

Rasprostranjenje i 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.*)

(S geografskom karticom u tekstu.)

I v o H o r v a t.

U geobotaničkim se istraživanjima bitno razlikuju Sjeverna Hrvatska i Slovenija. Floristički su obje zemlje mnogo istraživane i ne bi se moglo na brzo odlučiti, koja je bolje poznata. Sjeverna je Hrvatska na domaku gradu Zagrebu i dosta dobro poznata, ali je najveći dio podataka iz starijega vremena od Klingraeffa (1861.), Šlosera i Vukotinovića (1869.), i mnogi iziskuju reviziju. Naprotiv postoji za sjevernu Sloveniju, nekadašnju južnu Štajersku, flora novijega datuma (Hayek, 1908.—1914.). Ali i bez obzira na ovu razliku u florističkom poznavanju, bitna je razlika u pogledu genetskih istraživanja. Do danas nema pouzdana prikaza o geografskom raširenju, o srodnosti i o prošlosti flore sjeverne Hrvatske, naprotiv učinjeno je u Sloveniji u tom pogledu vrlo mnogo i rezultati nijesu bili samo od lokalnog, već od općeg interesa. Da ne zalazim daleko natrag spominjem Krašana (1896.), koji je karakterizirao floru Slovenije na sjever od Save i ubrojio je u banato-insubrijsku zonu. Šest godina kasnije precizirao je Krašan (1903.) svoje izvode o raširenju južnih tipova. Malo je zatim Hayek (1906.) točno odredio granicu sjevernoga dosizanja stanoovitih elemenata, a Nevoles (1911.) prikazao raširenje nekih južnih vrsta. Nadasve tačnim istraživanjima Paulina (1901., 1902., 1903.) u Kranjskoj i Scharfettera (1908.) u Koruškoj omogućeno je Becku (1907.—1913.), da dade sintezu ovih rezultata i da pokuša odrediti puteve i vrijeme, kada je južna flora prodrila u nutrinu istočnih Alpa. Uzmemo li u obzir uz ove rezultate i briologijska istraživanja Breidlera (1891., 1894.) i Glowackoga (1908.), pa Pevalekove (1924.) algologijske studije, možemo mirno ustvrditi, da su mnoga pitanja o podrijetlu i prošlosti flore

Slovenije prilično jasna, i tako je H a y e k o v a (1923.) biljna geografija Štajerske mogla dati barem u bitnim crtama genezu flore ovoga nadasve zanimljivoga kraja. Dok je dakle tako Slovenija u genetskom pogledu mnogo istražena, dotle u tome smislu o sjevernoj Hrvatskoj (osim posve sporadičnih opazaka) nema pouzdana prikaza. Jedino P e v a l e k o v a (1924.) algologijska istraživanja na cretovima u Dubravici donose genetske rezultate.

Još kao student filozofije počeo sam god. 1917. da sabirem bilje u Hrvatskom Zagorju. Tom sam prilikom svratio naročitu pažnju zapadnom dijelu Zagorja, poimence srezu Klanjec, koji je bio najmanje poznat. U najkraće se vrijeme pokazalo, da je područje vrlo zanimljivo. Već sam prvih dana našao u šumi Dubravi i u Humu nedaleko sela Dubravice veće komplekse cretova sa značajnom florom i vegetacijom (*Drosera rotundifolia*, *Rhynchospora alba*, *Meyanthes trifoliata*, *Sphagnum*-vrste i dr.) Na tim cretovima sabrao sam algologijski materijal, koji je obradio P e v a l e k (1924.), dok je sfagna obradio P i c h l e r (1928.). U isto vrijeme nalazio sam u Zelenjaku, prodoru rijeke Sutle između St. Petra, Bizeljskoga i Klanjca veći broj južnih vrsta, koje do tada ili uopće nijesu bile poznate za Hrvatsku sjeverno od Save ili su bile poznate po posve lokaliziranom rasprostranjenju. Bilo je dakle potrebno, da se istraživanja prošire i na ostali dio Hrvatskoga Zagorja i na susjednu Sloveniju na zapad sve do Savinje, jer i ovi potonji krajevi iziskuju unatoč najnovije H a y e k o v e biljne geografije temeljitu obradbu, kako to i sam H a y e k (1923.) naglasuje. Boraveći u doba praznika stalno u Dubravici imao sam dovoljno prilike, da obađem što veći dio područja. Tako sam sabrao obilni geobotanički materijal iz velikoga dijela Zagorja i Slovenije. Obradba se otegnula, kada sam proširo istraživanja na briofite Hrvatske, a još više kada sam počeo s geobotaničkom obradbom planinskoga niza plješevičkoga u Lici (H o r v a t, 1926.). I tako sam još daleko od toga, da konačno završim ova istraživanja, za koja je u prvom redu potrebno mnogo vremena. Unatoč tome odlučio sam, da ovom prilikom izvijestim o nekim pitanjima. U prvom me redu zanimalo raširenje i prošlost mediteranskih, ilirskih i pontskih flornih elemenata. Druge dijelove namjeravam do zgrade objelodaniti, pa se nadam, da će ovi radovi biti osnovom za florističku, genetsku i sinekologijsku obradbu sjeverne Hrvatske i Slovenije.

Mnogo sam zahvalan gosp. prof. dru. V. V o u k u, mome mnogocijenjenom učitelju, koji mi je kao predstojnik botaničkoga zavoda prigodom istraživanja uvijek išao na ruku. Zahvaljujem g. prof. dru St. G j u r a š i n u na pomoći pri florističkoj obradbi, a gosp. prof. dru I. P e v a l e k u, što me je još kao studenta potaknuo na geobotanička istraživanja, i što je obradio algologijski materijal iz cretova u Dubravici i saopćio mi mnogo svojih neobjelodanjenih nalaza iz Gorjanaca i Medvednice.

Elementi flore sjeverne Hrvatske i Slovenije.

Sjeverna Hrvatska i Slovenija poznate su već odavna po značajnoj bogatoj flori i vegetaciji. Kad stranac dolazeći sa sjevera prelazi rijeku Dravu susreće, spuštajući se prema jugu, na svakom koraku posve nove oblike, koji florističku i fizionomsku sliku kraja bitno mijenjaju. To su južni tipovi! Na istočnim ograncima Kamničkih Alpa rastu uz bogatu planinsku floru (*Rhododendron hirsutum*, *Rhodothamnus chamaecistus*, *Primula Auricula*, *Kernera saxatilis*, *Potentilla caulescens* i sličnog bilja) južne vrste *Daphne Blagayana*, *Potentilla carniolica*, *Scopolia carniolica*, *Aristolochia pallida*, *Asparagus tenuifolius* i mnogi drugi tipovi južnog podrijetla. Na izloženim krševitim stijenama razvila se krška šuma ili miješana šuma crnoga jasena, s vrstama *Ostrya carpinifolia* i *Quercus lanuginosa*, a montane livade odaju južni karakter. Odatle i tofki interes za floru ovoga dijela Slovenije. Posve slično vrijedi za sjevernu Hrvatsku. Ovdje se miješaju na uskom prostoru najheterogeniji elementi i upućuju na posebne etape u razvoju ovih krajeva. Pod utjecajem Mediterana na sudaru pontskog, ilirskog i baltičkog područja, a u blizini alpskih masiva nastala je mješavina elemenata, koja iziskuje točnu analizu. Takva analiza nije laka. Razlogom je tome s jedne strane nepotpunost u poznavanju flore ovih krajeva, a s druge strane nesigurnost u određivanju genetske pripadnosti pojedinih svojta. Zato sam se ovom zgodom ograničio samo na određeni broj markantnih elemenata, koji po mome mišljenju karakterišu razvoj flore i vegetacije u stanovitim periodama. Napose sam pazio na one tipove, koji po podrijetlu upućuju na toplije doba, obazirao sam se drugim riječima na tako zvanu termofilnu floru, dok sam rasprostranjenje ostalih elemenata uzio samo toliko u obzir, u koliko mi se činilo nužnim za prosuđivanje cijeloga problema. Tako zvana termofilna flora, koja se djelomice podudara sa kserotermnom florom, samo je skupni izraz za mediteranske, ilirske, pontske i atlantske florne elemente, koji su po svojoj prošlosti vezani uz topliju klimu, ali ne moraju biti termofilni i u ekološkom pogledu, kako je to Beck (1907.—1913.) pokazao.

Pri određivanju flornih elemenata vodili su me ovi kriteriji: sistematska srodnost, centrum današnjega raširenja, raširenje izvan toga centra, put i vrijeme useljenja u strano područje. Elementi su dakle shvaćeni više genetski, nego geografski. Ovo se shvaćanje djelomice podudara s općeno raširenim, a djelomice se od njega razlikuje. O ovom slučaju navedeni su razlozi, koji su bili zato mjerodavni. Pokušati ću najprije, da točno ustanovim raširenje nekih mediteranskih, ilirskih i pontskih flornih elemenata u sjev. Hrvatskoj i Sloveniji, zatim ću usporediti ove kategorije elemenata obzirom na raširenje u obje zemlje. Obazrijevši se pri tome i na raširenje ostalih flornih elemenata, poimence atlantskih, alpskih,

borealnih i montanih, nadam se, da ću moći zaključiti na zajedničko ili različito vrijeme i put uselenja i na prošlost, koju je flora u sjevernoj Hrvatskoj i Sloveniji preživjela.

1. Mediteranski elementi.

Pod mediteranskim elementom razumijevamo po Engleru borealno-tercijarni elemenat, koji danas nastava područje mediterana u smislu Grisebacha (Rikli, 1913., str. 803. i 804.). Mediteranska flora ne prodire nigdje dublje u kontinente, a napose je jasna granica prema sjeveru. Veliki dinarski sistemi sprečavaju prodiranje mediteranske flore u nutrinu. Vidi se to najbolje po tome, što znatan broj mediteranskih vrsta zadire u dolinama rijeka, koje se salijevaju u Jadransko more duboko u kopno. Klasični su primjeri dolina Neretve, Zrmanje i Soče. U dolini Soče sežu mediteranski elementi tako daleko u nutrinu, da se mjestimice približavaju lokalitetima planinske flore. Ipak se gubi najveći dio mediteranskih vrsta vrlo brzo i ne prelazi planinske masive. U nutrini Kranjske dolaze na osobito pogodnim lokalitetima samo decimirani ostaci, koji su se prilagodili na hladniju klimu. Slično je i u Hrvatskoj u dalmatinskom Zagorju i u Hercegovini, s tom razlikom, da se pojedine oaze nalaze na ličkom platou (primjerice između Plješevice i Velebita, Gjurasić, 1920.), a znatan se dio vrsta vraća i s ovu stranu Kapele. U hrvatskim krajevima sprečava dakle dobrim dijelom tektonika prodiranja mediteranske flore u nutrinu kopna. To se isto vidi i južnije na Balkanu. Košanin (1927.) je jasno pokazao, kako je raširenje starih mediteranskih tipova u staroj Srbiji usko vezano s tektonikom.

Očito je siromaštvo Slovenije na mediteranskim vrstama. Ispravno kaže Hayek (1906.): »Im allgemeinen können wir also sagen, dass unter den südlichen Florenelementen in Untersteiermark Mediterranpflanzen sich nur an einzelnen Standorten als Relikte aus einst wärmerer Periode finden...« Usporedimo li u pogledu rasprostranjenja mediteranskih vrsta Sloveniju i Hrvatsku, to vidimo veliku razliku. Izuzevši kulturom proširenu vrstu *Scrophularia canina* i neke manje osjetljive tipove, nalazimo, da su mediteranski elementi u Sloveniji posve lokalizirani, dok u Hrvatskoj dolaze mnogo obilnije. Nekoliko primjera može to ilustrirati:

Vrsta *Ceterach officinarum* poznata je iz sjev. Slovenije samo sa dva lokaliteta. Jedan je na Kotečniku kod Celja, a drugi na Velikom Vrhu kod Zavrča u blizini hrvatske međe (Hayek, 1906.). U Hrvatskoj rasprostranjena je ova mediteranska paprat vrlo obilno. Poznata je sa mnogo nalazišta u Samoborskoj gori, dolazi obilno na Medvednici (Ponikve, Gračec, Strma peć, Tisova peć, Bidrovečko rebro, Stražnjec), raširena je na Kalniku, Ivanščici, Strahinščici i Ravnoj gori, svagdje na mnogo lokaliteta. (Šloser i Vukotinović, 1869., Hirc, 1903. i 1917.) Slično vrijedi i za

rasprostranjenje mediteranske vrste *Ruscus aculeatus*. U Hrvatskoj dolazi ova vrsta obilno u Samoborskim gorama i na Medvednici. U potonjoj dolazi mnogo u Podsusedu i Ponikvama, manje na Gračecu, Bliznječkoj dolini i drugdje. Za Sloveniju je zabilježena jedino iz Macelja, na samoj hrvatskoj međi.

