucus racemosa*, *S. ebulus*, *Dryopteris filix mas*, *Urtica dioica*, *Hypericum montanum*, *Dactylis glomerata*, *Scrophularia nodosa*, *Galium mollugo*, *Milium effusum*, *Melandryum rubrum*, *Senecio nemorensis*, a od šumskih elemenata *Lonicera alpigena*, *L. nigra*, *Daphne mezereum*, *Omphalodes verna* i dr.

Asocijacija je razvijena u nekoliko oblika od kojih se neki približuju vegetaciji pravih sjećina, a drugi vegetaciji visokih zeleni gdje se *Telekia* katkad pojavljuje u većoj količini i ističe se već iz daljine krasnim cvjetovima.

## IX. Razred *PLANTAGINETEA MAIORIS* Tx. et Prsng 1950.

12. Red *PLANTAGINETALIA MAIORIS* Tx. (1947) 1950.

(Zajednice utrina kontinentalnog područja)

Razred i red obuhvataju zajednice uvjetovane gaženjem i umjerenim đubrenjem; one su dosad bile ubrajane u različite skupove, dok nije R. TUXEN (1947) upoznao njihovu osebujnost i postavio novi red i razred. Red obuhvata po istom autoru nekoliko sveza i veliki broj asocijacija; neke sam od njih ipak prema J. BRAUN-BLANQUETU (1931) i S. HORVATICU (1934) uvrstio u svezu *Hordeion* Br.-Bl. reda *Chenopodietalia* Br.-Bl.

Svojstvene su vrste reda i razreda:

*Lolium perenne*

*Cynodon dactylon*

*Poa annua* (reg.)

*Coronopus procumbens*

*Polygonum aviculare*

Sveza *POLYGONION AVICULARIS* Br.-Bl. 1931.\*

(Utrine kopnenih krajeva)

Prema dosadašnjim istraživanjima zastupana je sveza u našim kontinentalnim krajevima asocijacijom:

As. *LOLIUM PERENNE-PLANTAGO MAIOR* (Linkola 1921) Beger 1930.

(Syn. *Matricario-Lolietum* Tx. 1937; *Lolio-Plantaginetum* Horv. 1954)

Svojstvene vrste asocijacija:

*Plantago major*

*Matricaria discoidea*

*Lolium perenne*

*Coronopus procumbens*

Ostale vrste: *Capsella bursa pastoris*, *Trifolium repens*, *Polygonum aviculare*, *Poa annua*, *Sagina procumbens*, *Plantago lanceolata* i dr.

Zajednica je raširena u višim područjima Gorskog Kotara, na pr. kod Zlobina, Fužina, Mrzle Vodice, Zelina i drugdje.

\* Jedan dio vegetacije utrina u kopnenim krajevima pripada ipak svezi *Hordeion*, pa je kao takav unesen na našoj karti 2 b. Zabunom uvršten je u tu svezu i *Lolio-Plantaginetum*, koji pripada svezi *Polygonion avicularis*.

## X. Razred *POTAMETEA* Tx. et Prsng 1942.

(Vegetacija vodenjara)

### 13. Red *POTAMETALIA* W. Koch 1926.

U Gorskem Kotaru i u Hrvatskom Primorju vrlo je slabo razvijena vegetacija vodenjara i močvarica. Razlog je u propusnom tlu i nedostatku većih vodenih rezervoara. Tek su novim umjetnim jezerima (Lokvarka i Bajer) stvoreni uvjeti za razvitak vodene i močvarne vegetacije.

Ipak susrećemo dosta često u malenim lokvama od Primorja do Gorskog Kotara fragmente zajednica vodenjara, koje pripadaju srednjoevropskoj svezi.

#### Sveza *POTAMION EUROSIBIRICUM* W. Koch 1926.

Najčešće se nalaze samo pojedine vrste asocijacijā *Potameto-Najadetum* i *Myriophyllo verticillati-Nupharretum*, koje su na pr. u sjevernoj Hrvatskoj i na Pagu bolje razvijene (upor. S. HORVATIC 1931, 1934). U našem području raširene su u lokvama kod Orešovice, na Grobničkom polju, kod Hreljina i kod Fužina najčešće slijedeće vrste vodenjara:

<i>Potamogeton lucens</i>	<i>Nymphaea alba</i>
<i>Potamogeton crispus</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i>
<i>Potamogeton natans</i>	<i>Zanichellia palustris</i> i dr.

## XI. Razred *PHRAGMITEAE* Tx. et Prsng 1942.

### 14. Red *PHRAGMITETALIA* W. Koch 1926.

(Vegetacija močvarica)

Vegetacija močvarica, zastupana u jugozapadnoj Hrvatskoj redom *Phragmitetalia*, vrlo je slabo razvijena, jer ni za nju nema pogodnih staništa. Maleni potočići i lokve sadržavaju tek fragmente močvarne vegetacije. Samo u području napuštenih pilana u Gorskem Kotaru nalaze se iznad brana, gdje se zadržava voda, različiti razvojni stadiji vegetacije reda *Phragmitetalia*, ponajčešće sastojine vrste *Equisetum limosum*. Najveće sastojine nalazile su se u dolini Ličanke i Lepenice, ali su danas najvećim dijelom preplavljenе umjetnim jezerima.

Za red *Phragmitetalia* značajne su vrste:

<i>Phragmites communis</i>	<i>Alisma plantago</i>
<i>Equisetum limosum</i>	<i>Iris pseudacorus</i>

Po S. HORVATIĆU (1958) možemo raščlaniti *Phragmitetalia* kod nas u tri sveze.

#### A. Sveza *PHRAGMITION COMMUNIS* W. Koch 1926.

U Gorskem Kotaru nalaze se fragmentarne sastojine ovih zajednica:

As. *SCIRPO-PHRAGMITETUM* W. Koch 1926.

Svojstvene vrste asocijacije:

<i>Phragmites communis</i>	<i>Typha latifolia</i>
<i>Schoenoplectus lacuster</i>	<i>Typha angustifolia</i>

Ostale vrste: *Equisetum limosum*, *Alisma plantago*, *Lythrum salicaria*, *Mentha aquatica* i dr. Manje sastojine nalaze se kod Orešovice, u dolini Ličanke, na Grobničkom polju, kod sv. Ane u Dragi i dr.

B. Sveza *GLYCERIO-SPARGANION* Br.-Bl. et Siss. 1942.

Ova je sveza zastupljena fragmentarno, ali se u potočićima Gorskega Kotara (Ličanka, Lepenica, Velika Voda, Zelinski potok) nalaze na mjestima, gdje voda polagano otiče ili stagnira manje sastojine. Rjeđe su takve sastojine u lokvama u Primorju, na pr. na Grobniku, Kukuljanovu i dr.

Za svezu i za pojedine, fragmentarno razvijene asocijacije značajne su vrste:

<i>Sparganium simplex</i>	<i>Glyceria fluitans</i>
<i>Sparganium erectum</i>	<i>Veronica beccabunga</i> i dr.

As. *GLYCERIO-SPARGANIETUM* (Br.-Bl.) W. Koch 1926.

Svojstvene vrste asocijacije:

<i>Glyceria fluitans</i>	<i>Veronica anagallis</i>
<i>Sparganium</i> sp. div.	

Manje sastojine ove zajednice nalaze se uz grabe u Dragi i kod Fužina.

C. Sveza *MAGNOCARICION* (Br.-Bl.) W. Koch 1926.

Mnogo bolje razvijene su zajednice ove sveze; one zauzimaju doduše malene površine, ali ipak sadrže sve najznačajnije elemente. Za svezu su značajne vrste:

<i>Galium elongatum</i>	<i>Poa palustris</i>
-------------------------	----------------------

Sveza je zastupana u našem užem području s dvije asocijacije:

1. As. *CARICETUM ELATAE* (Kern.) W. Koch 1926.

Svojstvene vrste asocijacije:

<i>Carex elata</i>	<i>Scutellaria galericulata</i>
--------------------	---------------------------------

Ostale vrste: *Galium elongatum*, *Iris pseudacorus*, *Oenanthe aquatica*, *Lythrum salicaria*, *Scirpus silvaticus* i dr.

2. As. *CARICETUM INFLATO-VESICARIAE* W. Koch 1926.

Svojstvene vrste asocijacije:

<i>Carex vesicaria</i>	<i>Carex riparia</i>
	<i>Carex inflata</i>

Ostale vrste: *Poa palustris*, *Equisetum limosum*, *Galium palustre*, *Myosotis scorpioides* ssp. *palustris*, *Ranunculus flammula*, *R. repens*, *Equisetum palustre*, *Lycopus europaeus*, *Scirpus silvaticus* i dr.

Krasne sastojine ove zajednice nalazile su se kod Mrzle Vodice i drugdje, ali su najvećim dijelom preplavljeni umjetnim jezerima (S. HORVATIĆ 1931).

3. As. *SCIRPETUM SILVATICI* Horv. et H-ić prov.

U Gorskem Kotaru susrećemo u močvarnom području Brloškog uz rub šumica johe manje sastojine vrste *Scirpus silvaticus* slijedećeg sastava:

<i>Scirpus silvaticus</i> (dom.)	<i>Ranunculus flammula</i>
<i>Lycopus europaeus</i>	<i>Lysimachia vulgaris</i>
<i>Galium palustre</i>	<i>Lychnis flos cuculi</i>
<i>Myosotis palustris</i>	<i>Mentha longifolia</i> i dr.

Biljnosociološki karakter ovih sastojina treba još detaljno istražiti, ali vjerojatno pripadaju asocijaciji za koju je značajan *Scirpus silvaticus*.

#### 4. Sastojine vrste *EQUISETUM LIMOSUM*

Uz Lepenicu kod Fužina i nedaleko Zelina Crnoluškog nalaze se dosta velike sastojine u kojima preteže *Equisetum limosum*. One se razlikuju prema dubljini vode i stanju zarašćivanja vodenog sustava, te predstavljaju razvojne stadije različitih asocijacija, uglavnom zajednica sveze *Phragmition* i *Magnocaricion*, ali ima sastojina, koje vode neposredno na močvarne livade sveze *Deschampsion caespitosae*.

### XII. Razred *MOLINIO-ARRHENATHERETEA* Br.-Bl. et Tx. 1943.

(Močvarne i dolinske livade)

Razred *Molinio-Arrhenatheretea* zastupan je u Hrvatskoj po S. HORVATICU (1960) sa četiri reda: *Molinietalia coeruleae* W. Koch, *Deschampsietalia caespitosae* H-ić, *Trifolio-Hordeetalia secalini* H-ić i *Arrhenatheretalia* Pawl. Prva dva reda obuhvataju močvarne, a treći i četvrti dolinske livade. Oni se razlikuju i u geografskom raširenju. Red *Molinietalia*, zastupan jednom svezom i jednom asocijacijom, razvijen je samo u sjeverozapadnom kutu Hrvatskog Zagorja gdje se nadovezuje na areal slovenskih nizinskih livada. Red *Deschampsietalia* predstavljen je također jednom svezom i dvije asocijacije, koje zauzimaju goleme površine u poplavnim područjima Posavine, a rijetko sežu u gorske krajeve. Red *Trifolio-Hordeetalia* raširen je naprotiv u submediteranskom području, a red *Arrhenatheretalia* u kopnenim krajevima Hrvatske, te prekriva u većem broju asocijacija velike prostore od nizina do gorskih predjela.

Za razred značajne su livadne vrste, koje su raširene u brojnim zajednicama sviju redova i sveza, na pr.:

<i>Ranunculus acer</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Festuca pratensis</i>	<i>Brunella vulgaris</i>
<i>Alectorolophus maior</i>	<i>Centaurea jacea f. div.</i>
<i>Alectorolophus minor</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Ilychnis flos cuculi</i>	<i>Leontodon autumnalis</i>
<i>Holcus lanatus</i>	

#### 15. Red *DESCHAMPSIETALIA* H-ić (1956) 1958.

(Močvarne livade poplavnih terena)

A. Sveza *DESCHAMPSON CAESPITOSAE* H-ić 1930.

Red obuhvata livade na teškim džombastim tlima, te se po tome bitno razlikuje od slijedećeg reda. Zastupan je jedinom svezom *Deschampsion caespitosae*, koja zauzima goleme prostore u nizinama hrvatskog Međurječja, a u gorske krajeve prodiru uglavnom samo osiromašene eksklave ove značajne vegetacije.

Za red i svezu značajne su vrste:

<i>Deschampsia caespitosa</i>	<i>Scutellaria hastifolia</i>
<i>Gratiola officinalis</i>	<i>Thalictrum flavum</i>
<i>Succisella inflexa</i>	<i>Cardamine pratensis</i>
<i>Carex nemorosa</i>	<i>Lotus tenuifolius</i>
<i>Poa levigatum</i>	<i>Leucoium aestivum</i>

U Gorskem Kotaru zastupana je sveza s dvije asocijacije.

#### 1. As. *CARICETUM TRICOSTATO-VULPINAE* H-ić 1930.

Zajednica livadnog šaša nalazi se dosta često u dolinama Gorskog Kotara, ali zaprema tek malene površine. Uz rubove potočića nalaze se vrlo tipične sastojine, ali je najveći dio odvodnjeni i pretvoren u dolinske livade. Još prije dva tri decenija bilo je oko Fužina, Mrzle Vodice, Zelina i Bijele Vodice mnogo lijepih sastojina ove zajednice šaševa, a nakon odvodnjivanja sačuvali su se samo fragmenti. Danas je najveći dio preplavljen umjetnim jezerima.

Svojstvene vrste asocijacije:

*Carex vulpina*

*Carex gracilis* ssp. *tricostata*

*Teucrium scordium*

Ostale vrste: *Scutellaria galericulata*, *Succisella inflexa*, *Deschampsia caespitosa*, *Gratiola officinalis*, *Cardamine pratensis*, *Orchis paluster*, *Lotus corniculatus* ssp. *tenuifolius*, *Equisetum palustre*, *Ranunculus repens*, *Galium palustre*, *Agrostis alba*, *Lythrum salicaria*, *Potentilla reptans*, *Poa trivialis*, *Festuca pratensis*, *Carex distans*, *Leontodon autumnalis* i dr.

Asocijacija je najčešće razvijena u tipičnoj subasocijaciiji.

#### 2. As. *DESCHAMPSIETUM CAESPITOSAE* H-ić 1930.

Iako je busika (*Deschampsia caespitosa*) u Gorskem Kotaru dosta raširena, ipak su sastojine posebne asocijacije, kako ju je opisao S. HORVATIĆ (1930), vrlo rijetke i fragmentarno razvijene. Našao sam kod Brloškog tek nekoliko manjih ploha, koje su ipak sadržavale tipične elemente zajednice.

Svojstvene su vrste asocijacije:

*Deschampsia caespitosa*

*Succisella inflexa*

*Inula salicina*

Ostale vrste: *Gratiola officinalis*, *Carex nemorosa*, *Cardamine pratensis*, *Ranunculus repens*, *Brunella vulgaris*, *Plantago lanceolata*, *Galium palustre*, *Agrostis alba* i dr.

Opaska: Bitno je razlikovati sastav i biljnosociološka pripadnost zajednice *Deschampsietum subalpinum*, koja je raširena u subalpskom području Gorskog Kotara.

#### 16. Red *TRIFOLIO-HORDEETALIA SECALINI* H-ić 1960.

Sveza *MOLINIO-HORDEION* H-ić 1934.

(Dolinske livade submediteranskog područja)

Na području naših vegetacijskih karata nalaze se samo malene sastojine ove submediteranske sveze, jer u ovom dijelu Hrvatskog Primorja nema pogodnih mesta za njihov razvitak. Malene, ali vrlo tipične sastojine nalaze se kod Podvežice (ispod vijadukta) i na Velikom Dolu kod Križišća.

Svojstvene vrste sveze:

*Peucedarium pospicthali*

*Scilla pratensis* (izvan našeg područja)

*Aristolochia rotunda*

*Ranunculus neapolitanus*

*Ophioglossum vulgatum*

Sveza je zastupana s dvije asocijacije, koje pokazuju izvanredno podudaranje sa zajednicama na otoku Pagu.

#### 1. As. *TRIFOLIO-HORDEETUM SECALINI* H-ić 1934.

Ova vrlo raširena zajednica submediteranskog područja nalazi se u manjim sastojinama na poplavnim staništima kod Podvežice i u Velikom Dolu.

Karakteristične vrste asocijacije su slijedeće:

*Hordeum secalinum*  
*Poa silvicola*

*Gladiolus illyricus*  
*Cynosurus cristatus* (lok.)

Ostale vrste: *Ranunculus neapolitanus*, *Leucanthemum vulgare* ssp. *leucolepis*, *Trifolium pratense*, *Festuca pratensis*, *Serratula tinctoria*, *Centaurea jacea* f., *Ranunculus repens*, *Potentilla reptans*, *Oenanthe silaifolia*, *Plantago altissima*, *Carex distans*, *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata*, *Brunella vulgaris*, *Peucedanum pospischalii* i dr.

## 2. As. PEUCEDANO-MOLINIETUM LITORALIS H-ić 1934.

Dok je *Hordeetum secalini* razvijen uglavnom na poplavnim staništima, nalazi se *Peucedano-Molinietum* na podvirnim, ali zauzima vrlo malene površine.

Svojstvene vrste asocijacije:

*Molinia litoralis*  
*Serratula tinctoria* var.

*Peucedanum pospischalii*  
*Gratiola officinalis*

Ostale vrste: *Centaurea jacea* v. *pagensis*, *Ranunculus neapolitanus*, *Deschampsia caespitosa*, *Lotus corniculatus* ssp. *teruifolius*, *Plantago altissima*, *Brunella vulgaris*, *Succisa pratensis*, *Daucus carota*, *Leontodon hispidus*, *Carex distans*, *Trifolium fragiferum*, *Trifolium pratense*, *Holcus lanatus*, *Potentilla reptans*, *Leucanthemum vulgare* ssp., *Briza media*, *Inula hirta*, *Danthonia calycina*.

Iako su površine ove zajednice vrlo malene, ipak su tipično sastavljene, te se izvanredno podudaraju sa sastojinama, koje je opisao S. HORVATIC (1934) s otoka Paga. Ovo je značajan primjer biljnosociološke vezanosti i ekološke uvjetovanosti biljnih vrsta.

## 17. Red ARRHENATHERETALIA Pawl. 1928.

(Dolinske livade)

Dolinske livade na umjereni vlažnim, hranjivim tlima odlikuju se velikim brojem vrsta u prvom redu brojnim travama i leguminozama. One nalaze optimalne uvjete života na staništima gdje prirodnim ili umjetnim putem povremeno s vodom dotječe hranjive tvari. U tome se razlikuju od gorskih livada, koje nastavaju na suhom tlu, neposredno zavisne o količini oborina i o kemijskom sastavu podloge. Od močvarnih livada razlikuju se naprotiv po tome, što na njima ne stagnira voda.

Livadne zajednice reda *Arrhenatheretalia* imaju golemo privredno značenje kao najizdašnije vrelo stočne hrane; one su temelj našeg naprednog stočarstva.

Za red su značajne u Hrvatskoj vrste:

*Trifolium pratense*  
*Trifolium repens*  
*Daucus carota*  
*Leucanthemum vulgare* ssp. *leucolepis*  
*Bromus racemosus*

*Cynosurus cristatus*  
*Dactylis glomerata*  
*Alopecurus utriculatus*  
*Alopecurus pratensis*  
i dr.

Red je zastupan po S. HORVATIĆU (1960) sa svezom *Arrhenatherion* Pawl. u kopnenim dijelovima Hrvatske. Sveze *Cynosurion cristati* Tx. i *Triseto-Polygonion* Br.-Bl. nisu kod nas razvijene.

Sveza *ARRHENATHERION ELATIORIS* Br.-Bl. 1925.  
(Dolinske livade kontinentalnih krajeva)

Sveza *Arrhenatherion* ujedinjuje dolinske livade kontinentalnih krajeva, koje zauzimaju u Hrvatskoj goleme površine i raščlanjene su u četiri asocijacije: dvije od njih, *Bromo-Cynosuretum* H-ić i *Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. raširene su u nizinama i u nižim brdima, a dvije, *Festuco-Agrostetum* Horv. i *Alchemillo-Trisetetum* Horv. u gorskim krajevima. One se razlikuju i po tome, što su prve dvije prirodne livade, a druge antropogeno uvjetovane zajednice.

Za svezu značajne su slijedeće vrste:

<i>Trifolium patens</i>	<i>Carum carvi</i>
<i>Ononis hircina</i>	<i>Phleum pratense</i>
<i>Colchicum autumnale</i>	<i>Heracleum sphondylium</i>
<i>Crepis biennis</i>	<i>Trisetum flavescens</i>
<i>Centaurea jacea v. pectinata</i>	<i>Rumex acetosa</i> i dr.

1. As. *BROMO-CYNOSURETUM CRISTATI* H-ić 1930.

(Syn. *Cynosuretum cristati* H-ić 1930)

Ova livadna zajednica zauzima u nizinama kopnenih područja Hrvatske goleme prostore, a javlja se u vrlo tipičnom sastavu i u gorskim krajevima. Često nalazimo unutar velikih šumskih površina malene, vlažne livadice u kojima su nazočni svi elementi asocijacije, koju u Primorju zamjenjuju slične zajednice sveze *Molinio-Hordeion*. Ipak su površine, koje zauzima *Bromo-Cynosuretum* u Gorskem Kotaru, veoma malene prema površinama, koje zaprema u kopnenim krajevima Hrvatske.

Svojstvene vrste asocijacije:

<i>Cynosurus cristatus</i>	<i>Bromus racemosus</i>
<i>Poa trivialis</i>	<i>Gaudinia fragilis</i>
<i>Trifolium patens</i>	<i>Alopecurus utriculatus</i>
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	

Ostale vrste: *Trifolium pratense*, *Holcus lanatus*, *Rumex acetosa*, *Trifolium repens*, *Carum carvi*, *Phleum pratense*, *Agrostis vulgaris*, *Festuca pratensis*, *Briza media*, *Ranunculus acer*, *Anthoxanthum odoratum*, *Leucanthemum vulgare*, *Centaurea jacea*, *Alectrolophus maior* i *A. minor*, *Lychnis flos cuculi*, *Brunella vulgaris*, *Leontodon autumnalis*, *Festuca rubra*, *Plantago lanceolata*, *Lotus corniculatus*, *Daucus carota*, *Agrostis alba*, *Potentilla reptans*.

Sastav se izvanredno podudara s kopnenim krajevima, ali nisam primijetio vrste *Gaudinia fragilis* i *Alopecurus utriculatus*.

Neobično je značajna jedna mala ploha naše zajednice, koja se nalazi uz lokvu južno od grada Grobnika. Unutar submediteranskih kamenjara razvila se sastojina od par desetaka m², koja sadrži sve karakteristične elemente zajednice.

U našem području mogu se razlikovati ove subasocijacije:

- Cynosuretum cristati brometosum* H-ić 1930; na najvlažnijim terenima, naročito oko Mrzle Vodice s mnogo *Equisetum palustre*;
- Cynosuretum cristati typicum* H-ić 1930; glavni tip na nešto sušim vapnenačkim terenima, često između zajednica gorskih livada;
- Cynosuretum cristati holcetosum lanati* H-ić 1930; na silikatnoj podlozi duž brojnih potocića u Gorskem Kotaru.

Osim ovih prirodnih — jedino košnjom uvjetovanih sastojina — nalaze se na blago nagnutim, dosta provlaženim plohamama sastojine krestaca, koje su nastale gnojenjem livade *Bromo-Plantaginetum*.

## 2. As. ARRHENATHERETUM ELATIORIS Br.-Bl. 1925.

Ova zajednica raširena je kraj staja i na rubovima oranica, a zaprema znatno veće površine, nego prijašnja. Rjede nalazimo prirodne sastojine kao u sjevernoj Hrvatskoj. Zajednica je raširena uglavnom u nižem, topijem dijelu Gorskog Kotara, a tek manje sastojine nalaze se u višim predjelima, na pr. na Lascu. Dosta je česta zajednica pahovke u Primorju, ali zauzima malene površine i razlikuje se od kopnenih sastojina, jer joj nedostaju neke značajne vrste kopnenih krajeva, na pr. *Knautia arvensis*, *Ononis hircina* i dr.

Svojstvene vrste asocijacije:

<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Pastinaca sativa</i>
<i>Knautia arvensis</i>	<i>Tragopogon pratensis</i>
	<i>Bromus mollis</i>

Ostale vrste: *Trifolium pratense*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Daucus carota*, *Trisetum flavescens*, *Trifolium repens*, *Crepis biennis*, *Lotus corniculatus f. pilosus*, *Plantago lanceolata*, *Leontodon autumnalis*, *Leucanthemum vulgare*, *Centaurea jacea* s. l., *Achillea millefolium*, *Briza media*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca pratensis*, *Alectrolophus maior* i dr. U zajednici se nalaze usto mnoge vrste *Brometalia* odnosno *Chrysopogonetalia*, na pr. *Salvia bertolonii*, *Bromus erectus*, *Knautia purpurea*, *Koeleria pyramidata*, *Plantago media*, *Peucedanum cervaria*, *Trifolium montanum*, *Medicago lupulina*, *Festuca pseudoviridis*, *Lathyrus megalanthus* i dr. U nekim plohama ističe se *Trifolium molinieri*.

Kod Kamenjaka i kod Cavala je zajednica vrlo tipično razvijena i sadrži veliki broj karakterističnih vrsta asocijacije, sveze i reda. U samom Primorju vezana je najčešće na vlažna i sjenovita staništa uz kuće i malene šumarke.

*Arrhenatheretum* se razvija u Gorskem Kotaru i u Hrvatskom Primorju pod utjecajem čovjeka iz različitih gorskih i primorskih livada, pa prema tome sadrži mnoge strane elemente za razliku od ove zajednice u sjevernoj Hrvatskoj, gdje se nalaze krasne, jednolike površine. Nedostatak ili slab razvitak nekih karakterističnih vrsta, na pr. *Ononis hircina*, *Knautia arvensis*, *Crepis biennis* i dr., a istodobna nazočnost vrsta *Brometalia* opravdava postavljanje posebne primorske subasocijacije, koja se u privrednom pogledu razlikuje od kopnene uglavnom nedostatkom ili malenim udjelom leguminoza (T. BRZAC 1959).

Prema tome razlikujemo:

- Arrhenatheretum hircinetosum* H-ić 1960 u kopnenim krajevima, i
- Arrhenatheretum littorale* Horv. 1960. u primorskim krajevima.

## 3. As. ALCHEMILLO-TRISETETUM Horv. 1951.

U višim područjima Gorskog Kotara, na pr. na Lascu, Cestaru, povrh Gerova, oko Mrkoplja i drugdje, nalaze se krasne livade košanice u kojima preteže *Trisetum flavescens*. Livade nastaju dodavanjem stajskog ili mineralnog gnoja na nešto dubljim profilima iznad vapnenaca i dolomita na kojima se nalazio *Bromo-Plantaginetum*. Dominantna vrsta *Trisetum flavescens* nalazi se i u drugim srodnim zajednicama, na pr. u *Arrhenatheretum elatioris* i u *Festuco-Agrostetum*, ali je najstalnija i najbolje razvijena u ovoj zajednici.

Lokalno su svojstvene vrste asocijacije:

<i>Trisetum flavescens</i>	<i>Alchemilla sp. div.*</i>
<i>Poa pratensis</i>	

\* *Alchemilla crinita*, *A. acutiloba*, *A. glabra*, *A. obtusa*, *A. micans* i dr. Neke su od tih vrsta svojstvene za asocijaciju, druge za svezu i red, a treće su obične pratilice.

Ostale vrste: *Leontodon autumnalis*, *Arrhenatherum elatius*, *Agrostis vulgaris*, *Centaurea jacea var.*, *Achillea millefolium*, *Festuca rubra*, *Briza media*, *Trifolium pratense*, *Ranunculus acer*, *Alectorolophus minor*, *Festuca pratensis*, *Trifolium repens*, *Dactylis glomerata*, *Phleum pratense*, *Crepis biennis*, *Holcus lanatus*, *Taraxacum officinale*, *Plantago lanceolata*, *Leucanthemum vulgare*, *Brunella vulgaris*, *Daucus carota*, *Rumex acetosa*, *Scabiosa agrestis*, *Bromus mollis* i dr.

Asocijacija *Alchemillo-Trisetetum* je uglavnom antropogeno uvjetovana zajednica, ali se razvija samo na staništima, gdje ima u tlu dovoljno karbonata. Kad se hranične tvari iscrpe prelaze ponovno u *Bromo-Plantaginetum*.

#### 4. As. *FESTUCO-AGROSTETUM* Horv. 1951.

Mnogo veće prostranstvo ima u gorskim krajevima Hrvatske asocijacija *Festuco-Agrostetum*. Ona se razvija na kiselim tlima, ponajviše na silikatima nakon obrade nardetuma.

Lokalno su svojstvene vrste asocijacije:

*Agrostis vulgaris*

*Trifolium campestre*

*Stellaria graminea*

*Moenchia mantica*

*Dianthus deltoides*

Ostale vrste: *Festuca rubra*, *Anthoxanthum odoratum*, *Holcus lanatus*, *Trisetum flavescens*, *Trifolium pratense*, *Alectorolophus major*, *A. minor*, *Cynosurus cristatus*, *Leucanthemum vulgare*, *Centaurea jacea*, *Briza media*, *Leontodon autumnalis*, *Ranunculus acer*, *Piantago lanceolata*, *Dactylis glomerata*, *Scabiosa agrestis*, *Achillea millefolium*, *Brunella vulgaris*, *Daucus carota*, *Festuca pratensis*, *Lotus corniculatus* i dr.

*Festuco-Agrostetum* je najčešće antropogeno uvjetovana zajednica, koja se razvija nakon obrade vrištine ili nardetuma na dubljim, umjereno kiselim tlima, ali nastaje i bez utjecaja čovjeka na dubokim ispranim vapnenačkim profilima ispunjenih ponikava, kamo pritežeći s obronka hranične tvari. Livada daje velike količine kvalitetne krinč. Asocijacija je raščlanjena u dvije varijante (vapnenačku i silikatnu) i veći broj facijesa.

Zajednice *Alchemillo-Trisetetum* i *Festuco-Agrostetum* sadrže velik broj zajedničkih vrsta, a razvijaju se iz gorskih livada djelovanjem čovjeka. Ipak se one razlikuju floristički, ekološki i sindinamski, te opravdavaju, da se razlikuju dvije uporedne, antropogeno uvjetovane asocijacije (upor. I. HORVAT 1960).

### XIII. Razred *SCHEUCHZERIO-CARICETEA FUSCAE*

(Nordh. 1936) Tx. 1937.

(Ravni i prelazni cretovi)

U ovom razredu obuhvaćeni su ravni i prelazni cretovi. Prvi se razvijaju pod utjecajem vapnenačkih voda i nemaju maha tresetara, a drugi pod utjecajem kiselih voda, te se ističu dominiranjem *Sphagnum*-vrsta.

#### 18. Red *SCHEUCHZERIETALIA PALUSTRIS* Nordh. 1936.

(Prelazni cretovi)

Vegetacija t. zv. prelaznih cretova, obilnih mahovima tresetarima pripada gornjem redu, koji je kod nas zastupan jednom svezom.

Sveza *RHYNCHOSPORION ALBAE* W. Koch 1926.

Sveza je vrlo lijepo razvijena u Sloveniji, a u Hrvatskoj je osiromašena, pa su najznačajnije svojstvene vrste ili vrlo rijetke, veoma raštrkane ili ih uopće nema (upor. I. HORVAT 1939, 1950b). U Gorskom Kotaru nalaze se često manje sastojine ispremiješane s bazifilnim vrstama sveze *Caricion davalliana*, ali se ipak mogu od njih razlikovati.

Za svezu su značajne vrste:

*Drosera rotundifolia* Sphagnum-vrste  
*Carex flava var.*

1. As. *RHYNCHOSPORETUM ALBAE* W. Koch 1926.

Ova vrlo značajna zajednica Srednje Evrope poznata je u Hrvatskoj iz malenog broja nalazišta, a u Gorskem Kotaru nalazi se u dolini Ličanke, oko Čabra i dr.

Svojstvene vrste asocijacije:

*Rhynchospora alba* *Agrostis canina*  
*Sphagnum sp. div.*

Ostale vrste: *Carex goodenovii*, *Carex stellulata*, *Molinia coerulea*, *Eriophorum angustifolium*, *Drosera rotundifolia*, *Carex flava ssp. Potentilla erecta*, *Galium uliginosum*, *Cirsium palustre*, *Aulacomnium palustre*, *Drepanocladus sp. i dr.*

Zajednica je danas vrlo rijetka, jedina tipična sastojina nalazi se između Fužina i izvora Ličanke, uz rub novog jezera. Mnogo veće i ljepše sastojine nalaze se u Dubravici u Hrvatskom Zagorju i u Blatuši u Baniji. Prostorno je zajednica vrlo ograničena, a razvija se na tresetnoj podlozi, povrh bijelosive naslage gleya (I. PEVALEK 1924, I. HORVAT 1950b, M. GRACANIN 1951).

2. As. *DROSERO-CARICETUM STELLULATAE* Horv. 1950.

Mnogo je raširenija zajednica rosike i zvjezdastog šaša, iako su njezine sastojine vrlo malene, pa često iznose samo nekoliko m<sup>2</sup>.

Svojstvene vrste asocijacije:

*Carex stellulata* Sphagnum-vrste (dom.)

Ostale vrste: *Potentilla erecta*, *Nardus stricta*, *Agrostis canina*, *Drosera rotundifolia*, *Sieglungia decumbens*, *Carex flava*, *Carex goodenovii*, *Parnassia palustris*, *Veronica scutellata*, *Galium palustre*, *Scapania undulata*, *Ranunculus flammula*, *Eriophorum angustifolium*, *E. latifolium*, *Succisa pratensis* i dr.

Nastava na pličoj tresetnoj podlozi na podvirnom terenu na silikatima Gorskog Kotara, naročito oko Zelina, Mrzle Vodice, kod Kostanjevice i Lepenice, u dolini Ličanke sve do Fužina. Po obilnom nastupanju vrste *Carex stellulata* približuje se zajednicama sveze *Caricion davallianae*, ali zbog nazočnosti mahova tresetara, rosike i drugih elemenata acidofilnih cretova, pripada svezi *Rhynchosporion*.

3. Sastojine vrste *CAREX GOODENOVII* (FUSCA)

U dolini Ličanke i Kostanjevice nalaze se na silikatnoj podlozi manje sastojine u kojima dominira *Carex goodenovii*. Od ostalih vrsta nalazi se obilno *Carex stellulata*, *Veronica scutellata*, *Drosera rotundifolia*, *Carex oederi*, *Agrostis canina*, *Potentilla erecta*, *Eriophorum latifolium*, *Scutellaria galericulata*, *Succisa pratensis* i vrste roda *Sphagnum*.

Na temelju fragmentarno razvijenih i dosta netipičnih sastojina teško je odlučiti da li ove sastojine pripadaju svezi *Caricion fuscae* W. Koch, jer se u njima miješaju elementi prelaznih i ravnih cretova.

19. Red *CARICETALIA DAVALLIANAE* Br.-Bl. 1949.

(Bazifilni niški cretovi)

A. Sveza *CARICION DAVALLIANAE* Klika 1934.

Za razliku od acidofilnih, uglavnom sfagnumskih cretova, nalazimo na mjestima, gdje na nepropusnoj podlozi dolomita ili silikata izbijaju vapnenačke vode, vegetaciju bazifilnih ravnih cretova. U propusnom krškom terenu nisu uvjeti za razvitak ove vegeta-

cije naročito povoljni, ali se u udaljenim krajevima u sličnim prilikama javljaju vrlo slične grupacije, koje opravdavaju, da ih zasad ograničimo kao posebne asocijacije.

Za svezu i red značajne su vrste:

<i>Blysmus compressus</i>	<i>Carex hostiana</i>
<i>Eriophorum latifolium</i>	? <i>Valeriana dioica</i>
<i>Parnassia palustris</i>	<i>Taraxacum palustre</i>
<i>Carex oederi</i> ssp.	<i>Epipactis palustris</i>
<i>Carex distans</i>	<i>Drepanocladus sp. div.</i>

*Orchis paluster*

Sveza je zastupana ovim asocijacijama:

1. As. *SCHOENETUM NIGRICANTIS* W. Koch 1926.

Izvan našeg užeg područja iz okoline Plaškog opisuje S. HORVATIC (1931) vrlo značajne sastojine ove zajednice u kojoj dominira *Schoenus nigricans*. Ova je vrsta nađena u Dragi, ali njezin biljnosociološki karakter nije istražen.

Svojstvene vrste asocijacije:

<i>Schoenus nigricans</i>	<i>Spiranthes aestivalis</i>
<i>Pinguicula vulgaris</i>	

Ostale vrste: *Holoschoenus vulgaris*, *Molinia coerulea*, *Carex panicea*, *Triglochin palustre*, *Taraxacum palustre*, *Carex oederi* ssp., *Parnassia palustris*, *Carex hostiana*, *Carex stellulata*, *Epipactis palustris*, *Briza media*.

2. As. *ERIOPHORO-CARICETUM PANICEAE* Horv. prov.

U našem području vrlo su lijepo razvijene malene sastojine cretne zajednice u kojoj dominiraju gore navedene vrste. Ta se grupacija pojavljuje s velikom pravilnošću, a najljepše sam plohe našao na Rečicama iza obručkog masiva. Slične grupacije nalaze se često u evropskoj vegetaciji, te su vrlo različito interpretirane.

Lokalne svojstvene vrste:

<i>Eriophorum latifolium</i>	<i>Carex panicea</i>
	<i>Succisa pratensis</i>

Ostale vrste: *Carex stellulata*, *Carex oederi* ssp., *Parnassia palustris*, *Valeriana dioica*, *Potentilla erecta*, *Briza media*, *Vicia cracca*, *Trifolium pratense*, *Juncus alpinus* var. *fusco-ater* i dr.

3. As. *CARICI-BLYSMETUM COMPRESSI* Egg. 1933.

Vrlo raširena zajednica vapneničkih cretova od Gorskog Kotara do Makedonije, gdje se još na Šar-planini i na planini Bistri nalaze slične sastojine. Razvija se na podvрnim terenima, gdje na površinu izbijaju vode obilne karbonatima, te postepeno izgrađuje crnu tresetu naslagu.

Svojstvene vrste asocijacije:

<i>Blysmus compressus</i>	<i>Juncus fusco-ater</i>
	<i>Philonotis calcarea</i>

Ostale vrste: *Eriophorum latifolium*, *Parnassia palustris*, *Drepanocladus* sp., *Carex oederi* ssp., *Epipactis palustris*, *Taraxacum palustre*, *Alchemilla* sp., *Potentilla erecta*, *Briza media*, *Brunella vulgaris*, *Ranunculus acer*, *Carex flava* i dr.

Zajednica je raširena oko Zelina, Bijele Vodice, u Leski, kod Gornjeg Jelenja i drugdje. Svagdje zaprema malene površine, ali se već iz daljine ističe pretezanjem suhoperke.

#### 4. Sastojine vrsta *MOLINIA COERULEA-CAREX HOSTIANA*

Slabo okarakterizirana zajednica na rubu creta.

Dominantne vrste:

*Molinia coerulea*

*Carex hostiana*

Ostale vrste: *Eriophorum latifolium*, *Parnassia palustris*, *Equisetum palustre*, *Carex stellulata*, *Valeriana dioica*, *Cirsium palustre*. *Alchemilla sp.*, *Potentilla erecta*, *Briza media*, *Brunella vulgaris*, *Drepanocladus sp.*

Zajednica je fizionomski jasno izražena, a nalazi se tu i tamo u Gorskom Kotaru, ali pokriva malene površine. Slične sastojine poznate su i drugdje u Evropi, a R. TUXEN (1937) ih smatra subasocijacijom od *Schoenetum nigricantis*.

#### XIV. Razred *FESTUCO-BROMETEA* Br.-Bl. et Tx. 1943.

(Gorske livade i stepne kontinentalnih krajeva)

##### 20. Red *BROMETALIA ERECTI* (W. Koch 1926) Br.-Bl. 1936.

(Gorske livade na vapnenačkoj podlozi)

U koprenim dijelovima Hrvatske raširene su na plitkoj, vapnenačkoj podlozi pro- krasne livadne zajednice srednjoevropskog karaktera, koje pripadaju redu *Brometalia erecti* W. Koch, i svezi *Bromion erecti* Br.-Bl. One sežu dužinom planinskih lanaca preko Bosne do Srbije, ali su isprekidane s južne strane submediteranskim, a sa sjeverne strane stepskim zaljevima. U jugozapadnoj Hrvatskoj je granica između primorskih livada sveze *Scorzoneron villosae* i kontinentalne sveze *Bromion erecti* vrlo oštra, kao odsječena na planinskim grebenima, dok u Lici i Krbavi prodiru zajednice prve sveze duboko u nutrinu, pa se livade druge sveze nalaze tek u višim predjelima.

Red je po brojnim svojstvenim vrstama jasno omeđen od svih zajednica u području, ali ima mnoge zajedničke vrste sa stepskom i primorskom vegetacijom.

##### Sveza *BROMION ERECTI* Br.-Bl. (1925) 1936.

Sveza je zastupana u Hrvatskoj s dvije asocijacije. Prva, *Bromo-Plantaginetum*, zaprema u gorskim predjelima goleme prostore i određuje fizionomiju cijelih krajeva. Naprotiv zaprema druga asocijacija *Molinio-Gladioletum* malene, prostorno oštro ograničene i ekološki vrlo specijalizirane plohe.

Za svezu su značajne vrste:

*Plantago media*

*Ranunculus bulbosus*

*Euphorbia verrucosa*

*Brunella grandiflora*

*Leucanthemum vulgare*

*Koeleria pyramidata* i dr.

##### 1. As. *BROMO-PLANTAGINETUM* Horv. (1931) 1949.

(As. *Bromus erectus-Plantago media* Horv. 1931)

Najznačajnija livadna zajednica kopnenih dijelova Hrvatske ima na grebenima Gorskog Kotara oštru granicu prema Primorju. U vrlo osiromašenom obliku silazi doduše i u niža područja, ali tamo zauzima hladnije i vlažnije položaje nego zajednica *Danthonio-Scorzonersetum*. Često nalazimo u Hrv. Primorju *Bromo-Plantaginetum* u zaštićenim dolinama i na sjenovitim sjevernim padinama ponikava, ali bez mnogih karakterističnih vrsta kopnenih krajeva.

Razlika između kontinentalnog područja zajednice *Bromo-Plantaginetum* i primorskog područja zajednice *Danthionio-Scorzonerenetum* je floristički i fizionomski vrlo oštra; ona se ističe naročito u dominantnim glavočikama: u prvoj dominira krasni žuti *Buphthalmum salicifolium*, a u drugome *Scorzonera villosa*. Najveće površine zaprema *Bromo-Plantaginetum* kod Fužina, Delnica, Mrzle Vodice, Zelina, Cestara, na Šeginama i na Lividragi.

Svojstvene vrste asocijacije:

<i>Koeleria pyramidata</i>	<i>Cirsium parmonicum</i>
<i>Globularia willkommii</i>	<i>Cirsium acaule</i>
<i>Veronica jacquinii</i>	<i>Trifolium parmonicum</i>
<i>Centaurea fritschii</i>	<i>Gentiana ciliata</i>

Ostale vrste: *Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum*, *Plantago media*, *Hippocrepis comosa*, *Dorycnium germanicum*, *Buphthalmum salicifolium*, *Anthyllis vulneraria ssp. div.*, *Sanguisorba muricata*, *Leucanthemum vulgare*, *Helianthemum obscurum*, *Festuca pseudovina*, *Ranunculus bulbosus*, *Euphorbia verrucosa*, *Asperula cynanchica*, *Potentilla australis*, *Scabiosa agrestis*, *Trifolium montanum*, *Veronica spicata*, *Carex montana*, *Linum catharticum*, *Carex verna*, *Thymus serpyllum ssp.*, *Euphorbia cyparissias*, *Briza media*, *Plantago lanceolata*, *Lotus corniculatus*, *Hypochoeris maculata* i dr.

Asociacija se dijeli u četiri subasocijacije, nekoliko geografskih varijanata i veliki broj facijesa.

a. *Bromo-Plantaginetum hippocrepidetosum* Horv. raširen je u područjima s manjim oborinama i višim temperaturama u kopnenim dijelovima Hrvatske (Oštrelj, Klek, brda kod Vrbovskog, Modruša i sl.). U vlažnijim i hladnjim dijelovima Gorskog Kotara, na pr. oko Fužina, Delnica, Mrzle Vodice i drugdje, zauzima ova subasocijacija samo suša staništa. U ponikvama nalazi se na strmijim i sunčanjim položajima u gornjem dijelu obronaka, a vlažnija staništa na dubljem profilu zauzima slijedeća subasocijacija. Diferencijalne vrste subasocijacije su mnoge karakteristične vrste sveze i reda te šumske ostaci, na pr. *Teucrium chamaedrys*, *Geranium sanguineum* i dr.

b. *Bromo-Plantaginetum trifolietosum montani* Horv. raširen je uglavnom u području visokih oborina u Gorskem Kotaru, pa se i u fenološkom pogledu mnogo kasnije razvija nego suha subasocijacija. Diferencijalne su vrste: *Brunella vulgaris*, *Carum carvi*, *Trifolium pratense*, *Ajuga reptans*, *Coeloglossum viride* i dr. U najvlažnijem facijesu dominira katkad *Trollius europaeus*.

c. *Bromo-Plantaginetum caricetosum humilis* Horv. zauzima najplića tla na določitim, koja se brzo ugrijavaju i isušuju. Diferencijalne su vrste: *Carex humilis*, *Teucrium montanum*, *Peucedanum oreoselinum* i dr.

d. *Bromo-Plantaginetum subass. littorale* Horv. silazi katkad na ponešto vlažnim, zasjenjenim staništima u Primorje, ali gubi najznačajnije karakteristične vrste asocijacije i sveze. One se susreću tek u pojedinim, odijeljenim sastojinama, dok se u Gorskem Kotaru nalaze gotovo u svakoj piohi. Diferencijalne su vrste *Poa bulbosa*, *Salvia bertolonii*, *Achillea virescens*, *Lathyrus megalanthus* i dr. Sastojine ove osiromašene primorske subasocijacije (varijante) raširene su na sjevernim padinama Grobnika, kod Podčudnića, u Dragi, oko Bakra i drugdje.

## 2. As. *MOLINIO-GLADIOLETUM* Horv. 1954.

U obručkom masivu nalaze se među gorskim i primorskim livadama, najčešće unutar asocijacije *Carex humilis-Centaurea rupestris*, manje sastojine vrlo značajne

livadne zajednice beskoljenke u kojoj se uz biljke umjereno vlažnih staništa javljaju brojne vrste prilagođene na suho tlo. Zajednica zauzima uske žlebove i njihova dna, koje poslije jakih kiša i za vrijeme kopnjenja snijega natapa voda.

Svojstvene vrste asocijacije:

*Molinia coerulea* f.  
*Succisa pratensis*

*Serratula tinctoria* ssp.  
*Gladiolus illyricus*

Ostale vrste: *Euphorbia verrucosa*, *Knautia purpurea*, *Centaurea jacea* f., *Stachys serotina*, *Filipendula hexapetala*, *Potentilla erecta*, *Brumella grandiflora*, *Anthericum ramosum*, *Leontodon hispidus*, *Leucanthemum vulgare*, *Helianthemum obscurum*, *Danthonia calycina*, *Trifolium montanum*, *Koeleria pyramidata* (?), *Hypochoeris maculata*, *Agrostis vulgaris*, *Plantago media*, *Lotus corniculatus*, *Galium vernum*, *Inula hirta*, *Genista ovata*, *Carex humilis*, *Briza media* i dr. U nekim sastojinama nalazi se obilno *Calluna vulgaris*, *Nardus stricta*, *Potentilla alba* i dr.

Zajednica je najuže sroдna s *Bromo-Plantaginetum*, ali se od njega odlikuje cijelim nizom vrsta. I njezin razvoj je sličan, jer se na dubljim tlima ispiru baze i naseljuje vriština, pa se glavni dio vrištine na primorskim obroncima neposredno razvio iz ove zajednice (I. HORVAT 1954c).

3. As. *SESLERIETUM KALNIKENSIS* Horv. 1942.

Zajednica se nalazi na zasjenjenim, strmim stijenama i policama u dolini Kupe i njenih pritoka.

Svojstvene vrste asocijacije:

*Sesleria kalnikensis*

*Leontodon incanus*

Ostale vrste: *Carex humilis*, *Anthericum ramosum*, *Laserpitium siler*, *Euphorbia verrucosa*, *Helianthemum obscurum*, *Buphtalmum salicifolium*, *Thymus serpyllum* ssp., *Lotus corniculatus*, *Teucrium chamaedrys*, *Genista januensis*, *Erica carnea* (vit.º) i dr.

Zajednica je početni razvojni stadij u razvitušku šumske vegetacije, ali se na vrlo strnim stijenama održava kao trajni stadij. Na manje nagnutim položajima naseljuje se u nju *Erico-Ostryetum*, te se u povoljnijim reljefnim prilikama razvija u *Fagetum croaticum*. Zajednica kalničke šašike je u Gorskom Kotaru razmjerno rijetka, a mnogo je obiljnije raširena u sjevernoj Hrvatskoj, naročito na Kalniku i na Samoborskom Oštrenu, gdje zaprema velike površine (M. KARACIĆ, rukopis).

XV. Razred *BRACHYPODIO-CHRYSOPOGONETEA* H-ić (1956) 1958.

21. Red *SCORZONERO-CHRYSOPOGONETALIA* H-ić et Horv. 1956.

(Livade i kamenjare submediteranske jadranske zone)

Livade i kamenjare submediteransko-mediteranskih krajeva hrvatske obale ističu se brojnim vrstama, koje su u kopnenim krajevima raširene u zajednicama razreda *Festuco-Brometea*, ali i mnogim endemičnim ili općenito raširenim submediteranskim vrstama. One su obilno zastupane u pojedinim svezama i asocijacijama, te opravdavaju, da se sve te zajednice kao posebna cjelina odijele od kontinentalnih livada.

Za red su značajne vrste:

<i>Bromus erectus f. div.</i>	<i>Scabiosa agrestis</i>
<i>Sanguisorba muricata</i>	<i>Dorycnium germanicum</i>
<i>Salvia bertolonii</i>	<i>Medicago falcata</i>
<i>Helianthemum obscurum</i>	<i>Veronica spicata</i>
<i>Hippocrepis comosa</i>	<i>Centaurea weldeniana</i>
<i>Thymus longicaulis var.</i>	<i>Euphorbia fragifera</i>
<i>Potentilla australis</i>	<i>Chrysopogon gryllus</i>
<i>Festuca pseudovina</i>	<i>Polygala nicaeensis</i>
<i>Anthyllis dillenii</i>	<i>Linum tenuefolium</i>

*Knautia purpurea var. i dr.*

A. Sveza *SCORZONERION VILLOSAE* H-ić 1949.

(Livade submediteranskog područja)

Sveza ujedinjuje livade submediteranskog područja na dubljim, bazičnim, neutralnim i umjereno kiselim profilima tla. Granica je ovih submediteranskih zajednica prema kontinentalnim livadama sveze *Bromion erecti* u Gorskom Kotaru izvanredno oštra, ali u Lici i Krbavi te u zapadnoj Bosni prodiru one duboko u nutrinu kopna.

Za svezu su regionalno značajne mnoge vrste reda *Brometalia*, ali se ona odlikuje i posebnim južnoevropskim vrstama, koje su na nju više ili manje vezane, na pr.:

<i>Scorzonera villosa</i>	<i>Achillea virescens</i>
<i>Lathyrus megalanthus</i>	<i>Leucanthemum vulgare (reg.)</i>
<i>Danthonia calycina</i>	<i>Koeleria pyramidata</i>
<i>Lathyrus pannonicus</i>	<i>Stachys serotina</i>

Sveza je u našem području zastupana s tri asocijacije.

1. As. *BROMO-CHRYSOPOGONETUM* H-ić 1934. (n. comb.)

Livade najtopljej dijela submediteranskog područja, raširene uglavnom u zoni šume *Carpinetum orientalis croaticum* vrlo su lijepo razvijene oko Orehovice, Čavala i Križišća, a u manjim sastojinama sežu do Grobničkog polja. Tu ih zamjenjuje druga zajednica iste sveze asocijacija *Danthonio-Scorzoneretum*. Na dodirnim mjestima zauzima *Bromo-Chrysoponetum* toplige sunčane, a *Danthonio-Scorzoneretum* hladnije, zasjenjene položaje.

S. HORVATIC (1934, 1958a) je prvobitno ujedinio ovu zajednicu kao subasocijaciju s kamenjarama u kojima dominira *Chrysopogon gryllus* u *Asphodelo-Chrysoponetum s. l.*, a u novije doba je smatra subasocijacijom livade *Danthonio-Scorzoneretum* (*Danthonio-Scorzoneretum grylletosum*). U našem području ove se asocijacije vrlo dobro razlikuju, a osim toga su im areali bitno različiti: *Danthonio-Scorzoneretum* je u biti zajednica šumskog pojasa crnoga graba (*Seslerio-Ostryetum*), a *Bromo-Chrysoponetum* područja bijelogra (Carpinetum orientalis).

Regionalno su svojstvene za asocijaciju slijedeće vrste:

<i>Lathyrus megalanthus (reg.)</i>	<i>Melampyrum barbatum</i>
<i>Aster linosyris</i>	<i>Anacamptis pyramidalis</i>
<i>Aira capillaris</i>	<i>Ononis spinosa</i>
<i>Anthoxanthum odoratum f. (?)</i>	

Ostale vrste: *Chrysopogon gryllus* (dom.), *Koeleria splendens*, *Bromus erectus*, *Sanguisorba muricata*, *Salvia bertolonii*, *Trifolium montanum*, *Danthonia calycina*, *Festuca pseudovina*, *Dorycnium germanicum*, *Medicago falcata*, *Helianthemum obscurum*, *Scabiosa agrestis*, *Hippocrepis comosa*, *Pimpinella saxifraga*, *Briza media*, *Inula hirta*, *Veronica*

*spicata*, *Polygala nicaeensis*, *Knautia purpurea*, *Plantago media*, *Lotus corniculatus*, *Stachys serotina*, *Poa bulbosa*, *Thymus longicaulis*, *Leucanthemum vulgare*, *Plantago lanceolata*, *Filipendula hexapetala*, *Galium vernum* i dr.

Privredno je značenje ove livade vrlo veliko; ona se u povoljnim godinama dvaput kosi, a sijeno je dobre kvalitete (T. BRZAC 1958).

## 2. As. *DANTHONIO-SCORZONERETUM* Horv. et H-ić 1956.

Zauzima velike površine ne samo u našem kartiranom području nego u svim sub-mediterranskim krajevima Hrvatske, Bosne i Hercegovine, te ima na udaljenim nalazištima vrlo jednoliki sastav.

*Danthonia calycina*

*Lathyrus pannonicus*

*Ferulago galbanifera*

*Lathyrus megalanthus* (reg.)

*Serratula lycopifolia*

*Euphorbia verrucosa* (reg.)

Ostale vrste: *Bromus erectus*, *Salvia bertolonii*, *Festuca pseudovina*, *Trifolium montanum*, *Plantago media*, *Leucanthemum vulgare*, *Koeleria* sp. div., *Hypochoeris maculata*, *Sanguisorba muricata*, *Scabiosa agrestis*, *Hippocrepis comosa*, *Potentilla australis*, *Anthyllis vulneraria* ssp. div., *Dorycnium germanicum*, *Leucanthemum vulgare*, *Hieracium florentinum*, *Plantago media*, *Knautia purpurea*, *Inula hirta*, *Carex humilis*, *Festuca rubra*, *Lotus corniculatus*, *Thymus longicaulis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Filipendula hexapetala*, *Plantago lanceolata*, *Galium vernum*, *Briza media*, *Stachys serotina*, *Primula columnae*, *Centaurea variegata* i dr.

Najljepše sastojine u našem užem području nalaze se na Meču, ispod Medveđaka, na Polju, Kovačevu i pod Obručem. Na gornjoj granici gube se karakteristični submediterranski elementi i zajednica prelazi u kontinentalni *Bromo-Plantaginetum*. Livada ima vrlo privredno značenje, jer daje znatne količine kvalitetnog sijena.

## 3. As. *PSEUDOVINO-POETUM BULBOSAE* Horv. 1954.

Prve dvije asocijacije nastavaju na prirodnim tlima gdje je nestala šuma, a ova se zajednica razvija na antropogenim tlima, najčešće na napuštenim kulturama gdje je otplavljen površinski sloj zemlje, ali se ipak među kamenim skeletom sačuvalo dosta sitna tla. Zajednica je zauzela najveće površine na napuštenim vinogradima, pa zaprema među ogradama često velike površine, na pr. kod Krasice, Škrljeva, Kukuljanova, Bajta, na Kostreni i Grobničkom polju.

Regionalno su karakteristične vrste:

*Poa bulbosa*

*Seseli tommasinii*

*Ophrys bertolonii*

*Trifolium molinieri*

Ostale vrste: *Bromus erectus*, *Festuca pseudovina*, *Sanguisorba muricata*, *Silene vulgaris*, *Plantago media*, *Salvia bertolonii*, *Hippocrepis comosa*, *Scabiosa agrestis*, *Lathyrus megalanthus*, *Tunica saxifraga*, *Medicago falcata*, *Anthyllis dillenii* ssp., *Helianthemum obscurum*, *Thymus longicaulis*, *Lotus corniculatus*, *Brunella laciniata*, *Plantago lanceolata*, *Leontodon hispidus*, *Euphorbia helioscopia*, *Medicago lupulina*, *Eryngium amethystinum*, *Centaurea bracteata*, *Trifolium campestre* i dr.

Asocijacija se ističe početkom svibnja bezbrojnim klasičima vlasulje (*Poa bulbosa*), koja gotovo zastire površinu, a ne javlja se u tolikom obilju u nijednoj drugoj zajednici u području. Asocijacija se razlikuje fizionomski, floristički, ekološki i privredno od svih ostalih livadnih zajednica, a održava se dugo nakon napuštanja kulture, jer se ostali livadni elementi, naročito *Chrysopogon gryllus*, vrlo kasno naseljuju na preorane plohe. U nekim sastojinama javlja se u završnom stadiju *Andropogon ischaemum*.

#### 4. Sastojine vrste *BRACHYPODIUM PINNATUM*

*Brachypodium pinnatum* je vrlo raširen u Gorskom Kotaru i hladnijem dijelu Primorja, a razvija se naročito nakon sječe i paljenja šume. Često se unutar jednolikih livada ovsika ističu već iz daleka svjetlozelene plohe ove trave. *Brachypodium pinnatum* zamjenjuje u nekim sastojinama livade *Bromo-Plantaginetum* vrstu *Bromus erectus*, ali se rijede nalaze veće jednolike sastojine, koje su prikazane na karti. One su po sastavu vrlo heterogene. Sastojina na Rječicama je zapravo razvojni stadij nardetuma (stadij *Brachypodium pinnatum* zajednice *Arnioco-Nardetum*). O tome svjedoče brojne acidofilne vrste. Druga ploha na Kovačevu je facies zajednice *Danthonio-Scorzoneretum*. U sastojinama vrste *Brachypodium pinnatum* na nešto vlažnijim (podvirnim?) mjestima nalazu se zapravo svi elementi gornje asocijacija.

#### 5. Livade vrste *ANDROPOGON ISCHAEMUM*

Na napuštenim kulturama, gdje se sačuvalo sitno tlo, naseljuju se u toplijim dijelovima Primorja, na pr. u Dragi, na Kostreni i drugdje, često *Andropogon ischaemum* i gradi manje sastojine. Već prema prilikama razvija se iz njega postepeno *Danthonio-Scorzoneretum* ili *Bromo-Chrysopogonetum*.

#### B. Sveza *CHRYSOPOGONI-SATUREION* Horv. et H-ić 1934.

Pod tim imenom ujedinili smo svojedobno (I. HORVAT i S. HORVATIC, 1934) kamenjare u području submediteranske vegetacije. One su prekrasno razvijene, a ističu se brojnim karakterističnim vrstama, među njima mnogim reliktima i endemima ilirske flore, te su snažan izraz prošlosti našeg submediteranskog područja. Ovako široko shvaćena sveza, kako je prikazana i na našim kartama, ističe se velikim brojem asocijacija, koje se razlikuju prema nadmorskoj visini i prema izloženosti vjetru. Za svezu u najširem smislu ili za posebni red submediteranskih kamenjara značajne su slijedeće vrste:

- |  |   |
|--|---|
| * <i>Satureia montana</i>                  | * <i>Potentilla tommasiniana</i>              |
| * <i>Koeleria splendens</i>                | * <i>Eryngium amethystinum</i>                |
| <i>Carex humilis</i>                       | * <i>Dianthus tergestinus</i>                 |
| <i>Teucrium montanum</i>                   | <i>Stipa mediterranea</i> var. <i>gallica</i> |
| <i>Plantago holosteum</i>                  | * <i>Artemisia camphorata</i>                 |
| * <i>Genista sericea</i>                   | * <i>Onosma javoriae</i>                      |
| * <i>Genista silvestris</i> f. <i>div.</i> | * <i>Thlaspi praecox</i>                      |
| <i>Inula ensifolia</i>                     | * <i>Stachys subcrenata</i>                   |

Sa \* označene su endemične južnoevropske i ilirske vrste.

Sveza je prvobitno ograničena na temelju poznavanja manjeg broja asocijacija, a kad su opisane nove zajednice, pokazalo se, da treba razlikovati tri dobro ograničene cjeiline, koje sam označio kao zasebne podsveze. Prva podsveza — *Festucion pseudovinovino-vallesiacae* — ujedinjuje submediteranske zajednice na izravnanim, skeletnim, dosta humoznim tlima. Ona pokazuje očite veze s livadnom vegetacijom sveze *Scorzonerion villosae* i sa stepskim livadama sveze *Festucion sulcatae*, ali se u izvjesnoj mjeri približava i našim kamenjarama. Druga podsveza — *Satureion montanae* — ujedinjuje zajednice nižih, toplijih dijelova submediteranskog područja, ali prodire i u najsjeverniji dio zimzelenog područja. Treća podsveza — *Satureion subspicatae* — obuhvata najzad zajednice viših područja primorskog Krša.\*

#### A. Podsveza *FESTUCION PSEUDOVINAE* Horv. suball. nova

Za podsvezu značajne su slijedeće vrste:

*Festuca pseudovina* (opt.)      *Festuca vallesiaca*

Ova je cjelina u okviru primorskih kamenjara najslabije izražena, pa će trebati njezin sistematski položaj još detaljnije proučiti.

\* Novija, još neobjavljena istraživanja pokazuju, da su razlike između spomenutih podsveza mnogo veće nego se u prvi čas činilo. Zato je najbolje, da se zajednice nižih područja obuhvate pod starim imenom sveze *Chrysopogoni-Satureion* (= podsveza *Satureion montanae*), a zajednice viših područja, da se u obliku posebne sveze *Satureion subspicatae* od njih odijele.

1. As. *FESTUCETUM PSEUDOVINO-VALLESIACAE* Horv. 1954.

Svojstvene vrste asocijacije:

*Achillea nobilis*

*Medicago prostrata*

*Festuca vallesiaca*

*Cladonia endiviaefolia*

Ostale vrste: *Festuca pseudovina*, *Sanguisorba muricata*, *Koeleria splendens*, *Plantago carinata*, *Potentilla tommasiniana*, *Bromus erectus*, *Potentilla australis*, *Medicago fal-cata*, *Asperula cynanchica*, *Tunica saxifraga*, *Poa bulbosa*, *Plantago media*, *Eryngium amethystinum*, *Linum tenuifolium*, *Bupleurum veronense*, *Thymus longicaulis*, *Hieracium hop-peanum*, *Lotus corniculatus*, *Brunella laciniata*, *Plantago lanceolata*, *Leontodon hispi-dus* i dr.

Ova asociacija odvaja se fisionomski i floristički od ostalih kamenjara našega Krša, ali se razlikuje i od lивadnih zajednica sveze *Scorzoneronion villosoae*. Zato sam je u obliku posebne podsveze odijelio od ostalih zajednica s kojima je ipak najbliže srodnja, lako upućuje na veze s kontinentalnim lивadama reda *Festucetalia vallesiacae*. Asociacija se ističe velikom obraslošću, a nastava na dubljim skeletoidnim, bazičnim tlima (rend-zina). Iskorišćuje se kao pašnjak, ali se nakon napuštanja paše može razviti u lивadne zajednice, već prema tome gdje je raširena ili u *Danthonio-Scorzoneretum* ili u *Bromo-Plantaginetum*. U našem užem području zaprema zajednica malene površine. Njezino je glavno područje raširenja Lika i Krbava, pa topliji dijelovi zapadne Bosne i Hercegovine, gdje zaprema goleme prostore i predstavlja najvažniji pašnjak u području.

B. Podsveza *SATUREION MONTANAE* Horv. suball. nova

Za podsvezu karakteristične su u našem području vrste:

*Salvia officinalis*

*Satureia montana*

*Melica nebrodensis*

*Artemisia camphorata*

*Stipa mediterranea*

*Bupleurum veronense*

Najznačajnija je vrsta podsveze bijeli vrisak (*Satureia montana*), koja nastava na toplim, zaštićenim položajima, a ističe se u sastavu dviju asocijacija nižih područja.

2. As. *STIPO-SALVIETUM* H-ić 1960.

non *Asphodelo-Chrysopogonetum* H-ić 1958.

Na našim kartama označena je ova asociacija u sporazumu s prof. S. HORVATICEM pod imenom *Asphodelo-Chrysopogonetum* u smislu kako ju je malo zatim označio isti autor u svojoj publikaciji o livenama i kamenjarama Hrvatske (S. HORVATIC 1958). Najnovija istraživanja, provedena na mnogo širem području Hrvatskog Primorja, pokazala su međutim, da je ova asociacija duduće vrlo srodnja sa spomenutom zajednicom s otoka Paga, ali je ipak treba od nje odijeliti kao posebnu, paralelnu vegetacijsku jedinicu (S. HORVATIC 1960). Zato se naša oznaka na karti pod imenom *Asphodelo-Chrysopogonetum* odnosi na asocijaciju *Stipo-Salviatum*.

Svojstvene vrste asocijacije u užem području:

*Salvia officinalis*

*Convolvulus cantabricus*

*Astragalus illyricus*

*Euphorbia fragifera*

*Astragalus muelleri*

*Stipa bromoides*

Ostale vrste: *Teucrium montanum*, *Koeleria splendens*, *Carex humilis*, *Satureia montana*, *Eryngium amethystinum*, *Centaurea rupestris*, *Genista sericea*, *Galium coriaceum*, *Bupleurum veronense*, *Genista silvestris*, *Melica nebrodensis*, *Helichrysum italicum*, *Stipa mediterranea* var., *Plantago carinata*, *Artemisia camphorata*, *Chrysopogon gryllus*, *Bromus erectus*, *Festuca pseudovina*, *Andropogon ischaemum*, *Linum tenuifolium*, *Dorycnium germanicum*, *Salvia bertolonii*, *Hippocratea comosa*, *Potentilla tommasiniana*, *Asperula cynanchica*, *Teucrium chamaedrys*, *Asparagus acutifolius* i dr.

Ovako shvaćena asocijacija može se rastaviti u nekoliko facijesa i razvojnih stadija, koji su uvjetovani lokalnim klimatskim i edafskim faktorima.

a. *Stadij Salvia officinalis*. Nastava na vrlo kamenitim, skeletnim staništima izloženim jakom vjetru. U njemu još nema vrste *Chrysopogon gryllus* i nekih drugih vrsta, ali su zastupani svi najznačajniji predstavnici reda i sveze. *Salvia*-stadij zaprema tu i tamo velike prostore, na pr. na Veternici i Točilu iznad Drage, povrh Svilna i dr., a izvan našeg područja naročito kod Senja. Ovaj stadij ima golemo dinamsko značenje, jer zarašćuje najnepovoljnija staništa na kojima još nema razvijena tla. *Salvia officinalis* započinje razvojni put u obrašćivanju golog Krša i vodi s jedne strane prema tipičnoj zajednici *Stipo-Salvietum*, a s druge strane neposredno prema šikari i šumi.

b. *Stipo-Salvietum typicum* je facijes tipično razvijene asocijacije s dominirajućom kaduljom. Raširen je na zaštićenim terenima s dosta sitnog tla među grubim vapneničkim skeletom.

c. *Stipo-Salvietum pauperum* bez kadulje, razvija se na graničnom području asocijacije prema nutrini i približuje se slijedećoj asocijaciji.

d. *Stipo-Salvietum stiposum* s pretezanjem vrste *Stipa mediterranea* uz najznačajniju garnituru svih ostalih vrsta raširen je na vrlo izloženim staništima.

Sve te tvorevine, kojih biljnosociološki značaj će se moći pravo ocijeniti, kad se istraže veća područja, imaju veliko značenje ne samo kao pašnjaci za stoku i pčele, nego i za obnovu šume na hrvatskom Kršu.

Granica zajednice *Stipo-Salvietum* prema nutrini je neobično oštra; ona prestaje na prostoru od par stotina metara i ustupa mjesto novim zajednicama viših područja.

### 3. As. SATUREIO-ISCHAEMETUM Horv. 1956.

(Syn. *Ischaemetum* Degen 1914. p. p.)

S visinom i prema nutrini kopna gube se karakteristični i diferencijalni elementi prijašnje asocijacije, u prvom redu *Salvia officinalis* i *Chrysopogon gryllus*, te se razvija zajednica u kojoj ima najveće značenje *Satureia montana*, a uz nju se javljaju i druge karakteristične i diferencijalne vrste nove zajednice. Ona zauzima u horizontalnom i vertikalnom pogledu jasno izraženi pojas, koji se uklopio između zajednica *Stipo-Salvietum* na donjem dijelu i *Carici-Centaureetum rupestris* na gornjem.

Lokalno su svojstvene vrste:

<i>Satureia montana</i>	<i>Galium coradaefolium</i>
<i>Melica nebrodensis</i>	<i>Aethionema saxatile</i>
<i>Artemisia camphorata</i>	

Ostale vrste: *Andropogon ischaemum*, *Eryngium amethystinum*, *Koeleria splendens*, *Teucrium montanum*, *Salvia bertolonii*, *Achillea virescens*, *Dianthus tergestinus*, *Stipa mediterranea*, *Plantago carinata*, *Potentilla tonnasisiana*, *Genista silvestris*, *Genista sericea*, *Bromus erectus*, *Asperula cynanchica*, *Dorycnium germanicum*, *Sanguisorba muricata*, *Festuca pseudovina*, *Festuca vallesiaca*, *Linum tenuifolium*, *Tunica saxifraga*, *Euphorbia fragifera*, *Teucrium chamaedrys*, *Sedum boloniense*, *Trifolium campestre*, *Centaurea waldeniana*, *Carex humilis* i dr.

Zajednicu sam nazvao po bijelom vrisku i travi *Andropogon*, jer je već A. DEGEN (1914) opisao »*Ischaemetum*« iz podnožja Velebita. Kako je *Andropogon ischaemum* vrlo obilno raširen i u livadnim zajednicama, a u kontinentalnim krajevima se nalazi u zajednicama drukčijeg sastava, trebalo je novu asocijaciju i po imenu jasnije ograničiti.

*Satureio-Ischaemetum* možemo raščlaniti u tri niže jedinice (subasocijaciјe ili facijese) i to:

a. *Satureio-Ischaemetum salvietosum* Horv. — sa *Salvia officinalis* u najtoplijem, graničnom području prema arealu zajednice *Stipo-Salvietum*;

b. *Satureio-Ischaemetum typicum* Horv. — u glavnom području raširenja asocijacijske, i

c. *Satureio-Ischaemetum stiposum* Horv. — na staništima izloženim jakom vjetru. U njemu dominira *Stipa mediterranea var. gallica*.

Područje raširenja asocijacije *Satureio-Ischaemetum* podudara se uglavnom sa šumama *Seslerio-Ostryetum quercetosum pubescens* i *S.-O. qu. petraeae*, pa zajednica zaprema goleme prostore duž pruge Plase-Škrlevo, između Kukuljanova i Čavala te na južnim padinama vrhova iznad Grobničkog polja.

*Satureio-Ischaemetum* zauzima velike prostore u najtoplijim submediteranskim područjima Hrvatske i Hercegovine, pa je vrlo lijepo razvijen na pr. u Lici i Krbavi.

Na napuštenim kulturama gdje je otplavljen sloj sitna tla i na površini je izbila kamenita podloga, naseljuje se često u gotovo čistim sastojinama bijeli vrisak. Takve sastojine nalaze se oko Krasice, Krizišća i drugdje. Njihov dalji razvitak zavisi o općenitim prilikama okoline u kojoj se nalaze.

#### C. Podsveza *SATUREION SUBSPICATAE* Horv. suball. nova

U višim područjima Krša, ali i na obroncima izloženim jakoj buri u nižim dijelovima, ustupa bijeli vrisak (*S. montana*) mjesto modrom vrisku (*Satureia subspicata*). Cesto se obje vrste dodiruju i izmjenjuju u vezi s najmanjim promjenama reljefa. Prema jakosti vjetra mijenja se na nazužem prostoru slika: bijeli vrisak sklanja se u zaštićene, toplice udubine, a plavi naseljuje izložene grebene i glavice. S visinom preteže najzad potpuno u vegetacijskoj slici plavi vrisak, a bijeli se nalazi samo u najtoplijim i najzaštićenijim položajima. Uz razlike ovih dviju vrstova, ističu se kamenjare u višim predjelima i mnogim novim vrstama. Svojstvene i diferencijalne vrste su slijedeće:

<i>Satureia subspicata</i>	<i>Linum narbonense</i>
<i>Globularia cordifolia</i>	<i>Carex hurnilis</i>
<i>Centaurea rupestris</i>	<i>Inula ensifolia</i>
<i>Leucanthemum libanicum</i>	

#### 4. As. *SATUREIO-EDRAEANTHETUM* Horv. 1942.

(As. *Satureia subspicata-Edraeanthus tenuifolius* Horv.)

Na najizloženijim glavicama i poljima, te na otvorenim obroncima preko kojih se strahovitom snagom ruši bura, razvijena je u pojusu bijelogra i crnoga graba jedna od najznačajnijih krških kamenjara. Ona je raširena od Obruča do Orjena, uvejk slična po izgledu i sastavu, koji odrazuje ekstremne prilike njezina života. U pojedinim krajevima pokazuje neke geografske razlike. Najveće površine zaprema na Grobničkom polju, na Vojskovu kod Kukuljanova, na Čudniću, kod Bajta i dr. Osiromašene sastojine nalaze se na školju Sv. Marka.

Svojstvene vrste asocijacije:

<i>Globularia cordifolia</i>	<i>Fumana procumbens</i>
<i>Satureia subspicata</i>	<i>Helianthemum italicum</i>
<i>Edraeanthus tenuifolius</i>	<i>Genista holopetala</i>
<i>Crepis chondrilloides</i>	

Ostale vrste: *Carex humilis*, *Teucrium montanum*, *Koeleria splendens*, *Plantago carinata*, *Genista sericea*, *Bromus erectus*, *Festuca pseudovina*, *Anthyllis jacquinii*, *Centaurea rupestris*, *Festuca vallesiaca*, *Genista silvestris*, *Asperula longiflora*, *Veronica spicata*, *Dorycnium germanicum*, *Potentilla tommasiniana*, *Eryngium amethystinum*, *Sanguisorba muricata*, *Linum tenuifolium*, *Leontodon hispidus* i dr. U nekim plohama razvijena je vrlo obilno *Sesleria tenuifolia*. Zajednica je više ili manje otvorena, ali je katkad do 100% obrasla, niska, prilagođena na veoma jaki vjetar. Tlo je plitka, vrlo humozna rendzina na propusnoj tršini.

Privredno značenje zajednice je veliko; ona služi kao pašnjak, ali još je veće njezino zaštitno značenje, jer zarašćuje kamenitu podlogu na najizloženijim mjestima.

##### 5. As. *GENISTOCARICETUM MUCRONATAE* Horv. 1956.

U višim, hladnijim područjima obručkog masiva zamjenjuje prijašnju zajednicu nova asocijacija, koja u svom sastavu ujedinjuje elemente krških kamenjara i vrste planinske sveze *Seslerion tenuifoliae*. Njezine sastojine se ističu iz daljine kao plješine unutar dobro obraslih sastojina asocijacije *Carici-Centaureetum rupestris*.

Regionalno svojstvene vrste asocijacije:

*Carex mucronata*

*Euphorbia saxatilis*

*Gentiana clusii*

*Genista holopetala*

*Minuartia laricifolia*

Ostale vrste: *Sesleria tenuifolia*, *Edraeanthus tenuifolius*, *Satureia subspicata*, *Phyteuma orbiculare*, *Anthyllis jacquinii*, *Globularia cordifolia*, *Teucrium montanum*, *Centaurea rupestris*, *Scabiosa graminifolia*, *Genista silvestris*, *Asperula cynanchica* i dr.

Zajednicu sam dosad našao samo u obručkom masivu, gdje zaprema manje plohe u visini između 800 m i 1159 m.

##### 6. As. *CARICI-CENTAUREETUM RUPESTRIS* Horv. 1931.

(As. *Carex humilis-Centaurea rupestris* Horv. 1931)

Najveće biljnogeografsko i privredno značenje ima ipak zajednica *Carex humilis-Centaurea rupestris*. Ona je raširena u više manje jednolikom sastavu od Trsta do Orjena, a u nutrinu kopna seže uglavnom do planinskih lanaca dinarskog gorja, pa pokriva na izloženim padinama velike površine. Na Velebitu, Dinari, Kamešnici, Prenju, Biokovu i Orjenu nalaze se velike sastojine, koje se u biljnosociološkom i ekonomskom pogledu izvanredno podudaraju sa sastojinama u gornjem dijelu Hrvatskog Primorja. Zajednica je razvijena u različitom obliku: kao vrlo otvorena ili do 80% obrasla kamenjara ili kao livada sa 90—100% obrastosti. Zato služi ne samo kao pašnjak, nego se i kosi. Njeno je tlo vrlo humozno, ali kamenito i plitko, nimalo različito od drugih kamenjara.

Svojstvene vrste asocijacije:

*Leucanthemum liburnicum*

*Anemone grandis*

*Centaurea rupestris*

*Jurinea mollis*

*Plantago argentea*

*Iris cengialti*

*Thalictrum minus*

*Serratula radiata* (Velebit, Biokovo)

Ostale vrste: *Carex humilis*, *Bromus erectus*, *Satureia subspicata*, *Teucrium montanum*, *Genista silvestris*, *Koeleria splendens*, *Globularia cordifolia*, *Veronica spicata*, *Genista sericea*, *Dorycnium germanicum*, *Anthyllis tricolor*, *Salvia bertolonii*, *Anthyllis jacquinii*, *Trifolium montanum*, *Inula ensifolia*, *Hypocloeris maculata*, *Eryngium amethystinum*, *Polygala nicaeensis*, *Dianthus inodorus*, *Hippocratea comosa*, *Scabiosa agrestis*, *Knautia purpurea*, *Inula hirta*, *Asperula cynanchica*, *Centaurea variegata*, *Stachys subcrenata*, *Potentilla australis*, *Centaurea bracteata*, *Helianthemum obscurum* i dr.

U vezi s velikim horizontalnim i vertikalnim prostranstvom zajednica je vrlo raščlanjena, pa možemo razlikovati nekoliko subasocijacija i veliki broj facijesa.

a. *Carici-Centaureetum rupestris typicum* Horv. Subasocijacija je raširena u toplijim i zaštićenijim područjima, a odlikuje se brojnim diferencijalnim vrstama, na pr. *Filipendula hexapetala*, *Lotus corniculatus f.*, *Leontodon hispidus*, *Briza media*, *Sanguisorba muricata*, *Scorzoneroides villosa*, *Eryngium amethystinum*.

b. *Carici-Centaureetum rupestris seslerietosum* Horv. Subasociacija je razvijena na izloženim staništima u višim dijelovima, a ističe se po brojnim diferencijskim vrstama, na pr. *Sesleria tenuifolia*, *Trinia carniolica*, *Gentiana symphyandra*, *Gentiana clusii*, *Genista holopetala* i dr.

c. *Carici-Centaureetum rupestris arcostaphyletosum* Horv. U najvišim dijelovima Obruča razvijene su dosta ograničeno sastojine u kojima se gube neki karakteristični elementi asocijacije *Carici-Centaureetum rupestris*, a preteže *Arctostaphylos uva ursi*. Slične tvorevine zapremaju velike površine na Velebitu, ali sadrže i neke nove elemente te pripadaju siodnoj asocijaciji *Seslerio-Caricetum humilis* (I. HORVAT 1930).

Zajednica *Carici-Centaureetum rupestris* je trajan stadij golemog dinamičkog i pri-vrednog značaja (T. BRZAC 1955). Na dubljim terenima sa sitnim tlom razvija se u livadu *Danthonio-Scorzononetum* s kojom se izmjenjuje u povodu najmanjih reljefnih razlika: *Carici-Centaureetum* zauzima tada grebene i izložene padine, a *Danthonio-Scorzononetum* udubljena mjesta, manje dražice i jaruge.

Uz *Satureio-Edraeanthetum* je *Carici-Centaureetum rupestris* jedna od najjasnije izraženih i najbolje okarakteriziranih zajednica hrvatskog Krša.

#### 7. As. *PEDICULARI-CARICETUM HUMILIS* Horv. 1956.

Znatno manje prostiranstvo i manje značenje ima ova asocijacija, koja sadrži elemente kamenjara, ali se razvija na nešto dubljem tlu, s dosta finih čestica, pa poput livade pokriva šumske čistine.

Lokalno svojstvene vrste:

*Hypochoeris maculata*  
*Pedicularis acaulis*

*Linum narbonense*  
*Carex montana*

Ostale vrste: *Carex humilis*, *Bromus erectus*, *Potentilla australis*, *Centaurea rupestris*, *Leucanthemum liburnicum*, *Dorycnium germanicum*, *Teucrium montanum*, *Knautia purpurea*, *Bupleurum salicifolium*, *Primula columnae*, *Filipendula hexapetala*, *Gentiana tergestina*, *Inula hirta*, *Mercurialis ovata*, *Briza media*, *Trifolium montanum*, *Euphorbia verrucosa*, *Polygala nicaeensis*, *Salvia bertolonii*, *Hippocratea comosa*, *Genista silvestris*, *Sanguisorba muricata*, *Danthonia calycina*, *Thalictrum minus*, *Plantago argentea* i dr.

Zajednica *Pediculari-Caricetum humilis*, značajna u prvom redu po starom terciarnom reliktu *Pedicularis acaulis*, zauzima malene plohe unutar prorijeđenih šuma crnoga graba. To su šumske livadice u koje na nešto dubljem i ravnijem tlu prodiru acidofilni elementi, a najzad se naseljuje i *Calluna vulgaris*.

Zajednica se nalazi na Obruču, Kamenjaku, Senjavini i Meču, a vjerojatno i drugdje, ali je u ljetu, kad ocvate *Pedicularis*, manje plohe teško diferencirati.

### XVI. Razred *ELYNO-SESLERIETEA* Br.-Bl. 1948.

#### 22. Red *SESLERIETALIA TENUIFOLIAE* Horv. 1930.

(Planinske rudine na vapnenačkoj ili dolomitnoj podlozi)

Planinske rudine na vapnenačkoj podlozi pripadaju redu *Seslerietalia tenuifoliae* te se kao cjelina odlikuju brojnim vrstama od alpskih zajednica. Njihov sastav i raširenje uvjetuju klimatske prilike, u prvom redu kratki vegetacijski period, te niske godišnje i noćne temperature.

Svojstvene su vrste reda (ukl. i razreda) slijedeće:

*Leucanthemum montanum*  
*Phyteuma orbiculare*  
*Allium ochroleucum*  
*Ranunculus montanus*  
*Laserpitium peucedanoides*

*Gentiana symphyandra*  
*Alectorolophus subalpinus*  
*Thesium alpinum*  
*Anthyllis alpestris*  
*Pedicularis verticillata* i dr.

Red *Seslerietalia* je optimalno razvijen na Velebitu, Plješevici i na Dinari, gdje sadrži brojne endemične vrste. U jugozapadnoj Hrvatskoj se ističe po nekim alpskim vrstama, koje se prema jugoistoku gube, a zastupan je s tri floristički i ekološki jasno izražene sveze. One se razlikuju prema toplini, izloženosti vjetru, trajanju snježnog pokrova, vlazi i po dubljini tla.

#### A. Sveza *SESLERION TENUIFOLIAE* Horv. 1930.

Na izloženim planinskim grebenima, koji zbog jakog vjetra nisu u zimi trajno prekriveni snijegom, razvijaju se visokoplaninske rudine niskih šaševa i trava, te rozetastih biljaka, koje podnose najekstremnije prilike visokih planina. Jaki vjetar odnosi snijeg, te isušuje tokom cijele godine bilje i tlo, a velika kolebanja dnevne i godišnje temperature djeluju nepovoljno, pa se ovim teškim životnim prilikama mogao prilagoditi tek određeni broj vrsta. Ekstremne prilike odrazuju se u njihovoј vanjskoj gradi i njihovim fiziološkim svojstvima.

Za svezu su značajne slijedeće vrste:

- |                                     |                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| * <i>Sesleria tenuifolia</i> (opt.) | <i>Euphrasia salisburgensis</i> |
| * <i>Edraeanthus graminifolius</i>  | * <i>Arabis scopoliana</i>      |
| <i>Oxytropis sordida</i>            | * <i>Scabiosa silenifolia</i>   |
| * <i>Oxytropis dinarica</i>         | <i>Androsace villosa</i> i dr.  |

Sa \* označene su endemične ilirske vrste, od kojih neke prelaze još jedino na Apeninski poluotok i sastavljaju tamno srodne zajednice.

Sveza *Seslerion tenuifoliae* je endemična sveza ilirske planinske provincije. Ona je optimalno razvijena u središnjim dinarskim planinama, a mnogo slabije na Apeninskom poluotoku. U jugozapadnoj Hrvatskoj zastupana je s dvije fisionomske i floristički dobro izražene asocijacije.

#### I. As. *CARICETUM FIRMAE CROATICUM (FIRMETUM CROATICUM)* Horv. 1930.

Najhladnija staništa zauzela je na Hrvatskom Snježniku i Risnjaku zajednica čvrstog šaša; ona se fisionomski podudara s alpskom zajednicom, ali se od nje floristički razlikuje po brojnim vrstama. S jedne strane nedostaju joj mnoge vrste alpskog firmetuma, na pr. *Chamaeorchis alpina*, *Saxifraga caesia* i dr., a s druge strane sadrži brojne vrste ilirskog podrijetla i raširenja.

Karakteristične vrste asocijacije:

- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| <i>Carex firma</i>     | <i>Primula longiflora</i> |
| <i>Festuca pumila</i>  | <i>Agrostis alpina</i>    |
| <i>Crepis kernerii</i> |                           |

Od ostalih vrsta nalazi se obilno: *Helianthemum alpestre*, *Sesleria tenuifolia*, *Edraeanthus graminifolius*, *Oxytropis sordida*, *Anthyllis alpestris*, *Gentiana clusii*, *Euphrasia salisburgensis*, *Arabis scopoliana*, *Leontopodium alpinum* var., *Phyteuma orbiculare*, *Leucanthemum montanum*, *Ranunculus montanus*, *Campanula scheuchzeri*, *Parnassia palustris*, *Cetraria islandica*, *Bellidium michelii* i dr.

Zajednica je raširena u skupu Hrvatskog Snježnika, na Risnjaku, Kleku, Bjelolasici i na Plješevici, a razvijena je u nekoliko subasociacija i facijesa, koje sam svojedobno opisao (I. HORVAT 1930).

a. *Caricetum firmae typicum* Horv. — razvijen je na ravnim ili slabo nagnutim, ne odviše izloženim obroncima.

b. *Caricetum firmae dryadosum* Horv. — zauzima najizloženije grebene na plitkoj skeletnoj podlozi; naročito lijepo razvijen na Guslicama.

c. *Caricetum firmae mucronatosum* Horv. — na stjenovitim, vrlo izloženim grebenima Risnjaka i Snježnika.

d. *Caricetum firmae scabiososum silenifoliae* Horv. — na zaštićenim položajima.

2. As. *CAREX LAEVIS-HELIANTHEMUM ALPESTRE* Horv. 1930.

(*Laevi-Helianthemetum alpestris* Horv. 1930)

Najznačajnija asocijacija dinarskih planina, koja naseljuje na staništima izloženim jakom vjetru, doseže na Kranjskom Snježniku zapadnu granicu raširenja. Ona je optimalno razvijena na plitkoj, skeletnoj vapnenačkoj podlozi na Velebitu, Dinari, na Čvrsnici i na Prenju. Na Snježniku zauzima toplija staništa od firmetuma, te se nalazi uglavnom na južnim i jugozapadnim obroncima.

Svojstvene vrste asocijacija:

*Helianthemum alpestre*

*Hieracium villosum*

*Pedicularis rostrato-capitata* (Velebit)

Od ostalih vrsta nalaze se: *Sesleria tenuifolia*, *Edraeanthus graminifolius*, *Oxytropis dinarica*, *Gentiana clusii*, *Euphrasia salisburgensis*, *Arabis scopoliana*, *Saxifraga malyi*, *Cetraria islandica*, *Ranunculus phthora*, *Leontopodium alpinum* var., *Linum alpinum*, *Achillea clavennae*, *Leucanthemum montanum* i dr.

Na Snježniku je zajednica vrlo ograničeno raširena, a u florističkom pogledu oskudna, ali ipak tipično razvijena.

3. Sastojine vrste *CAREX RUPESTRIS*

*Carex rupestris* je u Hrvatskoj i Bosni vrlo rijedak, dok je u Crnoj Gori, a naročito u Makedoniji obilno raširen i ima važan udio u sastavu planinskih rudina izloženih staništa. U jugozapadnoj Hrvatskoj našao sam ovu vrstu dosad jedino na tjemenici jasenačkih Bijelih Stijena. U sastojini velikoj nekih 4 m<sup>2</sup> nalazile su se ove vrste:

*Carex rupestris* 4.2

*Leontopodium alpinum* var. +

*Ranunculus carinthiacus* 1.1

*Phyteuma orbiculare* +.2

*Cladonia furcata* 1.1

*Saxifraga malyi* +.2

*Athamartha cretensis* 1.1

*Euphrasia salisburgensis* +

*Isothecium myurum* 1.2

*Carex capillaris* +

*Carex ornithopoda* +.2

*Distichium capillaceum* +

*Achillea clavennae* +.2

*Juniperus nana* +.2

*Cetraria islandica* +

*Rubus saxatilis* +.2

*Salix grandifolia* +.2°

B. Sveza *FESTUCION PUNGENTIS* Horv. 1930.

Na toplim, zaštićenim staništima u pojusu subalpskih šuma i klekovine razvijene su na vapnenačkoj podlozi Dinarskih planina šarolike rudine snažnih busenastih trava i zeljastih biljaka, koje sam ujedinio u svezu *Festucion pungentis*. One odaju znatno povoljnije životne prilike negoli zajednice prijašnje sveze. Sveza je istočnoalpsko-dinarska vegetacijska jedinica s optimalnim razvojem na Troglavu i Plješevici. Na Risnjaku i Snježniku nema mnogih značajnih elemenata, ali su pojedine asocijacije ipak biljnosociojški i ekološki vrlo jasno izražene.

Svojstvene vrste sveze su slijedeće:

*Carex sempervirens*

*Asperula longiflora*

*Bromus reptans*

*Thymus balcanus*

*Dianthus monanthos*

*Helianthemum grandiflorum*

*Helianthemum nitidum*

Sveza je u jugozapadnoj Hrvatskoj zastupana s tri asocijacija.

## I. As. SEMPERVIRENTI-SESLERIETUM TENUIFOLIAE Horv. 1956. ass. nova\*

Između najizloženijih, hladnih staništa, koje je zauzeo *Caricetum firmae* ili *Laevi-Helianthemetum alpestris*, i toplih, zaštićenih staništa, koje zaprema *Festucetum pungentis*, nalazi se u sruježničkom sistemu prema reljefu širi ili uži pojas dosta niskih, gusto obrašlih rudina, u kojima dominiraju *Carex sempervirens* i *Sesleria tenuifolia*, te sastavljaju naročitu zajednicu. Po dominiranju vrste *Sesleria tenuifolia* očekivali bismo, da zajednica pripada svezi *Seslerion tenuifoliae*, ali sastav pokazuje, da se radi o graničnoj zajednici, koju treba priključiti svezi *Festucion pungentis*.

Svojstvene vrste asocijacije:

*Centaurea variegata* f.

*Carex sempervirens*

Ostale vrste: *Sesleria tenuifolia*, *Bromus reptans*, *Dianthus monanthos*, *Asperula longiflora*, *Anthyllis alpestris*, *Thymus kerneri*, *Helianthemum grandiflorum*, *Phyteuma orbiculare*, *Leucanthemum montanum*, *Ranunculus montanus*, *Laserpitium peucedanoides*, *Campamula scheuchzeri*, *Juniperus nana*, *Carlina aggregata* i dr.

Asocijaciju sam našao samo na Snježniku, gdje nastava na kamenitim, dobro obrašlim obroncima vapnenačkih grebena, koji su izloženi vjetru, ali ipak zaštićeniji nego zajednice na samom grebenu.

## 2. As. FESTUCETUM PUNGENTIS Horv. 1930.

(As. *Festuca pungens-Centaurea haynaldii* Horv. 1934)

Na strmim, toplim i zaštićenim, dosta kamenitim staništima, ponajčešće na rubu ponikava ili ispod stijena, nalaze se snažni buseni vrste *Festuca pungens* i sastavljaju jednu od najznačajnijih rudina dinarskog gorja. Tek na sekundarnim staništima zaprema *Festucetum pungentis* i slabije nagnute obronke na nešto dubljim profilima tla.

Svojstvene vrste asocijacije su na Snježniku i Risnjaku slijedeće:

*Festuca pungens*

*Senecio doronicum*

*Cerastium rigidum*

*Campanula glomerata* var.

*Bupleurum sibiropianum*

Ostale vrste: *Koeleria eriostachya*, *Bromus reptans*, *Dianthus monanthos*, *Asperula longiflora*, *Anthyllis alpestris*, *Thymus balcanus*, *Helianthemum grandiflorum*, *Phyteuma orbiculare*, *Leucanthemum montanum*, *Ranunculus montanus*, *Geniana symphyandra*, *Alectorolophus subalpinus*, *Campanula scheuchzeri*, *Buphtalmum salicifolium*, *Galium lucidum*, *Festuca rubra* ssp. *fallax*, *Juniperus nana*, *Carlina aggregata*, *Leontodon hispidus*, *Carex humilis* i dr.

Iako asociacija *Festucetum pungentis* nije na Risnjaku i Snježniku tako bogata kao na Plješevici ili na Dinari, ipak je floristički i ekološki vrlo dobro izražena, te ima veliko značenje u planinskoj vegetaciji. Ona je usto izvanredan pokazivač preplaninsko-planinske klime, pa već iz njezine nazočnosti možemo pouzdano utvrditi, da se nalazimo u subalpskom pojasu.

Zajednica zaprema malene, ali vrlo lijepo građene plohe na glavici Kleka, na Bjelolasici, Risnjaku, Snježniku, Jelencu i na Planini. U nižim dijelovima, na mjestima nekada njih subalpskih šuma bukve ili smreke, nalaze se često veće plohe, na pr. na Škurini, Ceclju, a manje i u ponikvi Veliko Snježno. Na dubljoj naslazi tla poprima asocijacija umjereno acidofilne vrste i prelazi u slijedeću zajednicu.

\* Vrsta *Sesleria tenuifolia* raširena je u višim područjima bez sumnje najboljnije u zajednicama svezi *Seslerion tenuifoliae*, kojoj je dala ime, ali se u nižim predjelima javlja i u drugim zajednicama, koje su izložene jakom vjetru, a na Snježniku sastavlja s vrstom *Carex sempervirens* naročitu asocijaciju, koja čini prijelaz k svezi *Festucion pungentis*.

### 3. As. KOELERIO-FESTUCETUM AMETHYSTINAE Horv. 1956. ass. nova

U subalpskom pojusu Snježnika razvijena je na zaštićenim položajima povrh dublje naslage tla značajna zajednica, koja povezuje bazofilne i acidofilne elemente.

Svojstvene vrste asocijacija:

*Festuca amethystina* f.                    *Koeleria eriostachya*  
    ? *Narcissus angustifolius*

Od ostalih vrsta nalazi se: *Bromus reptans*, *Dianthus monanthos*, *Asperula longiflora*, *Anthyllis alpestris*, *Festuca pungens*, *Carex sempervirens*, *Thymus balcanus*, *Phyteuma orbiculare*, *Ranunculus montanus*, *Allium ochroleucum*, *Laserpitium peucedanoides*, *Carex humilis*, *Luzula campestris*, *Campanula scheuchzeri*, *Festuca rubra* ssp. *fallax*, *Veratrum lobelianum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Lotus corniculatus*, *Parnassia palustris*, *Leontodon hispidus*, *Trifolium pratense*, *Carlina aggregata* i dr.

Asocijacija je jasno raščlanjena u dvije visinske varijante, koje imaju značaj sub-associacija, i to:

a. *Koelerio-Festucetum amethystinae typicum* Horv. — u višim položajima Snježnika, i

b. *Koelerio-Festucetum amethystinae antennarietosum* Horv. — u nižim područjima, naročito u ponikvi Veliko Sniježno; ona sadrži veći broj acidofilnih elemenata, a nedostaju joj neke planinske vrste.

Zajednica *Koelerio-Festucetum amethystinae* vrlo je značajna u sindinamskom pogledu, jer se u njoj odvijaju procesi uporednog razvitka vegetacije i tla. Slične zajednice, s istim sindinamskim značenjem, nalaze se na Dinari, Troglavu, Vlašiću i Goloj Jahorini. One povezuju bazifilno-neutrofilne i ekstremno acidofilne zajednice subalpskog pojasa.

### C. Sveza CARICION FERRUGINEAE Br.-Bl. 1931.\*

Sveza ujedinjuje bujne, šarolike rudine vlažnih, zaštićenih staništa na plitkoj vapneničkoj podlozi. One su zbog velikih snježnih nanosa ili zbog položaja, gdje se snijeg dugo zadržava, vlažne, te se na prvi pogled ističu od suhih rudina prijašnjih sveza, iako imaju s njima očite veze.

Sveza *Caricion ferruginea* raširena je u vlažnim područjima Alpa, a kod nas se nalazi na istočnoj granici rašir nja, te je zastupana s nekoliko prostorno vrlo ograničenih asocijacija. Uz brojne alpske vrste prodiru u njih i neki značajni ilirske elementi i približuju ovu alpsku svezu našim svezama.

Za svezu su značajne vrste:

<i>Hypericum richertii</i>	<i>Serratula macrocephala</i>
<i>Cirsium erisithales</i>	<i>Scabiosa stricta</i>
<i>Knautia intermedia</i> f.	<i>Silene vulgaris</i> f.
<i>Lathyrus laevigatus</i>	<i>Brunella grandiflora</i> (reg.)

Neke od tih vrsta su samo regionalne karakteristične vrste, a neke prehvaćaju na graničnom području u vegetaciju visokih zeleni.

Sveza je zastupana u jugozapadnoj Hrvatskoj s dvije asocijacije.

\* Sveza *Caricion ferruginea* je alpska vegetacijska jedinica, koja na dinarskim planinama poprima veći broj ilirskeh i alpsko-ilirskeh elemenata, pa se znatno približuje našim endemičnim zajednicama sveže *Festucion pungentis*. Zato sam srodne zajednice iz Velebita i Bjelašnice u kojima dominira *Carex ferruginea* priključio svojedobno svezi *Festucion pungentis* (I. HORVAT 1934). Naše zajednice s Risnjaka su još vlažnije, pa uz izraziti prelazni (*intermediarni*) karakter pokazuju jake veze s alpskim zajednicama.

### 1. As. CALAMAGROSTI-CENTAUREETUM PSEUDOPHRYGIAE Horv. 1956. ass. nova

Na malenim policama i udubinama većeg ili manjeg nagiba, pa u žljebovima između klekovme, gdje se dugo zadržava snijeg, razvila se na prelazu između suhih planinskih rudina i vegetacije visokih zeleni šarolika rudina slijedećeg sastava:

Lokalno svojstvene i diferencijalne vrste asocijacije:

<i>Calamagrostis varia</i>	<i>Eryngium alpinum</i>
<i>Galiu mollugo</i>	<i>Crepis pontana</i>
<i>Centaurea pseudophrygia</i>	

Ostale vrste: *Hypericum richerii*, *Cirsium erisithales*, *Melica nutans*, *Carex pallescens*, *Serratula macrocephala*, *Scabiosa stricta*, *Silene vulgaris*, *Brunella grandiflora*, *Phyteuma orbiculare*, *Leucanthemum montanum*, *Allium ochroleucum*, *Lathyrus laevigatus*, *Deschampsia caespitosa*, *Aposeris foetida*, *Campanula scheuchzeri*, *Bupthalmum salicifolium*, *Veratrum lobelianum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Leontodon hispidus*, *Trifolium pratense*, *Trollius europaeus* i dr.

Asociacija je naročito lijepo razvijena na Risnjaku u pojasu klekovine, slabije na Snježniku, a zauzima staništa, gdje dugotrajni snijeg sprečava razvitak klekovine.

### 2. As. HYPERICO-CARICETUM FERRUGINEAE Horv. 1956. ass. nova

Na strmim padinama i terasama ispod zaštićenijih stijena, gdje se još dulje zadržava snijeg, razvila se druga zajednica sveze, značajna po uskim listovima i dugim stabljikama rđastog šaša.

Svojstvene i diferencijalne vrste asocijacije:

<i>Carex ferruginea</i>	<i>Gymnadenia conopea</i> (reg.)
<i>Molinia litoralis</i> f.	<i>Homogyne silvestris</i> D

Ostale vrste: *Hypericum richerii*, *Cirsium erisithales*, *Lathyrus (Orobus) laevigatus*, *Serratula macrocephala*, *Scabiosa stricta*, *Brunella grandiflora*, *Phyteuma orbiculare*, *Leucanthemum montanum*, *Allium ochroleucum*, *Gentiana symphyandra*, *Laserpitium pseudocedroides*, *Aposeris foetida*, *Campanula scheuchzeri*, *Veratrum lobelianum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Leontodon hispidus*, *Carlina aggregata* i dr.

Asocijaciju sam našao samo na Risnjaku, Snježniku, Medvejcima i na Planini, gdje gradi manje sastojine. Srodne zajednice, u kojima dominira *Carex ferruginea*, nalaze se na Velebitu, ali još obilnije su razvijene u Alpama.

## XVII. Razred NARDO-CALLUNETEA Prsng 1949.

### 23. Red CALUNO-ULICETALIA Tx. 1937. (Acidofilne livade i vrištine gorskih krajeva)

Acidofilne livade i vrištine zapremaju u jugozapadnoj Hrvatskoj goleme površine, a razvijene su na silikatnom kamenju ili na dubljim ispranim profilima povrh vapnenaca i dolomita. U nižem, toplijem dijelu raširene su vrištine, u višem livade trave tvrdače. Najveće površine vriština nalaze se oko Srpskih Moravica, Razloga, Mrzle Vodice i Fužina, a najveće površine acidofilnih livada tvrdače kod Zelina, na Lividragi, Šeginama, Lascu i drugdje. Naše acidofilne zajednice priklučio sam svojedobno svezi *Ulicon* G. MALLCUI (1928) s kojom se veoma podudaraju, iako im nedostaju neki atlantski elementi. Tako su ove zajednice prikazane i na našim kartama. M. SCHWICKERATH (1944) je također priklučio vrištine visokog Vena istoj svezi, ali je livade tvrdače uvrstio u novu svezu

*Violion caninae*, a obje sveze ujedinio je u redu *Calluno-Ulicetalia*. U najnovije doba pošao je međutim E. PREISING (1949) još dalje, pa je livadne i vrištinske zajednice u obliku dvaju samostalnih redova (*Nardetalia* i *Calluno-Ulicetalia*) s većim brojem novih sveza uvrstio u razred *Nardo-Callunetea*. Naše su zajednice ipak toliko srođne, da ih unatoč fizionomskim razlikama moramo ujediniti u jednu svezu. One se ne mogu priključiti ni jednoj dosada opisanoj svezi, pa će biti možda najbolje, da ih spojimo u novu svezu.