Takvih primjera imade još i više. Kačunovica *Orchis simia* dolazi u Samoborskoj gori na Japetiću (Pevalek), a ja sam je našao na Medvednici, na Susedgradu i na Rebru. U Sloveniji približena je jednoč iz okoline Celja (Hayek, 1906.).

Osim ovih zajedničkih vrsta, koje su u Hrvatskoj djelomice vrlo raširene, a u Sloveniji posve lokalizirane, dolazi u Hrvatskoj još znatan broj vrsta, koje u Sloveniji posve manjkaju. Takve su vrste na pr. *Colutea arborescens*, *Nothochlaena Marantae* i *Adiantum Capillus Veneris* (Lueresen, 1899.).

Colutea arborescens dolazila je još do nedavna posve lokalizirano kod Šestina, ali danas na tom lokalitetu nije više nađena. Zanimljivo je njezino navodno autohtono dolaženje u blizini Graza, koje po svom geografskom raširenju nalikuje na raširenje mahovine *Sphaerocarpus texanus*, koja isto tako dolazi u zagrebačkoj okolini, vraća se na lijevoj obali Drave (Boros, 1924.) i dolazi ponovno u okolici Graza (Breidler, 1894.). Od posebna je interesa i raširenje mediteranske vrste *Nothochlaena Marantae*, koja je po Klingraeffu (1861.) zabilježena iz Medvednice kod sv. Šimuna, a »Flora croatica« (str. 1320) navodi još više lokaliteta. Ta vrsta međutim nije kasnije ubrana. Kako ta paprat raste u Murskoj dolini u zajednici sa identičnom ili srodnom termofilnom florom, čini mi se posve vjerojatnim, da je zaista nađena na Medvednici. Po svoj će prilici biti gdje god lokalizirana. U potvrdu ove tvrdnje pripominjem, da sam u Pustom Dolu ispod Brestovca u visini od 400—500 m na zelenim škriljevima našao paprat *Asplenium septentrionale*, koja iz ovih krajeva nije bila poznata. Našao sam je prije dvije godine posve lokalizirano na jednom jedinom mjestu, pa zato držim vjerojatnim, da je i vrsta *Nothochlaena Marantae* zaista nađena u sjev. Hrvatskoj.

Od posebna je interesa raširenje treće paprati u sjev. Hrvatskoj. To je vrsta *Adiantum Capillus Veneris*, koja reprezentira zapravo tropski elemenat, koji prodiru u područje mediterana. Dolazi po Šloseru i Vukotinoviću (1869.) na pećinama Kalnika, Ivanščice, Medvednice, nadalje kod Samobora, pa u južnoj Hrvatskoj kod Slunja i t. d.

U sjev. Hrvatskoj nije kasnije nađena osim u Dolju kod Podsuseda (Hirc, 1903.), uz toplo vrelo, a u Sloveniji nije bila do nedavna uopće poznata, tek sada našao je ovu zanimljivu vrstu Paulin (1927.) u blizini Ljubljane, također u blizini toploga vrela i izdao je u eksikatu. Iz Slovenije sjeverno od Save nije poznata.

Da potkrijepim moju tvrdnju o posve različitom rasprostranjenju mediteranskih elemenata u Hrvatskoj i Sloveniji iznijeti ću

nekoliko primjera iz mojih briogeografskih istraživanja, koja ću na drugom mjestu skupno objelodaniti. Dok je Slovenija u briologijskom pogledu dobro poznata po spomenutim osnovnim istraživanjima Breidlera, Glowackog i drugih autora, dotle je Hrvatska, a navlastito sjev. Hrvatska u tome pogledu gotovo posve nepoznata. Izuzevši nekoliko vrsta, koje je zabilježio za Medvednicu Klingraeff (1861.), Heinz (1888.) i Haszliniski (Magocsy-Dietz, 1908.), nema nikakvih pouzdanih podataka. Pri mojim istraživanjima briofitske flore Hrvatske svratio sam posebnu pažnju i briofitima sjev. Hrvatske. Tom prigodom našao sam na Medvednici veći broj zanimljivih vrsta, koje potkrijepljuju prije iznesene izvode. Osim već spomenute vrste *Sphaerocarpus texanus* iz Maksimira, našao sam u Pustom Dolu ispod Brestovca mediteransku vrstu *Pterogonium ornithopoides* (vidi Limpriht, 1890.—1903., Herzog, 1926.). Dolazi ta vrsta na pećinama bogatim na silikatima u blizini kalcifobne paprati *Asplenium septentrionale*. Od interesa je nadalje raširenje mediteranskoga roda *Cololejeunea*. Dok je vrsta *Cololejeunea calcarea* dosta raširena po čitavoj Sloveniji, a i inače seže duboko u srednju Evropu, to je vrsta *Cololejeunea Rossettiana* ograničena na mediteran. Izvan mediterana poznata je posve lokalizirano iz Jure i jednog jedinog nalazišta u sjev. Štajerskoj, gdje dolazi na zasjenjenim pećinama u blizini St. Gallena. K. Müller (1916.) drži, da je moguće »dass *Cololejeunea Rossettiana* noch von einigen Stellen, auch in Mitteleuropa bekannt würde. Dafür spricht auch ihr Vorkommen in Steiermark und in Jura. Nach ihrer bis jetzt bekannten Verbreitung muss sie als mediterrane Art angesprochen werden« (str. 673.). Ovo se naslućivanje Müllera pokazalo ispravnim. Već je svojedobno Glowacki (1910.) iz područja Julskih Alpa kod Spodnjeg Loga našao ovu vrstu u visini od 1400 do 1600 m, a ja sam prošle godine imao priliku, da je saberem na više mjesta na Medvednici i to na sjeverozapadnom obronku na vapnenim pećinama iznad Kraljeva vrha u visini od 650 m i na jugoistočnoj strani u gornjem toku potoka Trnave u jednakoj visini. Obično nastava busene mahovine *Tamnium alopecurum*. Mimogred spominjem, da je i drugi reprezentant istoga roda, vrsta *Cololejeunea calcarea*, raširen u sjevernoj Hrvatskoj na više lokaliteta u Samoborskoj gori, na Medvednici, Kalniku i na Ivanščici.

Svi oni navedeni mediteranski elementi manjkaju u Sloveniji sjeverno od Save, a neki se vraćaju ponovno u murskoj dolini, koja je i inače bogata na termofilnim vrstama. [Ispor. Fritsch (1902.), Hayek (1923.) i Lämmermayr (1924.) i tamo navedenu literaturu.]

Resumiramo li naše izvode o raširenju mediteranskih tipova u sjevernoj Hrvatskoj i Sloveniji, to vidimo, da sjeverna Hrvatska obiluje znatno većim brojem mediteranskih elemenata, koji u Sloveniji ili uopće ne do-

laze ili su posve lokalizirani. Uzmemo li u obzir i briologijsku razliku, to možemo ustvrditi, da se obje zemlje bitno razlikuju obzirom na bogatstvo i rasprostranjenje mediteranskih reprezentanata. Centrum raširenja mediteranskih vrsta u području sjeverno od Save leži u Medvednici i dosiže do Ivanščice i Kalnika, a samo se sporadično proširila koja vrsta i u Sloveniju. Na priloženoj karti uneseni su znakovima pravokutnika neki najtipikiji reprezentanti na osnovu podataka iz literature i na osnovu vlastitih opažanja.

Ovo osobito raširenje mediteranskih vrsta pokušati ću osvijetliti, kad upoznamo još i raširenje i drugih flornih elemenata u tim krajevima.

2. Ilirski elementi.

Sigurno ima malo flornih elemenata, koji su bili tako različito nazivani i ograničivani, kao ilirski. Zgodno kaže Adamović (1909.): »Die Verwirrung ging so weit, dass sie nicht nur die Wanderungsperiode allein umfasste, sondern selbst die Natur und den Charakter der betreffenden Gewächse in ihren Kreis zog, und wir sehen nun, dass die fraglichen Pflanzen, welche doch unstreitbar zu den mediterranen Elementen zu rechnen sind, bei jedem Autor eine andere Beziehung gefunden haben und einmal pontische, einmal xerotherme, dann wieder aquilonare oder banato-insubrische, bald wieder illyrische, bald norisch-karnische, dann wieder submediterrane, oder südalpine, oder karstliche — endlich gar »anomale« Elemente genannt werden« (str. 468.).

O toj flori kaže Krašan: »Die banato-insubrische Flora schiebt sich als Übergangsglied zwischen die alpine und die mediterrane Pflanzenwelt, sie weist zahlreiche Endemismen auf, überhaupt eine grosse Menge von höchst charakteristischen Autochthonen, welche auf eine uralte Pflanzengemeinschaft hinweisen; in grauer Tertiärzeit möchte diese ein zusammenhängendes Terrain noch von grösserer Ausdehnung bewohnt haben; denn nicht nur erstreckt sich die Verbreitung vieler charakteristischen Arten derselben weit nach Süden, wir finden vielmehr auch, dass in den einzelnen Bezirken vicariierende Formen auftreten...« Beck (1906.) karakteriše ilirsku floru ovako: »Die Karstflora stellt uns daher eine tertiäre Flora dar, die während der Diluvialperiode bereits bestand und sich mit ihrem grossen Reichtum eigentümlicher Gewächse auch ausserhalb ihres im nordwestlichen Teile der Balkanhalbinsel gelegenen Stammlandes unbeeinflusst durch die Vergletscherung der Alpen erhielt«.

Velike zasluge za proučavanje ove flore idu upravo Becka. On ju je prvobitno nazvao ilirskom, zatim krškom i konačno zapadno-pontskom. Tako je Beck (1913.) doveo ilirsku floru u ge-

netsku vezu s pontskom florom. Tome se je žestoko u više navrata opro A d a m o v i ć (1909.) smatrajući ilirsku floru sastavnim dijelom mediteranske flore.

Odlučio sam, da se na ta pitanja potanje osvrnem prigodom obradbe planine Plješevice. Ipak je potrebno, da već ovdje naglasim polaznu točku, jer je to važno za svako zaključivanje. Zadržao sam izraz ilirski bez pretenzije, da tome izrazu dadem kakvu prednost, već jedino iz razloga, da označim stanoviti pojam. Pod ilirskim elementima u širem smislu razumijevam takve sistematske jedinice, koje imaju u glavnom središte raširenja u ilirskim zemljama, a reprezentiraju stare tipove, po svoj prilici tercijarnoga podrijetla. Centrum je dakle raširenja, ako pođemo od sjevernih krajeva, Istra i Gorica, Hrvatsko Primorje, djelomice Lička visoravan, pa krajevi južne Hrvatske uz obrub Kapele. Odavle se nastavlja skoro homogeni areal u Kranjsku i južnu Štajersku i siže u sjevernu Hrvatsku. Primjer je takvoga raširenja vrsta *Ostrya carpinifolia*. (Vidi o tome radnju Scharfettera, koja će izaći u Mitt. der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 1928.)

Beck (1907.—1913.) je pratio raširenje ilirskih elemenata i izvan toga kontinuiranoga areala i došao do zanimljivih zaključaka, na koje ćemo se malo kasnije osvrnuti. Najprije ćemo promotriti raširenje ovih elemenata u Sloveniji i u Hrvatskoj.

Raširenje južnih elemenata u Sloveniji sjeverno od Save, u nekadašnjoj južnoj Štajerskoj, prikazao je, kako smo spomenuli, već Krašan, a Hayek je ove izvode upotpunio. Iz Hayekova (1906.) istraživanja razabire se jasno, da su se ilirski elementi počam od Zidanoga mosta proširili prema sjevernim krajevima. Najveći dio zaustavio se je vrlo brzo, drugi je dopro do linije Konjice, Boč, Ptuj, a samo maleni dio proširio se u Mursku dolinu ili još dalje na sjever.