Sveza *CALLUNO-FESTUCION CAPILLATAE* Horv. 1959. all. nova prov.  
(*Syn. Ulicion* Malc. 1928 p. p.; *Genistion pilosae* Duv. 1942 p. p.)

Svojstvene vrste sveze:

<i>Sieglungia decumbens</i>	<i>Veronica officinalis</i>
<i>Festuca capillata</i>	<i>Calluna vulgaris</i>
<i>Genista sagittalis</i>	<i>Polygala cyanea</i>
<i>Antennaria dioica</i>	<i>Hieracium pilosella</i>
<i>Viola canina</i> ssp.	<i>Luzula campestris</i> var.

Sveza je zastupana u našem području s tri zajednice.

1. As. *GENISTO-CALLUNETUM CROATICUM* Horv. 1931.  
(*Calluneto-Genistetum croaticum*)

U obliku vriština i bujadnica zaprema ova zajednica u jugozapadnoj Hrvatskoj velike prostore, ali je melioracijom na mnogim mjestima pretvorena u oranice ili u dolinske livade, pa su se manje neizorane plohe sačuvale često tek uz šumske rubove.

Svojstvene vrste asocijacije:

<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Genista pilosa</i>
<i>Genista germanica</i>	<i>Baeomyces roseus</i>
ssp. <i>heterocantha</i>	<i>Sphagnum compactum</i>

Ostale vrste: *Sieglungia decumbens*, *Viola canina*, *Antennaria dioica*, *Festuca capillata*, *Genista sagittalis*, *Carex pilulifera*, *Arnica montana*, *Festuca rubra*, *Potentilla erecta*, *Pteridium aquilinum*, *Agrostis vulgaris*, *Hieracium florentinum*, *Leontodon hastatus*, *Achillea millefolium*, *Lotus corniculatus*, *Euphrasia brevipila*, *Polygala vulgaris*, *Hypochaeris radicata*, *Trifolium campestre* i dr.

Vriština nastaje potiskivanjem acidofilnih šuma *Quero-Castanetum croaticum*, *Blechno-Fagetum* i *Blechno-Abietetum*; ona ima u obnovi šume važan udio. Vriština se često razvija i na napuštenom kulturnom tlu, te u nekim krajevima Gorskog Kotara, Ogulinskog Zagorja i Like zaprema goleme prostore.

2. As. *ARNICO-NARDETUM* Horv. nov. nom.  
(*Nardetum strictae* Horv. 1930)

Na silikatnoj podlozi Gorskog Kotara vrlo je raširen *Nardus*, te se javlja u različitim zajednicama: prodire u bazofilne livade, čim se razvio malo dublji, izolirajući sloj kisela tla povrh vapnenca, nalazi se u dolinskim livadama, razgrađuje cretove, ali najčeće prostore pokriva u obliku posebne asocijacije *Arnico-Nardetum*.

Svojstvene vrste asocijacije:

<i>Nardus stricta</i>	<i>Arnica montana</i>
<i>Carex pilulifera</i>	

Ostale vrste: *Sieglungia decumbens*, *Festuca capillata*, *Genista sagittalis*, *Antennaria dioica*, *Viola canina* ssp., *Veronica officinalis*, *Calluna vulgaris*, *Festuca rubra*, *Poten-*

*tilla erecta*, *Thymus serpyllum*, *Polygala vulgaris*, *Agrostis vulgaris*, *Achillea millefolium*, *Briza media*, *Luzula campestris*, *Phyteuma spicatum*, *Plantago lanceolata*, *Leontodon hastatus*, *Hypochoeris radicata*, *Anthoxanthum odoratum*, *Gnaphalium sylvaticum* i dr.

Subas. *succisetasum* Horv. subass. nova

Na vlažnim staništima razvila se naročita subasocijacija livade tvrdače sa *Succisa pratensis*, *Deschampsia caespitosa* i dr.

Glavno područje raširenja tvrdače su viša polja i uvale Gorskega Kotara: Fužine, Suha Rječina, Zelin, Lazac, Šegine, Cestari i dr. gdje se razvija nakon potiskivanja acidofilnih šuma *Blechno-Abietetum* i *Piceetum montanum*, ali se pojavljuje i na livadama, čim se isperu baze i zakiseli tlo. Malene sastojine nalaze se na Snježniku, gdje završavaju sukcedani niz planinskih zajednica.

### 3. As. *FESTUCETUM CAPILLATAE* Horv. prov.

Ova zajednica zaprema najčešće malene plohe, a rijetko se nalaze veće sastojine u kojima u jednolikom sastavu preteže fina vlasulja. Zajednica se nalazi na pjeskovitim, kiselom tlu tu i tamo u Hrvatskom Zagorju, oko Srpskih Moravica, Razloga i dr. Domirira *Festuca capillata* s ostalim svojstvenim vrstama sveze i reda.

*Onaska*: U Hrvatskoj nema u višim pojasima silikatnih stijena na kojima bi se mogla razviti visokoplaniška vegetacija reda *Caricetalia curvulae*. Tek se na silikatima planine Vranice u Bosni nalaze acidofilne zajednice ovog skupa i pribadaju svezi *Caricion curvulae* Br.-Bl. Obilnije i mnogolikije razvijena je vegetacija acidofilnih rudina na makedonskim i bugarskim planinama, gde je zastupana brojnim endemičnim asocijacijama i svezama (I. HORVAT 1960). Na Snježniku, Velebitu, Pliševici i na Dinari nalaze se na dubokim profilima iznad vapnenaca acidofilne zajednice u kojima dominira *Nardus stricta* I. HORVAT (1930) je te zajednice priključio provizorno svezi *Nardion strictae* Br.-Bl. (1926), ali je naglasio, da su njezini sastavnici članovi kod nas općenito raširene acidofilne vrste. Poznavanje gorskih livada i vriština pokazalo je međutim da se slične zajednice nalaze i u nižim područjima, i da su vrlo srođne s vrištinama. Zato se nameće pitanje, da li nardetum viših područja naših planina treba spojiti s vrištinama ili ga shvatiti kao sastavni dio sveze *Nardion strictae* u smislu J. BRAUN-BLANQUETA. Dok se to pitanje definativno ne riješi, priključio sam malene plohe nardetuma na Snježniku brdskom nardetumu.

## XVIII. Razred *OXYCOCCO-SPHAGNETEA* Br.-Bl. et Tx. 1943.

### 24. Red *LEDETA利亚 PALUSTRIS* Nordh. 1936.

(Nadignuti cretovi)

Sveza *SPHAGNION FUSCI* Br.-Bl. 1920.

Vegetacija nadignutih cretova raširena je u Sloveniji na Pohorju, Pokljuki i na Jelovici, a manje plohe bile su razvijene i na Ljubljanskem barju. U Hrvatskoj se nalaze samo fragmenti ove značajne vegetacije sjevernih krajeva, pa nedostaju sve karakteristične cvjetnjače nadignutog creta, a nalaze se samo neki karakteristični mahovi.

U Gorskem Kotaru našao sam dosad kod Trstenika, sjeverno od Obruča, u pojasu bukve i jela oveči cret, koji prema sastavu pripada vegetaciji nadignutih cretova. Pretodno sam ovu cretnu vegetaciju označio kao:

#### Sastojine vrsta *SPHAGNUM MEDIUM-POLYTRICHUM STRICTUM*

Uz *Sphagnum*-vrste i *Polytrichum strictum* dominiraju u zajednici *Calluna vulgaris* i *Molinia coerulea*, a od ostalih se vrsta nalaze: *Eriophorum angustifolium*, *Vaccinium vitis idaea*, *Carex flava*, *Luzula campestris*, *Aulacomnium palustre*, *Potentilla erecta*, *Equisetum palustre* i *Vaccinium myrtillus*.

Ovo su fragmenti nadignutog (visokog) creta, koji se u Hrvatskoj javlja fragmentarno u Blatuši, Fužinama, na Sungerskom Lugu i na Sundjeru u Velebitu. Svadje su zastupane karakteristične vrste mahova tresetara s nadignutog creta, na pr. *Sphagnum rubellum*, *S. acutifolium*, *S. medium* i dr., ali nigdje nema cvjetnjača nadignutog creta (I. PEVALEK 1924, A. PICHLER 1928, 1931).

## XIX. Razred *BETULO-ADENOSTYLETEA* Br.-Bl. 1948.

### 25. Red *ADENOSTYLETALIA* Br.-Bl. 1931.

(Vegetacija visokih zeleni)

Vegetacija visokih zeleni, koju narod u Hrvatskoj naziva »planinskim vrtićima«, vrlo je lijepo razvijena u planinama visokog Krša. Velika količina vlage, dugo trajanje snijega ivlažno, humozno tlo, što se skuplja u dnu ponikava, omogućuje život vrlo bujne i šarolike vegetacije, koja pripada srednjoevropskoj svezi visokih zeleni. U makedonskim i bugarskim planinama nalazi se naprotiv nova endemična sveza *Cirsion appendiculati* Horv., Pawl. et Wal. 1937.

### Sveza *ALNO-ADENOSTYLION* Br.-Bl. 1925.

Svojstvene vrste sveze i reda:

<i>Aconitum lycoctonum</i>	<i>Senecio nemorensis</i>
<i>Geranium silvaticum</i>	<i>Cerinthie glabra</i>
<i>Milium effusum</i> var.	<i>Adenostyles alliariae</i>
<i>Ranunculus platanifolius</i>	<i>Valeriana officinalis</i> f.
<i>Rumex arifolius</i>	<i>Chaerophyllum aureum</i>

Sveza je zastupana u jugozapadnoj Hrvatskoj s nekoliko zajednica, ali su detaljnije proučene samo dvije.

#### 1. As. *ADENOSTYLO-DORONICETUM* Horv. 1956.

U doba cvatnje ističu se u ponikvama subalpskog pojasa žutim glavicama malene sastojine divokozjaka, koji često posve preteže. U drugim sastojinama je obilniji *Adenostyles alliariae*, a stalno se nalazi i *Mulgedium alpinum*.

Svojstvene vrste asocijacije:

<i>Voronicum austriacum</i>	<i>Adenostyles alliariae</i>
<i>f. croaticum</i>	<i>Mulgedium alpinum</i>

Ostale vrste: *Geranium silvaticum*, *Aconitum lycoctonum*, *Chaerophyllum aureum*, *Melandryum rubrum*, *Senecio nemorensis*, *Thalictrum aquilegiaefolium*, *Milium effusum*, *Stellaria glochidisperma*, *Ranunculus platanifolius*, *Cerinthie glabra*, *Dryopteris filix mas*, *Athyrium filix femina*, *Veratrum lobelianum*, *Cardamine trifolia*, *Gentiana asclepiadea*, *Valeriana officinalis* var., *Silene vulgaris*, *Scopolia carniolica* (lok.) i dr.

Najljepše je razvijena zajednica divokozjaka u jasenačkim Bijelim Stijenama, na Snježniku i u Plješevici. Na Risnjaku se nalaze tek manje sastojine. Mnogo bogatija je vegetacija visokih zeleni u zapadnoj Evropi, gdje se na pr. u Cantalu nalazi slična, ali neprispodobljivo bogatija zajednica *Doronico-Campaniletum latifoliae* (P. QUEZEL et J. A. RIOUX 1952).

#### 2. As. *CARDUO-ACONITETUM* Horv. 1959 prov.

(As. *Carduus carduelis*-*Aconitum napellus*)

U zoni subalpske bukve i klekovine nalaze se na Risnjaku i Snježniku manje sastojine šarolike vegetacije visokih zeleni u kojima nema karakterističnih vrsta prijašnje asocijacije, ali se nalazi cijeli niz svojstvenih vrsta sveze i reda. Usto se nalaze i neke nove vrste, koje su vjerojatno karakteristične ili diferencijalne za ovu zajednicu.

Karakteristične i diferencijalne vrste:

<i>Carduus carduelis</i>	<i>Senecio crassifolius</i> D
<i>Hypericum richerrim</i> D	<i>Rumex arifolius</i>
<i>Aconitum napellus</i>	<i>Trollius europaeus</i> D
<i>Deschampsia caespitosa</i> D	

Ostale vrste: *Geranium silvaticum*, *Aconitum lycoctonum*, *Chaerophyllum aureum*, *Stellaria glchidisperma*, *Veratrum lobelianum*, *Cardamine trifolia*, *Gentiana asclepiadea*, *Rubus idaeus*, *Cirsium erisithales*, *Telekia speciosa*, *Poa hybrida*, *Trollius europaeus*, *Milium effusum*, *Melandryum rubrum* i dr.

### 3. As. DESCHAMPSIETUM SUBALPINUM Horv. 1956.

Na malenim terasama viših područja Krša, naročito na ispunjenim ponikvama povrh nepropusne naslage duboka, nanesena tla, koje zadržava vodu, razvila se bujna vegetacija busike sastavljena od malenog broja vrsta. Ona se razlikuje po sastavu i po ekologiji od svih ostalih zajednica u području, a naročito od zajednice busike nižih područja. Najčešće su sastojine busike gotovo čiste, ali se katkad miješaju s vegetacijom visokih zeleni. Zato sam je provizorno priključio ovo svezi.

Svojstvene vrste asocijacije:

*Deschampsia caespitosa* var.

*Cerastium arvense* f.

Ostale vrste: *Veratrum lobelianum*, *Festuca rubra*, *Poa hybrida*, *Dactylis glomerata*, *Trollius europaeus*, *Tussilago farfara*, *Leontodon hispidus*, *Rubus idaeus*, *Campanula scheuchzeri*, *Anthoxanthum odoratum*, *Trifolium pratense*, *Aconitum lycoctonum*, *Veronica chamaedrys*, *Carex pallescens*, *Luzula sylvatica*, *Carduus carduelis*, *Rumex arifolius*, *Knautia sp.*, *Galium mollugo*, *Achillea tanacetifolia* i dr.

Sistematski položaj zajednice nije do danas određen, ali je za nju značajno, da u nekim sastojinama poprima elemente asocijacije *Carduo-Aconitetum*, te se približuje vegetaciji visokih zeleni.

## XX. Razred VACCINIO-PICEETEA Br.-Bl. 1939.

Razred borovičko-smrekovih šuma obuhvata acidofilne crnogorične šume euro-sibirske regije, koje su u sjevernoj Evropi i Sibiru raširene u nizinama, a u južnoj Evropi u planinama. One se odlikuju brojnim vrstama, koje se s velikom pravilnošću pojavljuju u našim acidofilnim šumama smreke i jele, u klekovini i u planinskim vrištinama, te ih povezuju kao naročitu ekološku i florno-genetsku cjelinu.

### 26. Red VACCINIO-PICEETALIA (Pawl. 1928) emend. Br.-Bl. 1939.

(Skup borovičko-smrekovih šuma i klekovine)

*Vaccinio-Piceetalia* ujedinjuju crnogorične šume, klekovinu i planinske vrištine na kiseloj podlozi. Inicijalni stadiji nalaze se često na vapnencima i dolomitima, ali razvijene zajednice sadrže izrazito acidofilne elemente borealnog karaktera.

Zajednice borovičko-smrekovih šuma zapremaju u jugozapadnoj Hrvatskoj goleme površine, te imaju prvorazredno šumarsko značenje.

Za red su značajne slijedeće vrste:

*Rosa pendulina*

*Luzula sylvatica*

*Lonicera nigra*

*Nephrodium phegopteris*

*Rubus saxatilis*

*Calamagrostis arundinacea*

*Vaccinium myrtillus*

*Lycopodium selago*

*Vaccinium vitis idaea*

*Veronica latifolia*

*Homogyne silvestris*

*Dicranum scoparium* i dr.

Po dosadašnjim istraživanjima zastupan je red u Hrvatskoj s tri sveze i velikim brojem asocijacija.

A. Sveza *PINION MUGHI* Pawl. 1928.  
(Klekovina i planinske vrištine)

Pod gornjim imenom ujedinio je B. PAWLOWSKI (1928) klekovinu bora i neke srođne zajednice, dok je J. BRAUN-BLANQUET (1939) podijelio klekovinu na vapnen-cima i na silikatima u različite sveze: bazofilnu u *Pineto-Ericion*, a acidofilnu u *Vaccinio-Piceion*. Na temelju vrlo opsežnog biljnosociološkog materijala iz Hrvatske, Bosne i Crne Gore, smatram, da klekovina Hrvatske, kao i klekovina ostalih balkanskih planina, prima svezi *Pinion mughi*, a razlikuje se od visokih borovih šuma, koje sam priključio svezi *Orno-Ericion* (I. HORVAT 1956).

Svojstvene vrste sveze, značajne su dijelom za pojedine asocijacije:

<i>Pinus mughus</i>	<i>Salix silesiaca</i> (u Bosni)
<i>Sorbus chamaemespilus</i>	<i>Juniperus nana</i>
<i>Sorbus aucuparia</i> var. <i>glabrata</i>	<i>Erica carnea</i> (reg.)
<i>Salix grandifolia</i>	<i>Rhododendron hirsutum</i> i dr.

1. As. *RHODORETO-JUNIPERETUM* Horv. ass. nova

Na izloženim grebenima nižih vrhova, koji nemaju klekovine bora, ali često i u području same klekovine, razvila se značajna vegetacija planinskih vriština u kojima dominira *Rhododendron hirsutum* i *Juniperus nana*. Zajednica je vrlo homogene građe, a ekološki izvanredno izražena.

Karakteristične vrste imaju regionalni značaj.

<i>Rhododendron hirsutum</i> (opt.)	<i>Juniperus nana</i>
-------------------------------------	-----------------------

Ostale vrste: *Salix grandifolia* (kao niski grm), *Juniperus nana*, *Calamagrostis varia*, *Cyclamen europaeum*, *Campanula scheuchzeri*, *Rubus saxatilis*, *Hypericum richerii*, *Cirsium erisithales*, *Solidago alpestris*, *Rosa pendulina*, *Erica carnea*, *Anemone nemorosa*, *Gentiana symphyandra*, *Adenostyles alliaria*, *Homogyne silvestris*, *Laserpitium peucedanoides*, *Festuca pungens*, *Carex sempervirens* i dr.

2. As. *SALICETUM GRANDIFOLIAE* Horv. ass. nova

Veleljsna vrba raširena je u različitim zajednicama, na pr. u klekovini, vegetaciji visokih zeleni, tu i tamo u subalpskoj šumi smreke, a gdje se pojavljuje obilno i na planinskim vrištinama. Najveću visinu, starost i najčišći sastav doseže u vlastitoj zajednici, koja se razvija na rubovima ponikava gdje se dugo održava snijeg.

Svojstvene vrste asocijacije:

<i>Salix grandifolia</i> (opt. razv.)	<i>Senecio crassifolius</i>
---------------------------------------	-----------------------------

Ostale vrste: *Picea excelsa* (kao grm), *Rosa pendulina*, *Sorbus aucuparia*, *Lonicera borbasiana*, *Homogyne silvestris*, *Veratrum lobelianum*, *Calamagrostis varia*, *Vaccinium myrtillus*, *Gentiana asclepiadea*, *Juniperus nana*, *Anemone nemorosa*, *Rubus saxatilis*, *Hypericum richerii*, *Polygonatum verticillatum*, *Clematis alpina*, *Salix arbuscula*, *Geranium silvaticum*, *Oxalis acetosella* i dr.

U zajednici se nalaze vrste *Piceetalia* s nekim elementima *Adenostyletalia*, ali ipak prvi pretež pa sam je zato priključio svezi klekovine. Ona je po fizionomiji više slična zajednicama visokih zeleni, naročito zajednici zelene johe (*Alnus viridis*), ali se od nje razlikuje obiljem borovnica.

### 3. As. PINETUM MUGHI CROATICUM Horv. 1938.

(Syn. *Hyperico-Mughetum* Horv. apud Br.-Bl. 1939)

Izgrađujući najviši planinski pojaz hrvatskih i bosanskih planina ima klekovina naročito značenje u vegetacijskoj slici. U jugozapadnoj Hrvatskoj je veoma lijepo razvijena na Risnjaku, Snježniku, Medvećima i Obruču, a često se nalazi u dubokim ponikvama (Viljska ponikva i Ceclje), gdje se spušta do 1200 m i niže. U postglacijskim periodima bila je njezina granica još znatno niža, a tragovi su se sačuvani ne samo u ostacima peluda, nego često i u vegetaciji prizemnog rašča nekih šumskih zajednica.

Svojstvene vrste asocijacije:

*Pinus mughus*

*Sorbus aucuparia v. glabrata*

*Lonicera borbasiana*

*Sorbus chamaemespilus*

*Ribes alpinum* var.

Ostale vrste: *Salix grandifolia*, *Rosa pendulina*, *Lonicera nigra*, *Daphne mezereum*, *Rhododendron hirsutum*, *Rubus saxatilis*, *Homogyne silvestris*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis idaea*, *Erica carnea*, *Juniperus nana*, *Nephrodium dilatatum*, *Laserpitium marginatum*, *Clematis alpina*, *Lycopodium selago*, *L. annotinum*, *Calamagrostis varia*, *Oxalis acetosella*, *Dicranum scoparium*, *Rhytidadelphus triqueter*, *Anemone nemorosa*, *Hylocomium splendens*, *Solidago alpestris* i dr.

Raščlanjenost klekovine. Klekovina se razlikuje s obzirom na dominirajuće vrste, krivulj ili klekastu bukvu, i s obzirom na nisko rašče, grmiče, zeljaste biljke i mahovine, pa možemo razlikovati nekoliko subasociacija i facijesa.

S obzirom na dominantan sloj »drveća» razlikujemo:

a. *Pinetum mughi typicum* Horv. — dominira *Pinus mughus*;

b. *Pinetum mughi fagetosum* Horv. — u sloju klekovine dominira klekasta bukva.

Na temelju niskih grmića i zeljastog bilja možemo razlikovati ove tipove klekovine:

a. *Pinetum mughi juniperetosum* Horv. — na suhim, toplijim staništima;

b. *Pinetum mughi ericotosum* Horv. — inicijalni stadij u razvitku zajednice;

c. *Pinetum mughi vacciniotosum* Horv. — na dubljim razvijenim profilima;

d. *Pinetum mughi sphagnetosum* Horv. — na debljoj tresetnoj podlozi;

e. *Pinetum mughi altiherbosum* Horv. — klekovina s dominiranjem visokih zeleni, na snježnim nanosima u uvalicama i dražicama. Klekovina na tim staništima stradava od gljive *Herpotrichia nigra*, koja može potpuno uništiti cijele sastojine.

### 4. As. ERICO-FAGETUM Horv. ass. nova

U nekim planinama Gorskog Kotara, naročito u obručkom masivu, nalazimo u pojazu bukve i jele i u pojazu subalpske bukve sastojine kržljave šume bukve u kojima je malo elemenata bukovih šuma, već je cijeli skup sastavljen uglavnom od vrsta *Vaccinio-Piceetalia*, najviše od biljaka klekovine. Takve se šume nalaze naročito na dolomit, pa po niskome rašču predstavljaju vrlo vjerojatno relikte borovih šuma postglacijskih perioda.

Lokalne svojstvene vrste:

*Polygala chamaebuxus*

*Erica carnea*

Ostale vrste: *Fagus sylvatica*, *Calamagrostis arundinacea*, *Rosa pendulina*, *Homogyne silvestris*, *Vaccinium myrtillus*, *Rubus saxatilis*, *Carex alba*, *Sorbus aria* f., *Daphne mezereum*, *Lonicera alpigena*, *Veronica latifolia*, *Majanthemum bifolium*, *Anemone nemorosa*, *Valeriana tripteris*, *Gentiana asclepiadea*, *Cirsium erisithales*, *Clematis alpina*, *Galiun schultesii*, *Abies alba*, *Cardamine emaeaphylos*, *Aposeris foetida* i dr.

B. Sveza *PICEION EXCELSAE* Pawl. 1928.

(Acidofilne šume smreke i jele)

Sveza ujedinjuje crnogorične šume na silikatnoj podlozi ili na dubokim, više manje ispranim tlima povrh vapnenaca i dolomita. Ona je zastupana s tri zajednice, koje se razlikuju floristički, ekološki i šumsko-gospodarski. U njima nalaze elementi *Vaccinio-Piceetalia* i sveze *Piceion* optimalni razvitak.

Svojstvene vrste sveze:

<i>Picea excelsa</i>	<i>Listera cordata</i>
<i>Nephrodium dilatatum</i>	<i>Hieracium murorum f. div.</i>
<i>Lycopodium annotinum</i>	<i>Plagiothecium undulatum</i>
<i>Luzula pilosa</i> (reg.)	<i>Rhytidiodelphus loreus</i>
<i>Luzula nemorosa</i> (reg.)	<i>Polytrichum attenuatum</i> (reg.)
<i>Luzula luzulina</i>	<i>Sphagnum girgensohnii</i>
	<i>Mastigobryum trilobatum</i>

Sveza *Piceion excelsae* je izrazito borealnog podrijetla; ona nema ništa osebujnog ilirskog, za razliku od sveze *Fagion illyricum*, koja obuhvata reliktne šume tercijarne periode neobično obilne ilirskim endemima. Ipak su i zajednice sveze *Piceion* naročite endemične tvorevine našeg područja.

1. As. *BLECHNO-ABIETETUM* Horv. (1938) 1950.

(Syn. *Piceetum croaticum lycopodietosum* Horv. 1938)

Šuma jele i rebrače je jedna od najznačajnijih zajednica u šumsko-gospodarskom i u prirodoznanstvenom pogledu. Ona prekriva goleme prostore na silikatima Gorskog Kotara, ali se nalazi na pogodnim mjestima u Velebitu, Kapeli i Plješevici, te seže sve do Vranice planine u Bosni, gdje su razvijene lijepe sastojine iznad Busovače. U sloju drveća dominira jela (6205\*), a uz jelu se nalazi u prvoj subasocijaciji smreka (1257\*\*), ali i bukva (833\*\*\*) ima važan udio. Od ostalog drveća nalazi se stalno *Sorbus aucuparia*.

Svojstvene vrste asocijacije imaju regionalni karakter, ali zajednicu vrlo jasno ograničuju prema svim drugim zajednicama u istom pojasu. Te su vrste:

<i>Blechnum spicant</i>	<i>Eurhynchium striatum</i>
<i>Nephrodium oreopteris</i>	<i>Campylopus flexuosus</i>
<i>Melampyrum vulgarium f.</i>	

Među ostalim vrstama naročito se ističu svojstvene vrste sveze i reda, te pratilice, i to: *Nepliroidium dilatatum*, *Vaccinium myrtillus*, *Lycopodium annotinum*, *Hieracium murorum*, *Luzula nemorosa*, *Calamagrostis arundinacea*, *Plagiothecium undulatum*, *Lycopodium selago*, *Luzula luzulina*, *L. pilosa*, *Goodyera repens*, *Oxalis acetosella*, *Rubus sp.*, *Polytrichum attenuatum*, *Dicranum scoparium*, *Prenanthes purpurea*, *Athyrium filix femina*, *Thuidium tamariscinum*, *Stereodon cupressiformis*, *Hylocomium splendens*, *Veronica officinalis*, *Rhytidiodelphus triquetus* i dr.

Asocijacija se dijeli u dvije subasocijacije:

a. *Blechno-Abietetum hylocomietosum (rhytidiodelphetosum)* Horv. — na vlažnim staništima, naročito u manjim depresijama. Diferencijalne su vrste: *Rhytidiodelphus loreus*, *Majanthemum bifolium*, *Picea excelsa*, *Sphagnum girgensohnii*, *Carex brizoides* i dr. Ovamo pripadaju poznate šume u Sungerskom Lugu, u Mlaki kod Fužina, uz Križ-potok kod Zelina. Subasocijacija se ističe obilnim pojavljivanjem smreke, koja povezuje ove šume s gorskom šumom smreke.

b. *Blechno-Abietetum galietosum rotundifolii* Horv. — je najrašireniji tip čiste jelove šume. Diferencijalne vrste su: *Galium rotundifolium*, *Solidago virga aurea*, *Satureia grandiflora*, *Cicerbita muralis*, *Carex pilulifera*, *Pteridium aquilinum* i dr.

Ova sušasocijacija se može rastaviti u nekoliko facijesa i to:

a. facijes *Rubus hirtus* na dubljim, vlažnijim tlima;

b. facijes *Vaccinium myrtillus* ponajčešće na platoima;

γ. tipični, ujedno najrašireniji facijes, gdje su svi elementi podjednako zastupljeni, i

δ. facijes s *Calamagrostis arundinacea*, na suhim, južnim i zapadnim padinama.

Intenzivnom sjećom i otvaranjem sklopa prelazi jelova šuma s rebračom na toplijim staništima lako u bukovu šumu, ali se u njoj brzo pojavljuje pomladak jele, koji najzad opet pretegne i sastavlja krasnu, punodrvnu jelovu šumu pravilnog rasta i izvanrednih dimenzija.

2. As. *PICEETUM CROATICUM MONTANUM* Horv. (1938) 1950.

(Syn. *Piceetum croaticum luzuletosum* Horv. 1938)

Na dubokim profilima povrh vapnenaca u ispunjenim ponikvama i uvalama, gdje se skuplja hladni zrak, raširene su čiste smrekove šume kao ekstraregionalne, lokalno klimatski uvjetovane zajednice. Smreka se ističe odličnim visinskim i deblijinskim prirastima, a razvija se na kiselim podzoliranim tlima. Sastav je šume vrlo jednolik duž cijelog dinarskog gorja, pa se na Durnitoru nalaze neobično slične sastojine kao na Risnjaku.

U sloju drveća dominira smreka (5375<sup>x</sup>), ali se često nalazi i jela (1303<sup>\*\*\*</sup>), dok je bukva (288<sup>v</sup>) mnogo slabije zastupana.

Svojstvene vrste asocijacije:

<i>Picea excelsa</i> (reg.)	<i>Luzula luzulina</i>
<i>Listera cordata</i> (reg.)	<i>Pirola uniflora</i>
<i>Pirola chlorantha</i>	

Ostale vrste: *Abies alba*, *Fagus silvatica*, *Rosa pendulina*, *Lonicera nigra*, *Sorbus aucuparia*, *Rubus idaeus*, *Vaccinium myrtillus*, *Rhytidadelphus loreus*, *Nephrodium dilatatum*, *N. plegopteris*, *Lycopodium annotinum*, *Calamagrostis arundinacea*, *Plagiothecium undulatum*, *Rubus saxatilis*, *Luzula silvatica*, *Hieracium nurorum*, *Myosotis silvatica*, *Oxalis acetosella*, *Dicranum scoparium*, *Polytrichum attenuatum*, *Polygonatum verticillatum*, *Maianthemum bifolium*, *Anemone nemorosa*, *Hylocomium splendens*, *Cardamine trifolia*, *Athyrium filix-femina* i dr. Diferencijalne vrste prema *Piceetum croaticum subalpinum* su slijedeće: *Veronica officinalis*, *Rubus sp.*, *Deschampsia flexuosa*, *Artemisia agromioides*, *Carex silvatica*, *C. brizoides*, *Milium effusum*, *Viola silvestris* i dr.

Gorska šuma smreke razvijena je u dvije subasocijacijske i nekoliko facijese:

a. *Piceetum croaticum myrtilletosum* Horv. — s dominiranjem *Vaccinium myrtillus* na sušim staništima, i

b. *Piceetum croaticum lycopodietosum* Horv. — s dominantnim vrstama *Lycopodium annotinum* i *Plagiothecium undulatum* na vlažnijim staništima.

3. As. *PICEETUM CROATICUM SUBALPINUM* Horv. 1950.

Pretplaninska šuma smreke razlikuje se bitno od gorske šume smreke po obliku, raširenju, ekologiji i florističkom sastavu. Iako se obje zajednice nalaze u istim planinskim skupovima, često udaljene tek nekoliko metara visinske razlike, ipak se one razlikuju. Uzrast stabla, uska krošnja sa spuštenim granama, fini, uski godovi i tvrdno drvo upućuje na različite životne prilike, koje su izražene i u florističkom sastavu. Brojne diferencijalne vrste omogućuju lako razlikovanje obiju asocijaciju smreke, iako imaju neke zajedničke karakteristične vrste. Najljepše sastojine nalaze se na Risnjaku u području Smrekovca, pa na jasenackim Bijelim Stijenama i u Smrčevim dolcima u sjevernom Velebitu.

U sloju drveća preteže smreka (5855<sup>x</sup>), dok je jela znatno slabije zastupana (702<sup>v</sup>), a bukva (3<sup>v</sup>) nema gotovo nikakvo značenje. Sloj grmlja je dobro razvijen, pa se osim pomlatka stalno nalazi *Lonicera nigra*, *Salix grandijolia*, rjeđe i *Lonicera borbasiana*.

Svojstvene vrste asocijacije:

*Listera cordata*

*Leptoscyphus taylori*

*Pirola uniflora*

*Pirola secunda*

Ostale vrste: *Homogyne silvestris* (D.), *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis idaea* (D.), *Rhytidadelphus loreus*, *Nephrodium dilatatum*, *N. phegopteris*, *Lycopodium annotinum*, *Calamagrostis arundinacea*, *Plagiothecium undulatum*, *Rubus saxatilis*, *Lycopodium selago*, *Luzula sylvatica*, *Sphagnum sp.*, *Oxalis acetosella*, *Dicranum scoparium*, *Polytrichum sp. div.*, *Polygonatum verticillatum*, *Maianthemum bifolium*, *Anemone nemorosa*, *Rhytidadelphus triquetus* i dr. Diferencijalne vrste prema *Piceetum croaticum montanum* su osim navedenih slijedeće: *Veronica latifolia*, *Valeriana tripteris*, *Asplenium trichomanes*, *Clematis alpina*, *Cirsium erisithales*, *Bellidiastrum michelii*, *Ranunculus platanifolius* i dr.

Po Z. GRAČANINU (ruk.) je tlo humozno (subalpski kiseli humus), naslaga razmjerno plitka pa korijenje drveća seže do vavnenačke podloge. U sastavu niskog rašča pretežu ipak uglavnom acidofilne vrste.

C. Sveza *ABIETI-CALAMAGROSTION* Horv. 1956. all. nova  
(Šume jele na blokovima)

Sveza (ili podsveza?) ujedinjuje crnogorične (rjeđe i bukove) šume gorskog ili subalpskog pojasa na velikim vavnenačkim i dolomitnim blokovima, a zastupana je u jugo-zapadnoj Hrvatskoj s jednom asocijacijom. Zato su karakteristične vrste sveze i asocijacija iste.

As. *CALAMAGROSTI-ABIETETUM* Horv. 1950.

Jedna od najmarkantnijih naših šuma, golemog dinamskog značenja nastava na velikim, često strahovito raskidanim vavnenačkim blokovima. Ona ih obrašćuje golemom snagom i stvara najzad posebnu ekologiju i naročito tlo, pa ujedinjuje ekstremno bazofilne vrste na kamenju i acidofilne članove na plitkoj, kiseloj podlozi četinjača.

Zajednica jele na blokovima ističe se slabim visinskim i debljinskim prirastima, a s tim u vezi izvanredno finim godovima, te čvrstim i trajnim drvom. Njezino je najveće značenje u sindinamici, kojom osvaja najstrmija staništa i sprečava na najugroženijim položajima eroziju.

Svojstvene vrste asocijacije:

*Juniperus intermedia*

*Calamagrostis arundinacea* (opt. razv.)

*Adenostyles glabra*

*Clematis alpina*

*Goodyera repens*

Ostale vrste: *Rosa pendulina*, *Lonicera nigra*, *Salix grandifolia*, *Daphne mezereum*, *Rubus idaeus*, *Lycopodium selago*, *Rhytidadelphus loreus* (rijetko), *Valeriana tripteris*, *Asplenium trichomanes*, *Solidago alpestris*, *Cicerbita muralis*, *Gentiana asclepiadea*, *Carex digitata*, *Mercurialis perennis*, *Phyteuma spicatum*, *Calamintha grandiflora*, *Polystichum lonchitis*, *Oxalis acetosella*, *Cyclamen europaeum*, *Polygonatum verticillatum*, *Melica uniflora*, *Ranunculus platanifolius* i dr. Vrlo obilno su zastupljene mahovine, na pr. *Dicranum scoparium*, *Ctenidium molluscum*, *Rhytidadelphus triquetus*, *Tortella tortuosa*, *Isothecium myurum*, *Neckera crispa*, *Mnium orthorrhynchum* i dr.

Asocijacija je razvijena u dvije subasocijacije. U prvoj doseže jela pokrovnu vrijednost od 4616<sup>z</sup>, a smreka ima 3479<sup>z</sup>, u drugoj subasocijaciji jela (6875<sup>z</sup>) posve preteže.

a. *Calamagrosti-Abietetum piceetosum* Horv. — raširena je u višim dijelovima Krša uglavnom u pojusu subalpske šume bukve. Istim se dominiranjem jele i smreke s mnogim vrstama *Piceetalia*. Diferencijalne vrste subasocijacije su na pr. *Homogyne silvestris*, *Laserpitium marginatum*, *Cardamine trifolia*, *Vaccinium myrtillus*, *Leucobryum glaucum*, *Erica carnea* (lok.) i dr.

b. *Calumagrosti-Abietetum tilietosum* Horv. — razvijena u području šume bukve i jеле. Dominira jela (6875<sup>x</sup>), a stalno se nalazi lipa i neke termofilne vrste u prizemnom sloju, na pr. *Linaria cymbalaria*, *Peltaria alliacea*, *Micromeria thymifolia*, *Sedum maximum* i dr. Elementi *Piceetalia* gotovo nedostaju, i kad ne bi karakteristične vrste asocijacije nesumnjivo povezivale ove različite subasocijacije i tako eo ipso određivale sistematski položaj zajednice, bilo bi teško ovu subasocijaciju priključiti redu *Piceetalia*.

Srodne zajednice nalaze se u Sloveniji na Snježniku i u Julskim Alpama (V. TREGUBOV 1957), a mnoge činjenice govore za to, da ovamo pripadaju i neke šume munjike dinarskih planina.

## XXI. Razred *QUERCETEA ROBORI-PETRAEAE* Br.-Bl. et Tx. 1943.

(Acidofilne bjelogorične šume na kiselim supstratima)

### 27. Red *QUERCETALIA ROBORI-PETRAEAE* Tx. 1931.

Red ujedinjuje listopadne šume nižih područja na ekstremno kiselim staništima povrh silikata i na dubokim, ispranim tlima povrh vapnenačke i dolomitne podloge. U višim područjima nalaze se na sličnim staništima acidofilne crnogorične šume smreke i jеле, koje sadrže mnoge zajedničke elemente, pa je već često postavljano pitanje ne bi li bilo bolje sve te šume ujediniti u jedan razred (*Quercetalia Piceetalia*).

#### Sveza *QUERCION ROBORI-PETRAEAE* (Malcuit 1929) Br.-Bl. 1932.

(incl. *Luzulo-Fagion* Lohm. et Tx. 1954)

Red je zastupan kod nas svezom *Quercion robori-petraeae*, koja je u nižim područjima predstavljena asocijacijom *Querco-Castanetum croaticum*, a u višim asocijacijom *Blechno-Fagetum*. Ona obuhvata acidofilne šume bukve gorskih krajeva. Neki pisci ubrajaju ove bukove šume u svezu *Luzulo-Fagion* i priključuju ih redu *Fagetalia*.

Za red i svezu značajne su vrste:

<i>Vaccinium myrtillus</i> (reg.)	<i>Hieracium murorum</i> ssp.
<i>Luzula nemorosa</i>	<i>Lycopodium clavatum</i>
<i>Deschampsia flexuosa</i> (reg.)	<i>Lycopodium chamaecyparis</i>
<i>Melampyrum pratense</i> ssp. <i>vulgatum</i>	<i>Leucobryum glaucum</i>
<i>Hieracium umbellatum</i> ssp.	<i>Dicranella heteromalla</i>
<i>Diphyscium sessile</i>	

Neke od tih vrsta nalaze se kao relikti šuma i na vrištinama, a neke prehvaćaju u područje *Vaccinio-Piceetalia*.

#### 1. As. *QUERCO-CASTANETUM CROATICUM* Horv. 1938.

U Ogulinskom Zagorju raširene su na ekstremno kiselim staništima u području hrasta kitnjaka i običnoga graba kestenove šume. Nakon jačih proređa i sjeća nastaju iz njih vrištine. Manje oaze acidofilnih šuma prodiru i u nutrinu dinarskih masiva, na pr. u dolini Kupe, ali gube najkarakterističnije elemente.

U šumi dominira hrast (*Quercus petraea* ili *Q. robur*) i kesten, a katkad se nalazi obilno i bukva. Sloj grmlja je u tipičnoj kestenovoj šumi slabo razvijen, najčešće se nalazi *Juniperus communis* i *Rhamnus frangula*.

Svojstvene vrste asocijacije:

<i>Castanea sativa</i>	<i>Genista tinctoria</i>
<i>Genista germanica</i>	<i>Lathyrus montanus</i>

Ostale vrste: *Hieracium murorum* ssp., *Luzula nemorosa*, *Melampyrum vulgarium*, *Veronica officinalis*, *Hieracium umbellatum*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Luzula campestris*, *Potentilla erecta*, *Viscaria vulgaris*, *Cytisus supinus*, *Pteridium aquilinum*, *Serratula tinctoria*, *Festuca heterophylla*, *Gentiana asclepiadea*, *Galium vernum* i dr. Od mahova nalazi se stalno *Polytrichum attenuatum*, *Stereodon cupressiformis*, *Dicranum scoparium* i dr.

Malene sastojine acidofilnih šuma oskudnih vrstama nalaze se u višim dijelovima Primorja na platou između Čavala i Kukuljanova, ispod Cerničkog vrha i na Selištima. Ove su razvijene na dubokim vavnenačkim profilima, u uvalama i na rubovima ponikava, gdje su zaštićene od prejakog isušivanja. Mnogo ljepe razvijene su kestenove šume u Istri (M. ANIĆ 1942, 1953).

### 2. As. QUERCO-BETULETUM Tx. 1937 fragm.

Na donjoj granici bukve i jele nalazimo u Gorskem Kotaru tu i tamo šumice u kojima je obilno zastupana breza s nekim acidofilnim vrstama, koje su inače u Hrvatskoj vrlo rijetke. Uz bukvu sastavlja breza manje sastojine u kojima se pojavljuju vrste:

<i>Betula verrucosa</i>	<i>Holcus mollis</i>
<i>Rhamnus frangula</i>	<i>Luzula nemorosa</i>
<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Teucrium scorodonia</i>
<i>Pteridium aquilinum</i>	<i>Dicranum scoparium</i>
<i>Deschampsia flexuosa</i>	<i>Cladonia sp. div.</i>

### 3. As. BLECHNO-FAGETUM Horv. 1950.

Treću zajednicu ovog značajnog skupa ekstremno acidofilnih šuma obuhvatio sam pod imenom *Blechno-Fagetum*. Ona je tipično razvijena oko Skrada, Razloga i Gerova, te se izvanredno podudara sa sličnim šumama u sjevernoj Hrvatskoj. To su čiste bukove šume bez grmlja, ali s obilnim prizemnim slojem u kome dominiraju acidofilne vrste, pa ova bukova šuma nema elemenata *Fageta*, a ukoliko se pojavе, imaju slabu vitalnost. Sa šumarskog gledišta to je razmjerno slaba šuma bukve, koja nakon sječe prelazi u vrištinu.

Regionalno su svojstvene vrste:

<i>Blechnum spicant</i>	<i>Nephrodium oreopteris</i>
<i>Leucobryum glaucum</i>	

U nižim, toplijim dijelovima nalazi se uz bukvu hrast kitnjak, rjeđe obični bor i pitomi kesten, a od grmlja *Rhamnus frangula* i *Juniperus communis*.

Ostale vrste: *Luzula nemorosa*, *Polytrichum attenuatum*, *Pteridium aquilinum*, *Dicranum scoparium*, *Hieracium murorum*, *Leucobryum glaucum*, *Gentiana asclepiadea*, *Calluna vulgaris* (na rubu ili u prorijedenoj sastojini), *Stereodon cupressiformis*, *Mastigobryum tritobatum* i dr.

## XXII. Razred ERICO-PINETEA Horv. 1959.

### 28. Red ERICO-PINETALIA (Oberd. 1949) em. Horv. 1959. (Borove i jasenove šume sa crnušom)

Naše crnoborove šume i njihovi antropogeno uvjetovani derivati bili su dosad obuhvaćeni u redu *Quercetalia pubescantis* i svezi *Orno-Ostryon* Tom. s. str. One sadrže zaista znatan broj vrsta reda *Quercetalia pubescantis*, ali se ipak toliko razlikuju od ostalih vegetacijskih jedinica, da ih je I. HORVAT (1956) u novije doba kao posebnu svezu — *Orno-Ericion* — odijelio od hrastovih šuma i priključio redu *Erico-Pinetalia*.

Za red kao cjelinu značajne su vrste:

<i>Cotoneaster tomentosa</i>	<i>Polygala chamaebuxus</i>
<i>Erica carnea</i>	<i>Aquilegia sternbergii</i>
<i>Arctostaphylos uva ursi</i> (reg.)	<i>Carex alba</i>
	<i>Epipactis atropurpurea</i> i dr.

Red je raširen u Alpama i u dinarskim planinama, te je zastupan s dvije sveze: *Pino-Ericion* i *Orno-Ericion*.

Sveza *ORNO-ERICION* Horv. 1956.

Pod tim imenom obuhvatilo je I. HORVAT (1956) borove šume dinarskog gorja, koje se protežu u većem broju regionalno jasno izraženih asocijacija od Slovenije do zapadne Srbije i Albanije, a predstavljaju orografski, edafski i lokalno-klimatski uvjetovane zajednice. One prelaze s razvitkom reljefa i tla u toku stoljetne sukcesije u različite zonalne zajednice.

Za svezu značajne su vrste:

<i>Pinus nigra</i> ssp.	<i>Cytisus decumbens</i>
<i>Daphne blagayana</i>	<i>Centaurea triumfetti</i> f.
<i>Genista januensis</i>	

U gorskim krajevima jugozapadne Hrvatske razvijene su ove asocijacije:

1. As. *CHAMAEBUXO-PINETUM CROATICUM* Horv. 1956.

Zajednica crnog bora i krestaca nalazi se u Borovojoj dragi u obručkom skupu, kao ostatak postglacijskih migracija šuma, a nastava na strmim, dolomitnim obroncima, gdje se održava kao trajni stadij. Tu se izvanredno pomlađuje, ali na blagim nagibima, gdje se razvija zonalno tlo, uzmiče pred šumom crnoga graba i šašike (*Seslerio-Ostryetum*).

Lokalne svojstvene vrste:

<i>Pinus nigra</i> ssp.	<i>Erica carnea</i> (dom.)
	<i>Polygala chamaebuxus</i>

U sloju grmlja nalazi se: *Fraxinus ornus*, *Sorbus aria*, *Amelanchier ovalis*, *Cotinus coggygria*, *Rhamnus rupestrис*, a u prizemnom sloju zastupane su uz karakteristične vrste vrlo obilno *Sesleria tenuifolia*, *Carex humilis*, *Bupleurum salicifolium*, *Dorycnium germanicum*, *Molinia litoralis*, *Globularia cordifolia*, *Genista sericea*, *Echinops ritro*, *Knautia purpurea*, *Cyclamen europaeum*, *Clematis vitalba* i dr.

Prema reljefu i dubljini tla mogu se razlikovati tri razvojne faze: inicijalna na najstrmijim i izloženim grebenima, prelazna na zaštićenijim bočnim plohama grebena, i terminalna na dubljim tlima u dnu grebena i dražica. U toj fazi pretežu već u sloju grmlja elementi šume crnoga graba, koji potiskuju bor.

2. As. *ERICO-OSTRYEIUM* Horv. 1956.

(Syn. *Querco-Ostryetum ericotosum* Horv. 1938)

Na strmim dolomitnim obroncima od doline rijeke Kupe i Sušice u Gorskem Kotaru sve do sjeverne Hrvatske susrećemo lijepe šumice i šikare crnoga graba i crnoga jasena sa crnjušom. Hrastovi se nalaze samo u toplijim dijelovima, gdje ove sastojine prelaze u šumu hrasta medunca i crnoga graba s kojim se u mnogočem podudaraju. One su ipak srodnije s borovim šumama iz kojih su nastale u toku dugogodišnjeg prirodnog razvitka vegetacije ili su se razvile nakon uništavanja borovih šuma.

Regionalno karakteristične vrste :

*Acer obtusatum*

*Daphne blagayana*

*Carex alba*

*Erica carnea*

*Polygala chamaebuxus*

Ostale vrste kao grmlje: *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Sorbus aria*, *S. terminalis*, *Pirus piraster*, *Fagus silvatica* (lok.), *Crataegus sp. div.*, *Juniperus communis*, *Cotinus coggygria*, *Viburnum lantana*, *Amelanchier ovalis*, *Cornus mas*, *Clematis vitalba*, *Cornus sanguinea*, a od zeljastih biljaka: *Gallium lucidum*, *Vicia villosa*, *Centaurea triumfetti f.*, *Bupleurum salicifolium*, *Carex hunilis*, *Anthericum ramosum*, *Cyclamen europaeum*, *Geranium sanguineum*, *Dorycnium germanicum*, *Leontodon incanus*, *Helleborus macranthus*, *Peucedanum oreoselinum*, *Polygonatum officinale*, *Clematis recta*, *Pteridium aquilinum*, *Carex digitata*, *Erythronium dens canis* i dr.

To su niske šumice ili šikare, često inicijalni stadiji u obraćivanju stijena, koje nastavaju na ekstremnim staništima. Tlo je plitko, kamenito, propusno, vrlo humozno (rendzina). Daljnji razvoj vegetacije moguć je jedino na blažim nagibima, gdje se zajednica razvija prema zonalnoj vegetaciji: u nižim toplijim dijelovima prelazi u *Quercocarpinetum croaticum*, a u višim u *Fagetum croaticum montanum*, a katkad i u *Fagetum croaticum abietetosum*.

**Opaska:** Izvan područja našeg kartiranja nalazimo u prirodnom nastavku reliktnih borovih šuma u dinarskom gorju lijepe sastojine crnoga bora na Vratniku kod Senja, na Maloj Kapeli (s običnim borom), u Velebitu i kod Popine u Lici. Sve te šume sadrže obilno crnjušu (*Erica carnea*) i druge elemente borovih šuma. Zajednice sveze *Orno-Ericion* prekrasno su razvijene u kopnenim dijelovima Slovenije i Bosne, a u Hrvatskoj su mnogo rjeđe, ali sadrže cijeli niz značajnih vrsta (G. BECK-MANAGETTA 1901, I. HORVAT 1938, 1958, M. ANIC 1957).

### XXIII. Razred QUERCO-FAGETEA Br.-Bl. et Vlieger 1937.

(Listopadne i miješane listopadne i crnogorične šume na hranjivim tlima)

Na bazičnim, neutralnim i umjereno kiselim tlima sa zasićenim adsorpcijskim kompleksom, razvijaju se vrlo različite šumske zajednice, koje se ipak kao cjelina odlikuju od ostale šumske vegetacije. Dovoljna, često vrlo visoka hranjivost supstrata, razlogom je izvanrednoj produktivnosti ovoga skupa u komu se sastaju i čine povezani niz šumske zajednice najvlažnijih i najsušljih staništa.