Mene je posebno zanimalo rasprostranjenje ilirske flore u Sloveniji u njenu odnosu prema sjevernoj Hrvatskoj. U tu sam svrhu pratio rasprostranjenje pojedinih izrazitih vrsta ilirske flore u sjevernoj Sloveniji i Hrvatskoj i na priloženoj geografskoj karti unesao znakovima kruga nalazišta nekih tipova. U Sloveniji baziraju se moji podaci u glavnom na Paulinu i na Hayekovoj flori, a u Hrvatskoj na Šloseru i Vukotinoviću, Klingraeffu i na Hircu. Ujedno sam naveo i sve nove lokalitete, koje sam ustanovio prigodom mojih istraživanja u cijelom području, a neke navodim po usmenom saopćenju Pevaleka.

Aristolochia pallida dolazi po Paulinu na više mjesta u Kranjskoj, poznata je iz Samoborskih gora već od Kitabela, a u novije doba brao ju je tamo Pevalek na više mjesta. U Sloveniji sjeverno od Save poznata je iz Zidanoga Mosta, Laškoga, Rimskih Toplica i Celja, nadalje iz Lisce i Donatija, a ja sam je našao kod mjesta Kozje i Podsreda, na Preskoj Gori i u Zelenjaku kod

Klanjca na slovenskoj i hrvatskoj strani. Iz Hrvatske spominje je Hirc (1917.) s Ravne Gore, a ja dodajem nalazište u Podsusedu i Zelenjaku. *Asparagus tenuifolius* poznat je Paulinu iz Kranjske, po Hayeku dolazi u dolini Save kod Trbovlja, u dolini Savinje između Zidanoga Mosta i Celja, na Kotečniku kod Celja i u Savinji kod Mozirja. Osim toga lokalizirano u Kruškoj, ali se lokalitet nema svesti na vezu sa štajerskim nalazištima. U Samoborskoj gori tako je obilno raširen, da ga u većim količinama donose stalno na zagrebačko tržište. Sjeverno od Save našao sam ga jedino u Zelenjaku kod Klanjca. *Scabiosa Hladnikiana* poznata je po Paulinu iz Kranjske, odakle je i opisana. Sjeverno Savi dolazi kod Zidanoga Mosta, Rimskih Toplica i Laškoga, a ja sam je brao na Boheru i kod Podsrede. U Samoborskoj gori dolazi po Pevaleku na Oštrcu i Japetiću.

Raširenje ove vrste u južnijim krajevima nije jasno poradi njezinoga zamjenjivanja s vrstom *Scabiosa leucophylla* Borb.

Među tipove sličnoga raširenja spada *Potentilla carniolica*, i *Euphorbia carniolica*, koje su obje mnogo raširene u Sloveniji i u Hrvatskoj južno od Save, dok u sjevernim dijelovima Hrvatske dolazi potonja jedino u Zelenjaku kod Klanjca.

Osobito je raširenje staroga tipa *Daphne Blagayana*, koja ne dolazi u južnoj Hrvatskoj i vraća se tekar daleko u Bosni i Crnoj Gori (Derganc, 1902., 1904. i 1908.). U sjevernim krajevima dolazi raštrkana u Sloveniji sjeverno Savi na Kozju kod Zidanoga Mosta vrlo obilno, na više mjesta kod Laškoga i Rimskih Toplica, a ja sam našao ovu vrlo zanimljivu vrstu još god. 1919. na brijegu Zličaru uz Veternik kod mjesta Kozje. Iz Hrvatske poznata je vrsta *Daphne Blagayana* već dugo vremena iz Samoborskog Oštrca, gdje ju je našao Gjurašin (1890.) zatim iz Palačnika u blizini Samobora, gdje ju je pred više vremena našao g. Milan Lang, ravn. učitelj u Samoboru, a u najnovije doba iz Plješivice, koje mi je nalazište saopćio Pevalek. Ispravno je primjetio Paulin (Schedae Nr. 150.): »Das isolierte Vorkommen in Krain muss demnach als ein Residuum des einerzeit viel weiter nach Westen vorgeschoben gewesen Verbreitungsgebietes angesehen werden«.

Usporedimo li raširenje ovih nekoliko ilirskih tipova u Sloveniji s raširenjem u Hrvatskoj, to vidimo posve jasno, da su ti tipovi rašireni u glavnom u Sloveniji, dok u Hrvatskoj sjeverno od Save dolaze ili vrlo rijetko ili uopće ne prelaze rijeke Sutle. Veliki dio ilirskih elemenata postizava u svome prodiranju iz Slovenije prema istoku u Zelenjaku kod Klanjca istočnu granicu rasprostranjenja. Centrum raširenja u području sjeverno od Save leži nedvojbeno u okolini Zidanoga Mosta. Odavle se širi ilirska flora u dolinama i na gorskim kosama na sjever, na sjeverozapad i na sjeveroistok. Ta je osobitost tako jasna, da je ponukala već Becka (1907./1913.) na zaključak:

»Man gelangt hierdurch zur Erkenntnis, dass diese Gewächse weder durch das untere Save-Tal, noch durch die Täler der Drau und Mur, also nicht von SE—S aus Kroatien, Steiermark, erreichten, sondern von Unterkrain westlich des Uskokengebirges in nordöstlicher Richtung in Steiermark eingewandert und auf Kalkboden bis zum Südfusse des aus krystallinischen Gesteinen aufgebauten Bachergebirges vorgedrungen sind. Es ist somit nicht unwahrscheinlich, da es sich um kalkliebende Arten handelt, dass zwischen dem Krainer Schneeberg und dem Uskokengebirge der Haupteinbruch der illyrischen Flora nach Krain und die Weiterwanderung derselben nach Norden, während einer wärmeren Zeitepoche stattgefunden hat«. (Str. 105.) Beck drži dakle, da je ilirska flora prodrla u Kranjskoj preko Save, a odavle se proširila prema sjeveru i istoku. Naša opažanja potvrđuju ovo shvaćanje. Sjeverna je Hrvatska siromašna na ilirskim elementima, jer se oni gube pri prodiranju iz Slovenije najvećim dijelom već prije, nego su prešli rijeku Sutlu. Ima dakako određeni broj ilirskih tipova, koji su se proširili i dalje. Tako spomenuta *Ostrya carpinifolia* dolazi obilno u Zelenjaku, na Kuni gori (Fekete, Blattny), na više mjesta na Strahinščici i Ivanščici i seže do Kalnika. U Medvednici dolazi također na više mjesta, ali lokalizirano. Osim toga raširen je u sjevernoj Hrvatskoj još određen broj tipova, primjerice *Allium ochroleucum*, na Gračecu i drugim vapnenim obroncima u Medvednici (Klingraeff, Horvat), *Lilium carniolicum* u Podsusedu (Čekuš, Horvat) i na Bidrovečkom Rebru (Pevalek). Njihov se areal može lako svesti na uselenje s juga, direktno iz Samoborskih gora. I dok tako znatan dio ilirskih elemenata manjka u Medvednici i u krajevima njoj na sjever, ili je vrlo lokaliziran, koji se znatan dio ilirskih vrsta vraća u Moslavačkoj gori, na pr. *Scopolia carniolica*, *Euphorbia carniolica*, *Aristolochia pallida* i mnoge druge vrste.

Na ove činjenice vratiti ćemo se kasnije, kad upoznamo raširenje i ostalih flornih elemenata u našim krajevima.

3. Pontski elementi.

Osim ovih tipova, koje smo nazvali ilirskim, — a ti se u glavnom podudaraju sa Beckovim zapadno-pontskim elementima, — nalazi se u Koruškoj još znatan broj drugih vrsta, koje je Beck (1913.) pribrojio zapadno-pontskima. Te vrste odlikuju se po svome posebnom raširenju u Koruškoj. U glavnom nastavaju teren sjeverno Dravi. I dok se mogu ilirski elementi u Koruškoj u najvećem dijelu bez daljnega dovesti u vezu s kontinuiranim arealom ilirske flore u jugozapadnim, južnim i jugoistočnim krajevima, to se podrijetlo ovih tipova ne može svesti na južne krajeve. Razlogom je tome ili njihovo posvemašnje pomanjkanje u krajevima na jug od Koruške

ili njihovo tako sporadično i izolirano rasprostranjenje, da se često sumnjalo u njegovu ispravnost. Upada u oči, da Hayekova flora za veliki dio ovih vrsta kod lokaliteta iz Slovenije kaže »angeblich«. Ni Beck (1913.) ne nalazi tumačenja podrijetlu ovih elemenata, već jedan dio svodi na uselenje iz jugoistoka ili istoka, a za druge kaže: »Gegen die Annahme, dass diese Pflanzen aus den östlichen Nachbarländern, also zunächst aus Steiermark stammen, wo sie sämtlich in Mittel- und Untersteiermark nachgewiesen wurden, ergibt sich eigentlich nur bei *Alyssum montanum* L. ein Bedenken, da diese Art in Steiermark nicht typisch, sondern in anderen Formen vorkommt. Doch ist auch das Vorkommen des typischen *Alyssum montanum* L. noch nicht einwandfrei verbürgt, da auf *Alyssum transsylvanicum* Schur in Kärnten zumeist nicht geachtet wurde. *A. transsylvanicum* kommt auch in Steiermark gerade so wie in Kärnten, nur lokalisiert im Murtales zwischen Bruck a. d. Mur und Gratwein vor, so dass ein Schluss auf Einwanderung der beiden *Alyssum*-Arten von Osten her nicht einwandfrei gemacht werden kann.

Auch das Vorkommen der *Anthyllis polyphylla* Kit. in Kärnten, die in Steiermark selten ist und zum Teil nur eingeschleppt vorkommt, ist nicht ohne weiteres auf eine von Osten her erfolgte Einwanderung zurückzuführen, da der Standort einer Einschleppung widerspricht« (str. 318.).

Tako ostavlja Beck pitanje o useljenju nekih vrsta neriješeno, ili ga svodi na susjednu Štajersku. Time nije mnogo rečeno, jer je njihovo rasprostranjenje u Štajerskoj tako zasebno, da niti Hayek (1923.) ne daje na to pitanje jasna odgovora. Vidi se to najjasnije kod vrste *Alyssum transsilvanicum*, koja dolazi na više lokaliteta u dolini Mure.

Vrsta *Alyssum transsilvanicum* iz doline Mure bila je prvobitno identifikovana sa *A. rostratum* Stev., a kasnije po Jordanu opisana pod imenom *A. styriacum*. Preissmann (1891.) je ustanovio identičnost sa transilvanskom vrstom, koja u gotovo kontinuiranom arealu nastava transilvanske Alpe, Srbiju, Bugarsku i seže odavle sve do u južnu Rusiju. Ova disjunkcija bila je mnogo spominjana, a da ipak nije o njoj ništa definitivno rečeno. Hayek je u više navrata upozorio na tu vrlo zanimljivu disjunkciju, ali se nije o njoj precizno izjavio. U svojoj biljnoj geografiji Štajerske govori o vezi flore istočnih i transilvanskih Alpa. Ta je veza u montanoj i u planinskoj zoni. U montanoj, šumskoj zoni, disjunkciran je samo maleni broj vrsta. To je *Alyssum transsilvanicum*, *Hieracium transsilvanicum* i *Dianthus tenuifolius*. Mnogo je veća veza iznad granice šume. U istočnim Alpama ima stanoviti broj vrsta, koje se vraćaju vrlo udaljeno istom u transilvanskim Alpama; neke su istodobno raširene i na planinama Balkanskog poluotoka. Obično je njihovo rasprostranjenje posve lokalizirano, navlastito kod kalcifobnih vrsta. Ima međutim i kalcifilnih vrsta,

koje su isto tako na rijetko disjunkcirane. Degen (1908.) je opisao iz Karpata varijetet *Primula Wulfeniana* var. *Baumgartneriana*. Ovaj osobiti nalaz reprezentanta izrazito alpinske subsekcije *Arthritica* u Karpatskom sistemu osvijetlen je mojim najnovijim nalazom vrste *Primula Wulfeniana* na Trovrhu u Plješevičkom sistemu (Horvat, 1926.). Ovdje se po svoj prilici radi o staroj terciarnoj disjunkciji. Govoreći Hayek o otkriću vrste *Polygonum alpinum* u Štajerskoj kaže (Schedae br. 737.): »Die Entdeckung ist darum von besonderem Interesse, weil dadurch die Zahl der Arten dacisch-balkanischer, bez. illyrischer Herkunft, an denen die östlichen Alpen besonders reich sind (z. B. *Ranunculus crenatus*, *Phyteuma confusum*, *Cirsium pauciflorum*, *Waldsteinia trifolia*, *Hieracium transsilvanicum*, *Daphne Blagayana*, *Alyssum transsilvanicum*) wieder um eine weitere Art vermehrt wird«. (Usporedi o tome i Hegi III. str. 194.)