Za razred su značajne vrste:

*Acer campestre*

*Corylus avellana*

\* *Crataegus monogyna*

\* *Crataegus oxyacantha*

\* *Cornus sanguinea*

\* *Ligustrum vulgare*

\* *Prunus spinosa*

*Lonicera xylosteum*

*Clematis vitalba*

*Carex digitata*

*Aegopodium podagraria*

*Hedera helix*

*Tanis communis*

*Geum urbanum*

*Primula vulgaris*

*Campanula trachelium*

*Poa nemoralis*

*Brachypodium silvaticum*

*Melica uniflora*

*Viola silvestris*

i mnoge druge

Sa zvjezdicom (\*) označene vrste razvijaju se optimalno u srednjoevropskim šibljacima, ali se nalaze vrlo često i u ostalim zajednicama.

Razred Querco-Fagetea najbolje je razvijen u jugoistočnoj Evropi, gdje nalazimo brojne asocijacije, koje pripadaju najbogatijim zajednicama u Evropi. Razred je prirodno raščlanjen u 4 reda s većim brojem sveza.

29. Red *QUERCETALIA PUBESCENTIS* Br.-Bl. (1931) 1932.

(Termofilne šume hrasta medunca)

Sumske zajednice reda *Quercetalia pubescentis* nastavaju u velikoj mnogolikosti toplija područja Južne i Srednje Evrope. Na jugu razvijene kao zonalne, a u nutrini kao ekstrazonalne vegetacijske jedinice imaju veliki udio u vegetacijskoj slici, a odlikuju se kao cjelina brojnim svojstvenim vrstama. U našem užem području raširene su slijedeće vrste reda:

<i>Quercus pubescens</i> (= <i>Q. lanuginosa</i> )	<i>Euphorbia angulata</i>
<i>Quercus cerris</i>	<i>Trifolium rubens</i>
<i>Pirus torminalis</i>	<i>Trifolium alpestre</i>
<i>Sorbus aria</i>	<i>Lathyrus versicolor</i>
<i>Cornus mas</i>	<i>Clinopodium vulgare</i>
<i>Rhamnus cathartica</i>	<i>Silene nemoralis</i>
<i>Viburnum lantana</i>	<i>Silene nutans</i> (incl. <i>S. viridiflora</i> )
<i>Amelanchier ovalis</i>	<i>Melitis melissophyllum</i> (incl. <i>M. albida</i> )
<i>Cotinus coggygria</i>	<i>Cynanchum vincetoxicum</i>
<i>Rubus tomentosus</i>	<i>Geranium sanguineum</i>
<i>Rosa sp. div.</i>	<i>Lathyrus venetus</i>
<i>Cytisus hirsutus</i>	<i>Hypericum montanum</i>
<i>Genista ovata</i>	<i>Luzula forsteri</i>
<i>Clematis recta</i>	<i>Viola hirta</i>
<i>Satureia calamintha</i>	<i>Viola mirabilis</i>
<i>Chrysanthemum corymbosum</i>	<i>Valeriana angustifolia</i>
<i>Polygonatum officinale</i>	<i>Peucedanum cervaria</i>
<i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i>	<i>Peucedanum oreoselinum</i>
<i>Campanula persicifolia</i>	<i>Inula conyzoides</i> i mnoge druge

Red je zastupan u Srednjoj Evropi sa svezom *Quercion pubescenti-petraeae*, koju je BRAUN-BLANOUET (1931) opisao iz Švicarske. I. HORVAT (1938) je međutim upozorio da su termofilne šume Balkanskog poluotoka, koje su opisali već G. BECK-MANNAGETTA (1901), L. ADAMOVIC (1909) i drugi, tako osebujne, da ih treba obuhvatiti u naročitoj balkanskoj svezi (*Quercion cerris-macedonicae* Horv. prov.). Malo zatim opisao je G. TOMAZIC (1940) novu svezu pod imenom *Orneto-Ostryon* u kojoj je ujedinio i termofilne borove šume sa crnjušom (*Erica carnea*). Kasnije je R. KNAPP (1950) opisao još novu kontinentalnu svezu pod imenom *Diclamno-Sorbiön*.

Sistematska istraživanja u jugoistočnom evropskom prostoru pokazala su, da je mnogolikost šumske vegetacije naših krajeva mnogo veća nego se isprva mislilo. Postoji zapravo nekoliko dijelom srodnih, a dijelom floristički, ekološki i genetski različitih cjelina, koje se ne mogu obuhvatiti ni u najšire shvaćenu svezu. Zato je I. HORVAT (1954) najprije rastavio hrastove šume u dvije sveze (*Carpinion orientalis* i *Quercion confertae*), a zatim je odijelio i borove šume, koje su na našoj karti bile još obuhvaćene u svezi *Orno-Ostryon*, kao posebnu cjelinu pod imenom *Orno-Ericion* od hrastovih šuma, te ih priključio novom redu *Erico-Pinetalia*. Hrastove šume submediteranskog područja pripadaju prema tome naročitoj svezi crnoga i bijelogra.

Sveza *OSTRYO-CARPINION ORIENTALIS* Horv. (1954) 1959.

(Syn. *Quercion cerris-macedonicae* Horv. 1938 prov. p. p.; *Orno-Ostryon* Tom. 1940 p. p.)

Za svezu su karakteristične vrste:

<i>Carpinus orientalis</i>	<i>Paliurus spina-Christi</i>
<i>Acer monspessulanum</i>	* <i>Syringa vulgaris</i>
<i>Celtis australis</i>	<i>Pirus amygdaliformis</i>
<i>Fraxinus ornus</i>	<i>Juniperus oxycedrus</i> (reg.)
<i>Ostrya carpinifolia</i>	<i>Colutea arborescens</i>

*Coronilla emerooides*  
*Prunus mahaleb*  
\* *Quercus macedonica*  
*Pistacia terebinthus*  
\* *Buxus sempervirens*  
*Sesleria autumnalis*  
*Cyclamen neapolitanum*  
*Helleborus istriacus*

*Mercurialis ovata*  
*Oenanthe pimpinelloides*  
*Asparagus temnosolius*  
*Cnidium silaijolium*  
*Melissa officinalis*  
*Vicia grandifolia*  
*Scutellaria altissima*  
*Dianthus monspessulanus*

Sa \* označene vrste ne dolaze u našem užem području.

Sveza obuhvaća u našem području dvije geografski i ekološki vrlo raščlanjene asocijacije.

#### I. As. *CARPINETUM ORIENTALIS CROATICUM* H-ić 1939.

Kao najniža vegetacijska zona, nadovezujući se na zimzelenu vegetaciju reda *Quercetalia ilicis*, razvijena je sunta bjelograba, koju je S. HORVATIC (1939) najprije shvatio i jasno omeđio na otoku Krku, a kasnije je detaljno proučio na velikim prostorima našeg submediteranskog područja.

Svojstvene vrste asocijacije:

*Carpinus orientalis*  
*Pistacia terebinthus*  
*Celtis australis*  
*Carex halleriana*

*Helleborus multifidus*

*Colutea arborescens*  
*Petteria ramentacea* (izvan područja)  
*Ruscus aculeatus* (reg.)  
*Asparagus acutifolius* (reg.)

Ostale vrste: *Ostrya carpinifolia*, *Acer monspessulanum*, *Fraxinus ornus*, *Quercus cerris*, *Quercus lanuginosa*, *Sorbus domestica*, *Acer campestre* (r.), *Coronilla emerooides*, *Cotinus coggygria*, *Prunus mahaleb*, *Juniperus oxycedrus*, *Paliurus spina-Christi*, *Rhamnus rupesris*, *Clematis flammula*, *Cornus mas*, *Ligustrum vulgare*, *Crataegus transalpina*, *Clematis vitalba*, *Cornus sanguinea*, *Sesleria autumnalis*, *Aristochchia paltiaua*, *Clinopodium vulgare*, *Silene nemoralis*, *Viola hirta*, *Cynanchum vincetoxicum*, *Tamus communis*, *Melittis melissophyllum*, *Dactylis glomerata*, *Hedera helix*, *Stachys serotina*, *Genista ovata* i dr.

Asociacija je raščlanjena u nekoliko subasociacija, te veći broj facijesa i degradacijskih stadija od kojih navodim samo najvažnije.

a. *Carpinetum orientalis lauretosum* H-ić 1957. raširena je u toplijem dijelu Kvarnera. Na području naše vegetacijske karte nalaze se samo manje sastojine na Kostreni i kod Kraljevice. U njima preteže *Laurus nobilis*, *Quercus ilex*, *Smilax aspera*.\*

b. *Carpinetum orientalis typicum* H-ić 1957. obuhvata optimalno razvijene šume bjelograba i može se rastaviti u dvije varijante: nižu, topiju s *Pistacia terebinthus* i višu, hladniju bez te vrste.

c. *Carpinetum orientalis carpinetosum betuli* H-ić 1957. Vrlo značajna subasociacija dubljih, vlažnijih profila, razvijena u ponikvama i dragama. Najveće sastojine ove subasocijacije velikog šumarskog značenja pretvorene su u poljoprivredne kulture.

\* Ovu zimzelenu subasocijaciju označio sam prema S. HORVATIĆU (1958a) kao *Carpinetum orientalis lauretosum*, koja je prekrasno razvijena u istočnoj Istri oko Opatije i Lovrana, a značajna je po znatno većim oborinama. Naše su tvorevine — u kojima se obilno pojavljuje crnika (*Quercus ilex*) — fragmentarno razvijene, te se više približuju subasocijaciji bijelog graba sa crnikom (*Carpinetum orientalis croaticum quercentosum ilicis*) kako ju je opisao M. WRABER (1954) iz Slovenskog Primorja.

**D e g r a d a c i j s k i i r a z v o j n i s t a d i j i.** Šuma bjelograba je rijetko razvijena u obliku visokih sastojina. Takve su se sačuvale na pr. oko Bakarca, Orehovice i Svilna, pa na otoku Krku. Najčešće se nalaze niske šumice i šikare u različitom stepenu degradacije. U prvim stadijima degradacije zastupani su još svi elementi drveća i grmlja u normalnom omjeru kao u visokoj šumi, samo je to drveće razvijeno u obliku grmova. Tlo je duboko, sklop potpun, pa se takve sastojine s malo njegi mogu privesti u srednje šume. U daljem stadiju degradacije pretež na račun drveća sve više grmovi, pa je regeneracija šume sporija. U trećem stadiju gotovo je nestalo drveće — izuzev osobito otpornog crni jasen — pa preteže različito grmlje. Tu su već potrebeni energičniji zahvati za obnovu šume. U daljnjim stadijima nestaju i osjetljiviji grmovi, a zadržava se *Paliurus*, *Crataegus* i *Rubus*, dok i oni nestanu, pa nekadašnju šumsku površinu zauzima kamenjara. Uporedo s potiskivanjem šumske vegetacije otpavljuje se tlo, pa nastaje konačno kamenita pustoš.

a. **S t a d i j v r s t e *Fraxinus ornus*.** Na kamenjari naseljuje se vrlo često crni jasen u čistim sastojinama. On je važan za obnovu šume iako njezin razvitak na kamenitom terenu traje vrlo dugo.

b. **S t a d i j v r s t e *Paliurus spina-Christi* razvija se na krajnje degradiranim položajima, koji su usto izloženi jakoj paši.** Njoj se odupire jedino bodljkava drača (*Paliurus spina-Christi*). Ona sastavlja u našem području najčešće degradacijski stadij šume bijelog graba, pa se u njezinim sastojinama nalaze, iako potisnuti, elementi asocijacije *Carpinetum orientalis croaticum*. Mnogo su rjeđe guste, zbijene sastojine drače, u kojima ne staju elementi šume bijelog graba, pa uz *Paliurus* preteže elementi šibljaka. Takve su sastojine razvijene naročito na školju Sv. Marka; one se ističu kao posebna biljosocijska cijelina.

c. **S t a d i j v r s t e *Pistacia terebinthus* razvija se također u toplijim dijelovima areala, na rubu sklopljenih sastojina.**

d. **S t a d i j v r s t e *Ostrya carpinifolia*.** Iako je crni grab mnogo obilnije raširen u višem pojusu iznad bjelograba, nalaze se često gotovo čiste sastojine crnoga graba na površinama asocijacije bijelog graba. Takve sastojine po florističkom sastavu i po ekologiji ipak ne pripadaju šumi crnoga graba, nego šumi bijelog graba, te se najzad u tom smjeru i razvijaju. Crni grab je mnogo otporniji, pa se dulje zadržava i lakše ponovo osvaja teren nego bijeli grab.

e. **S t a d i j v r s t e *Rubus-Corylus avellana* razvija se iz subasocijacije *Carpinetum orientalis carpinetosum betuli* u ponikvama i dragama na vlažnijem i dubljem tlu.**

## 2. As. SESLERIO-OSTRYETUM Horv. et Hić apud I. HORVAT 1950.

Povrh šuma i šikare bijelog graba nalaze se primorske šume i šikare crnoga graba, koje se znatno podudaraju sa šumama hrasta medunca u kopnenim krajevima Hrvatske iako se od njih razlikuju po nekim značajnim primorskim vrstama.

Šuma crnoga graba zaprema najveće površine u Istri, jer se njezin plato razvio u visini zonalnog raširenja crnoga graba, ali je i u našem užem području zauzela velike prostore.

Svojštvene vrste asocijacije:

*Ostrya carpinifolia*  
*Asparagus tenuifolius*  
*Aristolochia pallida*

*Mercurialis ovata*  
*Trifolium rubens*  
*Inula spiraeifolia*

Ostale vrste: *Acer monspessulanum*, *Sorbus aria*, *Fraxinus ornus*, *Quercus tanugiosa*, *Sorbus torminalis*, *Coronilla emeroides*, *Cotinus coggygria*, *Prunus mahaleb*, *Juniperus oxycedrus*, *Cornus mas*, *C. sanguinea*, *Viburnum lantana*, *Crataegus transalpina*, *Cytisus hirsutus*, *Prunus spinosa*, *Rubus tomentosus*, *Hypericum montanum*, *Dorycnium*

*germanicum*, *Cyclamen europaeum*, *Sesleria autumnalis*, *Satureia montana*, *Carex humilis*, *Centaurea mollis*, *Lathyrus niger*, *Clinopodium vulgare*, *Silene nemoralis*, *Festuca heterophylla*, *Cynanchum vincetoxicum*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Tamus communis*, *Campanula persicifolia*, *C. trachelium*, *Geranium sanguineum*, *Dactylis glomerata*, *Teucrium chamaedrys*, *Fragaria vesca*, *Brachypodium pinnatum*, *Symphytum tuberosum*, *Genista ovata* i dr.

*Seslerio-Ostryetum* nadovezuje se u vertikalnom i horizontalnom pogledu na šumu bjelograba i nastava u širokom pojusu od 400 do 950 m nadmorske visine. Ako uvažimo još mnogoliki krški reljef, koji u ponikvama i dragama znatno modificira zonalnu klimu, možemo lako razumjeti veliku biljnjosociološku i ekološku diferenciranost asocijacija.

a. *Seslerio-Ostryetum quercketosum pubescens* Horv. 1950. je najtoplja subasocijacija naše zajednice, koja se u horizontalnom i vertikalnom smjeru neposredno nadovezuje na *Carpinetum orientalis*. Uz *Quercus pubescens* (= *Qu. lanuginosa*) ističe se obilno *Coronilla emeroides*, *Acer monspessulanum* i dr.

b. *Seslerio-Ostryetum quercketosum petraeae* Horv. 1950. je dalji član u termičkom nizu. Hrast međunac se gubi ili ima maleni udio u sastavu vegetacije, a uz kitnjak se pojavljuju mezofilne vrste, na pr. *Acer campestre* s *Corylus avellana* i dr., koje upućuju na hladniju i vlažniju klimu. Subasocijacija je katkad vrlo oštro ograničena, a katkad se oba hrasta mijesaju na dosta širokom pojusu, pa je vrlo teško povući oštru granicu.

c. *Seslerio-Ostryetum sorbetosum* Horv. 1950. je najviši, najhladniji član asocijacija, koji je obilno raširen na najvišim vrhovima u neposrednom dodiru s bukovom šumom. Bitna je osobina ove subasocijacijske slabe razvitak ili nedostatak hrastova i protezanje crnoga graba, crnog jasena i mukinjice. Mukinjica dolazi duduše i u drugim šumskim zajednicama, a vrlo je česta kao šumski relikt na kamenjarama i livadama, ali je u poredbi s ostalim subasocijacijama ovdje najbolje razvijena i nastupa s najvećom stalnošću, pa se ističe već iz daljine.

S ovom subasocijacijom ne smijemo zamijeniti spomenute, gotovo čiste sastojine crnoga graba u nižim područjima, koje su posljedica degradacije šume bjelograba.

c. *Seslerio-Ostryetum carpinetosum orientalis* Horv. 1956. raširen je u graničnom području asocijacije *Carpinetum orientalis*, ali zauzima hladnije i vlažnije položaje. Iako se u ovim sastojinama, naročito u sloju grmlja, nalazi obilno bijeli grab, ostale vrste priпадaju šumi crnoga graba.

c. *Seslerio-Ostryetum carpinetosum betuli* Horv. 1950. Jedna od najznačajnijih pojava naše šumske vegetacije je zajednica crnoga graba s običnim grabom. Ona nas postepeno vodi do kontinentalnih šuma kitnjaka i običnoga graba (*Querco-Carpinetum croaticum*), a javlja se u sva tri visinska pojasa crnoga graba. U višim pojasima nalazi se često s bukvom. Subasocijacija je vezana uglavnom na dublja, vlažnija tla u ponikvama i uvalama. Diferencjalne vrste su, na pr. *Anemone nemorosa*, *Stellaria holostea*, *Aposeris foetida*, *Lamium orvala* i dr. Od drveća nalazi se često bukva, lipa, klen i ljeska, rjeđe gorski favor i mlječ. U pojedinoj sastojini nalazi se katkad do 25 vrsti drveća i grmlja, pa se ova subasocijacija približuje bogatim reliktnim šumama Kolhida. Subasocijacija je krasno razvijena u zaštićenim uvalama ispod Senjavine, Pliša i Oštrovice, te u ponikvi na vrhu Kamenjaka gdje se u njoj nalazi *Allium ursinum*, *Ruscus aculeatus*, *Daphne laureola* i dr. Ove tvorevine trebat će još detaljno proučiti, jer vjerojatno predstavljaju neku naročitu reliktnu zajednicu praiskonskih šuma.

#### D e g r a d a c i j e i r a z v o j n i s t a d i j i

Šuma crnoga graba izvrgnuta jakoj sjeći i paši degradira kao i šuma bjelograba, ali se zbog veće količine oborina i niže ljetne temperature lakše obnavlja. Prema nadmorskoj visini i reljefu nalazimo ove degradacijske stadije:

a. Stadij vrste *Paliurus spina-Christi* raširen je samo u najtopljem dijelu asocijacije, pa ga je katkad dosta teško odijeliti od sličnih stadija bjelograba.

b. Degradacijski stadij s *Juniperus oxycedrus* prekriva na ispašenim platoima, naročito između Čavala i Kukuljanova, velike površine i prelazi naizad u kamenjaru s *Juniperus oxycedrus*. Na hladnjim položajima zamjenjuje ovaj stadij primorske smrke obična borovica (*Juniperus communis*).

c. Degradacijski stadij s *Prunus spinosa* nalazi se na dubljim, vlažnijim tlima u uvalama i dragama, gdje gradi nakupine od par tisuća m<sup>2</sup>.

d. Razvojni stadij s *Fraxinus ornus*, zauzima često u čistim sastojinama velike površine na kamenjarama, ali unatoč šikarastom izgledu nema šumskih elemenata.

### 30. Red *PRUNETALIA SPINOSAE* Tx. 1952.

(Šibljaci kontinentalnih krajeva)

Ovaj red obuhvata šibljake umjereno suhih do dosta vlažnih staništa u području srednjoevropske vegetacije za razliku od ekstremno suhih šibljaka submediteranskog područja, koji — koliko se zasad može utvrditi — pripadaju svezi *Ostryo-Carpinion orientalis* iz reda *Quercetalia pubescantis*\*

Red je zastupan kod nas vjerojatno s više sveza, koje treba još proučiti.

### Sveza *BERBERIDION VULGARIS* Br.-Bl. 1950.

Svojstvene vrste sveza:

*Viburnum lantana*  
*Rosa sp. div.*

*Ligustrum vulgare*  
*Prunus mahaleb*

Sveza ujedinjuje nekoliko zajednica, koje još nisu dovoljno istražene. Najznačajnija je u našem užem području šikara sviba i kaline.

### 1. As. *CORNO-LIGUSTRETUM CROATICUM* Horv. 1956.

Svojstvene su vrste asocijacije:

*Cornus sanguinea*  
*Prunus spinosa*  
*Rosa sp. div.*

*Rhamnus cathartica*  
*Evonymus europaea*

Ostale vrste: *Crataegus monogyna* f., *Prunus spinosa*, *Rubus* sp., *Ligustrum vulgare*, *Acer campestre*, *Galium mollugo*, *Inula spiraeifolia*, *Campanula trachelium*, *Agrimonia eupatoria*, *Clematis recta*, *Acer monspessulanum* i dr.

Asocijacija je razvijena u posebnoj primorskoj varijanti (»litorale«) s dvije sub-associjacije:

a. *Corno-Ligustretum croaticum palucretosum* sa *Paliurus spina-Christi* na sušim, kamenitim staništima. Uz *Paliurus* nalazi se *Fraxinus ornus*, *Satureia montana*, a dominira *Ligustrum vulgare*.

b. *Corno-Ligustretum croaticum caesietosum* sa *Rubus caesius*, *Fraxinus angustifolia*, *Brachyodium silvaticum*, *Salix alba* i dr. na vlažnim, periodično poplavljenim staništima. Ova subasocijacija pokriva vrlo jednolike površine u Kukuljanskoj ponikvi.

\* Šibljaci predstavljaju, kako je spoznao već L. ADAMOVIĆ (1901), naročiti vegetacijski tip, koji se ne može smatrati samo nekim progresivnim ili regresivnim razvojnim stadijem šume. U jugoistočnoj Evropi naiznačajniji je primjer šibljaka bez sumnje zajednica iorgovanja (*Syringetum vulgaris* Knapp 1944). Ali šibljaci se nalaze i u kontinentalnim područjima, pa ih je u novije doba vrlo iscrpljivo obradio R. TUXEN (1952). Upozoravam na njegovu studiju u kojoj je prvi put donesen sistem srednjoevropskih šibljaka.

Na nekim planinama Gorskog Kotara (Sleme kod Platka, Obruč), na Velikoj Kapeli i na Ličkoj Plješevici nalazi se na gornjem rubu šume subalpsi šibljak, koji nema karakterističnih vrsta *Prunetalia* niti sveze *Berberidion*. To je posebna asocijacija.

2. As. *BERBERIDI-RHAMNETUM FALLACIS* Horv. ass. nova

Svojstvene vrste asocijacije:

<i>Berberis croatica</i>	<i>Rosa sp. div.</i>
<i>Ribes alpinum v. pallidigennum</i>	

Ostale vrste: *Rhamnus fallax*, *Cotoneaster integrerrima*, *Ligusticum dinaricum (se-gueri)*, *Sedum maximum*, *Acer pseudoplatanus* (kao grm), *Lonicera alpigena*, *Geranium robertianum*, *Senecio nemorensis*, *Myosotis alpestris* i dr. (Upor. I. HORVAT 1925).

31. Red *FAGETALIA* Pawl. 1928.

(Mezofilne šume bukve i običnoga graba)

Red *Fagetalia* obuhvata mezofilne, umjereno vlažne do umjereno suhe šume na bazičnoj, neutračnoj ili umjereno kiseloj podlozi. Tlo je zasićeno bazama, ponajčešće vrlo plodno, pa je i produktivna sposobnost šumâ vrlo visoka.

Šume ovog reda predstavljaju reliktnе zajednice, kojih veze sežu do tercijarne vegetacije, pa sadrže — za razliku od borovničko-smrekovih šuma — veoma veliki broj starih, dijelom endemičnih vrsta.

Za red su značajne mnoge vrste, koje imaju u sastavu vegetacije veoma važan udio, na pr.

<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Mercurialis perennis</i>
<i>Ulmus montana</i>	<i>Aruncus maculatum</i>
<i>Staphylea pinnata</i>	<i>Hacquetia epipactis</i>
<i>Daphne mezereum</i>	<i>Aposeris foetida</i>
<i>Rosa arvensis</i>	<i>Pulmonaria officinalis</i>
<i>Anemone nemorosa</i>	<i>Vicia oroboides</i>
<i>Viola silvestris</i>	<i>Polygonatum multiflorum</i>
<i>Carex sylvatica</i>	<i>Asarum europaeum</i>
<i>Sanicula europaea</i>	<i>Aconitum vulparia</i>
<i>Asperula odorata</i>	<i>Corydalis cava</i>
<i>Galeobdolon luteum</i>	<i>Anemone ranunculoides</i>
<i>Lamium orvala</i>	<i>Scilla bifolia</i>
<i>Actaea spicata</i>	<i>Orobus vernus</i>
<i>Allium ursinum</i> i dr.	

Red *Fagetalia* ujedinjuje kod nas dvije sveze: *Carpinion (betuli) illyrico-podolicum* u nižim dijelovima i *Fagion illyricum* u višim. One obuhvataju najznačajnije bjelogorične i miješane bjelogorične i crnogorične šume Hrvatske, a odlikuju se od sličnih šumskih zajednica u Evropi brojnim reliktnim elementima tercijarnog podrijetla, koji daju cijeloj našoj listopadnoj vegetaciji naročiti značaj.

A. Sveza *CARPINION (BETULI) ILLYRICO-PODOLICUM* Horv. 1956.

(Syn. *Fagion silvaticum* Pawl. 1928 p. p.)

Najznačajnija zajednica sveze *Carpinion betuli* — šuma hrasta kitnjaka i običnoga graba — ne doseže naše uže područje kartiranja, ali mu se približuje na sjevernoj granici. Ona je ipak za razumijevanje vegetacije jugozapadne Hrvatske od naročitog značenja.

Za svezu *Carpinion* značajne su regionalno mnoge vrste reda *Fagetalia*, jer su u hrastovom području raširene samo unutar ove sveze, ali se ona odlikuje i naročitim vrstama, koje su na nju više ili manje vezane.

#### **As. QUERCO-CARPINETUM CROATICUM Horv. 1937.**

Suma hrasta kitnjaka i običnoga graba predstavlja klimaks kontinentalnog hrastovog područja Hrvatske i zauzima još danas goleme prostore izmenjujući se s drugim šumama, šikarama, šibljacima, vrištinama, livadama i poljoprivrednim kulturama. Ona obrubljuje na sjeveru područje Gorskog Kotara te se još na samoj granici prema bukvom izvanredno podudara sa šumom sjeverne Hrvatske, gdje je optimalno razvijena.

Za asocijaciju i za svezu značajne su vrste:

<i>Carpinus betulus</i>	<i>Melampyrum nemorosum</i>
<i>Prunus avium</i>	<i>Galium vernum</i>
<i>Lonicera caprifolium</i>	<i>Crocus neapolitanus</i>
<i>Epimedium alpinum</i>	<i>Helleborus atrorubens</i> i dr.

Ostale vrste: Od drveća nalazi se *Quercus petraea*, *Qu. cerris*, rjeđe *Qu. robur*, *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus scabra* i *Fraxinus excelsior*, od grmova *Corylus avellana*, *Erythronium europaea*, *Crataegus*-vrste, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Rhamnus frangula* i dr., a od niskog rašća nalazi se obilno *Milium effusum*, *Polygonatum multiflorum*, *Aposeris foetida*, *Anemone nemorosa*, *Pulmonaria officinalis*, *Galium silvaticum*, *Asarum europaeum*, *Viola silvestris*, *Carex silvatica*, *Ranunculus lanuginosus*, *Lamium orvala*, *Sanicula europaea*, *Erythronium dens canis*, *Asperula odorata*, *Ajuga reptans*, *Symplyrum tuberosum*, *Primula vulgaris*, *Pteridium aquilinum*, *Hedera helix*, *Nephrodium filix mas*, *Tamus communis*, *Glechoma hederacea* i dr.

#### **B. Sveza FAGION ILLYRICUM Horv. 1938.**

Kao snažni visinski pojas sastavlja bukva duž dinarskog gorja prekrasne, biljno-sociološki vrlo raščlanjene šume, te zajedno s rijetkom šumom gorskog javora i jasena pripada naročitoj iužnoevropskoj svezi bukovih šuma u kojoj ilirski elemenat ima važan udio. Za svezu je regionalno značajan veliki broj vrsta reda i razreda, te zajedničke vrste bukove i javorove šume. U jugozapadnoj Hrvatskoj razvijene su dvije (ili tri) zajednice ove sveze.

##### **1. As. FAGETUM CROATICUM AUSTRALE Horv. 1938.**

(Syn. *Fagetum dinaricum* Horv. 1937)

I. HORVAT (1937) je opisao bukovu šumu zapadnog dijela dinarskih planina pod imenom *Fagetum dinaricum* za razliku od bukovih šuma Međurječja, koje je označio kao *Fagetum parnionicum*. Kako su razlike među tim šumama ipak razmjerno male, a usto su obje šume vezane prelazima, to je malo zatim (I. HORVAT 1938) obje asocijacije ujedinio pod imenom *Fagetum croaticum*. Tako shvaćena i omeđena bukova šuma, koja isključuje samo ekstremno kisele tvorevine, razlikuje se od svih ostalih zajednica u našem području, a ističe se kao floristički i genetski jasno omeđena cijelina i od svih ostalih bukovih šuma u Evropi.

Za našu bukovu šumu svojstvene su vrste:

<i>Acer platanoides</i>	<i>Cardamine trifolia</i>
<i>Erythronium europaea</i>	<i>Cardamine polyphylla</i>
<i>Daphne laureola</i>	<i>Artemisia agrimonoides</i>
<i>Lonicera alpigena</i>	<i>Calamintha grandiflora</i>
<i>Ruscus hypoglossum</i>	<i>Polystichum lobatum</i>
<i>Cardamine bulbifera</i>	<i>Omphalodes verna</i>
<i>Cardamine savensis</i>	<i>Festuca silvatica</i>
<i>Cardamine emaeaphyllos</i>	<i>Hordeum europaeum</i>
	<i>Cypripedium calceolus</i>

Ostale vrste: Od drveća imaju najveće značenje bukva i jela, ali one nisu svojstvene za asocijaciju, jer se nalaze i u drugim zajednicama. Od ostalog drveća ističe se *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus scabra* i *Prunus avium*; od grmova: *Rhamnus fallax*, *Samucus racemosus*, *Daphne mezereum*, *Rosa arvensis*, *Rubus* sp. div., a od niskog rašča: *Paris quadrifolia*, *Prenanthes purpurea*, *Anemone nemorosa*. *Viola silvestris*, *Carex sylvatica*, *Cicerbita muralis*, *Saricula europaea*, *Asperula odorata*, *Galeobdolon luteum*, *Salvia glutinosa*, *Lamium orvala*, *Actaea spicata*, *Mercurialis perennis*, *Arum maculatum*, *Epilobium montanum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex digitata*, *Scrophularia nodosa*, *Hacquetia epipactis*, *Neotia nidus avis*, *Aposeris foetida*, *Pulmonaria officinalis*, *Vicia oroboides*, *Campanula trachelium*, *Polygonatum multiflorum*, *Melica nutans*, *Ranunculus lanuginosus*, *Aconitum vulparia*, *Allium ursinum*, *Oxalis acetosella*, *Nephrodium filix mas*, *Athyrium filix femina*, *Cyclamen europaeum*, *Fragaria vesca*, *Senecio fuchsii*, *Gentiana asclepiadaea*, *Symphytum tuberosum*, *Majanthemum bifolium* i brojne druge vrste s manjom stalnošću i množinom.

Na golemom prostoru, koji zaprema hrvatska bukova šuma u horizontalnom i vertikalnom pogledu, došlo je do znatne geografske i ekološke diferencijacije, koja je izražena u brojnim subasocijacijama, facijesima i geografskim varijantama. Biljnatosocioška diferencijacija najljepše je izražena u vertikalnom pogledu, gdje se između najnižih pojasa gorske šume bukve (u kopnenim dijelovima) i primorske šume bukve (na primorskoj strani) te najvišeg pojasa subalpske bukve uklopio širi ili uži pojas jele. S tom visinskom raščlanjenosti, koja ima veliko biljnogeografsko i praktično značenje, podudara se i morfološka diferenciranost same bukve (V. MISIĆ 1957). Zato sam i ovdje zadržao moje prvo bitno raščlanjenje bukovih šuma Hrvatske prema nadmorskoj visini.\*

a. Skup primorske bukove šume — *Fagetum croaticum seslerietosum (autumnalis)* Horv. 1950. Ovaj je skup predstavljen jednom subasocijacijom, koja se neposredno nadovezuje na šumu crnoga graba i šašike (*Seslerio-Ostryetum*), a raširena je na južnim padinama dinarskih planina od Obruča do Lovćena, ali u područjima, koja su izložena toplim, južnim utjecajima, seže duboko u nutrinu kopna, na pr. u Lici, na bosansko-hercegovačkim poljima, u dolini Neretve i t. d.

Subasocijacija se odlikuje s jedne strane nazočnošću termofilnih vrsta primorskih zajednica, na pr. *Sesleria autumnalis*, *Latyrus venetus*, *Cnidium silaifolium*, *Chrysanthemum corymbosum* i dr., a s druge strane nedostatkom brojnih vrsta, koje su raširene u ostalim subasocijacijama, na pr. *Abies alba*, *Acer pseudoplatanus*, *Galium rotundifolium*, *Omphalodes verna*.

b. Skup montanih bukovih šuma — *Fagetum croaticum montanum* Horv. 1938.

Ovaj je skup raširen na sjevernom obronku Gorskog Kotara, a odlikuje se nekim elementima šume hrasta kitnjaka i običnoga graba, na pr. *Quercus petraea*, *Carpinus betulus*, *Viburnum lantana*, *Pirus communis*, *Galium sylvaticum* i dr. U fizionomskom pogledu ističe se naročito nedostatak jеле. *Fagetum cr. montanum* predstavljen je s dvije subasocijacije *F. cr. m. latyretosum* i *F. cr. m. corydaletosum*. Prva se razvija na sušim, bazičnim ili umjereno kiselim, a druga na vlažnim, vrlo humoznim tlima. Diferencijalne

\* U novije doba shvaćaju neki autori asocijacije dosta usko, pa to primjenjuju i na bukove šume, te ih rastavljaju u veći broj samostalnih asocijacija (M. MOHR 1952, E. OBERDORFER 1957 i dr.). Naročito nastoje šumari odvojiti bukovojelove šume kao samostalne asocijacije od čistih bukovih šuma imajući pred sobom jelove sastojine kao naročiti tip šume (upor. B. JOVANOVIC 1955, V. TREGUBOV 1957 i dr.). Takvo je shvaćanje teško uskladiti s klasičnim pojmom asocijacije kao jasno omeđene i dobro karakterizirane vegetacijske jedinice. Ako bismo ipak primijenili ovo uže shvaćanje na raščlanjenost naših bukovih šuma, tada bi naše subasocijacije dobile stepen samostalnih asocijacija, ali bi se moglo načići ograničiti tek dobrim diferencijskim vrstama. To je pokušao nedavno dosjedno provesti M. WRABER (1959).

Pitanju raščlanjenosti naših bukovih šuma obratio sam posebnu dokumentiranu raspravu prigodom detaljne obradbe bukovih šuma Gorskog Kotara, koja će biti doskora publicirana.

vrste prve subasocijacije su, na pr. *Rosa arvensis*, *Lathyrus vernus*, *Ruscus hypoglossum*, *Hacquetia epipactis*, *Vicia oroboides*, *Carex digitata*, *Luzula nemorosa* i dr., a diferencijalne vrste druge subasocijacije, na pr. *Sambucus racemosa*, *Corydalis cava*, *Isopyrum thalictroides* i dr.

c. Skup bukovih i bukovo-jelovih šuma s milavom — *Fagetum croaticum calamagrostetosum* Horv. 1950. — razvijen je kao naročiti pojas između primorske šume bukve te šume bukve i jеле u nutrini. Istiće se dominiranjem vrste *Calamagrostis arundinacea*, *Carex alba*, *Platanthera bifolia* i dr.

d. Skup bukovo-jelovih šuma — *Fagetum croaticum abietetosum* Horv. Ovaj je skup predstavljen s jednom subasocijacijom i većim brojem varijanata i facijesa. To su miješane bukove i jelove šume najvećeg privrednog značenja. One se ističu jasnom granicom prema moru i prema kopnu. Diferencijalne su vrste *Abies alba*, *Picea excelsa*, *Rhamnus fallax* (donekle), *Omphalodes verna*, *Galium rotundifolium* i dr.

Na risnjačko-snježničkom masivu mogu se razlikovati dvije floristički i šumsko-gospodarski izražene visinske varijante:

a. jelovo-bukova šuma nižih područja od 850—950 m s dominiranjem jеле i slabijim udjelom bukve. U toj šumi imaju gornju granicu *Ruscus hypoglossum*, *Daphne laureola*, *Omphalodes verna* i dr.

b. bukovo-jelova šuma viših dijelova do prelaza u subalpsku šumu bukve. Dominira bukva, a jela je slabije zastupljena. U toj šumi nema brojnih vrsta nižih područja.

e. Skup subalpskih šuma bukve — *Fagetum croaticum subalpinum* Horv. 1938. Ovaj skup obuhvata čiste bukove šume iznad granice jеле, a predstavljen je s nekoliko subasocijacija. Bukva s usponom naglo smanjuje visinu i debљinu i prelazi najzad u klekovinu bukve. U njezinu sastavu nedostaju mnogi elementi bukovih šuma nižih predjela, a kao diferencijalne vrste javljaju se naročito bilje visokih zeleni, na pr. *Adenostyles alliariae* i *Ranunculus planifolius*, ili druge bilje subalpskog pojasa, na pr. *Saxifraga rotundifolia*, *Polystichum lonchitis* i dr. Mogu se razlikovati ove subasocijacije (ili facijesi):

z. *Fagetum croaticum subalpinum typicum*, elementi bukove šume su jednoliko raspoređeni; to je najrašireniji tip naše subalpske šume;

θ. *Fagetum croaticum aposeridetosum* s dominirajućom vrstom *Aposeris foetida*,

γ. *Fagetum croaticum allietosum*, dominira *Allium ursinum* na platoima i uvalama s velikim snježnim nanosima.

Znatne florističke i fizionomske promjene doživjava bukova šuma na dolomitima. U njoj se gube paprati *Polystichum lobatum*, *Aspidium filix mas* i dr., a pojavljuje se u neobičnom obilju kukurijek-božićnjak (*Helleborus macranthus* ssp.). U zimskim mjesecima ukrasuje ružičasto-bijeli kukurijek u šumama na Risnjaku i Snježniku cijele obronke, te odaje, da se nalazimo na dolomitima. Ali i kasnije, kad je već ocvao, ukrasuje svojim zelenim listovima velike sastojine. Božićnjak je raširen u sva tri tipa naših bukovih šuma na dolomitnoj podlozi, te gradi uporedne facijese (»*Helleborosum*«). Na vapnencima je naprotiv mnogo obilnije raširen zeleni kukurijek (*Helleborus odorus*).

Slične facijese sastavlja na dolomitima i bijeli šaš (*Carex alba*), koji pokriva znatne površine na kamenitoj dolomitnoj podlozi, pa se već izdaleka ističe brijedozelenim busenima.

Unatoč svim tim razlikama ističe se bukova šuma kao cjelina florističkom građom, vrlo jednolikim sastavom tla i ujednačenim klimatskim prilikama.

## 2. As. ACERI-FRAXINETUM CROATICUM Horv. 1938.

Tipične sastojine ove zajednice, koja je naročito lijepo razvijena na Medvednici (A. PETRAČIĆ i M. ANIĆ 1952), vrlo su rijetke u Gorskem Kotaru i najčešće su fragmentarno zastupane. Svojstvene vrste pojavljuju se doduše tu i tamo u malenim uvalama u šumi bukve i jele, te u subalpskoj šumi bukve na dubokim vlažnim profilima tla, ali tipična asocijacija je rijetko razvijena.

Svojstvene vrste asocijacije:

*Fraxinus excelsior*

*Lunaria rediviva*

*Ulmus montana*

Od ostalih vrsta nalaze se stalno svojstvene vrste sveze i reda, te najraširenije pratilice bukovih šuma.

## 3. As. ACERI-ULMETUM Beger 1922.

U sjevernom području risnjačkog masiva nalaze se manje sastojine javorovih i brijestovih šuma u kojima je vrlo obično zastupljen *Aruncus silvester*. Od ostalih vrsta ističe se *Sambucus racemosa*, *Elymus europaeus*, *Actaea spicata*, *Prenanthes purpurea*, *Poa nemoralis* i dr.

Ovim malenim sastojinama, koje sam tek usput promatrao, treba obratiti veću pažnju, da se utvrdi, da li se zaista radi o posebnoj asocijaciji ili samo o facijesu javorovo-jasenove šume.

## 32. Red POPULETALIA ALBAE Br.-Bl. 1931.

Poplavne šume ovog reda su u gorskim i primorskim krajevinama danas vrlo rijetke, jer s jedne strane nema za njih pogodnih staništa, a u drugu ruku pretvorene su njihove najveće sastojine u livade. One pripadaju svezi *Alno-Quercion* Horv.

Sveza *ALNO-QUERCION ROBORIS* Horv. (1937) 1938.

(Syn. *Alno-Ulmion* Br.-Bl. et Tx. 1943)

(Šume lužnjaka i johe)

Sveza je optimalno razvijena u jugoistočnoj Evropi i zauzima goleme prostore u poplavnim područjima Dunava i Save te njihovih pritoka. U Gorskem Kotaru nalaze se tek fragmenti ovih vlažnih šuma uklapljeni u velike komplekse ostalih šumskih zajednica.

Karakteristične vrste sveze:

*Fraxinus angustifolia*

*Quercus robur*

*Alnus incana*

*Ulmus effusa*

*Ulmus campestris*

*Humulus lupulus*

*Rubus caesius*

*Carex brizoides*

*Carex remota*

*Stachys sylvatica*

*Rumex sanguineus*

*Cerastium siliticum*

*Lycopus europaeus*

*Euphorbia stricta*

*Solanum dulcamara*

## As. ALNETUM GLUTINOSO-INCANAE Br.-Bl. 1915.

Zajednica je fragmentarno razvijena na vlažnim staništima uz gorske potoke, a sastavljena je od crne ili bijele johe. Stanište i geografska obiju joha su različite; crna se nalazi na provlažnim mjestima, na pr. oko Bijele Vodice, Fužina, Lokva, Skrada i dr., a bijela je vezana na poplavno porjeće Kupe i njezinih pritoka. Zato im se sastav donekle razlikuje, ali ipak pripadaju vjerojatno istoj asocijaciji.

Svojstvene vrste asocijacija:

*Alnus glutinosa*  
*Alnus incana*

*Festuca gigantea*  
*Circaea lutetiana* (lok.)

Ostale vrste: *Viburnum opulus*, *Rubus hirtus*, *R. caesius*, *Carex brizoides*, *Lycopus europaeus*, *Solanum dulcamara*, *Angelica silvestris*, *Impatiens noli tangere*, *Crepis paludosa*, *Valeriana dioica*, *Carex remota*, *Mentha aquatica*, *Chaerophyllum sp.*, *Glechoma hederaceum*, *Filipendula ulmaria*, *Athyrium filix-femina*, *Lysimachia vulgaris*, *Caltha palustris*, *Scrophularia nodosa*, *Brachypodium silvaticum*, *Salvia glutinosa*, *Cardamine impatiens* i dr.

2. Sastojine vrste *FRAXINUS ANGUSTIFOLIA* (= *F. OXYCARPA*)  
(*Ulmno-Fraxinetum angustifoliae* prov.)

Vrlo značajna pojava na našoj vegetacijskoj karti su poplavne šumice poljskog jasena u Kukuljanskim ponikvama i na Podvežici. Unutar golemog područja suhih krških šuma i kamenjara, nalaze se u gornjoj Kukuljanskoj ponikvi, neposredno ispod sela Ponikve, malene sastojine poplavne šume u kojoj dominira *Fraxinus angustifolia* i *Ulmus campestris*. Uz njih se nalazi *Carpinus betulus* i *Acer campestre*. U sloju grmlja preteže *Cornus sanguinea*, *Carpinus betulus* i *Corylus avellana*, a u prizemnom sloju *Rubus caesius*, *Geum urbanum*, *Clematis recta*, *Galium mollugo*, *Potentilla reptans*, *Brachypodium silvaticum*, *Campanula trachelium*, *Bromella vulgaris*, *Aristolochia clematitis*, *Thalictrum aquilegiaefolium*, *Lamium orvala* i dr.

Šuma poljskog jasena je u jesen i u proljeće preplavljeni vodom, što izbija na vrelima i doseže u ponikvi katkad visinu od 40 m. Ove su malene sastojine jasenove šume fragmenti primorskih poplavnih šuma, koje su se bolje sačuvali na pr. u Motovunskoj šumi u Istri.

Uz rub šume i na otvorenim mjestima, gdje se dugo zadržava voda, nalaze se razvojni stadiji sa *Cornus sanguinea* i *Fraxinus angustifolia*. Isti stadij nalazimo u Velikom Dolu kod Križića, Novom Vinodolu i drugdje, gdje se povremeno zadržava voda.

3. As. *SALICETUM INCANAE* Hag. 1916.

U poplavnom području Kupe, gdje se između njena vrela i Kupara proširilo korito rijeke, razvijene su lijepe sastojine bijele vrbe u kojoj se javljaju tipični elementi poplavnih šuma, pa pripadaju vjerojatno gornjoj asocijaciji. Vrba doseže visinu od 20 m i sastavlja naročitu zajednicu, koja nije još istražena. Ona je na našoj karti označena pod imenom *Salicetum incanae*.

U mnogo nepovoljnijim prilikama razvija se bijela vrba na Grobničkom polju, gdje se u jarugama nalaze malene šikare, koje su za proljetnih i jesenskih kiša preplavljene bujicama, ali su ljeti izvrgnute na suhoj propusnoj naslazi valutica jakoj suši.

## PREGLED REZULTATA

U ovoj su raspravi prikazani rezultati višegodišnjih vegetacijskih istraživanja i kartiranja jednog od najznačajnijih dijelova jugozapadne Hrvatske, planinskih skupova Risnjaka i Snježnika, te primorskih obronaka, koji se na njih nadovezuju. Tim istraživanjima, na kojima je pod mojim vodstvom sudjelovao skup mladih stručnjaka, obuhvaćen je širok vegetacijski presjek najzapadnijeg dijela dinarskih planina od doline rijeke Kupe do obale mora. Naša je namjera bila, upoznati sve vegetacijske jedinice u području, floristički ih jasno ograničiti i shvatiti kao rezultat historijskog zbijanja i djelovanja sadašnjih ekoloških faktora, te najzad utvrditi njihov udio u vegetacijskom pokrovu. Da bismo dobili što potpuniju sliku o životnim prilikama i o privrednom značenju najznačajnijih biljnih zajednica, nadovezana su na naša vegetacijska istraživanja klimatološka, pedološka, šumarska i poljoprivredna istraživanja.

Uporedo s istraživanjima provedeno je detaljno kartiranje svih biljnih zajednica (asocijacija i najznačajnijih subasocijacija). Naročita pažnja obraćena je visinskoj raščlanjenosti kao najznačajnijem izrazu zonalnosti klime, tla i vegetacije, te uskoj povezanosti biljnog pokrova s mnogolikim reljefom krškog terena. Obradene su četiri karte sekcije Sušak u mjerilu 1:25.000. Na kartama, koje su svaka za sebe koncipirane, ali čine povezanu cjelinu, došle su do punog izražaja goleme razlike u horizontalnom i vertikalnom rasporedu vegetacije i razlike u petrografskom sastavu podloge. Gorski Kotar s tamnim crnogoričnim šumama ističe se i na kartama golemom suprotnošću prema ogljenom, opustošenom, ali ipak prekrasnom kršu hrvatske obale. Tu se na domaku plavog Jadrana susreću dva svijeta, različita po izgledu, sastavu i po životnim prilikama, ali tjesno povezana u historijskom i privrednom pogledu.

Vegetacija kartiranog dijela jugozapadne Hrvatske sastavljena je od brojnih zajednica. Na vegetacijskim kartama prikazane su najznačajnije asocijациje i one subasocijacije, koje imaju naročito biljnogeografsko značenje za raščlanjenost područja, na pr. subasocijacije crnograbičnih i bukovih šuma. Neke zajednice nisu unesene na kartu zbog malenih površina koje zapremaju, na pr. vegetacija stijena, zajednice vodenjara i močvarica, i dr. Vegetacija korova na strništima i okopavinama obuhvaćena je na kartama pod skupnim imenom poljoprivrednih kultura. Ona je još nedostatno istražena, a razmjerno malene površine kulturna tla na području naših karata ne bi nam mogle dati definitivnu sliku njezine grade.

Ovdje su u pregledu izneseni rezultati vegetacijskih istraživanja, a samo usput — koliko je bilo potrebno za razumijevanje vegetacijskih odnosa, prikazani su i rezultati ostalih naučnih disciplina, koji su dijelom već dosad, a dijelom će biti uskoro objavljeni u naučnim časopisima ili drugim izdanjima.

Naša rasprava dijeli se u dva dijela: prvi obuhvata općenite činioce u životu vegetacije, a drugi donosi pregled i kratki opis proučenih zajednica u kartiranom području. Samo ako se radilo o naročito važnim vegetacijskim jedinicama, uzeto je u obzir i šire područje zapadne Hrvatske.

Rezultate vegetacijskih istraživanja možemo ovako sažeti:

1. Vegetacija jugozapadne Hrvatske sastavljena je od 5 zona (domicila), koje se u obliku visinskih pojasa nadovezuju od najtoplijeg dijela sredozemnog područja do planinskih masiva. U užem području kartiranja obuhvaćene su tri zone s većim brojem podzona.

Uporedimo li visinsko dosezanje pojedinih pojasa na planinama Gorskog Kotara s ostalim, znatno višim, dinarskim planinama, koje imaju iste visinske pojase, primjećujemo, da su svi pojasi u Gorskom Kotaru suženi i pomaknuti na niže. Najjasnije se vide razlike u poredbi Risnjaka (1528 m) i Durmitora (2522 m). Razlog je tome u sjevernijem položaju, znatno manjoj visini (glomaznosti) planinskih masiva i u maritimnom značaju klime zapadne Hrvatske.

2. Vegetacija kartiranog dijela jugozapadne Hrvatske sastavljena je od veoma velikog broja vegetacijskih jedinica (asocijacija, sveza, redova i razreda), koje su prikazane u prirodnom florističkom sustavu. Pojedine skupine znatno se razlikuju s obzirom na florističko bogatstvo, ekološku raščlanjenost, prostranost i privredno značenje. Zbog nepovoljnih hidrografske prilika vrlo je slabo razvijena na pr. vodena, močvarna i cretna vegetacija. U fragmentima nalazi se također vegetacija planinskih točila i snježamka, a potpuno nedostaje silikatna vegetacija viših pojasa. Naprotiv su vrlo lijepo razvijene i ekološki diferencirane planinske rudine na vapnencima, a submediteranske livade i kamenjare te brojne šumske zajednice nalaze se u optimalnom razvoju.

3. S obzirom na floristički sastav značajno je, da u brojnim zajednicama ima važan udio južnoevropski, ilirski i endemični tlorni elemenat. U drugim dominira srednjoevropski, eurosibirski ili borealni elemenat. Poredba šumskih zajednica pokazuje, da su na pr. bjelogorične i miješane šume reda *Fagetalia* sastavljene od srednjoevropskih i endemičnih ilirskih elemenata, a crnogorične šume reda *Piceetalia* mahom od opće raširenih eurosibirskih i borealnih vrsta. Ipak se i one po naročitoj kombinaciji vrsta razlikuju od sličnih zajednica Srednje Evrope, pa predstavljaju historijski i ekološki uvjetovane vegetacijske jedinice našeg područja.

4. U užem području jugozapadne Hrvatske utvrđeno je dosad preko 98 asocijacija višeg bilja s velikim brojem subasocijacija, facijesa, razvojnih faza i stadija. Najveći dio asocijacija je endemičan za ilirsku (hrvatsko-crnogorsku) vegetacijsku provinciju, a neke su ograničene i na uže područje jugozapadne Hrvatske. Znatno je manji broj naših asocijacija raširen u sličnom sastavu u srednjoj Evropi i u zapadnom dijelu Sredozemlja. Ta je činjenica to značajnija, što su naše asocijacije uglavnom široko shvaćene i ekološki dobro okarakterizirane.