Prema tome imala bi se disjunkcija vrste *Alyssum transsilvanicum* svesti na vrlo daleko vrijeme. Tako je to shvatio i Beck (1913.) govoreći: »v. Hayek hält auch für die in Ostkärnten angesiedelten Arten *Alyssum transsilvanicum* Schur. und *Cirsium pauciflorum* W. K. eine ältere oder interglaziale Ansiedelung in der benachbarten Steiermark für wahrscheinlich«. (1913., str. 338.)

Pitanje disjunkcije vrste *Alyssum transsilvanicum* zanimalo me je osobito, kad sam našao tu vrstu u Hrvatskom Zagorju, u Zelenjaku kod Klanjca. Na tom mjestu otkrio ju je već god. 1870. Šloser, kako izvješćuje Vukotinović (1871.) i objelodanio pod imenom *A. rostratum* Stev. U herbarima Vukotinovića i Šlosera ima više primjeraka iz Zelenjaka. Osim toga ima u Šloserovom herbaru pod istim imenom i biljka ubrana na Belegradu na Ivanšćici. Koliko je meni poznato ne spominju se ova nalazišta u kasnijoj literaturi. Tako Baumgartner (1908.) u monografiji roda *Alyssum* uopće ne pozna *Alyssum transsilvanicum* iz Hrvatske, ne navodi ga ni Hegi (III. str. 415.), a ne spominje ni Hircitoni u »Reviziji hrv. flore« prigodom obradbe roda *Alyssum*, niti u svojoj florističkoj radnji o Hrvatskom Zagorju. To je tim čudnije, što se u herbarima Šlosera i Vukotinovića nalazi obilno sabrani materijal, navlastito više listova iz Zelenjaka. I u najnovije doba pohranjeni su primjerci iz Zelenjaka u Rossijevu herbaru (leg. Radeka) pod imenom *Alyssum rostratum* Stev.

Prvi sam put našao *Alyssum* u jeseni 1918. god. s otpalim plodovima, a u slijedećem sam proljeću sabrao biljku u punome cvijetu. Usporedivši moje primjerke s originalnim biljkama Jordana, Preissmanna, Pittonia i dr. iz Murske doline i sa transilvanskim biljkama uvjerio sam se o njihovoj specifičnoj identičnosti. Zato mogu ustvrditi, da ono, što vrijedi za *Alyssum rostratum* Stev. odnosno *Alyssum styriacum* Jord. u Murskoj

dolini vrijedi i za *Alyssum rostratum* Stev. u Zelenjaku t. j. da je identičan sa transilvanskom vrstom.

Time je ustanovljena vrsta *Alyssum transsilvanicum* na dva nalazišta u sjev. Hrvatskoj. To je ujedno najjužnija i najistočnija točka u zapadnom dijelu disjunktije.

Pitamo li, kakvu perspektivu baca ovaj nalaz u Hrvatskom Zagorju na tumačenje disjunktije, to je izvan svake sumnje, da ovo novo nalazište pomaknuto prema jugoistoku potkrijepljuje u prvi mah misao o staroj alpinsko-balkansko-dacijskoj disjunktiji. Unatoč tome, čini mi se, da tome nije tako. Pokušati ću protumačiti ovu disjunktiju na posve drugi način i nadam se, da ću time osvijetliti i pitanje ostalih termofilnih elemenata u Koruškoj i Štajerskoj, koji se ne mogu razjasniti Beckovim izvodima.

Vrsta *Alyssum transsilvanicum* nastava u Zelenjaku u glavnom vapnene i dolomitne obronke u visini od 170 do 480 m i vezana je u glavnom na sunčanu ekspoziciju. Raste u različitim zadrugama ponajviše u jasenovoj miješanoj šumi i u krškim kamenjarama u smislu Becka (1907.).

Spominjao sam već češće Zelenjak. To je prekrasna prodorna dolina Sutle dugačka 3 km. Strme su vapnenaste stijene obrasle nadasve zanimljivom florom. U prvom su redu ilirski elementi, koji se ovdje približuju svojoj sjevero-istočnoj granici, a zatim su obilno zastupani i alpinski tipovi. Nekoliko imena može da ilustrira bogatstvo flore Zelenjaka. Obilno su raširene vrste *Quercus lanuginosa*, *Ostrya carpiniifolia*, *Clematis recta*, *Iris graminea*, *Lilium carnolicum*, *Allium montanum*, *A. ochroleucum*, *Aristolochia pallida*, *Euphorbia carniolica*, *Helleborus odoratus*, *Haquetia epipactis*, *Tamnus communis*, *Dianthus carthusianorum* var. *latifolius*,* dolaze često vrste *Erica carnea*, *Moehringia muscosa*, *Campanula rotundifolia*. Većma su lokalizirane vrste *Dianthus croaticus*, *D. monspessulanus*, *Ruscus hyppoglossum*, *Iris germanica*, *Spiraea ulmifolia*, *Saxifraga cuneifolia* i dr. Osim toga našao sam u Zelenjaku vrste *Melica ciliata*, *Fumana procumbens*, *Odontites lutea*, *Hieracium transsilvanicum*, *Anthyllis polyphylla* (vrlo obilno!). A nedaleko na pećinama ispod svetih Gora, blizu sela Vouki vrste *Helianthemum canum* i *Potentilla arenaria*, dok je iz Bizeljskog zapisana *Moehringia Malyi*. (Hayek, 1908.—1914.)

U ovoj listi flore Zelenjaka susrećemo i neke značajne vrste, koje dolaze u Koruškoj i u Murškoj dolini. Na Ivanščici, u blizini drugoga nalazišta vrste *Alyssum transsilvanicum*, vraćaju se djelomice iste, a djelomice još i nove vrste, koje rastu u Koruškoj i u Murškoj dolini, napose na Peggauer Wand. Po Šloseru i Vukotinoviću (1869.) dolazi na Ivanščici *Alyssum montanum* (herbar!). *Potentilla arenaria*, a ja sam tamo brao *Linum flavum*, *L. hirsutum*, *Anthyllis polyphylla*, *Fumana procumbens*, *Melica*

* det. Gjurašin.

ciliata i mnogo drugo termofilno bilje, dok na pećinama u sjeni raste *Primula Auricula* var. *Obristi*, *Kernera saxatilis*, *Silene Hayekiana* i *Leontodon incanus*. U Vukotinovićevu sam herbaru našao na jednom listu obilno sabrane biljke s etiketom: »*Alsine setacea* M. et K. Auf den Felsen der Ivanščica, dr. Schlosser dedit«. Etiketa je pisana po Šloseru. Pregledavši pojedine biljčice ustanovio sam, da samo jedan dio pripada vrsti *Alsine setacea* i to var. *Banatica* (Heuff.) Hayek, a drugi da pripadaju vrsti *Alsine verna* Wahlb. Ovaj nepublikovani nalaz vrlo je zanimljiv, jer vrsta *Alsine setacea* u istom varijetetu dolazi istom u Murskoj dolini, dok je njezino raširenje u Koruškoj dvojbeno. Beck (1913.) kaže o njezinom raširenju u Koruškoj ovo (str. 312.): »Das Vorkommen der *Alsine setacea* M. K. hingegen ist wohl in Zweifel zu ziehen, da die Pflanze weder in einem östlichen noch südlichen Lande beobachtet wurde. Ist aber Vorkommen in Kärnten in der Tat nachgewiesen, so kann sie nach ihrer sonstigen Verbreitung wohl nur aus dem Osten stammen«. Nalazom ove biljke na Ivanščici povećaje se broj onih značajnih vrsta, koje su poznate istodobno iz Murske doline, Koruške i Hrv. Zagorja.

U sjevernoj su Hrvatskoj dakle obilno zastupani pontski elementi i to nesamo po broju vrsta, nego i po broju lokaliteta. Tako vrsta *Linum hirsutum* osim spomenutih lokaliteta dolazi kod Vrapča, na brijevu sv. Barbare kod Čučerja, kod Slavetića (Hirc, 1909.), po Rossiju u Gorjancima kod Lovnika i Cerja. *Linum flavum* ima pače još znatno veće raširenje i nije potrebno izbrajati lokalitete. Značajno je i raširenje vrste *Anthyllis polyphylla*, koja dolazi u Hrvatskoj na ruševinama Maloga Kalnika (Hirc, 1912.), a ja sam je našao, osim spomenutih nalazišta u Zelenjaku i Ivanščici još i na Ravnoj gori, a Rossi ju imade iz sv. Gere u Gorjancima. Uz navedene pontske vrste dolaze na Medvednici još neke vrste, koje su inače rijetke na istočnim obroncima Alpa ili uopće posve manjkaju. Interesantan je nalaz izrazito stepske vrste *Adonis vernalis* L. u sjevernoj Hrvatskoj. Po Šloseru i Vukotinoviću (1869. str. 158.) dolazi: »in apricis incultis circa sv. Šimun prope Zagrabiam (Klingraeff)«, S istoga nalazišta pohranjeni su lijepi eksemplari ubrani po Šloseru (herbar!), a do Wormastiniju raste na bregovima Vinice kod Varaždina. Inače je zabilježena ova vrsta istom iz Srijema (Pavić). (Vidi Hirc, Rev. str. 489.) Od ostalih pontskih tipova zauzimaju važno mjesto svoje roda *Alyssum* u Hrvatskoj i Sloveniji. Osim spomenutih vrsta *A. transsilvanicum* i *A. montanum* dolazi kod Žičja nedaleko Konjica vrsta *A. pluscanescens*, u Samoborskoj gori našao je nedavno gosp. Nikola Faller jednu formu vrste *A. montanum* s. l., koja reprezentira novi oblik, koga ću na drugom mjestu opisati. Na Đurđevačkim pijescima našao je g. dr. Vl. Škorić jednu novu formu srodnu s *A. pluscanescens*, a Šloser je zabilježio i sabrao iz blizine Kalnika *A. Wierzbickii* (det. Degen!).

Prema tome se vidi, da su pontski elementi u našem području bogato zastupljeni.

Usporedimo li raširenje navedenih pontskih pratilica vrste *Alyssum transsilvanicum* na tri udaljena lokaliteta na obroncima istočnih Alpa u Murskoj dolini, u Koruškoj i u Hrv. Zagorju, to vidimo da se na sva tri nalazišta vraćaju u najvećem dijelu izvjesni tipovi. Ti se tipovi i inače odlikuju po svome značajnom geografskom rasprostranjenju.