5. Dosad opisane asocijacije jugozapadne Hrvatske svrstane su u 47 sveza. Od toga je 18 sveza endemično za ilirsku provinciju ili prehvaća u najbliža susjedna područja. One daju našoj vegetaciji u poredbi s ostalim krajevinama Evrope naročitu samostalnost i osebujnost. Endemične su sveze za ilirsko područje: *Micromerion croaticae*, *Moehringion muscosae*, *Centaureo-Campanulion*, *Peltarion aliaceae*, *Molinio-Hordeion*, *Deschampsion caespitosae*, *Scorzoneronion villosae*, *Chrysopogoni-Satureion*, *Satureion subspicatae*, *Festucion prangentis*, *Seslerion tenuifoliae*, *Ostryo-Carpinion* (subend.), *Carpinion betuli illyricopodolicum* (subend.), *Fagion illyricum* (subend.), *Abieti-Calagnostion*, *Orno-Ericion* i *Alno-Quercion* (subend.).

Drugi dio vegetacije pripada srednjoevropskim ili južnoevropskim svezama, ali je predstavljen posebnim, endemičnim asocijacijama, tako na pr. sveza *Bromion erecti* s dvije endemične asocijacije, *Arrhenatherion* sa četiri, *Caricion ferruginea* s dvije, *Crithmo-Staticion* s jednom, *Quercion robori-petraeae* s dvije, *Vaccinio-Piceion* s tri, *Pinion mugliai* sa četiri i *Betulo-Adenostylion* s dvije endemične asocijacije.

Treći dio vegetacije zastupan je najzad identičnim svezama i identičnim asocijacijama srednjoevropskog ili opće mediteranskog karaktera.

6. Naša vegetacija pripada — izuzev redove *Deschampsietalia*, *Trifolio-Hordeetalia* *secalini*, *Scorzoner-Chrysopogonetalia* i *Seslerietalia tenuifoliae* — redovima, koji su rašireni u ostalim krajevima Evrope, ali su ondje zastupani drugim svezama i asocijacijama, na pr. *Potentilletalia*, *Erico-Pinetalia*, *Fagetalia*, *Quercetalia pubescens* i t. d. Ipak je naša vegetacija najčešće mnogo bogatija, jer su i ti redovi kod nas optimalno razvijeni, najviše raščlanjeni i najobilniji endemima. Oni se ističu i u pojedinostima i kao cjelina od srodrne vegetacije ostalih dijelova Evrope. Red *Fagetalia* sa svezama *Fagion illyricum* i *Carpinion betuli illyrico-podolicum* dostiže na pr. u jugozapadnoj Hrvatskoj i u susjednoj Sloveniji najveće florističko obilje u Evropi.

7. Vegetacija jugozapadne Hrvatske nalazi se na graničnom prostoru između jugoistočnih Alpa i glavnog dijela Dinarskih planina. U vezi s tim položajem pokazuje mnoge prelazne crte, ali se u bitnim osobinama podudara s vegetacijom ostalih Dinarskih planina. Ipak postoje znatne razlike u poredbi s bogatom reliktnom vegetacijom središnjih planina, na pr. Velebitom, Dinarom i Prenjem. Kao razmjerne nisko, izrazito šumsko područje, nema Gorski Kotar brojnih vrsta i zajednica visokoplaninske vegetacije redova *Thlaspeetalia*, *Arabidetalia*, a donekle i *Potentilletalia*, koje su na znatno višim dinarskim planinama izvanredno razvijene.

8. Uz spomenuti prelazni karakter ističe se vegetacija jugozapadne Hrvatske mnogim osobinama, koje joj daju izrazito samostalan karakter. Mnoge zajednice vezane su na uže područje Gorskog Kotara, a tu i tamo se nalaze na Velikoj Kapeli i na Plješevici. Planinsko područje jugozapadne Hrvatske predstavlja stoga poseban liburnijski sektor dinarske planinske provincije.

9. Značajne osobine vegetacije jugozapadne Hrvatske, koje su izražene u endemizmu sistematskih svojta (taxa) i vegetacijskih jedinica (fitocenoza) ne mogu se protumačiti samo mnogolikim ekološkim prilikama sadašnjosti, nego osebujnim historijskim razvitkom vegetacije na jugoistočnom evropskom prostoru. One su izraz historijskog zbivanja na našem području, koje nije uništilo, nego samo znatno oštetilo reliktnu tercijarnu vegetaciju.

10. Vegetacijskim istraživanjima i detaljnijem kartiranjem planina zapadne Hrvatske utvrđena je zakonitost u sastavu i rasporedu vegetacije najzapadnijeg dijela Dinarskih planina i proučena je njezina zavisnost o klimi, reljefu, tlu i o načinu gospodarenja. Utvrđene zakonitosti između vegetacije i okoline nemaju međutim lokalni karakter, već se mogu s manjim razlikama primijeniti na velike površine hrvatsko-crnogorskog Krša. Zato imaju rezultati ovih vegetacijskih istraživanja ne samo veliko teoretsko, nego i praktično značenje za gospodarenje i za obnovu vegetacije dinarskog Krša.

Printljeno na sjednici Odjela za prirodne nauke 19. VI 1962.



Sl. 1. Vegetacijska slika Hrvatskog Primorja u okolini Rijeke: šume (*Carpinetum orientalis croaticum*), kamenjarе (*Stipo-Salvietum*) i livade (*Bromo-Chrysopogonetum*) u Dragi.

Foto I. Horvat



Sl. 2. Grobničko polje (300 m) s vrhovima Obruča: šume i šikare crnoga graba (*Seslerio-Ostryetum*), bukve (*Fagetum croaticum*) i klekovine bora (*Pinetum mughi croaticum*) s brdskim livadama (*Danthonio-Scorzononetum*) i kamenjarama (*Saturejo-Edraeanithetum* i *Carici-Centaurеetum rupestris*).

Foto I. Horvat



Sl. 3. Vrh Risnjaka (1528 m) sa Šlošerovim domom gledan s južne strane; klekovina bukve (*Fagetum croaticum subalpinum fruticosum*) i klekovina bora (*Pinetum mughi croaticum*) s vegetacijom stijena.

Foto I. Horvat



Sl. 4. Greben Hrvatskog Snježnika; iznad klekovine bukve i klekovine bora velike površine planinskih rudina (*Sesleritalia tenuifoliae*).

Foto L. Horvat

Sl. 5. Šuma crnog graba i šašike (*Seslerio-Ostryetum*) na Melniku u Primorju (450 m).

Foto I. Horvat



Sl. 6. Šuma crnog bora i krestušca (*Chamaebuxo-Pinetum croaticum*) na dolomitiima u Borovoj dragi (550 m) iznad Grobničkog polja.

Foto Z. Gračanin





Sl. 7. Primorska šuma bukve (*Fagetum croaticum seslerietosum*) kod Gumanaca (850 m).

Foto I. Horvat

Sl. 8. Subalpska šuma bukve (*Fagetum croaticum subalpinum*) kod vapnenice na Risnjaku (1360 m).

Foto I. Horvat

Sl. 9. Šuma bukve i jele (*Fagetum croaticum abietetosum*)  
kod Suhog ispod Medvejaca (969 m).

Foto I. Horvat





Sl. 10. Pogled na Risnjak i Suhu Rječinu; u pojasu bukve i jele (*Fageum croaticum abietetosum*) veće površine livada i vriština (*Bromo-Plantaginetum*, *Arriico-Nardetum*, *Genisto-Callunetum croaticum* i *Cynosuretum cristati*).

Foto I. Horvat



Sl. 11. Šuma jele i milave (*Calamagrosti-Abietetum*) u subalpskom pojusu ispod sjevernog Malog Risnjaka (1131 m). Brojna suha stabla, koja nisu istrunula.

Foto I. Horvat

Sl. 12. Šuma jele i rebrače (*Blechno-Abietetum*) na kiseloj podlozi u Sungerskom lugu (770 m).

Foto I. Horvat





Sl. 13. Subalpska šuma smreke (*Piceetum croaticum subalpinum*) i klekovina bora (*Pinetum mughi croaticum*) unutar jednolikih površina subalpske bukve u Viljskoj ponikvi (1184 m).

Foto I. Horvat

Sl. 14. Klekovina bora (*Pinetum mughi croaticum*) na rubu subalpske šume smreke (*Piceetum croaticum subalpinum*) u ponikvi Ceclje (1232 m).

Foto I. Horvat



Sl. 15. Šuma jele i milave (*Calamagrosti-Abietetum*) iznad planinarskog puta na Risnjaku (1352 m).

Foto I. Horvat

Sl. 16. Gorska šuma smreke (*Piceetum croaticum montanum*) u Sirokoj Dragi kod Mrkoplja (930 m).

Foto I. Horvat



Sl. 17. Livade (*Danthonio-Scorzonera*retum) i kamenjare (*Cari-Centaureetum rupestris*) s ostacima šume bukve (*Fageto*rum *croaticum seslerietosum*) i klekovine bora (*Pinetum mugii croaticum*) na Obruču.

Foto I. Horvat

Sl. 18. Subalpska šuma smreke (*Piceetum croaticum subalpinum*) u ponikvi Ceclje (1300 m).

Foto I. Horvat



APERÇU DE LA VEGETATION DE LA CROATIE  
D'OUEST

## Introduction

Dans ce travail, nous avons représenté les résultats de nos recherches de plusieurs années concernant la végétation et le dressage de cartes d'une des plus caractéristiques parties de la Croatie du Sud-Ouest, c'est-à-dire des massifs de Risnjak et de Snježnik de même que des versants littoraux qui s'y joignent. Par ces recherches auxquelles a collaboré, sous l'égide de l'auteur, un bon nombre de jeunes spécialistes, un large secteur de la végétation de la partie la plus occidentale des montagnes dinariques a été compris, c'est-à-dire à partir de la vallée du fleuve de la Kupa jusqu'à la mer. Notre intention était d'apprendre à connaître toutes les unités végétales dans cette région, de les délimiter floristiquement d'une façon claire, de les comprendre comme résultat d'une évolution historique et de l'action des facteurs écologiques actuels, enfin de fixer leur contribution respective dans la couche végétale. Afin d'obtenir une image aussi fidèle et complète que possible des conditions vitales et de l'importance économique des associations les plus caractéristiques, nous avons appuyé nos travaux sur les recherches climatologiques, pédologiques, forestières et celles d'agriculture.

Parallèlement aux recherches mentionnées, nous avons entrepris le dressage détaillé des cartes de toutes les associations et sous-associations les plus caractéristiques. Une attention particulière a été consacrée à la répartition verticale comme à l'expression la plus caractéristique de la zonalité du climat, du sol et de la végétation de même qu'à l'étroite liaison de la couche végétale avec le relief multiforme du terrain karstique. On a dressé quatre cartes de la section Sušak à l'échelle du 1:25.000. Sur ces cartes qui ont été conçues chacune à part, mais qui font pourtant un tout lié, les inénarrables différences dans la répartition horizontale et verticale de la végétation ont été exprimées de même que les différences dans la composition pétrographique du sol. Gorski Kotar avec ces forêts noires resplendissantes se distingue aussi sur les cartes par un immense contraste contre le Karst du Littoral croate si dénudé, si dévasté et, pourtant, si magnifique. Ici, tout près de l'Adriatique bleue, deux mondes se rencontrent, différents par leur aspect, composition et leurs conditions vitales, mais étroitement unis, pourtant, au point de vue historique et économique.

La végétation de la partie de la Croatie du Sud-Ouest dont on a dressé les cartes, se compose d'associations bien nombreuses. Sur les cartes, on a représenté les associations les plus caractéristiques et les sous-associations qui ont une signification particulière phytogéographique pour la différenciation de la région, p. e. les sous-associations des forêts de charme noir et de hêtre. Quelques associations n'ont pas été représentées dans les cartes à cause de leurs surfaces insignifiantes, p. e. la végétation des falaises, celles de plantes aquatiques et marécageuses et d'autres. La végétation d'ivraie sur les stations et sur les terrains houés est comprise sous le nom commun de cultures agricoles. Elle n'est qu'insuffisamment étudiée jusqu'ici, et les surfaces relativement petites du terrain cultivé sur l'étendue de nos cartes ne pourraient nous donner l'image définitive de cette végétation caractéristique.

Nous n'avons exposé ici que les résultats de recherches végétales et du dressage de cartes en général, et ce n'est que par accident qu'on a représenté les résultats des autres disciplines scientifiques lesquels ont été déjà, en partie, publiés ou qui le seront bientôt.

Notre travail se divise en deux parties. La première embrasse les facteurs généraux de la vie de la végétation, la seconde donne un coup d'œil sur les associations étudiées jusqu'ici dans la région dont on a dressé la carte. Ce n'est que quand il s'agissait des unités de végétation spécialement importantes qu'on a pris égard aussi à un territoire plus large que n'est la Croatie du Sud-Ouest.

En soumettant au public les résultats de ces recherches, j'ai le plaisir de m'acquitter d'une dette que je dois à tous ceux qui ont rendu possible ces travaux étendus. Je remercie donc mes collaborateurs sur le terrain, spécialement M. Stjepan Bertović qui a guidé à mon côté les travaux cartographiques, élaboré les petites cartes détaillées du bord, et qui a, enfin, pris part à tous les travaux préparatoires pour l'impression des cartes. Ma femme Marija Horvat s'est donnée la tâche d'élaborer les matériaux tabulaires, elle a aussi pris part, d'une façon très intense, aux travaux préparatoires pour l'impression du texte et des cartes. J'exprime ma grande gratitude à elle aussi.

### Situation géobotanique

Dans le coin Sud-Ouest de la Croatie où le golfe de Kvarner a pénétré le plus profondément dans les montagnes dinariques, cinq zones de végétation (domiciles) se rencontrent dans une proximité immédiate, zones végétales du continent européen différentes par leur aspect, par leur composition de même que par leurs conditions de vie.

1. La zone (domicile) de forêts à feuilles persistantes et de maquis de l'alliance du *Quercion ilicis* de l'ordre des *Quercetalia ilicis* s'est développée sur les îles et dans la partie septentrionale de l'Istrie, mais en dehors de la région de cartes dressées par nous. Dans la végétation forestière, c'est l'élément méditerranéen principalement à feuilles persistantes qui prédomine tandis que dans la végétation des prairies et des pelouses pierreuses, c'est l'élément subméditerranéen qui prédomine et qui lie cette partie de la région à feuilles persistantes à celle de la végétation à feuilles caduques. Au point de vue écologique, la région à feuilles persistantes se distingue par des températures plus élevées et par des précipitations moins copieuses en comparaison à celle à feuilles caduques, elle s'en distingue aussi par une chaleur estivale clairement prononcée. Le sol zonal est la terre rouge deve nue brune.

2. La zone (domicile) des forêts et des buissons thermophiles subméditerranéens de l'alliance de l'*Ostryo-Carpinion orientalis* de l'ordre des *Quercetalia pubescens* continue immédiatement la végétation à feuilles persistantes. Dans ces groupements prédominent les éléments sudeuropéens (subméditerranéens) et, au point de vue écologique, ce territoire se distingue par ses précipitations atmosphériques équinoxiales et par sa longue sécheresse de l'été. D'où le caractère xérophile de cette végétation qui change lentement avec la hauteur. Le sol climatogène est le sol littoral brûlé dans le sens de M. GRAČANIN, sol lié, au point de vue génétique, à la terre rouge. C'est la zone de la «forêt carstique» de BECK-MANNAGETTA et de la «forêt du frêne noir» d'ADAMOVIC qui doit être divisée, d'après les récentes recherches, en deux associations nettement différenciées aux points de vue floristique et écologique, en forêt de *Carpinetum orientalis croaticum* dans la partie inférieure plus chaude, et en forêt de *Seslerio-Ostryetum* dans la partie supérieure plus froide de cette zone. Après le refoulement de ces forêts, des surfaces immenses ont été occupées par des pâturages et des pelouses pierreuses subméditerranéennes qui appartiennent à l'ordre des *Scorzonero-Chrysopogonetalia*. Dans leur composition, c'est aussi l'élément subméditerranéen et endémique illyrico-balcanique qui joue un rôle important.

3. La zone (domicile) des forêts modérément humides, mésophiles, de l'alliance du *Fagion illyricum* de l'ordre des *Fagetalia*. Dans ces groupements, c'est l'élément médio-européen et endémique illyrique qui y prédomine. Bien que le maximum de précipitations tombe, ici aussi, dans les mois d'hiver et d'automne, c'est pourtant, à cause de la grande hauteur au-dessus du niveau de la mer et de la quantité considérable de précipitations, même le minimum de précipitations qui suffit pour le développement de la riche végétation où le hêtre, le sapin et l'épicéa atteignent leur développement optimal. Le sol climatogène est le podzol qui est différemment développé d'après l'inclinaison des pentes et la profondeur du profil. L'association principale, c'est la forêt de hêtre (*Fagetum croaticum*), l'association du hêtre la plus riche en Europe, qui est représentée ici par plusieurs sous-associations qui se sont rangées l'une au-dessus de l'autre jusqu'à sa limite la plus haute où s'y joint le bois tortu. Dans cette zone, ce sont aussi différentes forêts de l'ordre des *Piceetalia* qui y trouvent leur développement optimal. Elles sont d'origine boréale et possèdent une grande signification aux points de vue des sciences naturelles et de l'économie forestière. La végétation des pelouses a aussi ses particularités, et nous rencontrons ici des prairies montagneuses de l'ordre des *Brometalia* et des *Calluno-Ulicetalia* d'un caractère continental médio-européen.

4. La zone (domicile) des forêts modérément humides du chêne blanc et du charme commun de l'alliance du *Carpinion betuli illyrico-podolicum* de l'ordre des *Fagetalia* dans les régions continentales de la Croatie, du côté intérieur du Gorski Kotar. Dans ces alliances, l'élément médio-européen et illyrique prédomine aussi. Une quantité suffisante et la répartition favorable des précipitations à coté d'une température considérablement moins élevée que dans les contrées littorales attribuent à la végétation un caractère expressément médioeuropéen qui s'exprime aussi dans les prairies et dans les landes à bruyère. Le sol zonal est le podzol modérément acide, mais on rencontre souvent le sol podzolique brun de forêts.

5. La zone (domicile) du bois tortu comme le plus haut étage de la végétation des montagnes croates se distingue par des températures basses et la période de végétation courte. Le sol climatogène, ce sont les terres noires subalpines, et le bois tortu du pin (*Pinetum mughi croaticum*) en est le groupement le plus caractéristique. Il appartient à l'alliance du *Pinion mughi* de l'ordre des *Vaccinio-Piceetalia* et se distingue, outre les éléments endémiques, par une grande richesse des espèces boréales qui ne sont représentées chez nous en dehors de cela que dans les forêts résineuses. Dans la zone du bois tortu, une riche végétation des roches, des jardinets alpins (des megaphorbiaies) et des pelouses alpines s'est développée. La végétation des pelouses alpines appartient à l'ordre des *Seslerietalia tenuifoliae*.

La grande différence de ces cinq zones (domiciles) a sa raison profonde, comme nous allons le voir plus tard, dans les circonstances écologiques. Le parallélisme de la composition de la végétation, des éléments climatiques et du développement du sol est immense. Sur les couleurs de nos cartes de la végétation ce parallélisme a trouvé pleinement son expression. Dans les contrées littorales, c'est la couleur brune qui domine qui est la couleur des forêts et des buissons thermophiles, et la couleur rouge qui est la couleur des pelouses pierreuses. Dans le Gorski Kotar, c'est la couleur verte du hêtre et du sapin, la couleur bleue des autres forêts de Conifères et, enfin, sur les hauteurs alpines les plus hautes depuis le Risnjak jusqu'au Medvejci et au Obruč, c'est la couleur violette du bois tortu qui prédominent.

## Remarques cartographiques

*Association comme point de départ de nos recherches.* Le point de départ de notre cartographie a été l'association au sens de J. BRAUN-BLANQUET, unité de végétation nettement délimitée aux points de vue floristique et écologique. Elle est la meilleure expression du développement historique de la végétation, de ses circonstances de vie actuelles et de sa capacité productive. Afin d'obtenir un tableau authentique de la structure de différents groupements, ne tenant pas compte du fait s'ils ont été déjà décrits ou non, j'ai pris pour chaque association dans le terrain un certain nombre de relevés sociologiques et je les ai rangés en tableaux définitifs. Tout ce matériel phytosociologique, les planches et les croquis sera publié en son temps dans trois dissertations un peu plus étendues traitant des forêts du Gorski Kotar et des pentes littorales, de la végétation alpine et des prairies montagneuses et littorales de même que des landes de la Croatie. Dans l'aperçu que nous traçons ici, nous ne voudrions donner que des courtes caractéristiques de ces groupements. Outre des recherches botaniques on a fait pour beaucoup d'associations des recherches pédologiques, climatologiques, forestières et économiques. Ces recherches ont montré unanimement que les associations végétales et leurs unités subordonnées constituent le point de départ le plus sûr, pour toutes les autres recherches.

*Echelle et la façon de représentation.* Nos cartes des groupements végétaux de la Croatie du Sud-Ouest ont été dressées sur le terrain à l'échelle du 1:12.500 que nous avons obtenue par l'agrandissement de la carte originale de l'Institut militaire géographique dressée à l'échelle du 1:25.000. D'après les cartes du terrain on a dressé d'abord la carte définitive agrandie qu'on a, ensuite, rapetissée de la section originale à l'échelle du 1:25.000 et c'est comme cela qu'elle a été imprimée.

C'est pour plusieurs raisons que je me suis décidé pour cette échelle. Il fallait d'abord dresser la carte d'un territoire qui varie beaucoup au points de vue de la topographie et de la végétation où la végétation change souvent d'une ponique (doline) à l'autre, et quant à nous, il nous importait surtout de représenter le plus complètement possible cette variété et cette richesse de la végétation en relation avec le milieu, de fixer la causalité et démontrer qu'il y avait là une loi qui présidait au répartissement de cette végétation, il fallait montrer la dépendance de ce fait du terrain, du sol, du relief, du climat local etc. La deuxième raison qui nous guidait et dictait notre choix d'échelle, c'était le fait que les cartes contemporaines, représentant la végétation au point de vue sociologique, les cartes suisses, françaises, allemandes et les cartes d'autres pays sont pour la plupart dressées à l'échelle du 1:20.000 ou bien du 1:25.000 et il ne serait pas, sans doute, de peu d'intérêt, pensions-nous, de pouvoir comparer les résultats de ce dressage des cartes.

*La technique des couleurs.* Afin de pouvoir exprimer à la première vue d'oeil les formes phisyonomiques fondamentales (forêts, prairies, pelouses pierreuses, pelouses alpines et cultures agricoles) nous nous sommes servis pour marquer ces unités de différentes façons. Les cultures agricoles sont données en gris, les forêts et les buissons d'après leur composition en différentes couleurs où la surface entière est colorée, tandis que les prairies et les pelouses pierreuses sont marquées par des raies de différentes couleurs et les pelouses alpines par des points. Les autres groupements végétaux ont été représentés par des signes composés. Par cette méthode de marquer les choses différemment nous obtenons à première vue d'oeil une idée de la répartition des formes de végétation fondamentales qui n'ont pas seulement une signification physiologique et géographique mais qui possèdent aussi une grande importance économique.

Nous avons ensuite développé d'une façon conséquente le principe qu'il fallait marquer les groupements qui sont apparentés au point de vue floristique d'une couleur apparentée. Pour accentuer le principe hiérarchique, chaque association, sans égard à la différenciation et à la répartition, a reçu la même cartouche, et ses unités subordonnées, en tant qu'elles sont séparément distinguées, sont données par des parties plus petites de la cartouche. De cette façon est donnée aussi l'unité de végétation fondamentale (l'association) dans le cas où la différenciation de ses unités subordonnées a été représentée sur la carte.

Dans notre texte nous avons suivi, d'une façon conséquente, les nouvelles recommandations terminologiques concernant l'orthographe des noms des unités végétales, tandis que sur nos cartes qui ont été tirées avant cela figurent les noms des unités végétales en usage jusqu'à ce temps-là.

Qu'est-ce qui est représenté sur la carte? Sur la carte sont représentés autant que possible tous les groupements d'après le principe sociologique, ce ne sont que les cultures agricoles qui sont données comme unités, en entier, bien qu'elles appartiennent à des groupements différents. La raison en est que ces groupements ne sont pas encore suffisamment connus.

La végétation des roches et des crêtes marines n'est pas séparément représentée parce qu'elle n'occupe souvent que si peu de surface qu'il nous semblait impossible d'en représenter les peuplements. Ce n'est qu'en deux endroits où la végétation de ces rocs a occupé des surfaces un peu plus grandes, qu'elle a été représentée sur la carte.

Quant aux unités subordonnées (sous-associations), tous les groupements, même les forêts, n'y sont pas représentés d'une manière identique. Les forêts de *Blechno-Abietetum* et les forêts de *Piceetum montanum* et de *P. subalpinum* sont représentées comme associations et leurs sous-associations ne sont pas indiquées. Au contraire, nous avons donné une représentation détaillée de la forêt de *Fagetum croaticum* et de la forêt de *Seslerio-Ostryetum*. La raison en est que les sous-associations des forêts résineuses que nous venons de mentionner ne sont pas liées à des zones d'hauteur fixes, mais se trouvent mêlées dans la même zone. La forêt de hêtre et la forêt de charme noir montrent, au contraire, une répartition horizontale et verticale claire qui est l'expression des différentes circonstances climatiques dans les différentes altitudes, et c'est à cause de cela que j'ai cru d'une importance spéciale de marquer le caractère zonal de ces groupements sur la carte.

*Cartes de bords et des profils.* Au bord de nos cartes, on voit des petites cartes, le plan de situation et des profils. Chaque carte a une petite carte géologique, une carte de la végétation primitive et une carte économique à l'échelle du 1:200.000.

La carte de la végétation primitive nous montre quelle avait été la végétation avant que l'homme ait commencé à la cultiver d'une manière intense. Cette carte est plus ou moins d'un caractère hypothétique, théorique, parce qu'elle est due à la reconstruction grâce aux restes qui se sont conservées et aux études des stades de dégradation. Quelques régions ont conservé jusqu'aujourd'hui leur caractère primitif à un tel degré que l'état de la végétation ne s'y est changé que d'une façon insignifiante. Dans le territoire plus large du Risnjak, c'est encore aujourd'hui que les surfaces principales sont recouvertes de forêts autochtones et primitives, et ce n'est qu'une petite partie qui est couverte de prairies et de cultures agricoles. C'est de la composition des prairies qu'on peut tirer des conclusions qui nous renseignent sur la composition des forêts qui s'y trouvaient, et la reconstruction en est très simple. Le problème devient beaucoup plus difficile quand il s'agit de reconstruction à la base des surfaces dégradées ou des territoires cultivés grands et unis. Prenons p. e. notre carte 1 d. C'est une étude spéciale qu'il nous faut pour obtenir l'image de la végétation primitive. Mais même ici nous pouvons à la base des restes de buissons, de la composition des prairies et des pelouses pierreuses tirer des conclusions, le plus souvent sûres, quelle en avait été la végétation primitive.

La carte économique nous montre les surfaces qui sont occupées par les futaies, les taillis et broussailles, par le bois tortu, les prairies, les pelouses pierreuses et les cultures agricoles. Elle exprime donc, en premier lieu, l'élément géographique phisyonomique parce qu'elle nous montre tout de suite et au prime abord les formes de végétation les plus caractéristiques qui donnent la marque au paysage respectif et nous disent combien l'homme a changé l'état primordial de la végétation. Cette carte donne encore, comme nous allons le voir plus tard, un aperçu des relations multiples agricoles et forestières qui dominent dans ce paysage.

Sur trois cartes nous avons donné des profils, dont deux montrent les changements de la végétation, en partant de la frontière septentrionale de notre territoire vers la mer, dans la relation avec l'altitude, le relief (les ponikves), l'exposition et les influences anthropogènes — tandis que le troisième profil nous montre la relation de la végétation et du sous-sol géologique.

Les deux profils verticaux bien qu'il aient la même direction et quant à l'essence, la même disposition de la végétation, se distinguent pourtant à cause de la structure géomorphologique des parties orientale et occidentale du territoire. Dans la partie orientale (profil 1 b) des sommets relativement assez hauts atteignent très près le bord de la mer et tombent d'une façon abrupte vers la mer, tandis que dans la partie occidentale (profil 2 b) nous trouvons au-dessus du bord de la mer d'abord une large terrasse qui atteint les sommets et les plaines autour de Čavle et de Cernik jusqu'au Grobničko polje. C'est là que s'élèvent d'une façon escarpée des hauts massifs alpins et nous rencontrons à une distance de 4 km l'élévation de 1000 m, ce qui s'exprime dans la végétation surtout par la grande répartition de la forêt du charme blanc et la petite aire du hêtre. La forêt de hêtre n'occupe qu'une très mince surface parce que ses membres les plus caractéristiques (forêts de hêtre et de sapin) manquent sur ce profil du côté littoral.

Le profil de la carte 2 c nous montre la variation de la végétation d'après la hauteur au-dessus du niveau de la mer et la composition géologique. Il coupe un des territoires les plus intéressants forestiers depuis le Littoral jusqu'à la vallée de la Lokvarka. Dans les parties plus chaudes, on rencontre différentes sous-associations de la forêt de *Seslerio-Ostryetum* et au-dessus on trouve la zone du hêtre qui se divise en quelques sous-zones. Sur les calcaires, la plus grande partie est couverte par le hêtre et le sapin (*Fagetum croaticum abietetosum*), et sur le sous-sol siliceux par la forêt de *Blechno-Abietetum*.

### Relations géographiques

*Situation et altitudes.* Nos cartes gisent entre  $12^{\circ}7'30''$  et  $12^{\circ}22'30''$  à l'est de Paris et entre  $45^{\circ}15'15''$  et  $45^{\circ}30'$  au nord de l'équateur. Elles embrassent le bord extrême du Kvarner, s'étendent depuis le bord de la mer jusqu'à la vallée du fleuve la Kupa et contiennent de cette façon les massifs des montagnes dinariques (du haut Karst) qui s'étendent entre le bas Karst littoral et le Karst continental peu profond. Comme partie du grand système alpin dinarique, ces massifs divisent les contrées continentales des contrées littorales et possèdent une signification immense au point de vue de la répartition de la végétation et du climat. Notre Gorski Kotar divise deux mondes différents aux points de vue géomorphologique, climatologique et celui de la végétation. Il constitue en même temps la ligne de partage des eaux de deux mers, de la Mer Noire et de l'Adriatique. Bien que ses sommets s'élèvent immédiatement au-dessus du littoral Adriatique, son plus grand fleuve Kupa qui prend sa source sous le Risnjak, coule comme les nombreux fleuves de chez nous vers la Save et fait la liaison entre la Croatie du Nord et son noyau dinarique.

Les massifs croates constituent la branche occidentale de la chaîne alpine dinarique qui s'étend dans le sens NW-SE et atteint sa plus grande hauteur dans le Risnjak (1528 m) et sur le Snježnik (1509 m). Les sommets de la Guslica (1490 m), de Medvejci (1483 m), du Jelenec (1442 m) et de la Bijela Škalja (1409 m) sont un peu moins hauts. La proximité de la mer et les hauteurs relativement petites et surtout la massivité insignifiante du système du Risnjak et du Snježnik sont la cause de ce que les zones de végétation s'y sont, en comparaison avec le Velebit ou le Durmitor, beaucoup abaissées. Toutes ces montagnes ont, à vrai dire, les mêmes zones altitudinales, mais leurs limites supérieures sont beaucoup plus hautes que sur le Risnjak ou sur le Snježnik (le phénomène des masses alpines).

*Poljes et ponikves.* Dans la structure de la végétation les poljes (champs) karstiques et les ponikves (dolines) ont une signification spéciale. Les champs se trouvent à différentes hauteurs et leur climat varie et par conséquent, leur couverture végétale varie également. Le plus grand de ces champs, c'est le Grobničko polje (281 m) qui se trouve dans la

zone des forêts du charme blanc et du charme noir. Ce grand champ avec des épaisses couches diluviales du sable est couvert, dans ses parties septentrionale et l'orientale, par le *Satureio-Eduaeanthetum* qui est adapté au vent fort qui se rue des hauteurs de l'Obruč. Les parties plus basses occidentale et méridionale du champ de Grobnik sont, au contraire, couvertes de magnifiques cultures.

Au point de vue géographique et celui de la végétation, ce sont surtout les ponikves (dolines) qui se distinguent. Elles sont développées dans tout le territoire. Ces ponikves sont souvent profondes, elles atteignent jusqu'aux 200 m et se distinguent par une végétation spéciale. Dans les parties plus basses, les dolines les plus grandes sont Ugorovo, la Doline à l'est de Škrljevo et les Dolines de Kukuljanovo, et dans la partie centrale, les magnifiques Zakuti, tandis que dans les parties plus hautes on rencontre Veliko Sniježno, Cecilje, Viljska ponikva et les nombreuses dolines autour du Smrekovac et du Bukovac. Les ponikves (dotines) représentent un phénomène spécial de la végétation, de la géomorphologie et climatologie (»phénomène de ponikves», I. HORVAT 1953 b).

*Fleuves et ruisseaux.* Dans notre territoire nous trouvons deux fleuves et quelques ruisseaux, les autres courants d'eau se perdent pour la plupart dans les gouffres (abîmes) et suivent leur chemin jusqu'à la mer sous la terre.

Kupa, le grand fleuve karstique, prend sa source au nord-est du Risnjak sous un rocher très abrupte et coule par un défilé vers le nord et l'est. C'est en elle que se jettent la Krašičevica et la Sušica, et la Čabranka lui apporte les eaux des parties septentrionales. Par la vallée de la Kupa les influences du climat chaud pénètrent à l'intérieur du Gorski Kotar. Cette influence est fortement réfléchie dans la composition de la végétation. Sous l'influence de ce climat chaud, il se développe, dans la zone de la source de la Kupa et de ses affluents, une végétation thermophile s'étendant jusqu' aux systèmes montagneux. D'un autre côté, nous rencontrons dans la vallée de la Kupa beaucoup d'espèces alpines loin de leur centre d'expansion comme restes des périodes froides d'autrefois. Différents éléments floristiques se sont succédés dans le passé dans la vallée de la Kupa et leurs restes se sont conservés sur des stations favorables jusqu'aujourd'hui.

L'influence thermale de cette vallée-là se laisse sentir aussi sur les cultures. Tandis que le territoire plus restreint du Gorski Kotar n'a pas p. e. de fruits, nous rencontrons près de Razloge des beaux vergers et un peu plus bas, dans la vallée même de la Kupa, on rencontre aussi la vigne. Mais l'influence de cette vallée se reflète aussi dans la végétation naturelle. Les forêts résineuses disparaissent tout d'un coup complètement, et au lieu d'elles apparaissent des forêts purées de hêtre, tandis que sur les stations sèches et pierreuses c'est aussi la forêt thermophile d'*Erico-Ostryetum* qui s'y développe.

C'est à une autre zone qu'appartient la Rječina. Elle se jette dans l'Adriatique. Sa source est aussi d'origine karstique typique, et le petit fleuve suit son cours à travers un défilé jusqu'à la mer. C'est le ruisseau périodique de Kačjak qui lui apporte les eaux du Grobničko polje. Dans la vallée de la Rječina, des fortes influences de l'atmosphère humide qui s'amasse dans son canyon, se laissent sentir. Conditionné par des courants humides, c'est le hêtre avec ses compagnes caractéristique qui descend de la montagne, tandis que du côté de la mer vient le *Quercus ilex* avec la végétation thermophile et va jusqu'à la source.

Dans la partie karstique calcaire coulent des ruisseaux encore plus petits sur le flysch, surtout à Draga et au-dessous de Križišće, mais les ruisseaux principaux se trouvent pourtant dans les montagnes siliceuses ou bien passent par sa frontière.

Le plus grand réseau des eaux se trouve entre le Tušobić, le Brloško et le Rogozno. C'est là que passent la Lepenica, la Mala Voda et enfin la Kostanjevica avec des nombreux affluents laquelle remplit comme la Ličanka (Fužinarka) le nouveau lac de Bajer. Avant cela elle se perdait sous la terre sur le Ličko polje et se montrait dans la baie de Bakar où elle se perdait dans la mer.

## Climat

*Les températures et les précipitations.* Dans notre territoire qui se distingue par une grande quantité et par une distribution annuelle assez régulière des précipitations atmosphériques, le facteur le plus caractéristique de la végétation c'est la température. C'est elle qui conditionne la distribution altitudinale et la horizontale de la végétation et c'est elle qui, en rapport avec l'humidité et la composition du sol, constitue la cause principale de la multiformité peu commune du monde végétal de chez nous. Sur le tableau 1<sup>o</sup> du texte croate, nous avons représenté les renseignements climatologiques de quelques stations caractéristiques dans notre territoire ou dans sa proximité immédiate.

À la base de ces renseignements et du gradient obtenu des stations d'alentour, nous pouvons conclure que les températures annuelles dans les différentes zones se répartissent comme suit :

La zone des forêts subméditerranéennes

*Carpinetum orientalis* vers 14,2°C  
*Seslerio-Ostryetum* vers 11,2°C

La zone du hêtre et celle du hêtre et du sapin

*Fagetum montanum* et *Fagetum seslerietosum* vers 8,9°C  
*Fagetum abietetosum* vers 6,9°C  
*Fagetum subalpinum* vers 4°C

La zone du bois tortu

*Pinetum mugliai* au-dessous de 3°C

La zone la plus basse qui appartient aux forêts thermophiles du groupement de *Carpinetum orientalis croaticum* s'étend du bord de la mer jusqu'à quelques 400 m, possède la température annuelle de 14,2°C environ dans sa partie la plus chaude et se rapproche de la température de la zone à feuilles persistantes, mais les températures basses des mois d'hiver, surtout les extrêmes de certaines années sont la cause de la limite très forte qui sépare la végétation à feuilles persistantes de la Méditerranée au sens restreint du mot de la végétation à feuilles caduques des territoires à demi continentaux (subméditerranéens).

Pour la compréhension de cette végétation, ce qui importe c'est la distribution des précipitations. La végétation reçoit donc à l'époque de la plus haute température le minimum de précipitations. La végétation à feuilles caduques de nos territoires subméditerranéens a, au point de vue climatologique, une signification transitoire: elle s'apparente à la végétation continentale, par le repos hivernal de la végétation, et à la végétation à feuilles persistantes, par sa période de sécheresse.

Que la sécheresse d'été ait imprimé une marque très forte à la végétation subméditerranéenne, cela ressort des nombreuses espèces qui ne fleurissent qu'après les premières pluies d'automne. Beaucoup de ces espèces ont de l'importance aussi dans l'image de la végétation et expriment le rythme de la végétation subméditerranéenne, p. e. *Sesleria autumnalis*, *Satureia montana*, *S. subspicata*, *Hyssopus officinalis*, *Andropogon ischaemum* etc. L'influence de la sécheresse d'été diminue avec la hauteur, mais elle est encore très visible dans la partie la plus basse de la zone du hêtre. Dans la forêt littorale de *Fagetum seslerietosum*, c'est *Sesleria autumnalis* qui domine, et le sapin, en tant qu'il se montre dans ces forêts, est très rabougri; a pour la plupart la forme de buisson et souffre, si l'année est sèche. Le hêtre lui-même n'atteint pas là, à cause de la sécheresse, malgré la période de végétation très longue, ni la hauteur ni l'épaisseur qu'il a à l'intérieur du territoire.

La zone du hêtre possède une largeur de 600 m environ et se distingue par une période de végétation sensiblement plus courte, par des températures d'été et d'hiver plus basses, par la longue durée de la neige et par le fait que le hêtre est souvent détruit par le troid. Les températures annuelles basses et la grande quantité d'humidité constituent la cause de ce que, dans la zone du hêtre, d'autres processus pédogénétiques se passent qu'ils ne se passent dans les zones plus basses et plus chaudes. Le sol climatogène, dans la zone du hêtre, comme l'expression ultime des procédés pédogénétiques, c'est le podzol.

D'une grande influence sur la végétation forestière sont les frimas tardifs qui constituent un facteur important du climat régional et dont l'action se manifeste surtout dans les ponikves et sur les poljes en créant des trous de gelée.

La zone la plus haute est couverte par le bois tortu. Il vit dans des conditions climatologiques très défavorables. Puisque les conditions de vie vont en s'empirant avec la hauteur, c'est le hêtre qui nous le démontre le mieux en devenant de plus en plus bas et en se transformant enfin dans le bois tortu de hêtre, haut de 1 à 2 mètres. Les facteurs écologiques fondamentaux dans le développement du bois tortu de *Pinetum mughi* sont la période de végétation courte, les températures annuelles et celles d'été basses, et surtout les grands extrêmes thermiques entre le jour et la nuit, le vent très fort et les destructions par le froid très fréquentes. C'est ce qui se reflète aussi dans le développement du sol. Dans la zone du bois tortu, ce sont des types de sol particuliers qui se développent, les types de terre noire subalpine et alpine qui diffèrent des sols des zones plus basses.

*La neige.* Un facteur écologique important dans les zones plus hautes c'est la neige. A la différence de la sécheresse d'été qui perd sa signification avec la hauteur, la neige devient un facteur important dans la disposition et la composition des groupements végétaux des zones plus hautes. Dans les zones littorales, la neige ne se tient que très peu de temps, n'est que d'une courte durée, et n'a pas de signification particulière pour la végétation. Dans la zone du hêtre, au contraire, avec la hauteur au-dessus du niveau de la mer son importance ne fait que grandir. Déjà les premières neiges d'automne qui apparaissent au mois d'octobre délimitent clairement la frontière inférieure de la neige hivernale qui peut atteindre, à l'intérieur du Gorski Kotar, des quantités immenses.

Quant à la durée de la couverture de la neige, ce sont surtout les pelouses alpines qui diffèrent entre elles. Les groupements de l'alliance du *Seslerion tenuifoliae* habitent les stations les plus exposées au vent où la neige ne se tient que très peu de temps. Les groupements de l'alliance du *Festucion pungentis* exigent, au contraire, une couverture de neige plus prolongée, surtout en hiver, tandis que les groupements de l'alliance du *Caricion ferruginea* se développent surtout sous la couverture de neige qui s'y amasse.

Sur des places de la plus grande durée de la neige se développe, enfin, la végétation de neige (»Schneetälchen«). Elle n'est que très rare sur notre territoire et ne se trouve que dans les ponikves profondes où le vent dépose des quantités immenses de neige. Ce sont des stations du groupement de *Salix retusa* qui est, dans les montagnes relativement basses du Gorski Kotar, très rare.

*Vent.* Dans notre territoire ce sont deux vents principaux qui soufflent, c'est-à-dire le vent froid du NE appelé »boura« et le vent chaud du SW appelé »jougo«. Leur action est double, mécanique et physiologique. C'est surtout l'action mécanique de la boura qui est très forte, elle atteint la vitesse de 50 m/s et se reflète dans l'image de la végétation et dans la composition de même que dans la répartition des nombreux groupements. C'est ce vent qui constitue, à côté de la coupe très forte des forêts et du pâturage, la raison principale du déboisement de notre Karst. La sèche bora qui se rue par les pentes littorales désèche les cultures et peut amener en quelques jours des conséquences catastrophiques.

C'est le vent qui est, pour beaucoup de groupements, le facteur formatif dont dépend la végétation qui va se développer. Dans la zone des pelouses pierreuses littorales c'est, étant données les circonstances égales du climat général, l'exposition au vent qui décide de la composition de la végétation. L'association du *Satureio-Edraeanthetum* couvre d'immenses surfaces sur des stations exposées dans les zones plus basses, tandis que dans les zones plus hautes elle céde la place au groupement de *Genistio-Caricetum mucronatae*. Dans les zones les plus hautes, sur le territoire du bois tortu, les places exposées sont couvertes par deux groupements des pelouses alpines. Ce sont le *Caricetum firmae croaticum* et le *Laevi-Helianthemum alpestris*.

*Changements de zones altitudinales.* La disposition uniforme des éléments climatologiques fondamentaux, et tout d'abord de la température, constitue la cause de la zonation altitudinale. Elle est, du reste, dans notre territoire qui est très différencié, souvent bouleversée par des facteurs climatologiques locaux (humidité, durée de la neige, vent, courants froids etc.). Et c'est de cette manière qu'on arrive alors au phénomène que les étages altitudinaux changent, qu'ils se retournent pour ainsi dire. Grâce à cette «inversion des étages» des groupements, les étages plus hauts apparaissent dans les territoires plus bas. Un très bel exemple de cette inversion nous fournit la baie de Bakar. Sur ses pentes septentrionales, exposées au vent et protégées du soleil du midi, c'est dans la zone du charme oriental (*Carpinetum orientalis*) que se développe la forêt du charme noir (*Seslerio-Ostryetum*). Dans les zones plus hautes, l'exemple le plus excellent de ce changement de zones altitudinales, c'est le Veliko Sniježno (fig. 6).

*Le climat des ponikves (dolines).* Comme je l'ai montré dans une étude spéciale (II. HORVAT 1953b), la végétation des ponikves se distingue par des circonstances de vie particulières qui sont en liaison directe avec le climat d'une ponikva comme d'un espace limité. L'humidité de l'air, la quantité de lumière réduite, la situation protégée contre le vent, le courant d'air caractéristique et la longue durée de la neige dans les étages plus hauts — ce sont là des caractéristiques du climat des ponikves qui se reflètent alors très fortement dans la composition végétale. Dans les ponikves on rencontre plus souvent la végétation mésophile que sur des pentes ouvertes. Dans la zone de nos forêts xérophiles, on rencontre p. e. le charme commun avec des éléments mésophiles nombreux, et dans la zone du hêtre, on rencontre la forêt subalpine d'épicéa ou de bois tortu.

Les forêts mésophiles dans les ponikves de la zone du chêne ont une grande signification pour la compréhension du passé de la végétation. Elles nous mènent, quant à l'origine, aux types tertiaires de forêts qui se distinguaient par un grand nombre d'espèces et qui étaient adaptées au climat chaud, modérément humide. Nos forêts mésophiles représentent les restes de ces temps-là où le Karst était boisé, où les conditions de vie dans des forêts épaisses étaient beaucoup plus favorables qu'aujourd'hui parce que c'est la végétation xéophile qui prédomine de nos jours sur les terrains pierreux peu profonds.

En rapport avec l'exposition, la lumière, la durée de la neige et la profondeur du sol, c'est dans la même ponikva que se développent souvent des groupements essentiellement différents. Les exemples les plus caractéristiques sont sans doute Ceclje, Viljska ponikva et les ponikves entre Smrekovac et Bukovac. Que les différences climatologiques soient très grandes à l'intérieur d'une ponikva, c'est illustré par le fait que, sous le climat qui est généralement parlant le même, sur le même substratum originaire trois groupements essentiellement différents se développent avec trois profils du sol essentiellement différents. Sous la forêt d'épicéa (*Piceetum croaticum subalpinum*) c'est la terre noire subalpine, sous la forêt de *Calamagrosti-Abietetum*, c'est le sol squéléttique d'humus et sous la forêt de *Fagetum subalpinum*, le sol carbonatique modérément podzolé qui se développent. Les mesurages microclimatologiques ont montré que ces groupements diffèrent essentiellement quant à la température et les circonstances de la lumière (fig. 4, 7).

*Caractère général du climat.* En dehors des éléments particuliers du climat qui agissent sur la couverture végétale, nous devons souligner surtout le caractère général du climat qui se reflète surtout dans la distribution altitudinale de la végétation.

Une grande influence sur le climat de notre territoire et, en rapport avec cela, sur le développement phénologique de la végétation, est exercée par la mer. Cette influence se reflète surtout dans le fait que les contrées littorales s'échauffent au printemps plus

lentement que ne s' échauffent les contrées continentales où la température monte beaucoup plus vite au printemps. Mais dans les contrées littorales, au contraire, l'automne est plus long et plus chaud que dans les contrées intérieures parce que les masses continentales se refroidissent vite tandis que la mer ralentit le refroidissement et agit d'une manière favorable sur la végétation d'alentour. La proximité de la mer, les vents chauds méridionaux et la grande quantité de précipitations atmosphériques créent un type spécial du climat océanique (maritime). Son influence se laisse sentir dans la composition de toute la végétation, mais elle se laisse sentir de la manière la plus forte dans la végétation de la zone subalpine. Nous voyons donc qu'au lieu de l'épicéa continental c'est la forêt subalpine de hêtre qui couvre la zone supérieure des forêts et l'épicéa ne se rencontre que dans les ponikves profondes et sur les poljes où les températures sont les plus basses.

## Structure géologique et composition pétrographique du substratum

*Structure géologique.* Les massifs montagneux croates du Sud-Ouest se distinguent, d'après les recherches de F. KOCH (1931) et de J. POLJAK (1942), par une structure géologique multiforme et par une composition pétrographique très variée. Dans le domaine de nos recherches plus restreint et dans sa proximité immédiate, nombreuses formations sont représentées depuis le paléozoïque jusqu'à celles de nos jours. Elles sont représentées sur des petites cartes de bords. Les couches les plus anciennes qui se composent d'argiloschistes noirs, de schistes et de conglomérats, appartiennent à l'époque permocarbonifère. Elles se sont intercalées à l'intérieur des forts massifs montagneux composés de calcaires et de dolomies mésosoïques, et donnent à notre territoire son aspect particulier.

Les couches permocarbonifères s'étendent sur le bord oriental de nos sections et couvrent des grandes surfaces depuis Fužine en passant par le Brloško jusqu'à Homer et de là à travers Mrzla Vodica et Zelin jusqu'à la source de la Kupa. Les couches du permocarbonifère sont entourées de trias, à savoir d'une zone plus étroite de marnes de Rabelj à couleurs différentes.

Les massifs principaux alpins depuis le Risnjak, le Snježnik, le Jelenac, le Pliš et le Tuhobić jusqu'au Kobiljak se composent de calcaires sombres jurassiques et de dolomies liassiques tandis que le bord extérieur avec la chaîne alpine depuis la Bijela Škalja jusqu'au Kobiljak se compose de calcaires gris et de dolomies du jurassique supérieur. La série extérieure appartient, au contraire, aux calcaires crétacés et aux dolomies depuis le Pakleni à travers le Kamenjak et le Medvedjak vers le mer.

C'est dans ce grand domaine des formations mésozoïques composées de calcaires et de dolomies que s'est intercalé du côté littoral la zone plus restreinte du tertiaire caractéristique par ses particularités écologiques spéciales. Les couches diluviales se composent de matériaux différents et diffèrent beaucoup au point de vue végétal. Elles couvrent des champs nombreux dans les étages plus hauts, tandis que dans les zones plus basses elles sont développées surtout sur le Grobničko polje. A l'alluvium n'appartiennent que les territoires soumis à l'inondation de la Ličanka, de la Lepenica et de la Velika Voda.

*Relation entre le substratum géologique et la végétation.* Au point de vue de la végétation ce sont surtout deux groupements de pierres qui se distinguent: les pierres calcaires (carbonatiques) et les pierres qui sont pauvres en carbonates (pierres siliceuses). Elles sont la cause de la multiformité peu commune de la végétation et des différences immenses dans la formation de notre contrée, dans son hydrographie et dans son caractère économique. Sur les pierres pauvres en carbonates, les groupements acidophiles se sont développés et quant aux forêts, ce sont surtout la forêt de *Blechno-Abietetum* et celle de *Blechno-Fagetum* qui s'y sont développées; quant aux prairies, ce sont les landes

à bruyères de *Genisto-Callunetum* et l'*Arnico-Nardetum* qui y trouvent leur développement. Le territoire principal de la répartition de ces groupements se trouve dans la zone des couches permocarboniques et celles de Rabelj, et notre carte végétale et la carte géologique s'accordent complètement à ce point de vue.