U sjevernoj su Hrvatskoj i Sloveniji rasprostranjeni dakle oni isti tipovi, koji prate vrstu *Alyssum transsilvanicum* u Koruškoj i u Murskoj dolini. Spomenuo sam ujedno, da podrijetlo ovih tipova nije ni po Becku ni po Hayeku protumačeno. Naprotiv je Fritsch (1902.) u tome pogodio ispravno, kad je usporedio elemente u Murskoj dolini sa onima u Donjoj Austriji. S kolikom je sigurnošću zaključio Fritsch vidi se po ovome, kad kaže: »Als ich nach meiner Übersiedlung nach Graz die warmen Kalkberge der hiesigen Umgebung (St. Veit, Gösting, Strassgang u. s. w.) besuchte, war ich von der grossen Übereinstimmung der Flora dieser Berge mit jener der Kalkberge des Wiener Becken sehr überrascht. Es fehlt zwar hier die dort so charakteristische Schwarzföhre (sie wird durch *Pinus silvestris* L. vertreten) und gar manches der pannonischen Elemente der Wiener Flora, aber im ganzen erinnert die Vegetation doch sehr an die mir wohlbekannte um Perchs Dorf, Mödling, Baden und Vöslau in Niederösterreich. Hier war unbedingt auch das Vorkommen von *Koeleria gracilis* zu erwarten, und in der Tat fand ich sie schon beim ersten Besuch des Jungfernsprunges bei Gösting«. Fritsch je time doveo ove tipove u vezu sa donjoaustrijskim termofilnim tipovima.*

Za prosuđivanje podrijetla ove flore, koju nazivam pontskom ne ulazeći u njezino potanje raščlanjenje, čine mi se važnima studije Dziubaltowskoga (1926.) i Kozlowske (1925.). Dziubaltowski studirao je u Poljskoj stepske asocijacije i njihove sukcesije. Usporedimo li sastav njegovih asocijacija sa listom naših elemenata, to vidimo vrlo jasno, da su upravo prijeporne vrste (izuzevši *Alyssum transsilvanicum*) najvećim dijelom nesamo sastavni elementi izrazitih stepskih asocijacija, nego karakteristične vrste ovih asocijacija. Vrijedi to napose za asocijaciju *Carex humilis* i *Inula ensifolia*. Isto tako samo letimični pogled na geografske karte, što ih donosi Kozlowska i na karakteristične

* Glede rasprostranjenja ove flore u dunavskom kutu između predbrežja Alpa i Karpata, u Austriji, Češkoj, Moravskoj i Bavorskoj isporodi Domina (1906.), Becka (1893.), Hegija (1905.), Podperu (1904.) i Schustlera (1918.). Napose je ovaj potonji prikazao u lijepoj studiji rasprostranjenje kserotermnih elemenata u Češkoj.

vrste njezinih stepskih asocijacija jasno pokazuje, gdje se ima tražiti veza pontskih elemenata u panonskoj nizini i na njezinim jugozapadnim obroncima. Ne mogu na ovome mjestu, da zalazim u socijološki prikaz stepskih asocijacija u sjev. Hrvatskoj i Sloveniji, ali držim, da već sama činjenica, da su one kritične vrste u Murškoj dolini, u Koruškoj, u sjev. Sloveniji i u sjev. Hrvatskoj nesamo sastavni elementi stepskih asocijacija, već u velikom dijelu njihove karakteristične vrste, i da im je centrum raširenja upravo u pontskim krajevima, da ta činjenica jasno pokazuje podrijetlo ovih elemenata, koje je Beck (1913.) doveo u vezu sa zapadno-pontskim (ilirskim) elementima. Centrum je raširenja pontskih (sarmatskih) elemenata južna Ruska nizina, Moldavska, Bugarska, djelomice Srbija i panonska nizina. Na sjeveru raširili su se duž Karpata prema Njemačkoj, a u dunavskom kutu u Moravsku, Donju Austriju i Bavarsku (Hegi, 1905.), a pojedinačno i u Švicarsku (Braun-Blanquet). Na istočnom obrubu Alpa sežu u dolini Mure daleko u Štajersku, a u dolini Drave u Korušku. U sjev. Hrvatskoj nalaze se u najvećem dijelu na jugozapadnoj granici areala i to na obroncima Kalnika, Medvednice, Ivanščice i Cesarogradske gore. U Sloveniji dosižu samo sporadično do Konjičke gore i Boča, a malena oaza nalazi se još kod Dobrne. Tako znatan broj najmarkantnijih pontskih elemenata dosiže na crti Kalnik — Medvednica — Cesarogradska gora — Boč jugozapadnu granicu raširenja.

Međutim nijesu svi pontski elementi zastali na spomenutoj granici. Stanoviti broj vrsta uopće ne dosiže do Kalnika i Hrv. Zagorja. Vrijedi to napose za veliki broj psamofita, koji su rašireni u panonskoj nizini i nalaze se pojedinačno uz obalu Drave na Đurdevačkim pijescima. Vrsta *Scabiosa ochroleuca* ne dosiže također u Hrvatskoj označenu liniju, dok je u Murškoj dolini i Koruškoj daleko raširena. Na drugu stranu proširio se veći broj pontskih tipova i dalje preko označene linije (*Polygala major* na Ličkom platou, *Anemone grandis* u Velebitu i t. d. Rossi, 1924.), a izvjesni tipovi preskaču srednje i južne dijelove Hrvatske i vraćaju se ponovno u mediteranu, kao *Vicia pannonica*, *Andropogon gryllus* i sl.

Osobito je zanimljiva ona grupa pontskih elemenata, koji u sjevernoj Hrvatskoj i Sloveniji postizavaju jugozapadnu granicu, a u ilirskim zemljama nastupaju u vikarnim vrstama. To je *Potentilla arenaria* i *Potentilla Tommasinii*, forme vrste *Alyssum montanum* s. l., a po Pevalekovu saopćenju *Anthyllis polyphylla* i *A. tricolor*.

Da se vratimo na disjunkciju vrste *Alyssum transsilvanicum*! Utvrdili smo njegove najmarkantnije pratilice kao pontske elemente. Paralelna disjunkcija vrste

Alyssum transilvanicum sa izrazito pontskim reprezentantima na tri udaljena lokaliteta u istočnim Alpama čini po mome mišljenju vrlo vjerojatnim, da se taj dacijski elemenat proširio u isto doba, kad su se proširile i spomenute njegove pratilice. Prvobitno je nastavao u homogenom arealu južni obrub panonske nizine, a u povodu kasnijih prilika areal se raskidao i nastala su dva areala: istočno-alpinski i transilvanski. Dok je dacijski (transilvanski) ostao kontinuiran, to se je alpinski raskidao u murski, koruški i zagorski.

4. Atlantski elementi.

Bilo bi vrlo zanimljivo točno proučiti raširenje atlantskih vrsta u Hrvatskoj i Sloveniji. Ovdje ne mogu da zalazim potanko u ovo pitanje, već ću iznijeti samo neke činjenice, koje mi se čine važnima za prosuđivanje našega pitanja.

U Hrvatskoj i Sloveniji ima veći broj atlantskih vrsta, koje su raznoliko raširene. Hayek (1906.) je među ostalim prikazao raširenje vrste *Tamnus communis* u Sloveniji. Ova je vrsta raširena dosta daleko prema sjeveroistoku. Naprotiv ima tipova, koji u našim krajevima jasno pokazuju sjeveroistočnu granicu. Među takve tipove ide u sjeverozapadnoj Hrvatskoj i u Sloveniji *Ilex aquifolium*. Božikovina, bogato zastupljena u Gorjanima, nije pouzdano utvrđena za Medvednicu i tako ovaj fanerogamski tip jasno određuje granicu prema sjeveroistoku. Isto se vidi osobito u flori mahovina. U Medvednici su atlantski tipovi, u koliko uopće dolaze, vrlo lokalizirani. Dok je na pr. *Hookeria lucens* mnogo raširena navlastito u Ludvić potoku i u dolini Lipovečke Gradne u Samoborskoj gori, dotle je na Medvednici lokalizirana (Klingraefi, 1861.)* Još se jasnije vidi takvo raširenje kod roda *Campylopus*. Vrstu *Campylopus pyriformis* našao sam na cretovima u Blatuši, dok mi je vrsta *Campylopus flexuosus*, do sada poznata jedino u Ludvić potoku u Samoborskoj gori. Pa i s ostalim je mahovinama slično. Postoji izvjesna sjevero-istočna granica u raširenju atlantskih vrsta u sjev. Hrvatskoj i Sloveniji. Dakako da lokalne oaze mogu da sežu na osobito pogodnim mjestima i dalje izvan kontinuiranoga areala atlantskih vrsta.

5. Alpinski, montani i borealni elementi.**

Sve ove vrste, koje smo do sada promatrali reprezentiraju takove elemente, koji su po svome podrijetlu u vezi s toplijom kli-

* Usporedi Herzog (1926.) str. 241.

** Na ovome mjestu nijesam uzeo alpinske, borealne i montane elemente u obzir kao genetske florne elemente, već sam htio samo naglasiti njihovo zajedničko raširenje obzirom na ledeno doba. Potrebu jasnoga lučenja ovih elemenata ne treba ni naglasivati nakon mnogih rasprava. [Uspor. napose Diels (1910.) i Braun-Blanquet (1923.)]

mom. Posve drugi tip čine oni elementi, koje ćemo sada u najkraćim crtama prikazati. To su montani, alpski i borealni elementi.

U Sloveniji su obilno zastupljeni osobito u Alpama i odavle sežu na istočnim obroncima daleko izvan područja visokih planina. Hayek (1923.) kaže o raširenju alpske flore u Sloveniji ovo: »Die tertiäre alpine Flora bedeckte aber zur Eiszeit nicht allein die eisfrei gebliebenen Teile der Alpen selbst, sondern besiedelte auch die Täler und Berge des Vorlandes und hat sich stellenweise selbst als Relikte bis heute erhalten. So ist *Rhododendron hirsutum* heute noch auf dem Hum bei Tüffer in Gesellschaft von *Gentiana Clusii* und *Primula Auricula* inmitten einer ausgesprochen thermophilen Vegetation in kaum 400 m anzutreffen; ähnliche Reliktstandorte hat sie auch in Sklendrovecgraben gegenüber Sagor, auf dem Billichgrätzer Dolomitbergen bei Laibach, bei Turje und im Grasnicagraben, bei Laibach und Guteneegg bei Bad-Neuhaus; *Primula Auricula* ist nicht allein zerstreut in südsteierischen Bergland, sondern, auch bei Peggau und Gösting bei Graz zu finden; und *Valeriana saxatilis*, *Saxifraga crustata*, *S. Aizoon* u. a. treten in kühlen Schluchten oft noch ziemlich weit von eigentlichem Hochgebirge entfernt (Weitenstein, Raabklamm, Weizklamm) auf.« (Str. 147.)

Ali nijesu ovi alpski elementi rašireni samo u Sloveniji, već dolaze i u sjevernoj Hrvatskoj. Tako možemo primjerice vrstu *Primula Auricula* pratiti od Donatija, Strahinšćice, Ivanšćice i Medvednice sve do Kalnika.

Po Šloseru i Vukotinoviću dolazi na Ivanšćici i Kalniku *Potentilla caulescens*, na Belec gradu raste *Kernera saxatilis*, a *Moehringia muscosa* pokriva u masi stijene na Kalniku. Obilno je raširen u sjev. Hrvatskoj *Leontodon incanus*. Na sjevernim obroncima Kalnika dolazi zaista šarolika družba: *Primula Auricula*, *Sesteria kalnikensis*, *Saxifraga aizoon*, *Moehringia muscosa*, *Ceterach officinarum* i *Dianthus plumarius* var. *serrulatus* (Šl. et Vuk.) Gjur. u istoj zadruzi! Par metara dalje *Helianthemum canum*, *Anthyllis polyphylla* i slični tipovi.

Tako postizava određeni broj alpskih i montanih vrsta na Kalniku istočnu granicu. Međutim to ne vrijedi općenito, jer veliki broj alpskih i montanih tipova prestaje mnogo prije. Vrsta *Dianthus incodorus* [po Hegiu (1905.) endemičko-alpski ili srednjeevropsko-alpski element] nije sigurna za Hrvatsku sjeverno Savi, *Helleborus macranthus* ne prelazi Sutlu, već zastaje na Preskoj gori kod St. Petra pod Sv. Gorama. *Campanula thyrsoidea* dolazi do sela Vouki kod St. Petra, a *Erica carnea* prodrla je i na lijevu obalu Sutle i dolazi na nekoliko mjesta na hrv. strani u Zelenjaku, ali se dalje prema istoku gubi kao odsječena. Veliki broj tih alpskih montanih i borealnih elemenata dolazi i u Samoborskoj gori. Fanerogamska flora u Slo-

veniji odaje jaki utjecaj hladnije klime u sadašnjosti i u prošlosti. Još većma vidi se taj utjecaj u kriptogamskoj flori. Po spomenutim istraživanjima Breidlera i Glowackoga ustanovljen je veliki broj mahova sjevernoga karaktera, koji se mogu uzeti kao jasni tragovi glacijala. Glowacki (1908.) navodi za Pohorje takve vrste: *Gymnomitrium concinatum*, *Marsupella emarginata*, *Andraea petrophila*, *Racomitrium sudeticum*, *Polytrichum alpinum* i mnogi slični tipovi. Slično bogatstvo borealnih tipova našao je Pevalek (1924.) istražujući algologijski cretove na Pohorju. On spominje za Pohorje arкто-alpinske vrste kao *Penium polymorphum*, *Penium spirostriolatum*, *Cosmarium obliquum*, *C. nasutum* i *Staurastrum punctulatum* var. *Kjellmani*. Osim toga veći broj montanih tipova.

Od posebnoga je interesa flora na cretovima u okolici Dubrave u Hrvatskom Zagorju, o kojoj ću drugom zgodom izvijestiti. Pevalek (1924.) je našao u Dubravici u visini od ca 130—160 m znatan broj montanih tipova, kao na pr. vrste *Spirotaenia condensata*, *Netrium oblongum*, *Tetmemorus laevis*, *Micrasterias truncata*, *Cosmarium caelatum* i endemičnu formu *Cosmarium pseudopyramidatum* f. *Dubravicense* Pevalek. Ovo se posve podudara i sa mojim nalazima mahova, koji također u glavnom odaju montani karakter. Pri obradbi moga sfagnologijskoga materijala našao je Pichler (1928.) također više značajnih tipova, kao na pr. *Sphagnum obtusum* Wstf. var. *riparioides* Wstf. f. *pseudo-Limbergii* (C. Jens.) Wstf.

Za prosuđivanje utjecaja glacijala na krajeve sjeverne Hrvatske i Slovenije biti će po mome mišljenju od interesa briologijska istraživanja na Medvednici. Na Medvednici u visini od ca 700 m na silikatnim pećinama izloženim na sjevero-zapad dolazi posve lokalizirano veći broj tipova, koji po svojoj ekologiji upućuju na hladniju klimu, nego što danas tamo vlada. Takvi su tipovi *Sphenobolus minutus* i *Bartramia norvegica*, a donekle i *Marsupella emarginata*. U dolini potoka Trnave u visini od 600 m dolazi uz napred spomenutu mediteransku mahovinu *Cololejeunea Rossettiana* montani tip *Timmia bavarica*, koji dolazi najbliže izvan Alpa posve lokalizirano u komitatu Vas (Boross). Svi ovi tipovi upućuju po svome posve lokaliziranom rasprostranjenju na reliktni karakter vjerojatno iz dobe glacijala.

Boreradni i alpinski elementi zastupljeni su u Sloveniji i u Hrvatskoj, ali se u sadanjem raširenju jasno vidi, da se prema istoku gube. Ovoj se tvrdnji ne protivi činjenica, da pojedini tipovi dolaze na Medvednici, ako se uzme u obzir i vertikalna razgrana. Zanimljivo je, da su Gorjanci bogati na alpskom i borealnom elementu, a u Hrvatskom Zagorju čini u glavnom Sutla značajnu granicu njihovu širenju.

Toliko je bilo važno, da se ustanovi radi kasnijih izvoda.

Genetski zaključci.

Promotri smo raširenje pojedinih flornih elemenata u sjevernoj Hrvatskoj i Sloveniji. Na priloženoj geografskoj karti na str. 23. unio sam raširenje nekih mediteranskih, ilirskih i pontskih vrsta, i to tako, da su mediteranske vrste prikazane znakovima pravokutnika, ilirske znakovima kruga, a pontske znakovima trokuta.* Iz karte se posve jasno razabire, da su mediteranske vrste obilno zastupljene u sjev. Hrvatskoj s obje strane rijeke Save jednako obzirom na broj vrsta, kao i na broj lokaliteta, dok u Sloveniji dolaze samo neki tipovi i to posve lokalizirano. Za razliku od raširenja mediteranskih vrsta vidi se, da su ilirski elementi bogato zastupljeni u Sloveniji, navlastito u dolini Save i Savinje kod Zidanoga Mosta, odakle se šire prema sjeveru i sjeveroistoku. Međutim najveći dio vrsta zastaје na rijeci Sutli i samo pojedinačno dolaze još u Hrvatskoj sjeverno od Save. Južno od Save, u Gorjancima dolazi veliki broj ilirskih tipova, ali i ovi tipovi dosižu samo sporadično u sjeverne krajeve. Posve različito i od mediteranskih i od ilirskih elemenata rašireni su pontski tipovi, koji su prikazani znakovima trokuta. Pontski elementi nastavaju u velikom broju vrsta Mursku dolinu između Graza i Brucka, dolinu Drave i Labude u Koruškoj i vraćaju se u više odijeljenih oaza u sjevernoj Hrvatskoj, a samo sporadično dolaze i u Sloveniji (Dobrna!). Prema jugozapadu gube se pontski elementi i ne sežu u Kranjsku.

Osim ovih elemenata, koje sam prikazao kartografski, pratio sam i raširenje izvjesnih drugih flornih elemenata, koji su mi se činili važnima za prosuđivanje flore naših krajevâ. To su u prvom redu atlantski, pa zatim alpski, montani i borealni elementi. U raširenju stanovitih atlantskih vrsta vidi se u sjevernoj Hrvatskoj i Sloveniji jasno opadanje broja vrsta prema sjeveroistoku, t. j. prema Medvednici i Kalniku. Raširenje mahova potvrđuje ove rezultate osnovane na fanerogamama. Prikazano je zatim raširenje manjega broja alpskih, borealnih i montanih tipova, iz čega se vidi, da je njihovo raširenje u glavnome ograničeno na Sloveniju i na Hrvatsku Savi na jug, dok se u Hrvatskom Zagorju najveći dio elemenata zaustavlja na obali Sutle. Pojedinačno raširenje na Ivanšćici, Medvednici, pače i na Kalniku ne mijenja bitno na činjenici, da je Slovenija bogatija alpskim i montanim elementima.

Usporedimo li areale pojedinih kategorija elemenata u sjev. Hrvatskoj i Sloveniji, to vidimo,

* Kako je karta izrađena u malenom mjerilu, to je bilo posve razumljivo nemoguće detaljno ucrtavanje svakoga lokaliteta, to više, što su pojedina nalazišta osobito bogata na pr. sv. Šimun kod Markuševca. Detaljna kartografija iziskivala bi vrlo veliko mjerilo, a meni je ovom prilikom bilo više do toga, da prikažem općenito raširenje pojedinih kategorija elemenata.

da se oni bitno razlikuju. Ova je činjenica tim više zanimljiva, što su i pojedine kategorije termofilnih elemenata na razmjerno uskom terenu posve različito raširene, a da se to raširenje, po mome mišljenju, ne može svesti na lokalne ekološke prilike. Zato ćemo pokušati, da tu činjenicu osvijetlimo s druge strane.

Mediteranska flora reprezentira tercijernu floru, koja je imala prije glacijala znatan areal. Danas je centrum raširenja Mediteran, a izvan Mediterana sežu pojedine vrste u manjim enklavama u nutrinu evropskoga kopna, tako navlastito na zapadnim stranama Alpa, u toplim alpinskim dolinama i u panonskoj nizini. Za vrijeme glacijala potisnut je prvobitni areal i mediteranski su se elementi zadržali samo na pogodnim mjestima. Ne zalazeći u raspravu reliktnosti mediteranskih elemenata u srednjoj Evropi držim, da je mediteranska flora u južnoj i u sjevernoj Hrvatskoj preživjela glacijal. Gorjanci i Medvednica omogućile su vrlo vjerojatno i u doba najjačega oledjenja pojedinim mediteranskim vrstama, da se održe. Po svoj prilici pripomogla su tome i vruća ljeta na obalama panonske nizine. Slovenija je bila više pod utjecajem glacijala i zato tamo osjetljivi mediteranski elementi ili posve manjkaju ili su vrlo lokalizirani.

Mediteranska je flora prilagođena na topliju klimu, i ne nastupa u našim sjevernim krajevima nigdje kompaktno u svojim zajednicama; ona se je zadržala samo na mjestima, gdje su klimatske prilike bile dosta povoljne (toplo vrelo kod Podsuseda sa *Adiantum Capillus Veneris!*), i gdje nije bila prejaka konkurencija drugih elemenata.

Drukčije je s ilirskim elementima. Iz izvoda Becka (1906., 1907.—1913.) jasno izlazi, da je ilirska flora dospjela u nutrinu Alpa iza maksimuma oledbe, za t. zv. kseroterma. Dospjela je iz južnih krajeva.

U današnjim su klimatskim prilikama planinski masivi nepremostiva zapreka za daljnje prodiranje ove (najvećim dijelom) termofilne flore, a i alpinske previje leže još uvijek previsoko, a da bi se mogli pojedini osjetljivi tipovi proširiti preko sedla planinskih lanaca. Oni se u stanovitoj visini gube. Pređemo li međutim Predilskom previjom ili Ljubelskom, to ponovno susrećemo na drugoj strani izvjesne vrste, i što se dublje spuštamo u Korušku učestaje njihov broj. Tako danas u središtu Alpa, na nekadašnjem glečerskom terenu uspijeva obilna ilirska flora. Ova činjenica upućuje Becka na toplije doba, u kojem nijesu klimatske prilike sprečavale ovim vrstama, da se prošire preko obronaka i previja Alpa u svoje sadašnje obitavalište. Da je postojalo takvo toplo doba, kseroterm, u tome se podu-

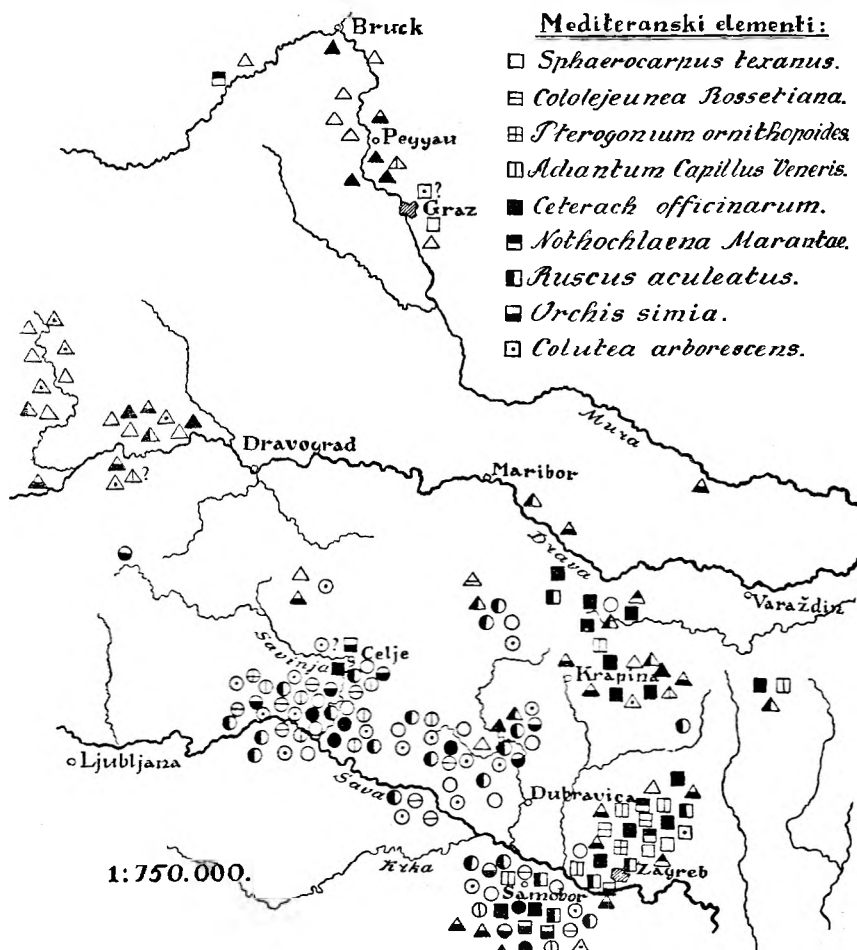
daraju mišljenja sviju poliglacista, a razilaze se samo u tome, kada je postojalo.*

Polazeći Beck (1913.) od činjenice, da termofilna flora nastava morenu nekadašnjega dravskog glečera, zaključuje, da je kseroterm morao biti vjerojatno u doba zadnjeg interstadijala u Gschnitz-Daun--Interstadijalu (Penck u. Brückner, 1901., 1906.), kada je granica vječnoga snijega i prema tome granica šume ležala znatno više nego danas, tako da su termofilni elementi lako mogli proći previjama Alpa i u dolinama rijeka prodrijeti duboko u njihovu sredinu. Zahladnjela klima na izmaku zadnjeg glacijala uništila je znatni dio južne flore, a onu, koja je preživjela ovo hladnije doba, odijelila je posve od kontinuiranoga areala u južnome centru raširenja. Ilirska flora prodrla je u Korušku sa jugo-zapada sa juga i sa jugo-istoka.