Bien que la partie principale de la végétation acidophile se trouve répandue sur le permocarbonifère et sur les couches de Rabelj, c'est pourtant, dans les contrées continentales, que la végétation acidophile se rencontre au-dessus du calcaire et de la dolomie, sur des profils plus profonds du sol, le plus souvent sur les couches diluviales. Les groupements acidophiles se montrent même au-dessus des calcaires compacts si c'est un sol acide qui s'est développé sur eux (forêts subalpines d'épicéa et de bois tortu).

Outre les différences dans la composition végétale qui sont la conséquence des pierres carbonatiques et siliceuses, nous rencontrons aussi des différences entre les calcaires et les dolomies. Ces différences ne sont malheureusement ni dans le monde étranger ni même chez nous assez explorées parce que, le plus souvent, ce sont les cartes géologiques détaillées qui font défaut, cartes sur lesquelles les calcaires et les dolomies seraient indiqués séparément.

La végétation dolomitique ne se distingue pas dans notre territoire par des espèces caractéristiques seulement, mais aussi par quelques groupements. D'après les recherches qu'on a faites jusqu'ici, ce sont les espèces *Erica carnea*, *Helleborus macranthus*, *Polygonum chamaebuxus*, *Potentilla caulescens* f. et *Pinus nigra* f. qui sont liées au substratum dolomitique. Rarement sont à rencontrer, au contraire, sur ce substratum les fougères, excepté le *Pteridium aquilinum*, et c'est ainsi que la forêt de hêtre se laisse distinguer p. e. à la première vue d'oeil si elle se trouve sur la dolomie ou sur le calcaire. Je n'ai trouvé la forêt autochtone de pin noir (*Chamaebuxo-Pinetum*) que d'une manière exclusive sur la dolomie de Borova draga et la même chose vaut pour la forêt de *Erico-Fagetum* sur le Pakleno au-dessus du Prevjak. Dans les régions continentales, spécialement dans le canyon du fleuve de Kupa on trouve sur les dolomies des peuplements du charme noir (*Erico-Ostryetum*) magnifiquement développés qui sont riches en éléments relicts et tertiaires. La végétation des dolomies des montagnes dinariques sur laquelle il faut encore faire des études spéciales se distingue en totalité par beaucoup d'espèces et de groupements relicts. Ils sont conditionnés par la base dolomitique comme matière spéciale pétrographique ( $\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$ ) et aussi par les processus pédogénétiques qui se développent sur la dolomie (M. GRACANIN 1950).

Les unités végétales extrazonales sur les dolomies de nos montagnes sont conditionnées par les faits historiques du développement, par les qualités chimiques de la matière dolomitique, et sont englobées dans notre végétation zonale, à laquelle elles donnent un caractère spécial (I. HORVAT 1956, 1958, H. RITER-STUDNICKA 1958).

### Relations pédologiques

*Répartition de la pédosphère.* A côté de circonstances climatologiques, la plus grande influence est exercée, sans doute, sur la couverture végétale par la composition du sol. Elle dépend, d'un côté du substrat original et de l'autre côté, des procédés pédogénétiques qui se passent sous l'influence des circonstances climatologiques et végétales. Par des études prolongées de plusieurs années de la pédosphère croate qu'a entrepris M. GRACANIN et qui sont contenues et synthétisées dans ses œuvres «Sols de la Croatie» (1942) et «Pédologie» III (1951), on a réussi à rétablir les lois de procédés pédogénétiques principaux se rapportant à ce territoire. J'ai démontré, moi aussi, la liaison qui existe entre la végétation et le sol dans mon livre: «Science des groupements végétaux» (I. HORVAT 1949). Pendant le dressage des cartes de la végétation c'était Z. GRACANIN qui a entrepris, en 1947, dans le Gorski Kotar des recherches systématiques du sol des grou-

pements les plus caractéristiques. Les résultats des études étendues de Z. GRAČANIN seront publiés plus tard.

Nous avons déjà mentioné que dans notre territoire perhumide, les pierres siliceuses constituent un facteur végétal si important et si fort que des grands espaces du Gorski Kotar se trouvent sous l'influence immédiate de ce phénomène. Sur le substratum siliceux, ce sont les sols extrêmement acides podzoliques qui se sont développés et sur ces sols une végétation très acidophile s'est installée. L'élément zonal est ici moins exprimé parce que les masses principales siliceuses se trouvent dans les altitudes à peu près identiques, principalement dans la zone du hêtre et dans la zone du sapin.

Dans le tableau de végétation de la Croatie du Sud-Ouest, nous distinguons trois zones principales qui diffèrent par leurs circonstances climatologiques et, en rapport avec cela, par des processus pédogénétiques particuliers. En nous appuyant sur les recherches de M. GRAČANIN que nous venons de citer, nous pouvons, en rapport avec notre répartition végétale, distinguer au point de vue pédologique: 1<sup>o</sup> la zone des sols littoraux bruns avec des groupements xérophiles de chêne pubescent et de leurs dérivés; 2<sup>o</sup> la zone du podzol et de sols podzoliques bruns carbonatiques avec des forêts de hêtre, celles de hêtre et de sapin et des forêts acidophiles de sapin et d'épicéa; 3<sup>o</sup> la zone des terres noires subalpines au-dessous du bois tortu.

Ce sont donc les trois zones principales de sols climatogènes qui constituent l'expression des grandes différences zonales et ont, par conséquent, une grande importance pour la compréhension des processus pédogénétiques.

*Relation entre la végétation et les types du sol.* Le sol climatogène de la partie la plus chaude du Littoral c'est »le sol littoral brun» au sens de M. GRAČANIN (1942) qui se développe des terres rouges reliques, sous l'influence du climat transitif maritime-continentale. Sur ce sol brun littoral, c'est le *Carpinetum orientalis* qui pousse le plus souvent et qui est développé d'une façon particulièrement belle sur des profils plus profonds. A cause de la dégradation prolongée de la végétation forestière, le sol a été emporté, le plus souvent, par l'eau et c'est de cette façon que les plus grandes surfaces sont occupées, aujourd'hui, par les rendzines. Les rendzines sont »des terres noires éluvées lithogènes carbonatiques», elles sont les plus répandues dans la zone des forêts xérophiles de *Quercetalia pubescens*, mais elles se trouvent aussi dans la zone de hêtre. Il y a des groupements qui sont liés à la rendzine ou c'est bien sur elle qu'ils se développent le plus souvent.

Dans la zone du hêtre, on rencontre, au contraire, des sols podzoliques. Sur des sols plus ou moins podzolés carbonatiques le groupement de *Fagetum croaticum* s'est installé. Ces sols sont développés le plus souvent sur des pentes plus fortes, des pentes plus douces se rencontrent plus rarement, et ils se développent (d'après Z. GRAČANIN) sur des calcaires et des dolomies durs. C'est là que se passent les procédés de podzolation en harmonie avec les circonstances climatologiques. L'horizon non interrompu  $A_0$  ne s'y forme pourtant pas, et cette couche est interrompue par le squelette de calcaire ou de dolomie qui s'effrite faiblement, il faut le dire, mais s'effrite pourtant et crée par là dans sa proximité immédiate un empêchement à la prompte action des facteurs de podzolisation. La réaction de la couche de surface est faiblement acide, neutre ou faiblement alcaline et, dans les couches plus profondes, elle est alcaline.

Quant à l'étendue, la deuxième zone est occupée par des sols très podzolés sur des couches permocarbonatiques et sur des profils plus profonds au-dessus du calcaires. D'après Z. GRAČANIN »la réaction de ces sols est très acide, et le complexe d'adsorption n'est pas saturé. La réaction la plus acide est celle de l'horizon de surface, mais la réaction des horizons plus profonds est aussi acide». Ces sols sont couverts, comme nous l'avons déjà dit, par des groupements forestiers de *Blechno-Fagetum*, de *Blechno-Abietetum* et de *Piceetum montanum*, et après leur réfoulement c'est la lande à bruyère *Genista-Callunetum croaticum* ou l' *Arnico-Nardetum* qui se développent.

Dans le domaine subalpin et dans la zone du bois tortu, nous rencontrons des types de sol spéciaux. C'est ici que se développent les terres noires subalpines et alpines. Elles apparaissent dans les ponives profondes déjà dans la zone du hêtre et du sapin, tandis que dans la zone de la hêtraie subalpine, elles se développent principalement sous le *Piceetum subalpinum*. Par le développement d'un substratum d'humus plus profond, on arrive jusqu'à l'acidification du sol, et c'est le *Sphagnum sp.* qui apparaît enfin et qui, dans ses extrêmes, conduit à la dégénération du groupement forestier lui-même. Un phénomène analogue se rencontre aussi chez le bois tortu. Les stades initiaux du bois tortu occupent le substratum calcaire peu profond, ceux qui sont plus développés se trouvent sur le substratum noir d'humus et les stades dégénératifs sur la tourbe du *Sphagnum sp. div.* La plupart des pelouses alpines sont aussi développées sur les terres noires alpines. Les stades initiaux sont basiphiles, ici aussi, les stades transitifs sont neutrophiles et les stades définitifs — en tant qu'ils peuvent se développer à cause de l'escarpement des pentes — sont extrêmement acides.

Les recherches comparatives des groupements végétaux nettement délimités et du sol sur le territoire alpin du Risnjak ont montré une telle conformité, une telle régularité entre la composition floristique des unités végétales nettement circonscrites et la composition du sol qu'on peut en tirer des conclusions sûres sur la composition du sol en s'appuyant sur un nombre suffisant des analyses qu'on a faites.

### Répartitions horizontale et verticale de la végétation

Nous avons déjà mentionné que la végétation du territoire exploré pouvait se diviser en trois zones principales: la zone des forêts thermophiles de l'alliance de l'*Ostryo-Carpinion orientalis* dans la partie la plus basse de ce territoire, la zone des forêts mésophiles de l'alliance du *Fagion illyricum* dans la partie moyenne, et, enfin, la zone du bois tortu de l'alliance de *Pinion mughi* dans la partie la plus haute. A l'intérieur de ces grandes zones qui se distinguent par un climat spécial et par des procédés pédogénétiques essentiellement différents, nous pouvons distinguer toute une série de sous-zones et d'étages. Ce sont nos groupements, les associations et les sous-associations qui nous procurent le meilleur coup d'œil sur les répartitions verticale et horizontale ce qui vaut surtout pour les groupements climatogènes ou climatozonaux qui reflètent l'action totale de tous les facteurs du milieu.

#### A. Les groupements zonaux

En nous appuyant sur les groupements climatogènes, nous pouvons distinguer les zones, les sous-zones et les étages suivants:

##### I. La zone (domicile) des forêts et des buissons thermophiles subméditerranéens de l'alliance de l'*Ostryo-Carpinion orientalis*

1<sup>o</sup> La sous-zone (subdomicile) du *Carpinetum orientalis croaticum*. La sous-zone végétale la plus basse est occupée par les forêts et les buissons de charme oriental qui s'étendent du bord de la mer jusqu'à la hauteur moyenne de 400 m, mais dont les composants se trouvent isolés encore dans l'altitude de 550 m. Comme zone altitudinale compacte, le *Carpinetum orientalis* couvre les contrées littorales du bord de la mer jusqu'aux premières arrêtes montagneuses. Sur la frontière nord, le *Carpinetum orientalis croaticum* couvre principalement les stations méridionales, tandis que les stations septentrionales sont occupées par la forêt de charme noir avec le charme oriental.

La sous-zone du charme oriental n'est pas unie et peut être divisée en deux étages:  
a<sup>1</sup>: *Carpinetum orientalis lauretosum* qui est très restreint sur notre domaine (Urinj, St. Marko) et qui contient des éléments à feuilles persistantes entre lesquels le *Quercus ilex*.

b) *Carpinetum orientalis typicum*, forêts à feuilles caduques de charme oriental avec deux variantes : l'une plus basse dans laquelle *Pistacia therebinthus* est représentée copieusement, et l'autre plus haute dans laquelle cette espèce n'est pas représentée.

Dans le groupement de *Carpinetum orientalis*, sur des profils plus profonds et sur des stations plus froides, on rencontre *Carpinus betulus* qui y forme une sous-association spéciale (*C. o. carpinetosum betuli*). Elle n'a pas de caractère régional.

La sous-zone du *Carpinetum orientalis* se distingue aussi par le reste de sa végétation : parmi la végétation de la pelouse pierreuse on y rencontre le *Stipo-Salviatum* et la plus grande partie de la prairie de *Bromo-Chrysopogonetum* s'y trouve aussi. Le groupement des éboulis, le *Drypetum jacquinianae*, y est aussi développé.

2<sup>e</sup> La sous-zone du *Seslerio-Ostryetum*. La deuxième sous-zone altitudinale est formée de la forêt de charme noir qui va de 400 à 850(—950) m. Dans cette large sous-zone du charme noir, nous pouvons distinguer trois étages :

a) *Seslerio-Ostryetum quercketosum pubescens* est la partie la plus basse, la plus chaude et la plus large du groupement. Cet étage continue immédiatement le *Carpinetum orientalis* et alterne souvent avec lui occupant alors des expositions plus froides.

b) *Seslerio-Ostryetum quercketosum petraeae* est le membre moyen, plus humide et plus froid de la forêt de charme noir. La frontière vers le chêne pubescens est souvent bien marquée, presque coupée, tandis qu'à d'autres endroits les deux chênes occupent un étage mixte tantôt large, tantôt étroit où l'on peut tout de même constater que l'un d'eux prédomine. Les plus petites différences du relief suffisent souvent (rocs, enfoncements) et déterminent l'espèce qui prédomine.

c) *Seslerio-Ostryetum sorbetosum* est le membre le plus haut et le plus froid de notre association et se trouve sur la frontière qui va vers le domaine du hêtre. D'après la configuration du terrain, il occupe un étage plus ou moins large et se distingue par une faible participation ou par l'absence presque complète du chêne.

La forêt de charme noir se représente en deux sous-associations. Dans la partie la plus haute, encore dans le domaine du charme oriental principalement, c'est la sous-association avec le charme oriental (*S.-O. carpinetosum orientalis*) qui s'est développée et qui, bien que le charme oriental y soit très abondant, n'a pas d'éléments caractéristiques de la forêt de charme oriental, mais contient des éléments de la forêt de charme noir.

Aux points de vue économique, forestier et génétique, la sous-association la plus caractéristique est celle avec le charme commun (*S.-O. carpinetosum betuli*), répandue dans les vallons et les ponikves, le plus souvent sur des profils de sol profonds. Dans cette sous-association on trouve, à côté des éléments caractéristiques de l'association, une série d'espèces mésophiles, et le nombre d'arbres et de buissons dans un de ces individus se porte jusqu'à 25 espèces.

La sous-zone du charme noir diffère de celle du charme oriental aussi par les stades de dégradation. Quant aux prairies et aux pelouses pierreuses, ce sont les groupements de *Sauvietum* et de *Carici-Centaureetum rupestris* qui s'y étendent, le premier dans les parties plus basses, plus chaudes, et le second dans les parties plus hautes et plus froides. Sur des sols plus profonds, on trouve de même la prairie de *Danthonio-Scorzonereatum*, tandis que le *Bromo-Chrysopogonetum* est restreint et ne se rencontre que sur la partie plus chaude de la sous-zone dans le domaine qui touche la forêt de charme blanc.

## II. La zone (domicile) des forêts à feuilles caduques et des forêts mélangées des stations modérément humides et froides de l'alliance du *Fagion illyricum*

### La sous-zone du *Fagetum croaticum*

Le hêtre seul ou en compagnie du sapin forme un étage altitudinal fort entre 900 et 1400 m. Dans les rivières froides, il descend naturellement beaucoup plus bas. La forêt de hêtre est d'un caractère modérément humide, adaptée à une plus grande quantité d'humidité, à une chaleur d'été moins grande et à la période végétale plus courte que les forêts de *Seslerio-Ostryetum*.

Cette large sous-zone du hêtre se laisse diviser en quelques étages qui sont représentés par certaines sous-associations. Celles-ci se distinguent considérablement, mais elles se continuent, par une série interrompue, depuis la frontière littorale chaude et depuis la continentale jusqu'à la frontière froide alpine. Du côté littoral, une sous-association spéciale avec *Sesleria autumnalis* s'est développée dans laquelle pénètrent des éléments thermophiles, et la même chose se passe du côté continental où, dans la forêt de hêtre, hors de quelques autres espèces de forêts de chêne, on rencontre aussi le charme commun. Dans les parties les plus hautes, à la frontière supérieure, on rencontre le hêtre subalpin, mais au centre l'association est représentée par l'étage du hêtre et du sapin. C'est ici que l'association est la mieux développée, le hêtre et le sapin y atteignent leur plus grande altitude et leurs plus grandes épaisseurs, les éléments caractéristiques y étant les plus abondants.

a) L'étage de la forêt littorale de hêtre, le *Fagetum sesleriotosum*, est le membre le plus bas, le plus chaud de la forêt de hêtre qui se joint, immédiatement, aux forêts thermophiles du Littoral. Dans la strate herbacée c'est *Sesleria autumnalis* qui se distingue et qui couvre le sol souvent complètement. Les éléments caractéristiques de l'association et de l'alliance sont faiblement représentés, et le hêtre n'atteint jamais la hauteur des peuplements continentaux. Le sapin n'apparaît pas ou il est très rare et faiblement développé.

Sur les pentes extérieures des forêts littorales de hêtre, exposées vers la mer, on rencontre les pelouses pierreuses du groupement de *Carici-Centaureetum rupestris*, mais sur des stations intérieures, plus protégées, c'est la prairie continentale de *Bromo-Plantaginetum* qui se développe et nous montre que les circonstances de vie se sont essentiellement changées sur ce territoire limitrophe.

b) L'étage du *Fagetum calamagrostetosum* se trouve du côté littoral entre la forêt de hêtre littorale et la forêt continentale de hêtre et de sapin. Cet étage est particulièrement bien développé sur les pentes au-dessous du Platačko Slemec. Le sapin y est assez rare, mais il est très bien développé.

c) L'étage du hêtre et du sapin, *Fagetum abietetosum*, occupe sur tout le territoire du Gorski Kotar les plus grandes surfaces et se trouve entouré, de trois côtés, par la hêtraie pure sur les côtés littoral, continental et supérieur. Ses frontières inférieure et supérieure changent d'après la grandeur du massif et se trouvent principalement entre 650 et 1200 m. Sur des stations favorables, surtout dans les ponikves froides, les oasis du sapin vont même jusqu'en dessous de la frontière de l'étage en question.

Dans l'étage du hêtre et du sapin, nous pouvons distinguer deux parties, la partie inférieure où, à côté du hêtre, domine le sapin, et la partie supérieure où le sapin est, à vrai dire, encore représenté, mais sa participation n'est que faible dans la composition des forêts. On est donc justifié de parler de la variante avec le hêtre et de la variante avec le sapin de cette forêt mixte. Elles se distinguent non seulement au point de vue économique forestière, mais aussi au point de vue floristique. Dans la variante plus basse, on rencontre p. e. les espèces *Daphne laureola*, *Ilex aquifolium*, *Omphalodes verna* etc. qui ne se trouvent pas dans la variante supérieure.

d) L'étage de la forêt montagneuse de hêtre, *Fagetum montanum*, remplace à l'intérieur la forêt littorale de hêtre. Ici le sapin ne se trouve non plus, mais le hêtre y réussit merveilleusement. Les plus souvent, on rencontre à côté du hêtre le charme commun, le cornouiller et quelques autres plantes des forêts de hêtre et de charme. C'est-ce qui prouve que les circonstances climatiques y diffèrent de celles qui règnent dans la forêt de hêtre et de sapin. Sur notre carte, on ne trouve que de petites surfaces de la forêt montagneuse de hêtre dans la partie NE du territoire parce que les influences chaudes de la vallée de la Kupa y pénètrent. Le territoire principal de son épanouissement se trouve plus au nord, dans les parties plus sèches de contrées continentales.

e) L'étage de la forêt de hêtre subalpin, *Fagetum subalpinum*. Au-dessus de 1100 m, le sapin commence à disparaître et les peuplements purs de hêtre occupent des immenses espaces. Le hêtre est au commencement bien développé, mais il devient de plus en plus

bas, après quelques dizaines de mètres, il est tordu en se changeant enfin en bois tortu, couché par terre. De quelle façon les conditions de vie se sont déjà changées dans la sous-zone de la forêt subalpine de hêtre, ressort du fait que les prairies montagneuses et les pelouses de bruyères, si répandues à côté du hêtre et du sapin, y disparaissent et que les pelouses subalpines (*Festucetum pungentis*) les remplacent.

### III. Zone (domicile) du bois tortu de l'alliance du *Pinion mughi*

#### La sous-zone du *Pinetum mughi croaticum*

Le bois tortu comme la plus haute zone des montagnes croates est développé, dans les montagnes de la Croatie du Sud-Ouest, au-dessus de 1400 m et occupe des superficies relativement petites. Il ne s'est conservé que sur des endroits pierreux parce que les stations plus favorables ont été prises, sous l'influence d'une économie alpine prolongée, par des pelouses alpines.

Dans la zone du bois tortu et de la hêtraie subalpine, ce qui s'est développé ce sont les pelouses alpines et la végétation alpine des rochers. Les pelouses alpines occupent les surfaces les plus grandes sur le Hrvatski Snježnik depuis le sommet principal jusqu'au Guslica. Des groupements très multiformes, nettement différenciés aux points de vue floristique et écologique, s'y sont développés, ils appartiennent à trois alliances de l'ordre *Seslerietalia* et diffèrent selon la chaleur, l'exposition au vent, la durée de la couverture neigeuse, la profondeur du sol et l'humidité. Bien que les pelouses alpines de notre territoire contiennent nombreux éléments alpins, elles appartiennent pourtant, en grande partie, à la végétation alpine illyrique.

### B. Zonation verticale de la Croatie du Sud-Ouest en comparaison avec les autres montagnes dinariques

La comparaison des étages vitaux de la Croatie du Sud-Ouest avec les autres montagnes dinariques nous fait voir qu'il s'est développé sur les montagnes du Gorski Kotar un type de la zonation croato-bosnien ou occidental-balcanique, qui s'étend jusqu'au Montenegro, et qui est aussi magnifiquement développé sur le Durmitor. Il est caractéristique pour ce type qu'au-dessus de l'étage du hêtre et du sapin se trouve un étage du hêtre subalpin, tandis que dans les autres types de la zonation nous trouvons dans le même étage le genévrier et le munjika (*Pinus heldreichii*) (I. HORVAT 1950).

Sur la fig. 8 de texte croate nous avons représenté la disposition des étages végétaux sur les versants sud-ouest et nord-est du Risnjak et du Durmitor. Le profil du Risnjak est tracé de la vallée du fleuve de Kupa jusqu'à la mer près de Grabrovo sur la base de nos cartes, tandis que le profil du Durmitor est tracé de la vallée du fleuve de Tara près de la baie de Pržno d'après les recherches de S. BERTOVIC (1960). La comparaison des profils nous montre la disposition égale de la végétation forestière sur les montagnes qui sont éloignées vers 440 km et, dans même temps, le Durmitor est 1000 m plus haut que le Risnjak.

En effet, il n'y a pas sur le Risnjak de végétation à feuilles persistantes au pied de la montagne, parce qu'elle vient dans la Croatie du Sud-Ouest dans son développement typique aussi dans la partie méridionale de l'Istra, sur le Cres et sur le Rab, où la végétation à feuilles persistantes est cca 70 km éloignée du sommet du Risnjak. Au pied du Durmitor nous avons, au contraire, la même végétation à feuilles persistantes avec la forêt de *Orno-Quercetum illicis* et ses stades de dégradation, mais ici la végétation à feuilles persistantes est éloignée du sommet du Durmitor 90 km. L'étage le plus bas de la végétation à feuilles caduques sur le côté extérieur, littoral, sur l'une et l'autre montagne est composé de la forêt de *Carpinetum orientalis croaticum*, au dessus de laquelle se joint l'étage de *Seslerio Ostryetum*, richement zoné, et au-dessus de lui l'étage du hêtre. Dans l'étage du hêtre (*Fagetum croaticum*) on peut clairement distinguer trois subétages : la forêt littorale du hêtre, la forêt du hêtre et du sapin et la forêt subalpine du hêtre. Au dessus de l'étage du hêtre se trouve l'étage du bois tortu de pin (*Pinetum mughi croaticum*) et au-dessus de lui sur le Durmitor il y a un étage large de la végétation alpine

(*Seslerion tenuifoliae*), laquelle est aussi développée sur le Risnjak et le Snježnik, mais à cause des petites élévations elle apparaît seulement sous certaines conditions locales-climatiques et orographiques.

Nous trouvons la concordance analogue aussi sur le côté intérieur, continental des deux montagnes: sous le bois tortu de pin et la forêt subalpin du hêtre se trouve l'étage du hêtre et du sapin, et au-dessous de cela l'étage de la forêt de montagne du hêtre. D'après V. BLECIC (1958) et S. BERTOVIC (1960) le dernier étage de la forêt de montagne du hêtre sur le Durmitor est interrompu par une forte influence thermique de la Piva et de la Tara avec des oasis de la forêt littoriale du hêtre.

La comparaison des profils nous montre à première vue deux faits significatifs: 1<sup>o</sup> dans les deux montagnes se sont développés les mêmes étages verticaux, qui se distinguent par l'exposition, à l'exception de deux plus hauts, et 2<sup>o</sup> sur le Risnjak tous les étages sont de 350 jusqu'à 400 m plus bas que sur le Durmitor. Tout cela est en harmonie avec la position géographique du Durmitor, avec son altitude et spécialement avec sa grande massivité.

### C. Composition et répartition des autres unités végétales

1. Forêts résineuses à l'intérieur de la zone du hêtre. La forte zone du hêtre que nous avons annexée à l'association basi-neutrophile du *Fagetum croaticum* montre une zonation altitudinale très claire, reflète les circonstances de vie de nos hautes montagnes calcaires et représente la végétation climatozonale de ce territoire. Sur le sol acide, une végétation essentiellement différente des forêts acidophiles de l'ordre des *Piceetalia* et des *Quercetalia robori-petraeae* s'est développée. Cette végétation se distingue des forêts de hêtre basi-neutrophiles et de celles faiblement acidophiles non seulement par la composition floristique, mais aussi par son origine. Ses éléments composants appartiennent à la flore boréale, ce sont les parties de la «taiga» qui ont pénétré dans le domaine de la végétation endémique médio-européenne continentale balcanique.

Les forêts acidophiles de *Querco-Castanetum* ne sont tipiquement développées qu'en dehors du territoire de notre carte, à savoir dans les parties continentales dans la vallée de la Kupa, et dans les parties littorales dans la vallée de la Rječina de même que dans l'Istrie orientale. Au-dessus de ces forêts, on rencontre sur des silicates dans les contrées continentales la forêt extrêmement acidophile de hêtre avec un nombre de mousses (*Blechno-Fagetum*). Au contraire et en contraste avec la petite surface de cette hêtraie acidophile, d'immenses surfaces sur la partie qui est donnée sur notre carte, sont couvertes par la forêt acidophile de *Blechno-Abietetum*. Aux points de vue d'espace, de dimensions et de signification économique forestière cette forêt occupe la seconde place parmi les forêts du Gorski Kotar. Elle a occupé, comme nous l'avons dit déjà, toute l'étendue des couches permocarbonifères et de celles de Rabelj, mais elle se rencontre là aussi au-dessus des profils calcaires. S'apparente à elle la forêt montagneuse d'épicéa (*Piceetum croaticum montanum*), qui a couvert des sols plus profonds podzolés au-dessus des calcaires et des dolomies et, le plus souvent, sur les trous à gélées à l'intérieur de la forêt de hêtre et de sapin. Malheureusement, les surfaces principales de ce groupement ont été sacrifiées à la coupe et l'on n'en rencontre plus que des faibles peuplements sur le Lazac, la Lividraga, les Šegine et, en dehors de notre carte, à Široka draga près de Mrkopalj.

La forêt d'épicéa montagneuse est remplacée, dans l'étage subalpin, par la forêt d'épicéa apparentée à elle et qui est liée aux ponikves (*Piceetum croaticum subalpinum*). Ce sont la quantité immense de précipitations atmosphériques, la grande durée de la neige, et surtout l'humidité de l'air dans les ponikves qui ont rendu possible le développement de ce groupement boréal le plus caractéristique de notre territoire.

Dans l'étage du hêtre et sapin et dans l'étage de la hêtraie subalpine, c'est la forêt de *Calumagrosti-Abietetum* qui a une signification spéciale forestière et économique. Elle est développée en deux sous-associations: une plus haute, supérieure, avec l'épicéa (*C.-A. piceetosum*), et une plus basse, inférieure, et plus chaude sans épicea, mais avec le tilleul (*C.-A. tilietosum*). Ce groupement caractéristique s'empare de rochers abruptes, déchirés et de blocs calcaires sur des différentes expositions et représente un des phénomènes végétaux les plus caractéristiques dans tout le territoire qui nous occupe. Qui ne connaît pas ce groupement, celui-là pourrait à peine se faire une idée de l'immense dynamisme avec lequel le sapin s'empare de stations les plus extrêmes et, par la production de ses aiguillettes, contribue au développement d'un groupement significatif dans lequel s'unissent les éléments acides les plus extrêmes, p. e. *Leucobryum glaucum*, avec les plantes des rochers calcaires. Cette forêt se renouvelle faiblement et donne un bois dur avec des assises très fines.

2. *Prairies et pelouses pierreuses*. A côté des forêts, des buissons et des cultures agricoles, ce qu'on distingue le plus dans le tableau physiognomique de notre contrée, ce sont les prairies, les pelouses pierreuses et les landes à bruyères. Elles couvrent, en comparaison avec le reste de la végétation, des surfaces relativement grandes et leur caractère zonal est aussi nettement exprimé.

Les pelouses marécageuses de roseaux des alliances du *Deschampsion caespitosae* et du *Molinio-Hordeion* sont très rares et ne se trouvent que dans les parties continentales. Ce sont les prairies de vallées qui ont occupé les surfaces beaucoup plus grandes, elles appartiennent à l'alliance de l'*Arrhenatherion* et sont représentées par quatre associations. Les petites surfaces au bord des petits ruisseaux et sur les pentes de ravins humides sont couvertes par le *Cynosuretum cristati*, tandis que des surfaces considérablement plus grandes sont couvertes par l'*Arrhenatheretum*. Nous avons dans le Gorski Kotar encore deux prairies qui donnent, elles aussi, des quantités considérables de foin du premier ordre. Ces sont l'*Alchemillo-Trisetetum* et *Festuco-Agrostetum*. La première se développe sur le substratum calcaire après la culture ou l'engrassement de la prairie montagneuse de *Bromo-Plantaginetum*; l'autre (*Festuco-Agrostetum*) se développe le plus souvent par la culture des prairies acidophiles et des pelouses de bruyères et a une grande importance dans l'image physiognomique et économique des massifs siliceux.

Les prairies des montagnes du Gorski Kotar nous offrent un tableau tout à fait différent. Sur le substratum peu profond calcaire, d'immenses surfaces sont couvertes par le *Bromo-Plantaginetum*, prairie qui s'est développée par la destruction de la forêt de hêtre et de sapin ou de la forêt de hêtre. L'aspect végétal change subitement depuis Gornje Jelenje vers la mer. C'est ici qu'apparaît la prairie sub-méditerranéenne de *Danthonio-Scorzoneteretum* qui est répandue à l'étage des forêts de *Seslerio-Ostryetum*. La différence entre ces deux prairies est très forte, marquée surtout à l'époque où fleurissent les prairies continentales qui nous frappent du loin par leur couleur jaune de l'espèce *Buphtalmum salicifolium*, tandis que dans la prairie côtière c'est l'espèce brune de *Scorzonera villosa* qui domine. Les stations les plus basses et les plus chaudes dans le domaine du charme oriental sont occupées par la prairie de *Bromo-Chrysopogonetum*. Un type spécial de prairies littorales se développe sur les sols peu profonds squelettiques après qu'on y ait délaissé la culture et la vigne. C'est le groupement de *Pseudovino-Poetum bulbosae* qui donne, à vrai dire, de petites quantités de foin mais conserve le sol d'une façon admirable de l'enlèvement ultérieur.

Dans le Gorski Kotar, c'est sur les sols acides que se développent les prairies acidophiles d'*Arnico-Nardetum* et les landes à bruyère de *Genisto-Callunetum*. L'*Arnico-Nardetum* couvre des grands surfaces sur des silicates, mais on trouve des vastes peuplements de la nardée aussi dans le domaine calcaire où, après l'éluviation des bases des horizons superficiels, un sol acide s'est développé.

Une régularité pareille est à rencontrer dans la répartition des pelouses pierreuses qui se distinguent très fortement dans le tableau végétal des parties littorales et appartiennent aux alliances du *Chrysopogono-Satureion* et du *Satureion subspicatae* caractérisées par des nombreuses espèces endémiques sud-européennes. Dans la partie la plus basse et la plus chaude du Littoral, les principaux éléments composants de la pelouse sont *Salvia officinalis*, *Satureia montana* et *Chrysopogon gryllus*. Le *Salvia* frais et vivant à l'époque de sa floraison couvre des immenses surfaces et à l'époque de la sécheresse d'été, devenant gris et pauvre il se met en harmonie avec le Karst pierreux et se perd dans cette monotonie karstique. Avec la hauteur, il disparaît subitement d'une façon tranchée et on ne trouve que des petits oasis en dehors de son aire. La frontière du *Salvia* se distingue d'une façon peu commune dans le tableau végétal de notre pays, mais le groupement de *Stipo-Salvietum* sans *Salvia* va un peu plus profondément dans l'intérieur du territoire où il est bientôt substitué par le groupement de *Satureio-Ischaemetum* qui couvre d'immenses espaces sur les sommets autor du Champ de Grobnik.

Au-dessus de ce groupement et jusqu'à l'étage du hêtre l'association du *Carici-Centauretum humilis* de l'alliance du *Satureion subspicatae* s'est développée. Ses surfaces sont, le plus souvent, bien couvertes et servent à la fenaison et au pâturage. Il y a encore un groupement de cette alliance qui couvre de grandes surfaces, c'est le *Satureio-Edraeanthemum* pelouse pierreuse de rocs les plus exposés et des champs. Le domaine principal de sa répartition c'est le Grobničko polje où elle couvre au-dessus du sable diluvial des espaces immenses.

Toutes ces pelouses pierreuses n'ont atteint, à vrai dire, ces immenses espaces d'aujourd'hui qu'après la destruction de la forêt, mais elles ont couvert des surfaces importantes, il n'y a pas de doute, même avant que l'influence de l'homme s'y soit fait sentir. Ce fait est prouvé par leur individualité sociologique et par leur adaptation sans pareille aux circonstances écologiques.

3. *Végétation des roches et des éboulis.* Bien qu'on trouve dans notre territoire des grandes extensions de roches et que dans les régions plus basses des éboulis soient souvent développés, la végétation de ces stations extrêmes est pourtant relativement faible. La végétation des éboulis alpins de même que celle des roches des régions plus basses est surtout faiblement développée. Il faut en chercher la raison probablement dans le fait que la Croatie du Sud-Ouest est essentiellement une région forestière qui est, en outre, éloignée des centres d'évolution de la végétation alpine des Alpes et des montagnes dinariques.

La végétation des roches alpines sur le Risnjak, le Snježnik et l'Obruč est représentée par une race spéciale de l'association de l'*Asplenietum fissi*, et la végétation des roches littorales est très maigre et n'est représentée que par l'association de l'*Asplenio-Cotyledonetum*. La très belle association du *Centaureo-Campanuletum* décrite par S. HORVATIĆ (1934, 1939) sur les îles de Pag et de Rab, n'atteint pas notre région prise au sens plus restreint du mot. Dans la région forestière s'est développée, au contraire, une végétation très caractéristique des roches à l'ombre de l'alliance du *Moehringion muscosae*.

La végétation des éboulis alpins présente un état encore plus faible, les éboulis étant très restreints et n'occupant une superficie un peu plus grande que sur le Jelenac. On rencontre ici *Petasites niveus (paradoxus)* à côté de l'*Athamantha cretensis* et du *Rumex scutatus*, mais je n'ai pas rencontré d'autres plantes d'éboulis. Quelques peuplements de *Petasites niveus* se rencontrent encore sur le Snježnik, l'Obruč et le Risnjak, mais l'association n'y est pas développée. La végétation des éboulis littoraux est représentée par l'association du *Drypetum Jacquinianae*, et les plus beaux peuplements s'en trouvent sur la presqu'île de Kostrena et dans la Martinšćica, mais certaines espèces s'étendent même jusqu'au pied de la Mutna dol au-dessus du Grobničko polje.

4. *Pelouses alpines.* Dans l'étage des forêts subalpines et surtout dans l'étage du bois tortu une végétation très variée des pelouses alpines s'est développée. Sur le sommet pierreux du Risnjak, on n'en trouve que des faibles peuplements, mais ils couvrent au contraire

des immenses espaces sur les crêtes arrondies du Snježnik, du Medvrh et de la Guslica et déterminent en même temps la physionomie de ces montagnes. Elles couvrent les stations extrêmes eu égard à l'exposition au vent et aux dépôts de neige, mais n'ont atteint leur maximum d'extension qu'après la destruction du bois tortu.

Les pelouses alpines sur le sol calcaire appartiennent à l'ordre des *Seslerietalia*, à savoir aux alliances du *Seslerion tenuifoliae*, du *Festucion pungentis* et du *Caricion ferruginea*. Chacune de ces alliances y est représentée par quelques associations qui sont liées entre elles au point de vue syndynamique. Elles se distinguent les unes des autres par leur exposition au vent, la durée de leur couche neigeuse et par la profondeur de leur sol. Les associations sont bien exprimées floristiquement et écologiquement, mais elles restent en arrière quant au nombre d'espèces en relation avec les pelouses alpines du reste des montagnes dinariques. L'association la plus caractéristique est, sans doute, le *Caricetum firmae croaticum* qui couvre aux sommets du Snježnik des grandes surfaces. Elle réunit un nombre considérable d'espèces alpines et illyriques, mais elle appartient pourtant à la végétation illyrique alpine.

Les pelouses acidophiles sont, au contraire, très faiblement développées et ne sont, en réalité, que des fragments des prairies montagneuses à la limite supérieure du territoire.

5. *La végétation des crêtes maritimes.* Dans un bord étroit de la carte dressée par nous, on rencontre dans la zone où la mer asperge la côte, la végétation halophile des crêtes maritimes qui a été décrite par S. HORVATIC (1934) sous le nom du *Plantagino-Staticeum cancellatae*.

6. *Tourbières.* Les tourbières sont assez répandues dans les parties continentales, notamment autour de Fužine et de Mrzla Vodica, mais elles n'occupent que des superficies très restreintes. Elles se distinguent d'après le sol et appartiennent à des unités végétales différentes. Les tourbières de *Sphagnum* ne sont (d'après les résultats obtenus jusqu'ici) que des formations relativement jeunes qui atteignent tout au plus jusqu'à la période atlantique. Les éléments boréaux sont significatifs pour les tourbières du Gorski Kotar, et ils sont abondamment représentés aussi dans les forêts résineuses de l'ordre *Piceetalia*. En concordance avec cela, on y trouve le développement des algues desmidiacées, qui sont décrites entièrement par I. PEVALEK (1919, 1924). Entre les éléments de montagne il y a, par exemple, *Tetmemorus laevis*, *Micrasterias truncata*, *Cosmarium coelatum*, *C. ochthodes* etc., et entre les éléments arcto-alpins on ne trouve que *Cosmarium crenatum*.

7. *Végétations aquatiques et marécageuses.* Conformément aux circonstances hydrographiques, les végétations aquatiques et marécageuses ne sont développées dans le Gorski Kotar et dans le Littoral que d'une façon très fragmentaire. Le plus souvent on ne trouve que certaines espèces de la végétation aquatique ou marécageuse; plus rarement on rencontre des associations bien développées.

### Le syndynamisme de la couche végétale

La dynamique du développement de la couche végétale embrasse un intéressant ensemble de questions théoriques et pratiques. C'est, pourtant, l'homme qui a, sous l'influence des facteurs endogènes et exogènes, produit les plus grands changements dans cette couche. C'est lui qui détruit la forêt en brûlant, en coupant, c'est lui qui en empêche le renouvellement par le pacage trop fréquent. L'homme a changé, de fond en comble, les rapports de la végétation du côté littoral et il a, en même temps, changé non seulement l'aspect, mais aussi les propriétés écologiques essentielles de cette contrée. La végétation gagne pourtant lentement, mais sûrement le terrain perdu du moment qu'on supprime l'action destructrice de l'homme.

La syndynamique de l'évolution varie avec le climat, l'élévation au-dessus du niveau de la mer, l'exposition et l'intensité des facteurs anthropogènes. Mais elle dépend aussi de la végétation, de la stabilité de la végétation plus ou moins grande, comme aussi de la résistance contre les influences externes. Les associations forestières ne font pas tant ressortir et effacent les différences des conditions écologiques grâce à leur large amplitude écologique, ces différences qui sont nettement exprimées dans les végétations de différentes prairies et pelouses pierreuses se développent après le refoulement des forêts ce qui dépend du sol qui est plus ou moins profond,

du versant qui est plus ou moins incliné de la station qui est protégée ou exposée à la force du vent. La syndynamique de l'évolution est donc, dans notre très varié territoire, très complexe et ne peut être réduite nullement à des simples schémas. Les schémas ne nous donnent qu'une image grossière de ces événements, de ces développements extrêmement fins de l'évolution végétale.

*Le dynamisme des certaines espèces.* Dans le développement de la couche végétale, certaines espèces jouent un rôle extrêmement important, mais on peut distinguer nettement deux groupes différents et pourtant liés entre eux. On a, d'abord, les espèces d'une grande activité de formation qui sont capables de conquérir des stations très escarpées, de fixer des éboulis mouvants et de peupler le sol pierreux. Ce sont des pionniers et des édificateurs du premier ordre qui ont une énorme signification dans la biotisation et dans le renouvellement de la couche végétale. Plus, il y a des plantes d'une grande résistance vitale, plantes qui peuvent résister, dans certaines situations, aux influences extérieures les plus différentes d'une manière extraordinaire, p. e. à la coupe trop forte des forêts, au pacage, au terrain foulé, brûlé etc. Leur rôle dans le maintien de la couche végétale et du sol est celui du conservateur. On rencontre les deux activités réunies souvent dans une même espèce, mais pour la plupart, elles sont cependant séparées.

*La syndynamisme des associations végétales.* Le développement de la végétation dans la zone du charme oriental (*Carpinetum orientalis croaticum*) est représenté sur la planche 13. du texte croate. Dans cette zone, l'homme a commencé de très bonne heure à détruire la forêt partout où il pouvait fonder des habitations et des cultures agricoles. La forêt et la broussaille lui servaient de pacage. Mais parallèlement à la destruction de la forêt, des changements immenses se sont produits dans l'image végétale et dans l'écologie générale de la contrée. Sur des stations exposées, une activité plus forte du «bora» s'est produite à laquelle ne peuvent résister que des associations extrêmement adaptées au point de vue écologique. Sur des stations abruptes, le sol forestier a été érodé et ce qui s'était montré à la surface, c'est le sol calcaire terriblement discontinu, ce qu'on appelle le Karst nu (»ljuti Krš«) sur lequel ne se sont conservées que les dernières traces d'une végétation avec *Juniperus oxycedrus*, *Paliurus spina-Christi*, *Pistacia terebinthus*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*. Les surfaces encore plus dégradées ont été occupées par les pelouses pierreuses. L'association la plus caractéristique de la zone est le *Sipo-Salvietum*. Dans son sol pierreux, il y a encore des petites particules, tandis que sur les surfaces extrêmement dégradées où ces particules ont été érodées, ce sont *Salvia officinalis* ou *Satureia montana* qui prennent le dessus. Sur des éboulis, dans les ravines et sous les roches au contraire une végétation des éboulis avec *Drypis jacquiriana* s'est développée. La dégradation a atteint un haut degré, c'est vrai, mais il faut dire que, dans notre région restreinte, on ne trouve pourtant pas de karst si désolant comme p. e. sur les versants septentrionaux des îles de Krk, Pag et Rab où à côté du pacage c'est aussi un violent bora qui agit en apportant une pluie salée (»posolica«).

Le développement de la végétation dans les vallées et dans les ponikves avec une couche profonde du sol est différent. Grâce à l'humidité plus grande, il s'y développe la sous-association à charme commun de la forêt de charme oriental et, après la coupe de cette forêt, c'est l'association des prairies, le *Bromo-Chrysopogonetum*, qui s'y installe. La plus grande partie de ses surfaces est pourtant transformée en culture agricole qui se tient d'une façon durable sur un sol de flysch ou de dolomie qui est imperméable, tandis que sur le calcaire, qui est morcelé, les eaux rincent le sol et alors le calcaire squelettique se fait voir de plus en plus à la surface.

C'est à cause de cela qu'il faut tourner une attention spéciale à la conservation du sol sur les terrains karstiques qui sont sous cultures agricoles.

On rencontre des conditions très semblables, mais tout de même différentes, dans la zone du charme noir qui occupe, dans les régions continentales, des surfaces beaucoup plus grandes. Vu les différences dans les étages d'altitude, le développement de la végétation n'est pas si uniforme que dans la région du charme oriental, mais nous rencontrons

pourtant partout la même conformité aux lois. Ici encore, les stades de dégradation diffèrent selon qu'ils se développent sur les versants ouverts d'une pente plus ou moins grande, ou bien dans les ponikves abritées et dans les vallées avec des profils du sol plus profonds. Dans le premier cas, on obtient des broussailles et des pelouses pierreuses et dans le second, on a des cultures agricoles et des merveilleuses prairies, mais les unes comme les autres diffèrent de celles de la zone du charme oriental.

Entre la forêt et la pelouse rocheuse on trouve le plus souvent une ceinture plus ou moins large de broussaille où dominent les arbres et les buissons ou bien le genévrier; alors *Juniperus communis* et *J. oxycedrus* y prévalent. Les surfaces d'abord nommées peuvent être reboisées très facilement et naturellement (en interdisant le pacage), tandis que pour les deuxièmes le reboisement est plus difficile, exige plus de temps parce que les arbres forestiers et les buissons y ont disparus et n'ont été remplacés que par les espèces les plus résistantes du genévrier. Le développement de la végétation du charme noir est représenté sur le tableau 14.

Les processus du développement dans la zone du hêtre et du sapin sont plus simples parce que les influences anthropogènes y sont considérablement plus faibles. L'homme a construit des habitations là aussi (et des surfaces considérables de forêts y sont devenues victimes de l'agriculture), mais des vastes surfaces de forêts y sont encore restées où l'on observe depuis très longtemps une économie forestière rationnelle.

La plus étroite et la plus chaude partie de la région appartient à la sous-association de la forêt littorale de hêtre (*Fagetum croaticum seslerietosum*). Cette partie montre encore beaucoup de caractéristiques de la région limitrophe du charme noir et de cette façon, on a sur ces versants ouverts des prairies littorales et des pelouses pierreuses. Mais dès qu'on entre un peu plus profondément dans l'intérieur du massif, l'aspect de la végétation de prairies change tout d'un coup.

Dans la zone du hêtre et du sapin, la végétation des prairies d'un caractère continental prédomine. Elle diffère essentiellement d'après le sol; les processus syndynamiques sont par conséquent différents selon que la végétation se développe sur les calcaires et dolomies ou sur les silicates. Il ne faut pas oublier la forte intervention de l'homme dans ce syndynamisme de l'évolution qui mérite donc une attention spéciale. Les processus syndynamiques dans la zone du hêtre et du sapin sont représentés aux tableaux 15 et 16.

La forêt basiphile de hêtre avec le sapin (*Fagetum croaticum abietetosum*) se développe et se renouvelle sur sa station naturelle par la semence et elle retient son espace vital quand il n'y a pas d'intervention plus forte. Les rapports des arbres changent, à vrai dire, de même que ceux des buissons et des arbustes, mais tous ces changements s'opèrent à l'intérieur d'une totalité phytosociologique limitée, à l'intérieur des limites d'une association nettement exprimée et de ses sous-associations. La forêt de hêtre conquiert, pourtant, au cours de la succession séculaire, des nouvelles stations aussi, là, où les associations forestières antérieures ont créé des conditions favorables à son développement. Celui-ci varie beaucoup selon l'altitude au-dessus du niveau de la mer, selon l'exposition et le sol.

C'est un autre aspect que nous montre le développement de la végétation sur des profils profonds au-dessus des silicates où les mousses acidophiles avec *Calluna vulgaris* préparent la voie à l'évolution de la forêt de *Blechno-Abietetum*. Le développement regressif sur les calcaires et sur les silicates est aussi différent. Après une coupe un peu plus forte sur le sol calcaire, c'est la végétation de l'*Atropetum belladormae*, qui s'y installe et de celui-ci se développe de nouveau, si l'on ne fait pas du pacage et du fauchage, la forêt de hêtre. Si l'on fait, au contraire, du fauchage, alors se développe la prairie de *Bromo-Plantaginetum* qui se conserve comme stade permanent dû au fauchage. Sur des silicates de la forêt acidophile de sapin (*Blechno-Abietetum*), il se développe, après la coupe et le pacage, la bruyère de *Genisto-Callunetum*. Elle couvre aujourd'hui dans le Gorski Kotar des plus petites superficies parce que la plus grande partie est de nouveau reboisée ou rendue à la culture agricole.

Dans ce développement naturel de la végétation, le paysan est intervenu avec la mélioration. Il a produit sur tous les types de prairies de montagnes et de landes à bruyère au moyen du labourage et du fumage ou du fumage seul des prairies de vallées qui sont d'une grande valeur économique. Sur les calcaires, la prairie d'*Alchenillo-Trisetetum* s'est développée, et sur les silicates celle de *Festuco-Agrostetum*. Le résultat de la mélioration dure 8 à 15 années, jusqu'à ce que les matières nutritives s'épuisent. Et alors se développe de nouveau la prairie montagneuse. Et si l'on cesse avec le fauchage et le pacage, alors se développe le type originel de la forêt.

Le développement de la végétation dans la zone de la forêt subalpine de hêtre et de bois tortu est essentiellement différent. Tandis qu'on trouve dans la zone de la forêt montagneuse de hêtre et dans la zone du hêtre et du sapin des prairies montagneuses et des landes à bruyère, on rencontre dans la zone de la forêt subalpine de hêtre des pelouses subalpines de l'alliance du *Festucion pungentis* et sur des sols plus profonds et lessivés le *Nardetum*. Ces différences ont leur profonde racine dans les conditions climatiques qui ont empiré dans les zones plus hautes. C'est là que le hêtre subalpin harmonise considérablement avec le bois tortu du pin.

Après le refoulement de la forêt subalpine de hêtre ou de bois tortu, on trouve le plus souvent, sur des stations chaudes, les peuplements de *Juniperus nana*. C'est d'eux que se développe, sous l'influence du fauchage et du pacage, le *Festucetum pungentis* ou le *Koelerio-Festucetum amethystinae*, et sur des sols profonds le *Nardetum*. Des crêtes très exposées sont, au contraire, occupées par *Dryas octopetala* dont se développe, le plus souvent, le *Caricetum firmae croaticum*. Entre ces deux extrémités, nous trouvons, suivant les moindres degrés des différences du relief, toute une série des pelouses alpines qui sont liées, dans leur cycle évolutif, au *Pinetum mughi croaticum*, et ce n'est que dans une moindre partie, à l'association du *Salicetum grandifoliae*.

Parallèlement au développement de la végétation se développe le sol lui aussi. Les stades initiaux sur le sol calcaire peu profond sont basiques, les stades intermédiaires sont peu ou modérément acides, tandis que les stades finaux sur des profils profonds sont extrêmement acides. Les rapports syndynamiques dans la zone du bois tortu du pin sont représentés sur le tableau 17.

### Facteurs historiques dans l'évolution de la végétation

La couche végétale du Gorski Kotar et du Littoral Croate est le résultat des facteurs actuels et passés. Les facteurs récents agissent par la situation géographique, le climat, le relief, la composition chimique du sol, la concurrence mutuelle des espèces végétales et, finalement, par les influences variées du milieu vivant. Ces facteurs sont la cause de cette conformité aux lois dans la composition et la répartition de la couche qui a, à vrai dire, considérablement changé son caractère originel, sous l'influence de la coupe et du pacage, sur des surfaces immenses, mais qui n'a pas perdu les caractères essentiels de sa composition.