Danas nastava ilirska flora južni obrub Alpa od insubrijskih Alpa do balkanskih planina. Za razliku od mediteranskih elemenata nastupa ilirska flora u tim krajevima u značajnim zadrugama i uspinje se vertikalno dosta visoko. U našem je području centrum raširenja južna Hrvatska s ove strane Kapele i Kranjska. Iz Kranjske seže ova flora prema sjeveru i sjeveroistoku u Štajersku. Beck (1908.) je jasno označio, da je između Kranjskog Snežnika i Gorjanaca najbolja veza s južnom Hrvatskom. Odatle i bogatstvo Gorjanaca na ilirskim elementima. U dolini Save i Savinje šire se ovi elementi prema sjeveru i prema sjeveroistoku i veliki dio završuje granicu na Sutli i na Cesargradskoj gori kod Klanjca.

Po Becku izgleda, da je ilirska flora prodrla u Sloveniju u kserotermu, dok je naše mišljenje, da je ilirska flora u najvećem dijelu Slovenije (Kranjske i Štajerske) preživjela glacijal. Činjenica, da ilirska flora nastava u kompaktnim zadrugama velike komplekse, a napose činjenica, da su se upravo u Sloveniji zadržali najtipičniji tercijski elementi kao *Daphne Blagayana*, *Asphodelus albus*, *Gentiana tergestina*, *Genista radiata*, *Scabiosa Hladnikiana* i mnogi drugi, govori po mome mišljenju, za to, da je ilirska flora ovdje autohtona. Spojimo li crtom nalazišta vrste *Daphne Blagayana* kod Ljubljane preko Trbovlja, Rimskih Toplica i Laškoga do Pilštajna i Kozja na Oštrc i Plješivicu kod Samobora, to smo približno odredili sjeverni obrub osjetljivih elemenata ilirske flore u Hrvatskoj i Sloveniji. Ispod ovoga obruba nije bila po svoj prilici nikada potisnuta granica ilirske flore. Raširenje onih tipova, koji dolaze i dalje na sjever i sjeveroistok (*Ostrya carpinifolia* i mnogi drugi) može biti isto tako prvobitno, kao i

* Glede pitanja kseroterma upozoravam na opsežni referat Beckov, Schröeterov, Schustlerov i Hayekov.



Mediterranski elementi:

- *Sphaerocarpus texanus.*
- ▣ *Cololejeunea Rossetiana.*
- ▤ *Pterogonium ornithopoides.*
- ▥ *Adiantum Capillus Veneris.*
- *Ceterach officinarum.*
- ▧ *Nothochlaena Marantae.*
- ▨ *Auscus aculeatus.*
- ▩ *Orchis simia.*
- ◻ *Colutea arborescens.*

Ilirski elementi:

- *Aristolochia pallida*
- ◉ *Asparagus tenuifolius*
- *Daphne Blagayana*
- ◐ *Potentilla carniolica*
- ◑ *Scabiosa Hladnikiana.*
- ◒ *Euphorbia carniolica*
- ◓ *Scopolia carniolica*
- ◔ *Asphodelus albus*

Pontski /sarmatski/elementi:

- △ *Potentilla arenaria*
- ▲ *Alyssum transilvanicum*
- △ - - - *montanum*
- △ *Alsine setacea*
- ▲ *Linum hirsutum*
- ▲ *Anthyllis polyphylla*
- ▲ *Adonis vernalis*
- ▲ *Alyseum pluscanescens*

kserotermno iz dobe, kada je ilirska flora prodrla u Korušku. Beckovom se mišljenju, da je ilirska flora doprla u Sloveniju i sjevernu Hrvatsku istom za interstadiala ili interglacijala, protiv činjenica, da najveći dio gore spomenutih elemenata, koji dolaze još na označenoj sjevernoj liniji, u južnoj Hrvatskoj ili uopće ne dolazi (*Daphne Blagayana*) ili dolazi tekar daleko bez kontinuirane veze, tako, da je naknadno uselenje, bar u koliko se tiče ovih tipova, vrlo teško protumačiti. U raširenju ilirskih elemenata vidi se u neku ruku paralela s alpskim i borealnim vrstama, a po tome se može zaključiti, da su ovi elementi na stanovitim mjestima zajedno proveli glacijal. Ilirska flora kao euritermnija preživjela je po mome mišljenju u Sloveniji i u Hrvatskoj s ove strane Kapele glacijal, pa je iz tih krajeva kao iz »massiv refuges« (Briquet, 1906.) u pogodno vrijeme na izmaku najjače oledbe ponovno prodrla u nutrinu Alpa. U to se vrijeme proširila i masa drugih termofilnih elemenata na terenu, koga su ispraznili ledenjaci i prodrla je u dolinama rijeka duboko u nutrinu alpskoga masiva. Beck (1907.—1913.), Scharfetter (1908.) i Hayek (1923.) donose o tome pitanju bezbrojne podatke. Napose su se proširili u povodu kontinentalizacije klime [Brockmann-Jerosch (1919.), Stefanoff (1927.)] oni tipovi, koje sam nazvao pontskima. Za njih kaže Beck (1913., str. 349.): »Merkwürdig ist es aber doch, dass gerade pontische Steppen- und Heidepflanzen überhaupt am weitesten in den Alpentälern vorgeückt sind«. Na onim mjestima, gdje su ostale pošteđene biljne zadruge (Scharfetter, 1909.), u ovom slučaju konačne asocijacije, klimatske zadruge, spriječile su prodiranje novih tipova. To isto vrijedi i u Sloveniji, gdje je vegetacija za vrijeme glacijala ostala u glavnom pošteđena, a vrijedi to i za sjevernu Hrvatsku. Zastvorene su zadruge u ovim krajevima, u glavnom šume, spriječile prodiranje pontskih asocijacija prema jugozapadu. Uza to vladale su ovdje i klimatske prilike, koje su više pogodovale uspijevanju ilirske, a ujedno i alpske i borealne flore, nego li suhe stepske flore. U našim krajevima dolazi i danas mnogo atlantskih tipova, a ti se tipovi, kako je pokazao Braun-Blanquet za Alpe, s pontskim tipovima klimatski nužno isključuju. Ovu tvrdnju ne mogu na žalost potvrditi u pomanjkanju podataka u meteorološkim mjerenjima, ali opažanja Lämmermayra (1924.) u Murskoj dolini jasno pokazuju utjecaj sadanjih klimatskih prilika ne raširenje termofilne flore. Znatan broj pontskih tipova proširio se nakon isušenja panonskog bazena i prodro je prema Austriji, Moravskoj i proširio se sve do Bavorske (Hegi, 1905., Hayek, 1923.). U isto doba prodrli su i sa sjevera stanoviti baltički tipovi, kako je naglasio već Tuszon (1913.) a nanovo utvrdio Boros (1924.), tako da u pojedinim baltičkim oazama u samoj panonskoj nizini manjkaju stanoviti pontski

elementi. Boros na spomenutom mjestu kaže: »Die Somogyer Ebene wird besonders durch ein Zusammentreffen der südlichen (mediterranen) u. nördlichen (baltischen) Arten, sowohl in der Sand-, wie auch in der Moorvegetation, ferner durch das Fehlen der östlichen (pontischen) Elemente (besonders auf den Sandhaiden) gekennzeichnet. Dieser letztere Zug trennt sie von den übrigen Teilen der Gr. Tiefebene scharf ab«. Slično je pokazao i Gayer (1905.) za komitat Vas. Pontski su tipovi dospjeli na pogodnom terenu do jugoistočnih obronaka Alpa i ovdje se u dolinama rijeke Mure i Drave proširili u nutrinu masiva, a prema jugozapadu doprli do Hrvatske, dok su u Sloveniju došli samo sporadično. Na tom putu zaustavili su se na onim mjestima, koja su bila zapremljena više manje zatvorenim zadrugama. Tako su se pontski elementi zaustavili u svome prodiranju prema jugozapadu, približno na sjeveroistočnoj granici raširenja atlantskih i ilirskih vrsta. Znatno se dio pontskih elemenata proširio još dalje u pravcu prema jugu, dopro do ličkoga platoa i dosegnoo djelomice jadransku obalu. U povodu znatnih promjena, koje su nastale od izmaka glacijala do danas nastale su mnoge disjunkcije. Među takve spada i disjunkcija vrste *Alyssum transsilvanicum*. Radi posve paralelne disjunkcije pontskih elemenata s disjunkcijom vrste *Alyssum transsilvanicum* držim, da raširenje ove vrste pada u isto doba, kada i raširenje pontskih elemenata.

Značajna je činjenica, da su stanoviti pontski tipovi, koji su se proširili više prema jugu, stvorili u ilirskim krajevima lokalne rase (svoje vrste *Alyssum montanum* s. l., *Potentilla Tommassinii* i dr.). Upravo činjenica, da u ilirskim krajevima nastupa nesamo znatan broj pontskih vrsta već i daju se razvile i stanovite pontske zadruge usko ispremiježane s ilirskim, oteščava u prvi momenat lučenje obih kategorija elemenata. Tako je i Beck (1913.) sve više vezao ove tipove, dok ih nije konačno najvećim dijelom identificirao. Iz naših izvoda u sjevernoj Hrvatskoj i Sloveniji vidi se međutim jasno, da je termofilni element u tim krajevima i po genezi i po raširenju, kao i po prošlosti sastavljen od posve heterogenih komponenta. Zato se nikako ne mogu složiti s nazorima Becka o ilirskoj odnosno zapadno-pontskoj flori, premda je upravo Beck za poznavanje ove flore stekao najveće zasluge. Ilirska flora reprezentira staru tercijarnu floru, koja je vjerojatno samo ogranak mediteranske flore, kako je istaknuo Adamović (1909.), dok je pontska ili sarmatska flora po svojoj prošlosti od nje posve različita.

U ovim recima prikazao sam raširenje i prošlost nekih mediteranskih, ilirskih i pontskih flornih elemenata u sjevernoj Hrvatskoj i Sloveniji. Obazreo sam se samo na neke vrste i biti će

zadaća daljnjih istraživanja, da se prouči što veći broj tipova. Tada će se stvoriti mnogo jasnija slika o nadasve zanimljivoj prošlosti naše flore i postati će jasnija mnoga pitanja, koja su ovdje samo dotaknuta. Unatoč toga držim, da se već iz ovih činjenica može zaključiti, da je termofilna flora u Hrvatskoj i Sloveniji i po svojoj genezi i po raširenju kao i po prošlosti sastavljena iz heterogenih elemenata, koji se mogu nesamo dobro lučiti, nego mogu jasno karakterizovati pojedine etape u prošlosti naše domovine.

Zusammenfassung.

An der Florengeschichte des nördlichen Sloveniens (Südsteiermark) haben viele Autoren gearbeitet und schöne Resultate erzielt. Das östliche Nachbargebiet, Nordkroatien, ist nur nebenbei erwähnt worden, und die trefflichen floristischen Angaben von Klingraefer, Šloser und Vukotinović, Hirc, Gjurasiin u. a. sind bisher nicht verwertet worden. Der Verfasser interessierte sich seit längerer Zeit für die geobotanischen Verhältnisse dieses Gebietes. Bei der Durchforschung zeigte sich in floristischer Hinsicht viel interessantes, einerseits in der Feststellung von Moorpflanzen in Hrvatsko Zagorje bei Dubravica und andererseits in der Auffindung vieler bemerkenswerten thermophilen Arten in Slovenien und Kroatien.