Nous trouvons, en outre, dans la composition de la flore et de la végétation de l'Europe du Sud-Ouest, des phénomènes nombreux qui ne se laissent pas expliquer par des conditions écologiques actuelles. Leurs causes sont à chercher plus profondément dans le passé de notre flore et de la végétation depuis le tertiaire lui-même (I. HORVAT 1959).

Les systèmes alpins du Gorski Kotar de même que le système dinarique entier se sont développés dans le miocène, pendant l'orogène alpin, de sorte que les couches géologiques jeunes — excepté les créations diluviales et alluviales — ne se trouvent que dans les parties plus basses du Littoral et dans les contrées intérieures de la Croatie. A la base des reliques fossiles qui proviennent de la Croatie septentrionale et de la Slovénie, dans le vieux tertiaire était répandue chez nous la végétation tropico-subtropicale dont les traces se sont conservées dans la région méditerranéenne. Elle occupait des surfaces considérables dans les montagnes aussi. Vers la fin du miocène, surtout dans le pliocène, une

végétation riche à feuilles caduques a enfin prédominé dans l'Europe du Sud-Ouest, végétation qui ressemble beaucoup à la végétation actuelle relique de l'Amérique du Nord et de l'Asie orientale. Cette végétation arctotertiaire peut être considérée comme devancière directe de notre végétation actuelle.

La végétation tertiaire a subi les plus grands changements pendant le pléistocène. Dans la zone plus restreinte du Gorski Kotar, il n'y a pas, à vrai dire, de traces sûres de la glaciation, mais il n'y a pas de doute que les névés remplissaient des vallées et des plateaux des régions plus élevées et qu'ils ont exercé une grande influence sur la végétation. Pour comprendre les conditions glaciales du Gorski Kotar, il est important de connaître les limites de la neige d'alors et, avec cela, la limite supérieure de la forêt. Elle passait, d'après A. PENCK (1900), à l'altitude de 1300 m de sorte que les plus hauts sommets du Risnjak et du Sjeničnik étaient au-dessus de cette limite. De cette façon, les zones de la forêt étaient déplacées considérablement plus bas. C'est ainsi que la limite supérieure du bois tortu du pin se trouvait à peu près à la hauteur de la forêt de charme noir actuelle. C'est ce qui est en accord avec les reliques de la végétation alpine et forestière des zones supérieures des régions inférieures.

Sur le développement de la végétation pendant la dernière période glaciaire et après son apaisement, nous n'avons pas, malheureusement, des dates qui proviennent de notre territoire. Les couches de la tourbe du Gorski Kotar sont d'une date plus récente et ne comprennent, autant qu'on a pu constater que la période atlantique (A. GIGOV et N. NIKOLIĆ 1960).

Dans les conditions de glaciation défavorables, beaucoup de représentants de la végétation arcto-tertiaire ont disparu, mais les particularités fondamentales s'en sont assez bien conservées. Témoins en sont non seulement des espèces reliques nombreuses de notre végétation des forêts, des prairies et des pelouses pierreuses, mais aussi le développement optimal de l'alliance de l'*Ostryo-Carpinion*, du *Fagion illyricum*, du *Chrysopogoni-Satureion*, du *Satureion subspicatae*, du *Scorzoneration villosae* et d'autres. Ces groupements de l'ordre des *Quercetalia pubescens* et de *Fagetalia* se distinguent par un nombre considérable d'espèces européennes méridionales et par un bon nombre d'espèces endémiques. Les représentants des genres cités : *Ostrya*, *Fraxinus*, *Colutea*, *Coronilla*, *Celtis*, *Daphne*, *Epinedium*, *Erythronium*, *Lamium* sec., *Orvala*, *Helleborus*, *Omphalodes*, *Scopolia*, *Lathyrus* sec., *Pseudoroborus*, *Hacquetia* et beaucoup d'autres donnent à la végétation forestière des ordres mentionnés un caractère spécial archaïque. Les associations de l'ordre des *Piceetalia* qui se sont développées d'une manière merveilleuse dans le Gorski Kotar n'ont, au contraire, pas une seule espèce endémique. Leurs liens nous renvoient aux forêts résineuses de la «taiga» sibérienne avec laquelle elles ont des affinités étroites et dont elles proviennent directement.

Des différences semblables sont à rencontrer dans la végétation des prairies et des pelouses pierreuses. Les associations de l'ordre des *Scorzonero-Chrysoponetalia*, marqués d'une multiformité inouïe et d'une richesse floristique, se distinguent par des formes nombreuses européennes méridionales et endémiques qui leur attribuent un caractère particulier autochtone. Les pelouses alpines ont aussi un caractère expressément relique et sont représentées par trois alliances des *Seslerietalia* dont deux endémiques. Les prairies des vallées se distinguent, au contraire, p. e. celles de l'alliance de l'*Arrhenatherion* par une grande différenciation, mais n'ont pas d'éléments endémiques spéciaux et ne contiennent, au contraire, que des espèces généralement répandues. Nous rencontrons le même phénomène dans la végétation des mauvaises herbes, dans la végétation aquatique et marécageuse, comme aussi dans celle des tourbières.

L'abaissement de la limite glaciale forestière était d'une importance immense pour la pénétration de la végétation alpine et arcto-alpine dans le Sud-Est européen. À travers le Gorski Kotar («la porte croate»), des nombreuses espèces se sont répandues le long des montagnes dinariques jusqu'au massif de la Šar-planina.

Pour comprendre le développement historique de la végétation de la Croatie du Sud-Ouest, et par conséquent, du Gorski Kotar lui aussi, une grande importance appartient à des recherches du pollen dans les tourbières de Blatuša près de Glina (A. GIGOV, N. NIKOLIĆ 1960). Les couches les plus profondes de la tourbe appartiennent au préboréal et contiennent quelques éléments reliques de la végétation forestière actuelle. A la base de l'analyse du pollen de la Blatuša, nous pouvons conclure que, dans une période plus chaude et plus sèche du boréal, la végétation forestière du Gorski Kotar avait reconquis les positions perdues sur les plus hauts sommets et que, par là, elle a rompu la liaison continue de la végétation alpine des Alpes et des montagnes dinariques (I. HORVAT 1953).

### La situation géobotanique et la signification de notre territoire

Le domaine alpin de la Croatie du Sud-Ouest se distingue par beaucoup de particularités et possède une signification géographique spéciale dans le développement de la végétation de l'Europe du Sud-Est. Ce domaine représente, comme nous venons de le dire, d'un côté une forte barrière végétale entre les forêts thermophiles littorales de chêne pubescens et de charme orientale et noir (de l'alliance de l'*Ostryo-Carpinion orientalis*) et des forêts mésophiles continentales de chêne rouvre et de charme commun (de l'alliance du *Carpinion betuli illyrico-podolicum*). En même temps la barrière du Gorski Kotar elle-même se distingue par des nombreux groupements forestiers et alpins.

D'un autre côté, les massifs croates du Sud-Ouest comme contreforts extrêmes des montagnes dinariques possèdent un caractère transitoire entre la végétation des Alpes et celle des montagnes balcaniques. Les montagnes du Gorski Kotar se trouvent, pour ainsi dire, au centre entre les Alpes Juliennes et entre le Velebit et la Plješevica. Le Risnjak est éloigné du Triglav 120 km, de la Plješevica 115 km et du Velebit méridional (Sv. Brdo) 137 km. Il est lié aux Alpes Juliennes à travers le Kranjski Snejnik par le Trnovski gozd, et à travers la Velika et la Mala Kapela avec le Velebit et la Plješevica. Puisque donc la végétation du Gorski Kotar est également liée vers l'ouest avec la végétation alpine et à l'est avec la végétation endémique illyrique, la végétation en est d'un caractère transitoire, mais les influences du domaine illyrique sont pourtant plus fortes. A une époque antérieure, surtout à l'époque glaciaire, les chaînes alpines du Risnjak, du Snejnik et du Medvejci constituaient la voie naturelle par laquelle le monde végétal alpin et arctoalpin pénétrait dans la direction SE. C'est par cette porte paléohistorique qu'ont passé, aux époques plus froides, des fortes migrations de la végétation alpine et y ont laissé, jusqu'à nos jours, des traces visibles. Un grand nombre de plantes alpines ou arctoalpines, adaptées au climat des étages plus hautes, a plus tard, à une époque ultérieure plus chaude, disparu ou ne s'est conservé qu'à des stations spécialement favorables. La petite altitude et surtout les nombreuses grandes forêts des montagnes du Gorski Kotar sont la cause du fait que beaucoup de plantes des hautes Alpes d'origine alpine ou arctique qui ont passé par le Gorski Kotar, sans doute à l'époque glaciaire, ne se sont conservées jusqu'à nos jours que dans les montagnes dinariques plus hautes, p. e. sur le Velebit, sur la Dinara, la Čvrsnica, le Prenj, le Durmitor etc.

Dans les montagnes du Gorski Kotar et de la Velika Kapela la limite orientale est atteinte par beaucoup d'éléments caractéristiques, p. e. par *Valeriana elongata*, *Athamanta cretensis*, *Ranunculus traunfeilneri*, *Festuca puniila*, *Saussurea discolor*, *Polygala chamaebuxus*, *Centaurea pseudophrygia* etc.

A travers le Risnjak et le Snejnik se sont répandues des nombreuses espèces qui se perdent en allant vers l'est et qui atteignent: *Carex firma* — la Plješevica, *Clematis alpina* — le Grmeč, *Ranunculus hybridus* — le Sator, *Rhododendron hirsutum* — la Vra-

nica, *Petasites niveus* — le Velebit et la Plješevica, *Carex mucronata* — le Velebit et la Plješevica, *Homogyne discolor* — la Vranica, *Gentiana clusii* — le Velebit, *Agrostis alpina* — la Vranica.

Beaucoup d'entre les nombreuses plantes alpines ou arctoalpines ont pénétré à travers le Risnjak loin vers l'est et sont très répandues dans les hautes montagnes dinariques ou scardo-pindiques, p. e. *Helianthemum alpestre*, *Carex brachystachys*, *Bartschia alpina*, *Pedicularis verticillata*, *Festuca alpina*, *Salix retusa*, *Crepis kernerii*, *Dryas octopetala*, *Carex rupestris*, *Carex atrata*, *Kernera saxatilis*, *Primula longiflora*, *Carex ferruginea*, *Serratula macrocephala*, *Anemone alpina* et beaucoup d'autres.

En face de ces espèces occidentales alpines ou arctoalpines, il y a dans le Gorski Kotar ou sur son voisin slovène, le Kranjski Snežnik un nombre considérable d'espèces orientales illyriques qui y atteignent la limite occidentale, p. e. *Carex laevis*, *Dianthus monanthos*, *Scabiosa silenifolia*, *Arabis scopoliana*, *Aquilegia kitaibelii*, *Sesleria tenuifolia*, *Iris variegata*, *Lonicera borbasiana*, *Telekia speciosa* et d'autres.

Le caractère transitoire de la flore du Gorski Kotar s'exprime aussi dans la végétation, dans la composition des certains groupements. A ce point de vue se distingue, p. e. le *Caricetum firmae croaticum*, mais ce qui diffère plus encore — ce sont les groupements de l'alliance du *Caricion ferruginea*. Ce sont surtout les forêts de Conifères de l'ordre des *Piceetalia* qui, parmi les groupements forestiers, montrent des fortes affinités avec les Alpes. Parmi les *Piceetalia*, on rencontre un grand nombre d'espèces qui disparaissent graduellement vers l'est. C'est une chose qui frappe vraiment de rencontrer sur le Risnjak et sur le Snježnik, dans la proximité de la chaude Adriatique, des forêts apparentées, aux points de vue floristique et écologique, aux «taigues» des contrées boréales.

Il faut dire pourtant que la végétation de la Croatie du Sud-Ouest a, malgré les fortes influences alpines, un grand nombre d'espèces et de groupements endémiques balcaniques qui montrent que les liaisons avec la végétation tertiaire relique des massifs dinariques sont plus fortes que les influences alpines.

## Relations économiques forestières et les relations agricoles

Ce n'est pas notre intention de donner ici un tableau des relations économiques forestières et des relations agricoles du territoire que nous avons exploré. Ce sera la tâche des spécialistes qui s'occupent justement de ces questions-là. Notre intention n'est que d'attirer l'attention sur des phénomènes économiques les plus importants qui résultent de nos recherches et du dressage de la carte de cette végétation. Nous ne devons pas, pourtant, oublier que la plupart de nos unités végétales sont l'objet immédiat de l'économie et, c'est de cette manière, que la carte des groupements végétaux devient en même temps l'inventaire d'objets économiques.

Les petites cartes de bords nous donnent une représentation grossière des relations économiques, elles représentent la répartition des types végétaux les plus importants du point de vue économique. Comparons p. e. la carte de Risnjak à la carte littorale de Grobnik. Sur la première, ce sont les hautes forêts qui couvrent presque les 90% de la surface, et les buissons et les pelouses pierreuses n'en couvrent qu'une partie insignifiante. Sur la seconde, les hautes forêts sont tellement restreintes qu'elles ne pouvaient même pas être représentées par nous, tandis que les buissons et les pelouses pierreuses couvrent la plus grande partie du territoire.

*Forêts, buissons, bois tortu.* Les futaies (y compris la forêt subalpine de hêtre) sont représentées en couleur verte. Elles diffèrent considérablement entre elles aux points de vue sociologique, économique et forestier, mais, comme l'ensemble, elles se distinguent de toutes les autres formes végétales. La proximité de la mer et de grands ports maritimes (Rijeka, Bakar) avaient, d'après J. SAFAR, la conséquence néfaste pour ces forêts d'avoir été beaucoup exploitées depuis longtemps déjà. Le bois avait été transporté dans tous les pays méditerranéens, sur les trois continents. Les premières exploitations s'exécutaient de la façon primitive par des coupes totales. Comme la population croissait et le com-

merce se développait, la forêt reculait de plus en plus et du côté littoral, les buissons se formaient. Sur beaucoup d'endroits, le résultat en était le Karst nu. Les forêts se sont pourtant conservées sur la plus grande partie des massifs montagneux depuis les versants littoraux un peu plus hauts jusqu'à la vallée de la Kupa, faisant des grands complexes fermés bien qu'on eût bati, déjà à l'époque romaine, des routes transversales à travers cette haute barrière et qu'on eût construit même le tracé du chemin de fer Zagreb—Rijeka en 1872 sur cette barrière. La raison de la conservation de la forêt a été le haut degré de conscience de la population et le rapport excellent de la plupart du peuple avec la forêt et l'économie forestière. On ne devrait nullement oublier l'économie exemplaire que pratiquaient dans ses forêts leurs anciens propriétaires. Malgré les fortes coupes périodiques, des magnifiques forêts se sont conservées dans ce paysage alpin, et il y a beaucoup d'endroits où elles ont conservé leur caractère originale, autochtone. C'est d'après les principes les plus modernes de la science forestière qu'on procédait, quant à l'économie forestière, dans ces forêts depuis longtemps déjà. Toute cette économie peut, vraiment, servir d'exemple à la pratique forestière non seulement de chez nous mais aussi à celle des autres pays. Les énoncés de spécialistes les plus compétents de chez nous et de l'étranger en sont la preuve.

Deux forêts de sapin du groupement de *Fagetum abietetosum* et de *Blechno-Abietetum* sont de la plus grande importance. Elles couvrent les plus grandes parties et contiennent, en même temps, les plus grandes quantités de la masse de bois. Bien que le sapin domine dans les deux groupements, ils se distinguent pourtant l'un de l'autre, non seulement aux points de vue végétal et pédologique, mais aussi au point de vue forestier économique. En continuant et en s'appuyant sur nos recherches végétales, B. ZLATARIC (1953), D. KLEPAC (1953—1957) et J. ŠAFAR (1955, 1956) ont constaté des immenses différences dans les particularités économiques de ces forêts.

D. KLEPAC a tourné la plus grande attention à l'épaisseur du sapin. A l'appui de ses larges recherches, il a constaté que le mode de l'accroissement de l'épaisseur du sapin dans les différentes phytocénoses, où le sapin domine, diffère d'une façon essentielle. A. UGRENOVIC et I. HORVAT (1959) ont constaté des nombreuses différences caractéristiques dans les propriétés techniques du bois de sapin dans la forêt de *Blechno-Abietetum*, dans la forêt de *Fagetum abietetosum* et dans la forêt subalpine de *Calamagrosti-Abietetum*. Les recherches forestières montrent donc d'une manière unanime que les groupements clairement délimités au point de vue floristique sont le meilleur point de départ pour ces recherches (I. HORVAT 1957).

Dans le Littoral, les futaies sont très rares, mais on y trouve tout de même des peuplements magnifiques qui montrent une grande capacité productive du Karst sur des stations où le sol s'est conservé au moins partiellement. Dans le domaine du charme noir, on rencontre encore aujourd'hui des peuplements éminents dans les ravins et les ponikves au-dessous de Gornje Jelenje. Des surfaces de beaucoup plus grandes sont occupées dans le Littoral par les buissons, mais elles peuvent être transformées avec un peu d'effort en taillis-sous-futaie. La culture de ces taillis aura une grande signification non seulement pour la production de la masse de bois mais aussi comme moyen pour l'amélioration du Karst.

On a beaucoup travaillé au reboisement et, sur notre carte, nous avons représenté les cultures forestières les plus importantes. Dans les contrées continentales, on introduisait l'épicéa et dans les contrées littorales le pin noir qui a donné des bons résultats dans les zones plus hautes (à l'étage de *Seslerio-Ostryetum*), tandis qu'il s'est développé d'une manière faible aux étages plus basses (à l'étage de *Carpinetum orientalis*). Quant aux autres espèces, on a reboisé avec le robinier qui réussit merveilleusement dans les ponikves, sur des stations naturelles du charme commun. Une attention plus grande a été portée aux petits bois autour des habitations humaines surtout au voisinage des stations de bains littoriales.

*Prairies, pelouses pierreuses et alpines.* Les prairies n'occupent que des étendues relativement petites, mais elles ont une grande signification pour l'économie. Elles diffèrent par la composition et par l'importance économique. En continuant nos recherches

phytosociologiques. D. BATINICA (1953) s'est consacré aux premières recherches d'orientation de signification économique des prairies de montagnes et de vallées du Gorski Kotar, A. SARIC-SABADOS (1951) et T. BRZAC (1953—1960) ont entrepris des recherches des prairies littorales et des pelouses pierreuses, tandis que M. FINDRIK a fait des études semblables dans les pelouses alpines.

Les prairies et les landes à bruyères du Gorski Kotar diffèrent, quant à quantité du fourrage frais et du foin qu'elles procurent, mais elles diffèrent encore plus par la valeur nutritive de ce foin. Nos recherches sur la végétation des prairies et des pacages montrent que des grands travaux d'amélioration y sont possibles. Abstraction faite de petites surfaces de prairies marécageuses qui sont transformées, par le drainage, en prairies de vallées, on a atteint, sur beaucoup d'endroits, des résultats merveilleux par l'amélioration des prairies de montagnes acidophiles d'*Arnico-Nardetum* et de *Genisto-Callunetum*. Elles ont été transformées, par la calcification ou par l'engrassement au moyen du fumier d'étables, en prairies du premier ordre du type de *Festuco-Agrosteum*. Des résultats semblables ont été atteints par l'amélioration des prairies de montagnes basiphiles-neutrophiles de *Bromo-Plantagineum* qui ont été, de cette manière, transformées en *Alchemillo-Trisetum*. Elles donnent aussi des quantités considérables de foin du premier ordre. Il y a au contraire, quelques pelouses pierreuses qui ne pourront pas être améliorées par la culture ou par l'engrassement. L'engrassement par lui-même serait déjà très dangereux dans beaucoup de cas parce qu'il refoulerait la végétation primitive et sur des stations plus exposées au vent, une végétation pulaire plus favorable ne pourrait pas se développer. L'amélioration, dans ces cas-là ne pourra consister que dans le fait qu'on empêche, par des enclos de protection formés de pierres ou de buissons, l'action forte du vent de bora et qu'on favorise le reboisement des terrains qui sont faiblement couverts.

Les pelouses pierreuses servent de lieux de pâturages, mais leur valeur nutritive n'est pas encore explorée. Elle doit pourtant être grande puisque ces pelouses nourrissent des nombreux troupeaux de menu et de gros bétail qui nous donnent des produits de la plus grande qualité. Les pelouses pierreuses servent en même temps comme lieux de pâturage aux abeilles. La plante principale des zones plus basses contenant du miel est *Salvia officinalis* et, quant aux zones plus hautes, ce sont *Satureia montana* et *S. subspicata* qui contiennent du miel. Il est intéressant à noter, à ce point de vue, que le pâturage le plus abondant pour les abeilles est fourni par le sapin.

*Cultures agricoles.* Comme nous l'avons déjà indiqué, le domaine de cultures agricoles est donné sur notre carte sommairement parce que les groupements de ces cultures ne sont pas encore assez explorés.

Quant aux cultures nous pouvons distinguer trois zones :

a) Zone des cultures subméditerranéennes dans la partie plus basse et plus chaude du Littoral. La culture principale a été, jusqu'à l'apparition du phylloxéra, celle de la vigne qui donnait des vins de qualité mondiale (la «Bakarska vodica», vin mousseux de Bakar, le vin de Grobnik etc.). Après que la vieille vigne ait péri, la plus grande partie de vignobles n'ont pas été renouvelés, de sorte que les buissons et les pelouses pierreuses ont couvert ces surfaces.

b) Zone de la vallée de la Kupa qui se distingue par son maïs, sa vigne et par ses vergers; quant aux céréales, on y cultive le blé, l'orge et d'autres.

c) Zone des cultures du Gorski Kotar au sens plus restreint du mot qui se distingue par la culture de pommes de terre, de l'orge; quant aux plantes de fourrage, on y cultive la luzerne (le trèfle).

### Importance de notre territoire aux points de vue de sciences naturelles et de tourisme

Le territoire dont nous avons dressé la carte représente aux point de vue de sciences naturelles un objet extrêmement intéressant. C'est là que s'élèvent, dans la proximité de la mer Adriatique, à la frontière de la partie continentale et littorale, de massifs alpins des montagnes dinariques qui divisent deux mondes entièrement différents. En rapport avec la proximité de la mer, les altitudes de montagnes, le relief développé du paysage karstique, nous rencontrons sur ce terrain des immenses différences dans le climat zonal et

dans le microclimat. Sur les calcaires et les dolomies jurassiques et crétacés, le phénomène de Karst s'y développe dans sa forme la plus parfaite. On rencontre rarement, sur une distance si petite, des poljes Karstiques, des ponikves profondes, des combes de neige, des sources karstiques magnifiques, des fleuves qui se perdent sous la terre et d'autres phénomènes karstiques. La multiformité de la structure géologique et de la composition pétrographique des pierres ne se reflète pas seulement dans la bigarrure de la carte géologique, mais aussi dans les formes du paysage. C'est surtout le contraste entre les massifs siliceux d'un côté avec de nombreux petits ruisseaux et de lacs artificiels magnifiques et, d'un autre côté, des massifs calcaires secs qui nous frappent. La multiformité du substratum géologique en rapport avec les conditions climatologiques a eu pour résultat des différences considérables dans le développement et la composition du sol. On rencontre quelquefois les mêmes types de sol sur des surfaces étendues, mais il y a des cas où l'on rencontre dans la même ponikve trois types de sols essentiellement différents.

Nous rencontrons une multiformité encore plus grande dans le monde végétal qui se compose de presque 100 groupements (associations et sous-associations) de plantes supérieures. Cette multiformité est le résultat des causes écologiques de l'époque actuelle et du développement de la végétation dans le passé. Sur le territoire qui se trouve à la frontière de la végétation alpine et de l'illyrique, sur le carrefour de la partie continentale et de la littorale, une couverture végétale multiforme s'est développée. En contraste avec l'image autochtone, presque primitive des parties intérieures du Gorski Kotar où apparaissent les ours, les cerfs et d'autres animaux sauvages, s'élève le paysage du Littoral changé déjà et en partie ravagé. C'est ce qui a été la cause du fait qu'on a, de nos jours, proclamé la partie la plus belle et la plus conservée de l'entourage plus large du Risnjak comme Parc national et qu'on l'a exclu de l'économie. La connaissance exacte et les recherches multiples de ce territoire ont une importance spéciale aussi à cause de la comparaison qu'on pourra établir quant aux résultats, compte tenu de quelques petits changements, comparaison qui pourra s'étendre et s'appliquer à des espaces lointains du Karst parce que nous trouvons depuis le Snježnik jusqu'aux montagnes monténégriennes les mêmes lois, la même répartition, les mêmes groupements ou des groupements très analogues.

A côté de cette signification du premier rang au point de vue de science, notre territoire a aussi un avenir merveilleux au point de vue touristique. Ce territoire se trouve sur le tracé principal du chemin de fer et autour d'une chaussée magnifique qui lie Zagreb à Rijeka et aux établissements de bains très connus de notre Adriatique. Dans la proximité immédiate, deux objets touristiques les plus caractéristiques se rencontrent ici, c'est à dire la mer et la montagne, ils s'y rencontrent avec toutes leurs qualités et toutes leurs beautés.

Le Parc national de Risnjak n'a pas la grandeur des parcs nationaux américains, il n'a pas la magnificence du Parc national suisse ou du polonais, mais il constitue une partie typique de notre pays avec tous ses côtés bons et mauvais. Là sont exprimées les formes du Karst dans toutes leurs magnificence et terreur, là se sont conservées des forêts magnifiques qui n'ont pas de pareilles. De ses hauteurs, la vue s'étend à travers le Karst pierreux jusqu'aux bords de notre mer bleue et, dans l'angle extrême NE, la vue atteint jusqu'aux montagnes croates septentrionales avec la Medvednica à leur tête. Le Risnjak unit, quant à sa structure et à sa végétation, tant de caractéristiques de nos contrées qu'il a été choisi avec raison comme la partie de notre pays que nous voulons laisser en héritage à nos descendants. Sa nature, vivante et morte, tout le Risnjak doit rester conservé comme il a été trouvé, cette nature doit être abandonnée à ses propres lois. Le Risnjak ne doit suivre que ses lois naturelles et se conserver de cette manière sans intervention de l'influence humaine et, là où l'économie a laissé de traces, que la nature les guérisse et les efface toute seule. Entre les parois abruptes du Risnjak et ses ravins si profonds, dans ses forêts magnifiques résineuses et celles à feuilles caduques puissent les mondes végétal et animal se développer et vivre sans gène et sans intervention et que l'homme puisse y passer par ces sentiers plein de révérence devant cet ensemble de la magnifique nature où il a pénétré pour un instant.

Le Risnjak se distingue parmi toutes les montagnes croates. Ce n'est que le Velebit qui par sa position, par sa grandeur, par ses formes de Karst qui ne sont surpassées nulle part, par sa flore et sa faune et ses beautés indescriptibles, a pour nous une signification plus grande aux points de vue historique, culturel et scientifique, mais le Velebit, comme ensemble, ne peut pas être, malheureusement, protégé.

## Les groupements végétaux de la Croatie d' Ouest

La seconde partie de notre traité est dédiée aux unités végétales du terrain de la Croatie d'Ouest dont on a dressé les cartes. A cause de l'étendue des matériaux, je n'en donne pas la description en français. Mais nous voudrions faire quelques remarques qui permettront au lecteur étranger de pouvoir s'en servir avec un peu d'attention, même s'il ne connaît pas la langue croate. Les unités végétales sont rangées, d'après la composition floristiques en classes, ordres, alliances et associations avec bon nombre de sous-associations, variantes et faciès. Quand il s'agit d'unités végétales plus hautes et des catégories, on a ajouté les espèces caractéristiques. Elles ont souvent un caractère régional, mais il faut noter que nos unités végétales se différencient clairement vis-à-vis des unités apparentées, soit dans notre région, soit dans les régions voisines. Pour les unités plus basses, les sous-associations et les faciès, on a mentionné les espèces différentielles et dominantes. Chacun de ces tous phytosociologiques est caractérisé aussi au point de vue écologique en même temps qu'on a relevé aussi sa signification phytosociologique.

Nous avons tourné une attention spéciale aux associations, ces unités fondamentales de végétation de sorte qu'on a mentionné, dans le texte croate, à côté des espèces caractéristiques aussi les espèces principales qui les accompagnent. Elles sont rangées d'après leur signification phytosociologique, principalement d'après leur constance et leur recouvrement. De cette façon, nous obtenons une idée assez claire de leur composition qui est donnée, en détail, dans les publications mentionnées ou bien qui sera bientôt publiée documentairement dans des études spéciales.

### I. ASPLENIETEA RUPESTRIA (H. Meier) Br.-Bl. 1934.

#### 1. ASPLENIETALIA GLANDULOSI Br.-Bl. et H. Meier 1934.

*Centaureo-Campamulion* Hić 1934.

*Asplenio-Cotyledonetum horizontalis* Hić 1960.

#### 2. POTENTILLETALIA CAULESCENTIS Br.-Bl. 1926.

*Moehringion muscosae* Horv. et H-ić all. nova

*Moehringio-Corydaletum* Horv. ass. nova

*Micromerion croaticae* Horv. 1931.

*Asplenio-Silenetum hayekianae* Horv. ass. nova

a. *Asplenio-Silenetum saussureeto-sum* Horv.

b. *Asplenio-Silenetum daphnetosum* Horv.

*Potentillion caulescentis* Br.-Bl. 1926.

Groupements à *Potentilla caulescens*

*Caricion brachystachidis* Horv. prov.

Ass. à *Valeriana elongata-Bellidiastrum michelii* Horv. prov.

### II. ADIANTETEA Br.-Bl. 1948.

#### 3. ADIANTETALIA Br.-Bl. 1931.

*Adiantion* Br.-Bl. 1931.

*Eucladio-Adiantetum* Br.-Bl. 1931.

III. CRITHMO-STATICETEA Br.-Bl. 1947.

4. CRITHMO-STATICETALIA Mol. 1934.

*Crithmo-Staticetion* Mol. 1934.

*Plantagini-Staticetum cancellatae* H-ić 1934.

Groupements à *Artemisia maritima v. gallica*

IV. THLASPEETEA ROTUNDIFOLII Br.-Bl. 1947.

5. THLASPEETALIA ROTUNDIFOLII Br.-Bl. 1926.

*Peltarion alliaceae* H-ić (1956) 1958.

*Drypetum jacquinianae* H-ić 1934.

*Thlaspeion rotundifolii* Br.-Bl. 1926.

*Dryopteridetum villarsii* Jenny-Lips 1930. (fragm.)

Groupements à *Petasites paradoxus*

6. ARABIDETALIA COERULEAE Rübel 1933.

*Salicion retusae* Horv. 1949.

Groupements à *Sulix retusa*

V. AMMOPHILETEA Br.-Bl. et Tx. 1943.

7. AMMOPHLETALIA Br.-Bl. (1931) 1933.

*Ammophilion* Br.-Bl. (1921) 1933.

*Euphorbio-Glaucietum petrosum* H-ić 1934.

VI. SECALINETEA Br.-Bl. 1951.

8. SECALINETAIA Br.-Bl. (1931) 1936.

*Secalinion mediterraneum* (Br.-Bl.) Tx. 1937.

VII. CHENOPODIETEA Br.-Bl. 1951.

9. CHENOPODIETALIA Br.-Bl. 1931 em. 1936.

*Chenopodium muralis* Br.-Bl. (1931) 1936.

*Erigeron-Xanthietum* H-ić 1960.

*Urtico-Sambacetum ebuli* Br.-Bl. 1936.

*parietarietosum* H-ić 1960. comb. nova

Groupements à *Clematis recta-Aristolochia clematitis*

*Hordeion* Br.-Bl. (1931) 1947.

*Hordeetum leporini* Br.-Bl. 1936.

*Lolio-Plantaginetum commutati* H-ić 1934.

10. ONOPORDETALIA Br.-Bl. et Tx. 1943.

*Chenopodium subalpinum* Br.-Bl. 1948.

*Myrrhidi-Urticetum* Horv. prov.

*Arction lappae* Tx. 1937.

*Tanacetio-Artemisiatum vulgaris* Br.-Bl. (1930) 1949.

VIII. EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII Tx. et Prsng 1950.

11. ATROPETALIA Vlieger 1937.

*Atropion belladonae* Br.-Bl. 1930.

*Atropetum belladonae* Br.-Bl. 1930.

*Teleketium speciosae* Treg. 1941.

IX. PLANTAGINETEA MAIORIS Tx. et Prsng 1950.

12. PLANTAGINETALIA MAIORIS Tx. (1947) 1950.

*Polygonion avicularis* Br.-Bl. 1931.

Ass. à *Lolium perenne-Plantago maior* (Linkola 1921) Beger 1930.

- X. *POTAMETEA* Tx. et Prsng 1942.  
 13. *POTAMETALIA* W. Koch 1926.  
*Potamion eurosibiricum* W. Koch 1926.

- XI. *PHRAGMITETEA* Tx. et Prsng 1942.  
 14. *PHRAGMITETALIA* W. Koch 1926.  
*Phragmition communis* W. Koch 1926.  
*Scirpo-Phragmitetum* W. Koch 1926.  
*Glycerio-Sparganion* Br.-Bl. et Siss. 1924.  
*Glycerio-Sparganietum* (Br.-Bl.) W. Koch 1926.  
*Magnocaricion* (Br.-Bl.) W. Koch 1926.  
*Caricetum elatae* (Kern.) W. Koch 1926.  
*Caricetum inflato-vesiculariae* W. Koch 1926.  
*Scirpetum silvatici* Horv. et H-ić prov.  
 Groupements à *Equisetum limosum*

- XII. *MOLINIO-ARRHENATHERETEA* Br.-Bl. et Tx. 1943.  
 15. *DESCHAMPSIETALIA* H-ić (1956) 1958.  
*Deschampsion caespitosae* H-ić 1930.  
*Caricetum tricostato-vulpinae* H-ić 1930.  
*Deschampsietum caespitosae* H-ić 1930.  
 16. *TRIFOLIO-HORDEETALIA SECALINI* H-ić 1960.  
*Molinio-Hordeion* H-ić 1934.  
*Trifolio-Hordeetum secalini* H-ić 1934.  
*Peucedano-Molinietum litoralis* H-ić 1934.  
 17. *ARRHENATHERETALIA* Pawl. 1928.  
*Arrhenatherion elatioris* Br.-Bl. 1925.  
*Bromo-Cynosuretum cristati* H-ić 1930.  
 a. *Cynosuretum cristati brometosum* H-ić 1930.  
 b. *Cynosuretum cristati typicum* H-ić 1930.  
 c. *Cynosuretum cristati holcetosum lanati* H-ić 1930.  
*Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. 1925.  
 a. *Arrhenatheretum elatioris hircinetosum* H-ić 1960.  
 b. *Arrhenatheretum elatioris littorale* Horv. 1960.  
*Alchemillo-Trisetetum* Horv. 1951.  
*Festuco-Agrostetum* Horv. 1951.

- XIII. *SCHEUCHZERIO-CARICETEA FUSCAE* (Nordh. 1936) Tx. 1937.  
 18. *SCHEUCHZERIETALIA PALUSTRIS* Nordh. 1936.  
*Rhynchosporion albae* W. Koch 1926.  
*Rhynchosporetum albae* W. Koch 1926.  
*Drosero-Caricetum stellulatae* Horv. 1950.  
 Groupements à *Carex goodenovii* (*fusca*)  
 19. *CARICETALIA DAVALLIANAE* Br.-Bl. 1949.  
*Caricion davalliana* Klika 1934.  
*Schoenetum nigrantis* W. Koch 1926.  
*Eriophoro-Caricetum panicaceae* Horv. prov.  
*Carici-Blysmetum compressi* Egg. 1933.  
 Groupements à *Molinia coerulea-Carex hostiana*

XIV. FESTUCO-BROMETEA Br.-Bl. et Tx. 1943.

20. BROMETALIA ERECTI (W. Koch 1926) Br.-Bl. 1936.

*Bromion erecti* Br.-Bl. 1936.

*Bromo-Plantaginetum* Horv. (1931) 1949.

- a. *Bromo-Plantagineum hippocrepidetosum* Horv.
- b. *Bromo-Plantaginetum trifolietosum montani* Horv.
- c. *Bromo-Plantaginetum caricetosum humilis* Horv.
- d. *Bromo-Plantaginetum littorale* Horv.

*Molinio-Gladioletum* Horv. 1954.

*Seslerietum kalnikensis* Horv. 1942.

XV. BRACHYPODIO-CHYSOPOGONETEA Hić (1956) 1958.

21. SCORZONERO-CHYSOPOGONETALIA Hić et Horv. 1956.

*Scorzoneron villosae* Hić 1949.

*Bromo-Chrysopogonetum* Hić 1934. (n. comb.)

*Danthoulio-Scorzonereum* Horv. et Hić 1956.

*Pseudovino-Poetum budbosae* Horv. 1954.

Groupements à *Brachypodium pinnatum*

Pelouses à *Andropogon ischaenium*

*Chrysopogoni-Satureion* Horv. et Hić 1934.

A. *Festucion pseudovinae* Horv. 1954. suball. nova

*Festucetum pseudovino-vallestacae* Horv. 1954.

B. *Satureion montanae* Horv. suball. nova

*Stipo-Salviatum* Hić 1960.

α. Stade évolutif à *Salvia officinalis*

β. *Stipo-Salviatum typicum* Horv.

γ. *Stipo-Salviatum pauperum* Horv.

δ. *Stipo-Salviatum stiposum* Horv.

*Satureio-Ischaemetum* Horv. 1956.

α. *Satureio-Ischaemetum salvietosum* Horv.

β. *Satureio-Ischaemetum typicum* Horv.

γ. *Satureio-Ischaemetum stiposum* Horv.

C. *Satureion subspicatae* Horv. suball. vel all. nova

*Satureio-Edraeanthetum* Horv. 1942.

*Genisto-Caricetum mucronatae* Horv. 1956.

*Carici-Centaureetum rupestris* Horv. 1931.

α. *Carici-Centaureetum rupestris typicum* Horv.

β. *Carici-Centaureetum rupestris seslerietosum* Horv.

γ. *Carici-Centaureetum rupestris arctostaphyletosum* Horv.

*Pediculari-Caricetum humilis* Horv. 1956.

XVI. ELYNO-SESLERIETEA Br.-Bl. 1948.

22. SESLERIETALIA TENUIFOLIAE Horv. 1930.

*Seslerion tenuifoliae* Horv. 1930.

*Caricetum firmae croaticum* (*Firmetum croaticum*) Horv. 1930.

α. *Caricetum firmae typicum* Horv.

β. *Caricetum firmae dryadosum* Horv.

γ. *Caricetum firmae mucronatosum* Horv.

δ. *Caricetum firmae scabiososum silenifoliae* Horv.

Ass. à *Carex laevis-Helianthetum alpestre* Horv. 1930.

Groupements à *Carex rupestris*

- Festucion pungentis* Horv. 1930.  
*Sempervirenti-Seslerietum tenuifoliae* Horv. (1956) ass. nova  
*Festucetum pungentis* Horv. 1930.  
*Koelerio-Festucetum amethystinae* Horv. 1956. ass. nova  
 a. *Koelerio-Festucetum amethystinae typicum* Horv.  
 b. *Koelerio-Festucetum amethystinae antennarietosum* Horv.  
*Caricion ferruginea* Br.-Bl. 1931.  
*Calamagrosti-Centaureetum pseudophrygiae* Horv. 1956. ass. nova  
*Hyperico-Caricetum ferruginea* Horv. 1956. ass. nova

XVII. *NARDO-CALLUNETEA* Pršng 1949.

23. *CALLUNO-ULICETALIA* Tx. 1937.

- Calluno-Festucion capillatae* Horv. 1959. all. nova prov.  
*Genisto-Callimetum croaticum* Horv. 1931.  
*Arnico-Nardetum* Horv. nom. nov.  
*Arnico-Nardetum succisetosum* Horv. subass. nova  
*Festucetum capillatae* Horv. prov.

XVIII. *OXYCOCCO-SPHAGNETEA* Br.-Bl. et Tx. 1943.

24. *LEDETALIA PALUSTRIS* Nordh. 1936.

- Sphagnum fuscum* Br.-Bl. 1920.  
 Groupements à *Sphagnum medium-Polytrichum strictum*

XIX. *BETULO-ADENOSTYLETEA* Br.-Bl. 1948.

25. *ADENOSTYLETALIA* Br.-Bl. 1931.

- Alno-Adenostylium* Br.-Bl. 1925.  
*Adenostylo-Doronicetum* Horv. 1956.  
*Carduo-Aconititetum* Horv. 1959. prov.  
*Deschampsietum subalpinum* Horv. 1956.

XX. *VACCINIO-PICEETEA* Br.-Bl. 1939.

26. *VACCINIO-PICEETALIA* (Pawl. 1928) emend. Br.-Bl. 1939.

- Pinion mughi* Pawl. 1928.  
*Rhodoreto-Juniperetum* Horv. 1954. ass. nova  
*Salicetum grandifoliae* Horv. 1954. ass. nova  
*Pinetum mughi croaticum* Horv. 1938.  
 a. *Pinetum mughi typicum* Horv.  
 b. *Pinetum mughi fagetosum* Horv.  
 c. *Pinetum mughi juniperetosum* Horv.  
 d. *Pinetum mughi ericetosum* Horv.  
 e. *Pinetum mughi vaccinietosum* Horv.  
 f. *Pinetum mughi sphagnatosum* Horv.  
 g. *Pinetum mughi altiherbosum* Horv.  
*Erico-Fagetum* Horv. 1956. ass. nova  
*Piceion excelsae* Pawl. 1928.  
*Blechno-Abietetum* Horv. (1938) 1950.  
 a. *Blechno-Abietetum hylocomietosum (rhizidiadelphetosum)* Horv.

- b. *Blechno-Abietetum galietosum rotundifolii* Horv.  
 Fac. à *Rubus hirtus*  
 Fac. à *Vaccinium myrtillus*  
 Fac. *typicum*  
 Fac. à *Calamagrostis arundinacea*
- Piceetum croaticum montanum* Horv. (1938) 1950.  
 a. *Piceetum croaticum myrtilletosum* Horv.  
 b. *Piceetum croaticum lycopodietosum* Horv.
- Piceetum croaticum subalpinum* Horv. 1950.
- Abieti-Calamagrostion* Horv. 1956. all. nova  
*Calamagrosti-Abietetum* Horv. 1950.  
 a. *Calamagrosti-Abietetum piceetosum* Horv. 1950.  
 b. *Calamagrosti-Abietetum tiliatosum* Horv. 1950.

**XXI. QUERCETEA ROBORI-PETRAEAE Br.-Bl. et Tx. 1943.**

**27. QUERCETALIA ROBORI-PETRAEAE Tx. 1931.**

- Quercion robori-petraeae* (Malcuit 1929) Br.-Bl. 1932.  
 (incl. *Luzulo-Fagion* Lohm. et Tx. 1954)  
*Querco-Castanetum croaticum* Horv. 1938.  
*Querco-Betuletum* Tx. 1937. fragm.  
*Blechno-Fagetum* Horv. 1950.

**XXII. ERICO-PINETEA Horv. 1959.**

- 28. ERICO-PINETALIA** (Oberd. 1949) emend. Horv. 1959.  
*Orno-Ericion* Horv. 1956.  
*Chamaebuxo-Pinetum croaticum* Horv. 1956.  
*Erico-Ostryetum* Horv. 1956.

**XXIII. QUERCO-FAGETEA Br.-Bl. et Vlieger 1937.**

**29. QUERCETALIA PUBESCENTIS** Br.-Bl. (1931) 1932.

- Ostryo-Carpinion orientalis* Horv. (1954) 1959.  
*Carpinetum orientalis croaticum* H-ić 1939.  
 a. *Carpinetum orientalis lauretosum* H-ić 1957.  
 b. *Carpinetum orientalis typicum* H-ić 1957.  
 c. *Carpinetum orientalis carpinetosum betuli* H-ić 1957.  
 Stade à *Fraxinus ornus*  
 Stade à *Paliurus spina-Christi*  
 Stade à *Pistacia terebinthus*  
 Stade à *Ostrya carpinifolia*  
 Stade à *Rubus-Corylus avellana*  
*Seslerio-Ostryetum* Horv. et H-ić 1950.  
 a. *Seslerio-Ostryetum querchetosum pubescens* Horv. 1950.  
 b. *Seslerio-Ostryetum querchetosum petraeae* Horv. 1950.  
 c. *Seslerio-Ostryetum sorbetosum* Horv. 1956.  
 d. *Seslerio-Ostryetum carpinetosum orientalis* Horv. 1954.  
 e. *Seslerio-Ostryetum carpinetosum betuli* Horv. 1950.  
 Stade à *Paliurus spina-Christi*  
 Stade à *Juniperus oxycedrus*  
 Stade à *Prunus spinosa*  
 Stade à *Fraxinus ornus*

30. PRUNETALIA SPINOSAE Tx. 1952.

*Berberidion vulgaris* Br.-Bl. 1950.

*Corno-Ligustretum croaticum* Horv. 1956.

a. *Corno-Ligustretum croaticum paliuretosum*

b. *Corno-Ligustretum croaticum caesietosum*

*Berberidi-Rhamnetum fallacis* Horv. ass. nova

31. FAGETALIA Pawl. 1928.

*Carpinion (betuli) illyrico-podolicum* Horv. 1956.

*Querco-Carpinetum croaticum* Horv. 1937.

*Fagion illyricum* Horv. 1938.

*Fagetum croaticum australe* Horv. (1937) 1938.

a. *Fagetum croaticum seslerietosum (autumnalis)* Horv. 1950.

b. *Fagetum croaticum montanum* Horv. 1938.

c. *Fagetum croaticum calamagrostetosum* Horv. 1950.

d. *Fagetum croaticum abietetosum* Horv. 1938.

e. *Fagetum croaticum subalpinum* Horv. 1938.

a. *Fagetum croaticum subalpinum typicum*

b. *Fagetum croaticum aposeridetosum*

r. *Fagetum croaticum subalpinum allietosum*

*Aceri-Fraxinetum croaticum* Horv. 1938.

*Aceri-Ulmetum* Beger 1922.

32. POPUIETALIA ALBAE Br.-Bl. 1931.

*Alno Quercion roboris* Horv. (1937) 1938.

*Alnetum glutinoso-incanae* Br.-Bl. 1915.

Groupements à *Fraxinus angustifolia*

*Salicetum incanae* Hag. 1916.

### Coup d'œil sur nos résultats

Nous pouvons résumer nos résultats sur les recherches végétales de façon suivante.

1<sup>o</sup> La végétation de la Croatie du Sud-Ouest se compose de 5 zones (ou domiciles) qui se joignent en forme des ceintures altitudinales depuis la partie la plus chaude de la région méditerranéenne jusqu'aux massifs alpins. Dans la région plus étroite de nos cartes, on a compris trois zones avec un nombre plus grand de sous-zones et d'étages. Elles sont représentées à la page 35 du texte croate.

Si nous comparons le degré de l'altitude de ces zones sur les montagnes du Gorski Kotar avec les autres montagnes, considérablement plus hautes, avec les montagnes dinariques qui ont les mêmes zones altitudinales, nous constatons que tous les étages du Gorski Kotar sont rendus très étroits et sont déplacés plus bas. Les différences sont les plus visibles en comparant le Risanjak (1528 m) avec le Durmitor (2528 m). La cause en est la situation plus septentrionale, peu d'immensité, la petite altitude des massifs alpins et le caractère maritime du climat de la Croatie du Sud-Ouest.

2<sup>o</sup> La végétation de la partie de la Croatie Sud-Ouest dont on a dressé les cartes se compose d'un très grand nombre d'unités végétales (associations, alliances, ordres et classes) qui sont représentées dans leur composition floristique naturelle. Ces unités diffèrent considérablement par leur richesse floristique, leur différentiation écologique, leur extension et leur valeur économique. Grâce à des conditions hydrographiques très défavorables, s'est développée très faiblement p. e. une végétation aquatique, marécageuse et des tourbières. On ne trouve que fragmentairement aussi la végétation des éboulis alpins et de

stations neigeuses, et la végétation des pelouses alpines acidophiles manque totalement. Sont très bien développées, au contraire, et écologiquement différenciées les pelouses alpines sur les calcaires, tandis que les prairies subméditerranéennes et les pelouses rocheuses de même que nombre d'unités forestières se trouvent dans un développement optimal.

3<sup>e</sup> Quant à la composition floristique, il est caractéristique que dans des nombreuses associations une part importante est due à l'élément européen méridional, illyrique ou endémique. Dans l'autres, c'est au contraire l'élément médio-européen, eurosibérien ou boréal qui prédomine. Une comparaison des associations forestières montre que les forêts à feuilles caduques et les forêts mixtes de l'ordre des *Fagetalia* se composent d'éléments médio-européens et d'éléments illyriques endémiques, tandis que les forêts résineuses de l'ordre des *Piceetalia* ne se composent que d'espèces eurosibériennes et boréales généralement répandues. Elles se distinguent, pourtant, par leur combinaison spéciale des espèces d'associations semblables de l'Europe centrale et représentent des unités végétales soumises à des conditions historiques et écologiques de notre région. Ce n'est qu'une moindre partie d'associations qui est commune à notre région et à l'Europe centrale.

4<sup>e</sup> Dans la région plus restreinte de la Croatie du Sud-Ouest, on a constaté plus de 98 associations de plantes supérieures avec un grand nombre de sous-associations, de faciès, de phases évolutives et de stades. La plus grande partie d'associations est endémique pour la province végétale illyrique (croato-monténégroise), quelques unes sont réduites aussi à la région plus restreinte de la Croatie du Sud-Ouest. Un nombre considérablement plus petit de nos associations est répandu dans une composition semblable dans l'Europe centrale ou dans la partie occidentale de la Méditerranée. C'est un fait qui est d'autant plus caractéristique que nos associations sont, en général, conçues très largement et bien caractérisées écologiquement.

5<sup>e</sup> Les associations décrites de la Croatie du Sud-Ouest ont été rangées en 47 alliances. Une grande partie d'alliances est endémique pour la province illyrique et donne à notre végétation en comparaison avec les autres contrées de l'Europe centrale et méridionale une particularité spéciale. Endémiques pour le domaine illyrique sont les alliances suivantes: *Micromerion croaticae*, *Moehringion muscosae*, *Centaureo-Campanulion*, *Peltaria alliaceae*, *Molinio-Hordeion*, *Deschampsion caespitosae*, *Szorzoneron villosae*, *Chrysopogono-Satureion*, *Satureion subspicatae*, *Festucion pungentis*, *Seslerion tenuifoliae*, *Ostryo-Carpinion* (subend.), *Carpinion betuli illyrico-podolicum* (subend.), *Fagion illyricum* (subend.), *Abieti-Calamagrostion*, *Orno-Ericion* et *Atno-Quercion* (subend.).

Une autre partie de la végétation appartient à des alliances européennes centrales ou méridionales, mais elle est représentée par des associations endémiques spéciales, comme p. e. l'alliance du *Bromion erecti* avec deux associations endémiques, l'*Arrhenatherion elatioris* avec trois, l'*Ulicion* avec deux, le *Critinno-Staticion* avec une, le *Quercion robori-petraeae* avec deux, le *Vaccinio-Piceion* avec trois, le *Pinion mughi* avec quatre et le *Betulo-Adenostylion* avec deux associations endémiques.

Une troisième partie de la végétation est, enfin, représentée par des alliances identiques et par des associations identiques d'un caractère médio-européen ou méditerranéen en général.

6<sup>e</sup> Notre végétation appartient, exceptés les ordres *Seslerietalia tenuifoliae*, *Trifolio-Hordeetalia*, *Deschampsietalia* et *Scorzoner-Chrysopogonetalia*, à des ordres qui sont répandus aussi dans d'autres contrées de l'Europe, mais là ils sont représentés par d'autres alliances et associations telles par exemple que, *Potentilletalia*, *Erico-Pinetaia*, *Fagetalia*, *Quercetalia pubescens* etc. Notre végétation est le plus souvent beaucoup plus riche parce que beaucoup d'ordres ont chez nous leur développement optimal, leur répartition (différentiation) maximale et leur endémisme le plus marqué. Ils se distinguent dans leurs particularités, mais aussi comme totalité de la végétation des autres parties de l'Europe.

7<sup>e</sup> La végétation de la Croatie du Sud-Ouest se trouve sur l'espace limitrophe entre les Alpes Sud-orientales et la partie principale des massifs dinariques. Grâce à cette situation, elle montre beaucoup de traits intermédiaires (transitoires), mais elle concorde dans ses caractéristiques essentielles avec la végétation des autres montagnes dinariques. Des différences considérables existent pourtant en comparaison à la végétation relique des hauts massifs dinariques, p. e. du Velebit, de la Dinara, du Prenj. Notre Gorski Kotar comme région relativement basse, expressément forestière, n'a pas un nombre d'espèces et d'associations de la végétation alpine des ordres des *Thlaspeetalia*, des *Arabidetalia* et des *Potentilletalia* (jusqu'à un certain point), lesquels sont développés d'une façon extraordinaire sur les montagnes dinariques considérablement plus hautes. Beaucoup plus copieuses sont les pelouses alpines, surtout les pelouses pierreuses littorales et les associations forestières. L'ordre des *Fagetalia* avec l'association du *Fagetum croaticum* atteint dans la Croatie du Sud-Ouest et dans la Slovénie avoisinante la plus grande richesse floristique en Europe.

8<sup>e</sup> A côté de son caractère intermédiaire dans un certain sens, la végétation de la Croatie du Sud-Ouest se distingue par beaucoup de particularités qui lui donnent un caractère expressément indépendant. Beaucoup d'associations sont liées au territoire restreint du Gorski Kotar, ça et là elles se trouvent sur la Velika Kapela et sur la Plješevica. La région alpine de la Croatie du Sud-Ouest représente donc le secteur spécial liburnien de la végétation alpine de la haute province dinarique.

9<sup>c</sup> Les particularités caractéristiques de la végétation de la Croatie du Sud-Ouest qui sont exprimées dans l'endémisme des taxons systématiques et des unités végétales (des phytocénoses) ne peuvent pas être expliquées uniquement par les nombreuses conditions variées écologiques du présent, mais elles doivent être expliquées par le développement historique particulier de la végétation de l'espace européen du Sud-Est. Les dites particularités sont l'expression du développement historique sur notre territoire qui n'a pas détruit la végétation tertiaire relique, mais lui a seulement causé de graves dégâts.

10<sup>e</sup> Les recherches sur la végétation et le dressage détaillé de cartes de la Croatie du Sud-Ouest ont mis au jour la conformité aux lois dans la composition et répartition de la végétation de la partie la plus occidentale des montagnes dinariques. Du même coup a été étudiée et fixée sa dépendance du climat, du relief, du sol et du mode d'économie. Les lois fixées aux points de vue de relation entre la végétation et le milieu n'ont pas seulement un caractère local, mais peuvent bien s'appliquer, avec quelques moindres différences, à des grandes surfaces du Karst croato-monténégrin.

## L'EXPLICATION DES FIGURES EN TEXTE

- Fig. 1. La végétation dans la Viljska ponikva sous le Risnjak — l'exemple typique de la végétation des ponikves (des dolines) des zones supérieures (page 16).
- Fig. 2. La répartition des prairies et pelouses pierreuses dans la zone de *Seslerio-Ostryetum* au-dessus de Grobničko polje en relation avec l'exposition, l'inclinaison et la profondeur du sol (page 21).
- Fig. 3. Les prairies montagneuses dans la zone du hêtre et du sapin sur la Šegine en relation avec le relief et la profondeur du sol (page 22).
- Fig. 4. La marche quotidienne de la température du sol ( $-0,1$  m) et de la température de l'air ( $+0,5$  m) dans trois associations forestières dans la même ponikva sous le Snježnik (page 26).
- Fig. 5. La marche des izohyètes de la quantité moyenne des précipitations sur le profil de la Croatie-Ouest du côté de la mer jusqu'à la vallée de la Kupa (page 27).
- Fig. 6. Veliko Sniježno dans le massif du Snježnik — l'exemple significatif de l'inversion des étages altitudinaux; les prairies au fond de la ponikva sont faites après la destruction des bois tortu (page 30).
- Fig. 7. La marche quotidienne de la lumière dans trois associations forestières dans la même ponikva sur le Smrekovac (la lumière est exprimée en lyses) (page 31).
- Fig. 8. L'influence de l'exposition et de la massivité sur la distribution et la latitude des zones altitudinaux sur le Risnjak (1528 m) et le Durmitor (2522 m) sur la côté sud-ouest (littorale) et nord-est (continentale) (page 37).
- Fig. 9. Le profil de la végétation du sommet du Snježnik en travers du Lazac jusqu'au sommet du Risnjak. La forêt d'épicéa est conditionnée par le frimas dans la uvala (page 38).
- Fig. 10. La répartition de la végétation forestière sur le profil altitudinal du Risnjak près de la Leska jusqu'au Janjičarski vrh en relation avec la base géologique, l'inclinaison et la profondeur du sol (page 39).
- Fig. 11. Les prairies littorales et les pelouses pierreuses dans la zone du *Carpinetum orientalis croaticum* en relation avec le relief et la profondeur du sol (page 41).
- Fig. 12. Les prairies subalpines et alpines sur le Snježnik dans la zone du bois tortu (*Pinetum mughi croaticum*) en relation avec l'exposition aux vents, l'élévation, l'inclinaison et la profondeur du sol (page 42).
- Fig. 13. Le développement progressif et regressif de la végétation dans la zone littorale du *Carpinetum orientalis croaticum* en relation avec l'abatage intensif et avec le pâturage (page 46).
- Fig. 14. Le développement progressif et regressif de la végétation dans la zone du *Seslerio-Ostryetum* en relation avec le pâturage (page 48).
- Fig. 15. Le développement de la végétation dans la zone du hêtre et du sapin dans le Gorski Kotar sur les calcaires et dolomies (page 50).
- Fig. 16. Le développement de la végétation dans la même zone sur la base siliceuse (page 51).
- Fig. 17. Le développement de la végétation dans la zone du bois tortu (*Pinetum mughi croaticum*) en relation avec l'exposition au vent et le pâturage (page 52).
- Fig. 18. Le diagramme de la pollen sur le Trstenik dans le massif du Obruč: après la phase du pin (*Pinus mugha*) de la période atlantique vient la phase du hêtre subalpine (*Fagus*) dans la période subboréale et après celle-ci la phase du hêtre et du sapin dans la période subatlantique (page 55).

## L'EXPLICATION DES PHOTOS SUR LES PLANCHES

- Photo 1. La végétation du Hrvatsko Primorje aux alentours de la Rijeka : les forêts (*Carpinetum orientalis croaticum*), les pelouses pierreuses (*Stipo-Salvietum*) et les prairies (*Bromo-Chrysopogonetum*) dans la Draga.
- Photo 2. Grobničko polje (300 m) avec des sommets du Obruč ; les forêts et les broussailles du charme noir (*Seslerio-Ostryetum*), du hêtre (*Fagetum croaticum*), et du bois tortu (*Pinetum mughi*) avec des prairies littorales (*Danthonio-Scorzoneteretum*) et avec des peiouses pierreuses (*Saturnio-Edraeanthetum* et *Carici-Centaureetum rupestris*).
- Photo 3. Le sommet du Risnjak avec la maison de Šloser vu du côté méridional : le bois tortu du hêtre (*Fagetum croaticum subalpinum fruticosum*) et le bois tortu du pin (*Pinetum mughi croaticum*) avec la végétation des rochers.
- Photo 4. Le massif du Snježnik ; au-dessus du bois tortu du hêtre et du bois tortu du pin les surfaces grandes des pelouses alpines (*Seslerietalia tenuifoliae*).
- Photo 5. La forêt du charme noir (*Seslerio-Ostryetum*) sur le Melnik en Hrvatsko Primorje.
- Photo 6. La forêt du pin noire (*Chamaebuxo-Pinetum croaticum*) sur les dolomies dans la Borova draga (550 m), au-dessus du Grobničko polje.
- Photo 7. La forêt littorale du hêtre (*Fagetum croaticum seslerietosum*) près de Gumanci (850 m).
- Photo 8. La forêt subalpine du hêtre (*Fagetum croaticum subalpinum*) sous le Risnjak (1360 m).
- Photo 9. La forêt du hêtre et du sapin (*Fagetum croaticum abietetosum*) près de Suhi sous les Medvejci (969 m).
- Photo 10. La vue sur la Suha Rječina et le Risnjak : dans la zone du hêtre et du sapin (*Fagetum croaticum abietetosum*) on peut voir les territoires plus grands, des prairies et des landes (*Bromo-Plantaginetum*, *Arnico-Nardetum*, *Genisto-Callunetum croaticum* et *Cynosuretum cristati*).
- Photo 11. La forêt subalpine du sapin (*Calamagrosti-Abietetum*) sous le Mali Risnjak. Les nombreux arbres secs, qui ne sont pas pourris.
- Photo 12. La forêt du sapin et de la Fougère-pectinée (*Blechno-Abietetum*) sur le sol acide dans le Sungerski lug (770 m).
- Photo 13. La forêt subalpine d'épicéa (*Piceetum croaticum subalpinum*) et du bois tortu du pin (*Pinetum mughi croaticum*) est entourée par des surfaces monotones de la forêt subalpine du hêtre dans la Viljska ponikva (1184 m).
- Photo 14. Le bois tortu du pin (*Pinetum mughi croaticum*) sur la lisière de la forêt subalpine d'épicéa (*Piceetum croaticum subalpinum*) dans la ponikva du Ceclje (1232 m).
- Photo 15. La forêt subalpine du sapin (*Calamagrosti-Abietetum*) au-dessus du chemin montagneux pour le Risnjak (1352 m).
- Photo 16. La forêt montagneuse d'épicéa (*Piceetum croaticum montanum*) dans la Široka Draga près du Mrkopalj (930 m).
- Photo 17. Les prairies (*Danthonio-Scorzoneteretum*) et les pelouses pierreuses (*Carici-Centaureetum rupestris*) avec des restes de la forêt du hêtre (*Fagetum croaticum*) et du bois tortu du pin (*Pinetum mughi croaticum*) sur le Obruč.
- Photo 18. La forêt subalpine d'épicéa (*Piceetum croaticum subalpinum*) dans la ponikva du Ceclje.

## LITERATURA — BIBLIOGRAPHIE

- ADAMOVIC, L. 1909 — Die Vegetationsverhältnisse der Balkanländer. Leipzig.
- ADAMOVIC, L. 1911 — Die Pflanzenwelt Dalmatiens. Leipzig.
- AICHINGER, E. 1933 — Vegetationskunde der Karavankcn. Pflanzensoziol. 2. Jena.
- ANIC, D. 1959 — Karakter flora i klime tertijsa na području FNRJ. (Floren- und Klimacharakter während des Tertiärs im jugoslavischen Raume.) Geol. vjesn. 12. Zagreb.
- ANIC, M. 1942 — O rasprostrjennosti evropskog pitomog kestena. (Über die Verbreitung der Edelkastanie.) Zagreb.
- ANIC, M. 1953 — Pitomi kesten na Cresu. (Eurasian Chestnut (*Castanea sativa* Mills.) on the Island of Cres, Croatia.) Glas. šum. pok. 11. Zagreb.
- ANIC, M. 1957 — Crni bor u sjevernom Velebitu. (Austrian pine (*Pinus nigra* Arn.) on the northern part of Velebit, Croatia). Glas. šum. pok. 13. Zagreb.
- BATINICA, D. 1953 — Poljoprivredna istraživanja brdskih i dolinskih livada u pašnjaka Gorskoj Kotar. (Landwirtschaftliche Untersuchungen der Berg- und Talweiden und Wiesen im Gorski Kotar.) Rad. Poljopr.-šum. fakul. 2—3. Sarajevo.
- BECK-MANNAGETTA, G. 1901 — Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder. Leipzig.
- BECK-MANNAGETTA, G. 1906 — Die Umkehrung der Pflanzenregionen in den Dolinen des Karstes. Sitzber. Akad. Wiss. 115. Wien.
- BECK-MANNAGETTA, G. 1906 — Über die Bedeutung der Karstflora in der Entwicklung der Ostalpen. Wiss. Erg. Int. Bot. Kongr. Wien.
- BECK-MANNAGETTA, G. 1907 — Vegetationsstudien in den Ostalpen. I. Die Verbreitung der mediterranen, illyrischen und mitteleuropäisch-alpinen Flora im Isonzo-Tale. Sitzber. Akad. Wiss. 122. Wien.
- BERTOVIC, S. 1957 — Naučna ekskurzija Poljskih botaničara i šumara fitosociologa u Hrvatskoj. Sum. list 81. Zagreb.
- BERTOVIC, S. 1959 — Prilog poznavanju odnosa klime, reljefa i šumske vegetacije Crne Gore. (Rukopis.)
- BERTOVIC, S. 1959 — Prirodni uslovi i vegetacijski pokrov područja Krša FNRJ. Elaborat Inst. šum. i lov. istraž. Zagreb.
- BERTOVIC, S. 1959 — Ekološke, fitocenološke i šumske gospodarske značajke središnjeg dijela Istre. (Rukopis.)
- BERTOVIC, S. 1960 — Pflanzensoziologische Kartierungen in Kroatien und in anderen Teilen Jugoslaviens. Angw. Pflanzensoziol.
- BLEČIĆ, V. 1958 — Šumska vegetacija i vegetacija stena i točila doline reke Pive. (Végétation des forêts et celle des rochers et des éboulis dans la vallée de la rivière Piva [Monténégro].) Glas. Prir. muzeja B. II. Beograd.
- BORBAS, V. 1891 — Slovenien, Croatian und Fiume. Öst. Bot. Zeit. 41. Wien.
- BOŠNJAK, K. 1928 — Prilog grđi za floru Južne Hrvatske. Glas. Hrv. prir. dr. 39/40. Zagreb.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1923 — *L'origine et le développement des flores dans le Massif Central de France*. Paris-Zürich.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1926 — Le »Climax complexe« des landes alpines (Genistet-Vaccinion du Cantal). Etudes phytosociologiques en Auvergne. Clermont-Ferrand.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1928 — Pflanzensoziologie. I. Auf. Wien.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1931 — Aperçu des Groupements végétaux du Bas-Languedoc. Comm. S. I. G. M. A. 9. Montpellier.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1933 — Ordres Salicornietalia med. et Ammophiletalia. Prodrome groupements végétaux I. Montpellier.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1936 — La chênaie d'Yeuse méditerranéenne (Quercion ilicis). Comm. S. I. G. M. A. 45. Montpellier.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1947 — Les groupements végétaux supérieurs de la France. C. N. R. S. Service de la Carte des groupements végétaux de la France. Montpellier.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1948 — La végétation alpine des Pyrénées orientales. An. inst. edaf. 9. Barcelona.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1948—1950 — Übersicht der Gesellschaften Rätiens. Vegetatio I, 2. Den Haag.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1951 — Pflanzensoziologie. II. Auf. Wien.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1954 — La végétation alpine et nivale des Alpes françaises. Comm. S. I. G. M. A. 125. Paris-Nice.
- BRAUN-BLANQUET, J., W. GAJEWSKI, M. WRABER et J. WALAS 1936 — Classe des Rudereto-Secalinetales. Prodrome groupements végétaux. 3. Montpellier.
- BRAUN-BLANQUET, J. u. H. JENNY 1926 — Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen. Denk. Schweiz. Naturf. Gesell. 63. Zürich.

- BRAUN-BLANQUET, J., N. ROUSSINE et R. NÈGRE 1951 — Les groupements végétaux de la France Méditerranéenne. Montpellier.
- BRAUN-BLANQUET, J., G. SISSINGH u. J. VLIET 1939 — Klasse der Vaccinio-Piceetea. Prodrom. Pflanzengesell. 6. Montpellier.
- BRAUN-BLANQUET, J. et J. SUSPLUGAS 1937 — Reconnaissance phytogéographique dans les Corbières. Comm. S. I. G. M. A. 61. Montpellier.
- BRAUN-BLANQUET, J. u. R. TÜXEN 1943 — Übersicht der höheren Vegetationseinheiten Mitteleuropas. Comm. S. I. G. M. A. 84. Montpellier.
- BRAUN-BLANQUET, J. u. R. TÜXEN 1952 — Irische Pflanzengesellschaften. Veröff. Geobot. Inst. Rübel 25. Zürich.
- BRZAC, T. 1953 — Istraživanja ekonomskog značenja primorske zajednice *Carex humilis-Centaurea rupestris*. (Untersuchungen über die ökonomische Bedeutung der küstnärländischen Assoziation *Carex humilis-Centaurea rupestris*.) Vet. arh. 23. Zagreb.
- BRZAC, T. 1954 — Neke značajnije biljke primorskih šuma kao stočna hrana. (Einige charakteristische Pflanzen der Wälder des Küstenlandes als Viehutter.) Vet. arh. 24. Zagreb.
- BRZAC, T. 1954 — Gospodarsko značenje nekih značajnih biljaka livada i kamenjara Hrv. Primorja. (Die wirtschaftliche Bedeutung einiger wichtiger Pflanzen auf Wiesen und Steintriften im Hrv. Primorje.) Vet. arh. 24. Zagreb.
- BRZAC, T. 1956 — Ekonomsko značenje primorske zajednice *Carex humilis-Centaurea rupestris*. (Die ökonomische Bedeutung der *Carex humilis-Centaurea rupestris* in ihrer Lebensgemeinschaft an der Küste.) Vet. arh. 26. Zagreb.
- BRZAC, T. 1959 — Najraširenije livade u Hrvatskom Primorju s gospodarskog gledišta. (The most Spread Meadows in the Croatian Litoral from the Economic Aspect.) Vet. arh. 29. Zagreb.
- BRZAC, T. 1960 — Prilog poznavanju gospodarske vrijednosti livada i kamenjara Hrvatskog Primorja. (Beitrag zur Kenntnis des Wirtschaftswertes der Wiesen und Steinhalde des kroatischen Küstenlandes.) Vet. arh. 30. Zagreb.
- BRZAC, T. i B. JUGO 1956 — Arrhenatheretum elatiori's u Hrvatskom Primorju. (Arrhenatheretum elatioris im Kroatischen Küstenlande.) Vet. arh. 26. Zagreb.
- DEGEN, A. 1914 — Alp- und Weidewirtschaft im Velebitgebirge. Hannover.
- DEGEN, A. 1936—38 — Flora Velebitica I—IV. Budapest.
- DOMAC, R. 1957 — Flora i vegetacija točila u primorskom pojusu Biokova. (The flora and vegetation of rolling stones in the seaside of Biokovo.) Biol. Glas. 10. Zagreb.
- EGGLER, J. 1933 — Die Pflanzengesellschaften der Umgebung von Graz. Rep. spec. nov. Beih. 73. Berlin-Dahlem.
- ELLENBERG, H. 1956 — Grundlagen der Vegetationsgliederung. Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. 4. Einführung in die Phytologie. Stuttgart.
- ELLENBERG, H. 1959 — Über den Wasserhaushalt tropischer Nebeloasen in der Küstenwüste Perus. Ber. Geobot. Forschungsinst. Rübel 1958. Zürich.
- ETTINGSHAUSEN, C. 1855 — Die cozâne Flora des Monte Promina in Dalmatien. Denk. Akad. Wiss. 8. Wien.
- ETTINGSHAUSEN, C. 1872, 1877, 1885 — Die fossile Flora von Sagor in Krain. Denk. Akad. Wiss. 32, 37, 50. Wien.
- FEKETE, L. u. T. BLATTNY 1914 — Die Verbreitung der forstlich wichtigen Bäume und Sträucher im ungarischen Staate. Selmebánya.
- FINDRIK, M. 1954 — Istraživanja ekonomskog značenja planinskih rudina Gorskog Kotara. (Rukopis.)
- FIRBAS, F. 1923 — Pollenanalytische Untersuchungen einiger Moore der Ostalpen. Lotos 71. Prag.
- FIRBAS, F. 1949 — Waldgeschichte Mitteleuropas. I. Jena.
- FORENBACHER, A. 1915 — Fužinski kraj u fitogeografskom pogledu. Nast. vjes. 13. Zagreb.
- GIGOV, A. 1956 — Dosadašnji nalazi o postglacijskoj historiji šuma Srbije. (Bisherige Ergebnisse über die postglaziale Geschichte der Wälder Serbiens.) Zbor. Inst. ekol. biogeogr. SAN. 7. Beograd.
- GIGOV, A. i V. NIKOLIC 1960 — Rezultati analiza polena na nekim tresavama u Hrvatskoj. Glas. Prir. muz. 15. Beograd.
- GRACANIN, M. 1941 — Prilog morfologiji i gezi rendzina Hrvatske. Poljopr. zn. smotra 4. Zagreb.
- GRACANIN, M. 1942 — Tla Hrvatske. Zemljopis Hrvatske I. Zagreb.
- GRACANIN, M. 1949—51 — Pedologija I.—III. Zagreb.
- GRACANIN, M. 1950 — Prilog genetskoj klasifikaciji taka. Rad Jug. akad. 280. Zagreb.
- GRACANIN, Z. 1954 — Tla biljnih zajednica Gorskog Kotara. (Rukopis.)
- GRACANIN, Z. 1956 — Die Beziehungen zwischen Roterden und Waldgesellschaften des kroatischen Karstgebietes. VI. Congrès Intcr. de la Science du Sol. Paris.
- GRACANIN, Z. 1960 — Zur Bodenentwicklung und -mikromorphologie unter natürlichen *Pinus nigra*-Wäldern in Kroatien. Allg. Forst- u. Jagdzeit. 131. Frankfurt a/Main.
- GRUNOV, J. 1954 — Bedeutung und Erfassung des Nebelniederschlags. Uggli Int. ass. hydrolog. Roma.
- GJURAŠIN, S. 1920 — Prilog hrvatskoj flori. Glas. Hrv. prir. dr. 32. Zagreb.
- HAYEK, A. 1927—1933 — Prodromus florae Penninsulae Balcanicae. I—III. Berlin.
- HIRC, D. 1884 — Flora okoline bakarske. Rad Jug. akad. 69. Zagreb.
- HIRC, D. 1896 — Vegetacija Gorskog Kotara. Rad Jug. akad. 126. Zagreb.

- HIRC, D. 1903—12 — Revizija Hrvatske Flore. Rad Jug. akad. 155—190. Zagreb.
- HIRC, D. 1915 — Florističko izučavanje u istočnim krajevima Istre. I. Kastav i Kastavština. Rad Jug. akad. 204. Zagreb.
- HIRC, D. 1915 — Florističko izučavanje u istočnim krajevima Istre. II. Učka gora i njezina okolina. Rad Jug. akad. 210. Zagreb.
- HORVAT, I. 1925 — O vegetaciji Plješevice u Lici. (Über die Vegetation des Plješevica-Gebirges in der Lika.) Geogr. Vest. I. Ljubljana.
- HORVAT, I. 1929 — Rasprostranjenje u prošlost mediteranskih, ilirskih i pontskih elemenata u flori sjeverne Hrvatske i Slovenije. (Die Verbreitung und Geschichte der mediterranen, illyrischen und pontischen Florenelemente in Nordkroatien und Slovenien.) Acta bot. 4. Zagreb.
- HORVAT, I. 1930 — Vegetacijske studije o hrvatskim planinama. I. Zadruge na planinskim goletima. (Vegetationsstudien in den kroatischen Alpen. I. Die alpinen Rasengesellschaften.) Rad Jug. akad. 238. Zagreb.
- HORVAT, I. 1931 — Vegetacijske studije o hrvatskim planinama. II. Zadruge na planinskim stijenama i točilima. (Vegetationsstudien in den kroatischen Alpen. II. Alpine Felsspalten- und Geröllgesellschaften.) Rad. Jug. akad. 241. Zagreb.
- HORVAT, I. 1931 — Brdske livade i vrištine u Hrvatskoj. Die Bergwiesen und Heiden in Kroatien. Acta bot. 6. Zagreb.
- HORVAT, I. 1932 — Građa za briogeografiju Hrvatske. (Materialien zur Bryogeographie Kroatiens.) Acta bot. 7. Zagreb.
- HORVAT, I. 1934 — Das Festucion pungentis — eine südostalpin-illyrische Vegetationseinheit. Acta bot. 9. Zagreb.
- HORVAT, I. 1937 — Pregled šumske vegetacije Hrvatske. (Aperçu de la végétation silvestre en Croatie.) Šum. list 61. Zagreb.
- HORVAT, I. 1938 — Biljnjosociološka istraživanja šuma u Hrvatskoj. (Pflanzensoziologische Walduntersuchungen in Kroatien.) Glas. Šum. pok. 6. Zagreb.
- HORVAT, I. 1939 — Prilog poznавању cretova u Hrvatskom Zagorju. (Ein Beitrag zur Kenntnis der Moore in Hrvatsko Zagorje.) Hrv. geogr. glas. 8—10. Zagreb.
- HORVAT, I. 1942 — Biljni svijet Hrvatske. Zemljopis Hrvatske. Zagreb.
- HORVAT, I. 1942 — Die Pflanzenwelt Kroatiens. Ein Blick auf die Flora und Vegetation. Zagreb.
- HORVAT, I. 1949 — Nauka o biljnim zajednicama. Zagreb.
- HORVAT, I. 1949 — Planinska vegetacija Makedonije. (Die Hochgebirgsvegetation Makedoniens.) (U rukopisu.)
- HORVAT, I. 1950 — Šumske zajednice Jugoslavije. Les associations forestières en Yougoslavie. Inst. Šum. istraž. Zagreb.
- HORVAT, I. 1950 — Istraživanje vegetacije planinskog skupa Risnjaka i Snježnika. (Exploration et représentation cartographique de la végétation du massif montagneux de Risnjak et de Snježnik.) Šum. list 74. Zagreb.
- HORVAT, I. 1950 — Flornogenetski odnosi cretova u Hrvatskoj. (Die genetischen Beziehungen der Moorvegetation in Kroatien.) Glas. biol. sck. Hrv. prir. dr. 2—3. Zagreb.
- HORVAT, I. 1951 — Istraživanje i kartiranje vegetacije primorskih obronaka zapadne Hrvatske i područja izvora Kupe. (Exploration et dressage des cartes de la végétation des versants méridionaux de la Croatie occidentale et de la contrée de la source de la Kupa.) Šum. list 75. Zagreb.
- HORVAT, I. 1953 — Prilog poznавањu raširenja nekih planinskih biljaka u Jugoistočnoj Evropi. (Ein Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung einiger Hochgebirgsarten in Südosteuropa.) God. Biol. inst. 5. Sarajevo.
- HORVAT, I. 1953 — Obrazloženje prijedloga za proglašenje Risnjaka narodnim parkom. (Proposition concernant la déclaration du Risnjak comme parc national.) Glas. Biol. sek. Hrv. prir. dr. 4—6. Zagreb.
- HORVAT, I. 1953 — Vegetacija ponikava. (Die Vegetation der Karstdolinen.) Geogr. glas. 14—15. Zagreb.
- HORVAT, I. 1954 — Pflanzengeographische Gliederung Südosteupas. Vegetatio 5—6. Den Haag.
- HORVAT, I. 1954 — Šumska vegetacija Gorskog Kotara i primorskih obronaka. (Rukopis.)
- HORVAT, I. 1954 — Gorske i primorske livade, vrištine i kamenjare u Hrvatskoj. (Rukopis.)
- HORVAT, I. 1954 — Planinska vegetacija Gorskog Kotara s osobitim obzirom na planinske rudine. (Rukopis.)
- HORVAT, I. 1956 — Zanimljivi nalaz samonikle borove šume pod Obručem. (Ein interessanter Föhrenwald im Obruč-Massiv.) Biol. glas. 9. Zagreb.
- HORVAT, I. 1957 — Die Tannenwälder Kroatiens im pflanzensoziologischen und forstlichen Zusammenhang. Schweiz. Zeitschr. für Forstwesen 10/II. Zürich.
- HORVAT, I. 1958 — Laubwerfende Eichenzonen Südosteupas in pflanzensoziologischer, klimatischer und bodenkundlicher Betrachtung. Angew. Pflanzensoziol. 14. Stolzenau-Weser.
- HORVAT, I. 1958 — Prilog poznавањu borovih i smrekovih šuma Male Kapelje. (Ein Beitrag zur Kenntnis der relikten Kiefer- und Fichtenwälder der Malá Kapela in Kroatien.) Šum. list 82. Zagreb.
- HORVAT, I. 1959 — Die Pflanzenwelt Südosteupas als Ausdruck der erd- und vegetationsgeschichtlichen Vorgänge. Acta Soc. bot. Pol. 28. Krakow.
- HORVAT, I. 1959 — Sistematski odnosi hrastovih i borovih šuma Jugoistočne Evrope. (Wärme liebende Eichen- und Kiefernwälder Südosteupas in systematischer Betrachtung.) Biol. glas. 11. Zagreb.
- HORVAT, I. 1960 — Planinska vegetacija Makedonije u svjetlu suvremenih istraživanja. (La végétation alpine de la Macédoine dans l'aspect des recherches contemporaines.) Acta musei maced. 6. Skopje.
- HORVAT, I. 1962 — Dvije značajne dolinske livade gorskih krajeva Hrvatske. Vet. arh. 32.

- HORVAT, I. u. S. HORVATIC 1934 — Chrysopogeno-Satureion subspicatae — ein neuer Verband der *Brometalia erecti* Br.-BI. Acta bot. 9. Zagreb.
- HORVAT, I. i A. UGRENOVIĆ 1959 — Istraživanja o tehničkim svojstvima jelovine (*Abies alba* Mill.). (Investigations on technical properties of common silver fir-wood [*Abies alba* Mill.].) (Rukopis.)
- HORVATIC, S. 1927 — Flora i vegetacija otoka Plavnika. (Die Flora und Vegetation der Quarneroinsel Plavnik.) Acta bot. 2. Zagreb.
- HORVATIC, S. 1928 — Karakteristika flore i vegetacije Krša. Šum. list 52. Zagreb.
- HORVATIC, S. 1928 — La flore et la végétation du Karst. Monographie le Karst Yougoslave. Zagreb.
- HORVATIC, S. 1930 — Soziologische Einheiten der Niederungswiesen in Kroatien und Slavonien. Acta bot. 5. Zagreb.
- HORVATIC, S. 1931 — Die verbreitetsten Pflanzengesellschaften der Wasser- und Ufervegetation in Kroatien und Slavonien. Acta bot. 6. Zagreb.
- HORVATIC, S. 1934 — Flora i vegetacija otoka Paga. Prir. istr. Jug. akad. 19. Zagreb.
- HORVATIC, S. 1934 — Flora und Vegetation der nordadriat. Insel Pag. Bull. Int. Acad. Youg. 28. Zagreb.
- HORVATIC, S. 1937 — Istraživanje vegetacije otoka Rab i Krka u god. 1935. i 1936. Ljet. Jug. akad. 49. Zagreb.
- HORVATIC, S. 1938 — Ein wichtiger neuer Fundort von *Phyllitis hemionitis* (Lag.) O. Kuntze im Quarnerogebiet. Öster. Bot. Zeit. 87. Wien.
- HORVATIC, S. 1939 — Nastavak istraživanja vegetacije otoka Krka. Ljet. Jug. akad. 51. Zagreb.
- HORVATIC, S. 1939 — Pregled vegetacije otoka Paga sa gledišta biljne sociologije. (Übersicht der soziologischen Vegetationseinheiten der Quarneroinsel Rab [Arbel].) Prir. istr. Jug. akad. 22. Zagreb.
- HORVATIC, S. 1944 — Biljni pokrov Istre. Alma Mater croatica. Zagreb.
- HORVATIC, S. 1947 — Prilog poznavanju flore otoka Krka. (Contribution à la connaissance de la Flora de l'île de Krk [Veglia] dans le Quarnaire.) Glas. Biol. sekc. Hrvat. prirod. društ. 1. Zagreb.
- HORVATIC, S. 1949 — Istraživanje vegetacije u Istri god. 1948. Ljet. Jug. akad. 55. Zagreb.
- HORVATIC, S. 1957 — Pflanzengeographische Gliederung des Karstes Kroatiens und der angrenzenden Gebiete Jugoslawiens. Acta bot. croat. 16. Zagreb.
- HORVATIC, S. 1958 — Geographisch-typologische Gliederung der Niederungswiesen und -Weiden Kroatiens. Angew. Pflanzensoziol. 15. Stolzenau/Weser.
- HORVATIC, S. 1958 — Tipološko raščlanjenje primorske vegetacije gariga i borovih šuma. (Typologische Gliederung der Garrigues- und Kiefernwaldvegetation des ostadiatischen Küstenlandes.) Acta bot. croat. 17. Zagreb.
- HORVATIC, S. 1959 — Coup d'œil général sur la végétation fondamentale du littoral adriatique comparée à celle des territoires méditerranéens de l'Europe Occidentale. L'excursion en Provence de l'Ass. Int. Phytosociol. Marseille.
- HORVATIC, S. 1963 — Vegetacijska karta otoka Paga. Prir. istr. Jug. akad. 33. Zagreb.
- JOVANOVIĆ, B. 1955 — Šumske fitocenoze i staništa Suve Planine. Glasn. Šum. fak. 9. Beograd.
- JENNY-LIPS, H. 1930 — Vegetationsbedingungen und Pflanzengesellschaften auf Felsenschutt. Beih. Bot. Zentr. 46.
- KNAPP, R. 1942 — Zur Systematik der Wälder, Zwergstrauchheiden und Trockenrasen des eurosibirischen Vegetationskreises. Arb. Zentralstelle für Vegetationskartierung. Stolzenau/Weser.
- KNAPP, R. 1944 — Vegetations-Studien in Serbien. Halle (Saale).
- KNAPP, R. 1950 — Über die Gliederung der Vegetation von Nordamerika. Geob. Mitt. 4. Köln.
- KIRIGIN, B. 1954 — Die Schneeverhältnisse in den Gebirgsgegenden von Gorski Kotar u. Medvednica (Jugoslawien). Wetter u. Leben 6.
- KIRIGIN, B. 1958 — Beitrag zum Problem der Nebelmiederschlagsmessungen. Ber. d. Deut. Wetterdienstes 54.
- KLEPAC, D. 1953 — O šumskoj proizvodnji u fakultetskoj šumi u Zalesini. (La production dans la forêt de Zalesina.) Glas. Šum. pok. 11. Zagreb.
- KLEPAC, D. 1956 — Istraživanja deblijinskog prirasta jele u najraširenijim fitocenozama Gorskog Kotara. (Recherches sur l'accroissement du diamètre à hauteur d'homme pour le sapin dans les associations les plus répandues de la région de Gorski Kotar.) Glas. Šum. pok. 12. Zagreb.
- KLEPAC, D. 1956 — Prirast jele u različitim fitocenozama zapadne Hrvatske. (Increment of fir trees in different Phytocoenosis of Western Croatia.) Šumarstvo 11—12. Beograd.
- KLEPAC, D. 1956 — Funkcionalni odnos između godišnjeg volumnog prirasta i prsnog promjera za jelu u prebornoj šumi. (L'accroissement annuel du volume en fonction du diamètre pour le sapin dans la forêt jardinière.) Šum. list 80. Zagreb.
- KLEPAC, D. 1957 — Istraživanja o debljini jedlove kore u različitim fitocenozama. (Recherches sur l'épaisseur de l'écorce pour le sapin dans les différentes associations.) Glas. Šum. pokuse 13. Zagreb.
- KLIKA, J. 1934 — O rostlinych spolenstvach stankovanských travertinu a jejich sukcesi. Rozpr. II. Tr. České Akad. 44. Praha.
- KLIKA, J. 1940 — Přehled společenstev, svezu, rádu a tríd středoevropského jevnosnubného rostlinstva. Praha.
- KOCH, W. 1926 — Die Vegetationseinheiten der Linthebene. Jahr. St. Gallisch. Naturwiss. Gesell. 61. St. Gallen.

- KOCH, F. 1931 — Geološka karta kraljevine Jugoslavije. Delnice-Sušak. Geol. inst. Beograd.
- KUBIENA, W. L. 1953 — Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. Madrid-Stuttgart.
- KUŠAN, F. 1937 — Ljekovito bilje u Hrvatskom Primorju i u Dalmaciji. Apot. vjesn. Zagreb.
- KUŠAN, F. 1953 — Prodromus flore lišaja Jugoslavije. Pos. izd. 2. Jug. akad. Zagreb.
- KUŠAN, F. 1956 — Sastav i raspored vegetacije na planini Kamešnici (1849 m). (Über die Zusammensetzung und die Verbreitung der Vegetation auf dem Kamešnica-Gebirge.) God. Biol. inst. 1—2. Sarajevo.
- LORENZ, J. R. 1860 — Bericht über die Bedingungen der Aufforstung und Cultivierung des croatischen Karstgebietes. Mitt. Geogr. Ges. 4. Wien.
- LORENZ, J. R. 1863 — Physikalische Verhältnisse u. Verteilung der Organismen im Quarnerischen Golf. Wien.
- LUDI, W. 1921 — Die Pflanzenassoziationen des Lauterbrunnentals und ihre Sukzession. Beitr. Geob. Landesauf. 9. Zürich.
- LUDI, W. 1935 — Beitrag zur regionalen Vegetationsgliederung der Apenninenhalbinsel. Veröff. Geob. Inst. Rübel 12. Zürich.
- MAKSIC, B. 1954 — Mikroklimatska istraživanja u planinskom području Risnjaka i Snježnika. (Rukopis.)
- MALCUT, G. 1928 — Contributions à l'étude phytosociologique des Vosges méridionales saônoises. Arch. Bot. 2.
- MARKGRAF, F. 1932 — Pflanzengeographie von Albanien. Bibl. bot. 105. Stuttgart.
- MEIER, H. et J. BRAUN-BLANQUET 1934 — Classe des Asplenietea rupestris. Prodrome groupements végétaux 2. Montpellier.
- MIŠIĆ, V. 1957 — Varijabilitet i ekologija bukve u Jugoslaviji. Variability and Ecology of the Beech in Yugoslavia. Biol. inst. NRS. Knj. 1. Beograd.
- MOHR, M. 1952 — Die Fagion-Gesellschaften im Schweizer Jura. Beitr. Geob. Landesauf. Schweiz 31. Bern.
- MOLLINIER, R. 1934 — Etudes phytosociologiques et écologiques en Provence occidentale. Ann. Mus. Nat. 27. Marseille.
- MOLLINIER, R. 1952 — Les climax cotiers de la Méditerranée occidentale. Vegetatio 4. Den Haag.
- MORTON, F. 1915 — Pflanzengeographische Monographie der Inselgruppe Arbe, umfassend die Insel Arbe, Dolin, S. Gregorio, Goli und Pervichio samt den umliegenden Scogli. Engl. Bot. Jahr. 116.
- NORDHAGEN, R. 1936 — Versuch einer neuen Einteilung der subalpin-alpinen Vegetation Norwegens. Bergens Museum Aarb. 7. Bergen.
- OBERTDORFER, E. 1948 — Gliederung und Umgrenzung der Mittelmeervegetation auf der Balkanhalbinsel. Ber. Geobot. Inst. Rübel 1947. Zürich.
- OBERTDORFER, E. 1953 — Der europäische Auwald. Beitr. naturkundl. Forschung Südwesterdeutschlands 12.
- OBERTDORFER, E. 1957 — Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziol. 10. Jena.
- OPPITZ, O. 1942 — Obliće površine. Zemljopis Hrvatske. Zagreb.
- PAVLETIĆ, Z. 1955 — Prodromus flore briofita Jugoslavije. Pos. izd. 3. Jug. akad. Zagreb.
- PAWLOWSKI, B. 1928 — Guide des Excursions en Pologne I. Part. V. I. P. E. Krakow.
- PELCER, Z. Z. MATAN i S. BERTOVIC 1952 — Planinarska karta Risnjak-Snežnik. Zagreb.
- PELCER, Z. Z. MATAN i S. BERTOVIC 1952 — Prilog planinarskoj karti Risnjak-Snežnik. Zagreb.
- PENCK, A. 1900 — Die Eiszeit auf der Balkanhalbinsel. Globus 48. Braunschweig.
- PENZAR, B. 1959 — Razdioba godišnjih količina oborina u Gorskom Kotaru. (Die Verteilung der jährlichen Niederschlagsmenge im Gorski Kotar.) Raspave i prikazi 4. Hidromet. zavod. Zagreb.
- PETRACIC, A. i M. ANIC 1952 — Obični jasen (Fraxinus excelsior) u Zagrebačkoj gori. (Le frêne commun dans la Montagne de Zagreb.) Glasn. šum. pok. 10. Zagreb.
- PEVALEK, I. 1919 — Prilog poznavanju alga Hrvatske i Slavonije. Prir. istr. Jug. akad. 14. Zagreb.
- PEVALEK, I. 1924 — Geobotanička i algološka istraživanja cretova u Hrvatskoj i Sloveniji. (Geobotanische und algologische Erforschung der Moore in Kroatien und Slovenien.) Rad. Jug. akad. 230. Zagreb.
- PICHLER, R. A. 1928 — Mahovi tresetari Hrvatske i Slovenije. (Die Torfmoose Kroatiens und Sloveniens.) Acta bot. 3. Zagreb.
- PICHLER, R. A. 1931 — Prilog poznavanju mahova tresetara Jugoslavije. (Contribution à la connaissance des sphagnes de Yougoslavie.) Acta bot. 6. Zagreb.
- PIGNATTI, S. 1954 — Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale. Forlì.
- PILAR, Đ. 1883 — Flora fossilis Susedana. Zagreb.
- POLJAK, J. 1942 — Geologiska i tektonika izgradnja. Zemljopis Hrvatske. Zagreb.
- POLJAK, J. 1951 — Je li krška uvala prijelazan oblik između ponikve i krškog polja? (Ist die Karstmulde eine Übergangsform, die die Verbindung zwischen Doline und Karstpolje herstellt?) Geogr. glas. 13. Zagreb.
- PREISING, E. 1949 — Nardo-Callunetea. Mitt. flor.-soziol. Arbeitsgem. N. F. I. Stolzenau-Weser.
- QUEZEL, P. et J. A. RIOUX 1952 — L'étage subalpine dans le Cantal (Massif Central de France). Vegetatio 4. Den Haag.
- RITER-STUDNICKA, H. 1956—1957 — Flora i vegetacija na dolomitima Bosne i Hercegovine. (Flora und Vegetation auf Dolomitböden in Bosnien und Herzegovina.) I. i II. God. Biol. inst. 9. i 10. Sarajevo.
- RONA, Z. 1908—1909 — Ungarische Meteorologie I—II. Budapest.
- ROSSI, Lj. 1921 — Građa za floru južne Hrvatske. Prir. istr. Jug. akad. 15. Zagreb.

- ROSSI, Lj. 1930 — Pregled flore Hrvatskog Primorja. Prir. istraž. Jug. akad. 17. Zagreb. (U ovom temeljnoma djelu citirane su sve florističke rasprave i navedene sve dotada poznate vrste u sjevernom dijelu Hrvatskog Primorja.)
- RÜBEL, E. 1933 — Versuch einer Übersicht über die Pflanzengesellschaften der Schweiz. Ber. Geobot. Inst. Rübel 1932. Zürich.
- SCHARFETTER, R. 1938 — Das Pflanzenleben der Ostalpen. Wien.
- SCHLOSSER, J. i L. VUKOTINOVIC 1869 — Flora croatica. Zagreb.
- SCHMID, E. 1949 — Prinzipien der natürlichen Gliederung der Vegetation des Mediterraenbietes. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 59. Bern.
- SCHWICKERATH, M. 1940 — Aufbau und Gliederung der europäischen Hochmoorgesellschaften. Engl. Bot. Jahr. 71. 2.
- SCHWICKERATH, M. 1944 — Das Hohe Venn und seine Randgebiete. Jena.
- SLAVNIĆ, Ž. 1952 — Nizinske šume Vojvodine. Zbor. Matice srpske 2. Novi Sad.
- SLIEPČEVIĆ, A. 1959 — Promjena temperature s visinom u planinskim predjelima. (Temperaturänderung infolge verschiedener Höhe der Gebirgsgegenden.) Rasprave i prikazi 4. Hidromet. zavod. Zagreb.
- SOO, R. 1958 — Die Wälder des Alföld. Acta bot. Acad. scient. hung. 4. Budapest.
- SAFAR, J. 1953 — Proces pomlađivanja jele i bukve u hrvatskim präsūmama. (Der Verjüngungsprozess der Tanne und Buche in den kroatischen Urwäldern.) Šum. list 77. Zagreb.
- SAFAR, J. 1955 — Srašćivanje korijena. (Wurzelverwachsungen.) Šum. list 79. Zagreb.
- SAFAR, J. 1955a — Problem nadiranja i širenja bukve u arealu jele. (Das Problem des Vordringens und der Ausbreitung der Buche im Areal der Tanne.) An. Inst. eksper. Šum. Jug. akad. I. Zagreb.
- SARIC-SABADOS, A. 1951 — Poljoprivredna istraživanja primorskih livada i kamenjara. Biljna proizvodnja 4. Zagreb.
- SKREB, S. 1930 — Oborine u Hrvatskoj i Slavoniji 1901—1910. Zagreb.
- SKREB, S. 1942 — Klima. Zemljopis Hrvatske I. Zagreb.
- TOMAŽIĆ, G. 1940 — Asocijacije borovih gozdov v Sloveniji. I. Bazifilni borovi gozdi. (Les associations des pineraies en Slovénie.) Rad. akad. I. Ljubljana.
- TREGUBOV, S. 1941 — Les forêts vierges montagnardes des Alpes Dinariques. Montpellier.
- TREGUBOV, V. i suradnici 1957 — Prebiralni gozdovi na Snežniku. Inst. gozd. in lesno gospod. 4. Ljubljana.
- TUXEN, R. 1937 — Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. Flor.-soziol. Arbeitsgem. Niedersachsen 3. Hannover.
- TUXEN, R. 1950 — Grundriss einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Eurosibirischen Region Europas. Mitt. Flor.-soziol. Arbeitsgem. N. F. 2. Stolzenau-Weser.
- TUXEN, R. 1952 — Hecken und Gebüsche. Mitt. Geogr. Gesell. 50. Hamburg.
- TUXEN, R. 1954 — Über die räumliche, durch Relief und Gestein bedingte Ordnung der natürlichen Waldgesellschaften am nördlichen Rande des Harzes. Vegetatio 5—6. Den Haag.
- TUXEN, R. 1955 — Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. Mitt. Flor.-soziol. Arbeitsgem. N. F. 5. Stolzenau-Weser.
- TUXEN, R. 1956 — Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. Angw. Pflazenzoz. 13. Stolzenau-Weser.
- TUXEN, R. u. E. OBERDORFER 1958 — Die Pflanzenwelt Spaniens II. Teil. Eurosibirische Phanerogamen-Gesellschaften Spaniens. Veröff. Geob. Inst. Rübel 32. Bern.
- TUXEN, R. et E. PREISING 1942 — Grundbegriffe und Methoden zum Studium der Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften. Deutsche Wasserwirt. 37. Stuttgart.
- UNGER, F. 1869 — Die fossile Flora von Radoboj in ihrer Gesamtheit und ihren Verhältnissen zur Entwicklung der Vegetation in der Tertiärzeit. Denk. Akad. Wiss. 29. Wien.
- VIDAKOVIC, M. 1957 — Oblici crnog bora u Jugoslaviji na temelju anatomije iglica. (Forms of *Pinus nigra* in Yugoslavia on the basis of anatomical structure of the needles.) Glasn. Šum. pok. 13. Zagreb.
- VISIANI, R. 1858 — Piante fossili della Dalmazia. Mem. Inst. Ven. 7. Venezia.
- VLIEGER, J. 1937 — Aperçu sur les Unités Phytosociologiques supérieures des Pays-Bas. Comm. S. I. G. M. A. 57. Montpellier.
- VUJEVIĆ, P. 1935 — Podneblje FNR Jugoslavije. (The climate of Yugoslavia.) Arhiv. poljopr. nauka 12. Beograd.
- WRABER, M. 1950 — Fitotsociologija kot temelj sodobnega gojenja gozdov. (Phytosociologie comme base de la sylviculture moderne.) Izv. gozd. inst. Slovenije I. Ljubljana.
- WRABER, M. 1954 — Glavne vegetacijske združbe slovenskega Krasa. (Les principaux groupements végétaux du Karst slovène.) Gozd. vestnik. Ljubljana.
- WRABER, M. 1959 — Gozdna združba jelke in okrogolistne lakote v Sloveniji. (Die Waldgesellschaft der Tanne und des rundblättrigen Labkrautes in Slowenien.) Poseb. izd. 1. Prir. dr. Ljubljana.
- WALTER, H. 1954 — Grundlagen der Pflanzenverbreitung. 3. Arealkunde. Einführung in die Phytologie. Stuttgart.
- ZLATARIĆ, B. 1948 — Jedan specijalni način prirodnog pomlađivanja smreke. Šum. list 72. Zagreb.
- ZLATARIĆ, B. 1953 — Neki taksonomi elementi jele i bukve u odnosu na ekologiju i razdiobu šuma na Risnjaku. (Heights of Trees and Diameter Growth Rate of the Fir (*Abies alba*) and Beech (*Fagus silvatica*) in Relation to the Ecology and Distribution of Forests of Risnjak.) Glasn. Šum. pok. 11. Zagreb.

## SADRŽAJ — RESUME

	Str.
Uvodna riječ . . . . .	5
Predgovor . . . . .	7
<b>TEMELJNI ČINIOCI U RAZVITKU BILJNOG POKROVA . . . . .</b>	<b>11</b>
Uvod . . . . .	11
Kartografske primjedbe . . . . .	13
Geografski odnosi . . . . .	15
Geološka grada i petrografska sastav podloge . . . . .	18
Pedološki odnosi . . . . .	19
Klima . . . . .	23
Horizontalna i vertikalna raščlanjenost vegetacije . . . . .	22
A. Zonalne zajednice . . . . .	32
B. Vertikalna raščlanjenost zapadne Hrvatske u poredbi s ostalim dinarskim planinama . . . . .	36
C. Raširenost ostalih vegetacijskih jedinica . . . . .	37
Sindinamika vegetacijskog pokrova . . . . .	43
Dinamika pojedinih vrsta . . . . .	44
Sindinamika biljnih zajedница . . . . .	45
Historijski faktori u razvitku vegetacije . . . . .	53
Biljnogeografski položaj i značenje našeg područja . . . . .	56
Šumsko-gospodarski i poljoprivredni odnosi . . . . .	58
Prirodoslovno i turističko značenje područja . . . . .	60
<b>KRATKI OPIS ZAJEDNICA . . . . .</b>	<b>63</b>
<b>PREGLED REZULTATA . . . . .</b>	<b>125</b>
<b>LITERATURA . . . . .</b>	<b>173</b>
<b>PRILOZI: 4 karte biljnih zajednica 18 slika na tablrama</b>	

## APERÇU DE LA VÉGÉTATION DE LA CROATIE D'OUEST

Introduction . . . . .	131
Situation géobotanique . . . . .	132
Remarques cartographiques . . . . .	134
Relations géographiques . . . . .	136
Climat . . . . .	138
Structure géologique et composition pétrographique du substratum . . . . .	141
Relations pédologiques . . . . .	142
Répartitions horizontale et verticale de la végétation . . . . .	144
A. Les groupements zonaux . . . . .	144
B. Zonation verticale de la Croatie d'Ouest en comparaison avec les autres montagnes dinariques . . . . .	147
C. Composition et répartition des autres unités végétales . . . . .	148
Le syndynamisme de la couche végétale . . . . .	151
Facteurs historiques dans l'évolution de la végétation . . . . .	154
La situation géobotanique et la signification de notre territoire . . . . .	156
Relations économiques forestières et les relations agricoles . . . . .	157
Importance de notre territoire aux points de vue de sciences naturelles et de tourisme . . . . .	159
Le groupements végétaux de la Croatie d'Ouest . . . . .	161
Coup d'œil sur nos résultats . . . . .	167
L'explication des figures en texte . . . . .	170
L'explication des photos sur les planches . . . . .	171
Bibliographie . . . . .	173
<b>SUPPLÉMENT: 4 cartes des groupements végétaux 18 photos sur les planches</b>	