In diesen Zeilen ist die Verbreitung und die Geschichte einiger Florenelemente näher untersucht und dabei spezielles Interesse den sogenannten thermophilen Arten zugewendet worden. Es wurden einige typische Repräsentanten bestimmter Kategorien der Florenelemente ausgewählt, ihre Verbreitung verfolgt, bei einzelnen auch kartographisch dargestellt.*

Zuerst wurde die Verbreitung der mediterranen Arten verfolgt und auf der Karte an der Seite 23. mit Quadratzeichen niedergelegt. Aus der Verbreitung der eingetragenen Arten ist ersichtlich, dass die mediterrane Flora in Nordkroatien beiderseits des Sava-Flusses, in Gorjanci sowie in der Medvednica (Zagreber-Gebirge) und Ivanščica ziemlich reichlich vertreten ist, sowohl in bezug auf die Zahl der Arten, als auch auf die Zahl der Lokalitäten. So befinden sich z. B. in Nordkroatien die Arten *Adiantum Capillus Veneris*, *Nothochlaena Marantae* (?), *Ruscus aculeatus*, *Colutea arborescens*, *Sphaerocarpus texanus*, *Cololejeunea Rossetiana* und

* Da die geographische Karte in einem ziemlich kleinen Maasstabe ausgeführt ist, so musste ich selbstverständlich auf das genaue Kartographieren jedes einzelnen Fundortes verzichten. Es handelt sich eben hier mehr darum, die allgemeine Verbreitung und die Art der Verteilung der einzelnen Florenelemente im Gebiete zu zeigen.

Pterogonium ornithopoides. Alle diese Arten sind aus dem slovenischen Nachbargebiete nicht bekannt. Die weiteren mediterranen Arten, z. B. *Ceterach officinarum*, *Orchis simia*, u. a. kommen in Kroatien z. T. ziemlich reichlich vor, aus Slovenien sind sie aber nur ganz vereinzelt und lokalisiert bekannt. Es ist ganz auffallend, dass in Nordkroatien verbreitete mediterrane Arten in Slovenien entweder gänzlich fehlen oder nur ganz vereinzelt vorkommen.

Im scharfen Gegensatz zur Verbreitung dieser mediterranen Arten steht die Verbreitung der illyrischen Arten, welche auf der Karte mit runden Zeichen eingetragen sind. In Slovenien und Kroatien südlich der Sava ist die illyrische Flora in ihren eigenartigen Beständen reichlich vertreten. In Slovenien überschreitet die illyrische Flora die Sava bei Trbovlje, Zidani Most und Videm. Von hier breiten sich diese Arten gegen Nordwesten, Norden und Nordosten aus und erreichen in nordöstlicher Richtung an der Sutla bei Klanjec grösstenteils ihre Grenze. Nur vereinzelt kommen diese Arten noch weiter in Hrv. Zagorje vor. Da die erwähnten illyrischen Arten Kroatien nördlich der Sava weder von Slovenien noch von Gorjanci her erreichten, ist dieses Gebiet an ihnen ziemlich arm. Es kommen wohl mehrere Arten auch in diesem Gebiete vor, so z. B. *Ostrya carpinitolia*, lokal sogar bestandesbildend, in der Cesargradska gora und Kuna gora, an der Strahinščica, Ivanščica, Medvednica und am Kalnik; *Lilium carniolicum* in der Medvednica und auch *Allium ochroleucum*. Diese Tatsache beeinträchtigt doch nach meiner Meinung die Behauptung von der reichlicheren Verbreitung der illyrischen Flora in Slovenien sehr wenig.

Eine weitere Kategorie der Elemente ist mittels Dreieckzeichen eingetragen; sie zeigt die Verbreitung einiger pontischen Arten und es fällt sofort einerseits das gleichzeitige Auftreten bestimmter Arten im mittleren Murtales in Steiermark, im Drautale in Kärnten auf und andererseits die Verbreitung gleicher Arten in Nordkroatien am Kalnik, Ivanščica, Medvednica und Cesargradska gora, sowie das spärliche Vorkommen dieser Arten am Boč und nächst Dobrna in Slovenien. Diese Disjunktion pontischer Arten im Murtales, Drautale und in Nordkroatien ist um so interessanter, als sie mit der alpinen Disjunktion der Art *Alyssum transsilvanicum* parallel geht. Es kommt nämlich auch *Alyssum transsilvanicum* in Nordkroatien vor und zwar an der Cesargradska gora bei Klanjec und am Belegrad in der Ivanščica. Diese Art wurde von Šloser entdeckt und von Vukotinović (1871) als *A. rostratum* Stev. publiziert. In der Literatur sind diese Fundorte, soweit mir bekannt, nicht erwähnt worden. Nach genauer Durchprüfung konnte ich die Identität mit der Pflanze von Peggau feststellen. Neben dieser *Alyssum*-Art kommen im Gebiete der

östlichen Alpen und deren Ausläufer noch andere Sippen derselben Gattung vor. Im Murtale befindet sich *A. Preissmanni*, in Kärnten *A. montanum* und in Slovenien bei Zičje *A. pluscanescens*; in Nordkroatien an der Ivanščica *A. montanum* und am Kalnik *A. Wierzbickii* (leg. Šloser, det. Degen). Ausserdem kommt bei Samobor noch eine weitere zur Zeit nicht beschriebene Sippe von *Alyssum montanum* s. l. und noch eine andere an Đurdevački pijesci, an dem rechten Drau-Ufer. Wenn wir die Verbreitung der pontischen Arten in Nordkroatien und Nordslovenien vergleichen, so ergibt es sich, dass Nordkroatien an pontischen Arten ziemlich reich ist, in Slovenien kommen aber nur die einzelnen Repräsentanten vereinzelt vor. In südwestlicher Richtung von Samobor und in gleicher Richtung von Cesargrad und Boč werden die pontischen Arten überhaupt immer spärlicher und die besprochenen Arten fehlen sogar vollständig. Um diese eigenartige Verbreitung der mediterranen, illyrischen und pontischen Arten erfassen zu können, wurde noch die Verbreitung einiger anderen Elemente verfolgt. Die Verbreitung der atlantischen Arten ist in Nordkroatien und Slovenien ganz eigentümlich, indem gegen Medvednica und Kalnik eine bestimmte nordwestliche Grenze erscheint, sowohl in Phanerogamen als auch in der Moosflora (*Ilex aquifolium*, *Hookeria lucens*, *Campylopus*-Arten u. v. a.).

Die Verbreitung der montanen, alpinen und borealen Arten erstreckt sich grösstenteils durch Slovenien, in Kroatien sind aber diese Arten reichlich nur südlich der Sava vertreten. Eine bestimmte Anzahl dieser Arten endet nördlich der Sava an der Sutla. Vereinzelt Vorkommen der alpinen Arten an der Ivanščica, Medvednica, sogar am Kalnik, die montanen Elemente an Mooren bei Dubravica und die ausgeprägten Gebirgsmoose in der Medvednica (*Sphenobolus minutus*, *Bartramia norvegica*, *Timmia bavarica* u. a.) beeinträchtigen wohl nicht bedeutend unsere Behauptung vom grossen Reichtum Sloveniens an diesen Elementen und von ihrer Verarmung gegen Nordkroatien.

Vergleichen wir also die Verbreitung der einzelnen Kategorien der Florenelemente in Kroatien und Slovenien, so sehen wir, dass die Unterschiede sehr gross sind. Diese Tatsache ist um so bemerkenswerter, als auch die Verbreitung der thermophilen Arten am engbegrenzten Areale prinzipiell verschieden ist. Die Unterschiede sind meiner Meinung nach nicht in direkten Zusammenhang mit den heutigen lokalklimatischen Verhältnissen zu stellen, vielmehr glaube ich die Erklärung in der Florengeschichte gefunden zu haben.

Die mediterrane Flora repräsentiert die tertiäre Flora, welche in Süd- und Nordkroatien während der Eiszeit erhalten geblieben ist. Das Vorkommen recht vieler mediterraner Arten diesseits von Kapela und deren Verbreitung bis gegen Karlovac, und selbst die

Erhaltung mehrerer Arten an Gorjanci, Medvednica, Kalnik und Ivanščica, und gleichzeitiges Fehlen dieser Arten in Slovenien bekräftigt unsere Ansicht. Viele Arten sind wohl an lokalbegünstigten Stellen verschont geblieben, z. B. *Adiantum Capillus Veneris* bei einer warmen Quelle in Podsused. Auch neuerdings fand sie Paulin an ähnlicher Stelle bei Ljubljana, sonst ist sie aber zu Grunde gegangen. Der gleiche Fall ist mit diesem Farne in Bulgarien. (Vergl. diesbezügliche Bemerkung von Stojanoff l. c. p. 395).

Anders verhält es sich mit illyrischen Arten, welche im Innern der Alpen zur Eiszeit nach Beck, Engler u. a. vernichtet worden sind und erst in einer wärmeren Periode nachträglich eingewandert sind. In Slovenien bewohnt die illyrische Flora heute in eigentümlichen Gesellschaften weite Strecken und steigt in Gebirgen ziemlich hoch empor. Im Gegensatz zu stenothermen mediterranen Arten überdauerte die anpassungsfähigere illyrische Flora nach meiner Ansicht in diesem Gebiete die Eiszeit. Gerade zwischen Snežnik und Gorjanci, wie Beck trefflich bemerkt, findet eine Verbindung mit der illyrischen Flora in südlichen Teilen Kroatiens diesseits der Dinarischen Kette statt; daraus ist auch das Reichtum der Gorjanci an illyrischen Arten leicht verständlich. Für unsere Behauptung, dass die illyrische Flora im grössten Teile Sloveniens die Eiszeit überdauerte, spricht namentlich der Umstand, dass in Slovenien gerade die typischen Repräsentanten tertiärer Flora, wie *Daphne Blagayana*, *Asphodelus albus* (eine illyrische, nicht mediterrane Art!), *Gentiana tergestina*, *Genista radiata*, *Scabiosa Hladnikiana* u. s. w. vertreten sind. Diese Arten weisen unzweifelhaft einen relikten Charakter auf. Wenn wir mit einer Linie die einzelnen Fundorte von *Daphne Blagayana* von Ljubljana über Trbovlje, Rimske Toplice und Laško bis Pilštajn und Kozje gegen Samobor vereinigen, so haben wir den nördlichen Rand markiert, über welchen ganz sicher die illyrische Flora nie verdrängt wurde. Die Verbreitung jener Arten, welche noch weiter gegen Norden und Nordosten (*Ostrya carpinifolia* u. s. w.) reichen, kann aber auch primär sein oder sie stammt aus einer sekundären milderen Periode, aus der Zeit der Einwanderung der illyrischen Flora nach Kärnten. Gegen die Annahme, dass die Gesamtheit der illyrischen Flora in Slovenien erst nach dem Höhepunkte der Eiszeit eingewandert ist, spricht meiner Ansicht nach das Vorkommen erwähnter Arten gerade im nördlichsten Teile Sloveniens. Diese Arten kommen im Südkroatien zum Teil überhaupt nicht (*Daphne Blagayana*) oder erst weit entfernt (*Asphodelus*, *Gentiana tergestina*) vor, ohne irgendwelche kontinuierliche Verbindung, so dass ein Schluss auf die nachträgliche Einwanderung weniger wahrscheinlich erscheint. Eine gewisse

Parallele in der Verbreitung der illyrischen Arten zu den alpinen, borealen und montanen Arten macht noch mehr die Behauptung von dem Zusammenleben dieser Typen auch in der Glazialperiode verständlich. Nach Kärnten sind nach der erwähnten Ansicht von Beck diese Arten erst nach der grössten Vereisung, namentlich aus S. W., weniger aus S. und S. O. vorgedrungen. In Kärnten kommen aber noch andere wärmeliebende Arten vor, welche Beck mit illyrischen (westpontischen) Arten vereinigte. Gerade diese Arten zeigen aber eine ganz eigenartige Verbreitung, denn sie kommen einerseits grösstenteils nur nördlich der Drau vor, andererseits reichen sie sehr weit in die Alpentäler (Scharfetter). Im Steiermark kommen sie wieder im Murtales (Hayek, Fritsch, Lämmermayr u. a.) reichen gegen Komitat Vas vor (Gayer) zu Niederösterreich (Beck), Cehoslovakie (Domin, Podpera, Schustler, u. a.) und noch weiter gegen W., befinden sich aber auch südlich in Nordkroatien, wo sie eine eigenartige, von der mediterranen und illyrischen Arten verschiedene Verbreitung aufweisen. Aus diesem Grunde haben wir diese Arten von illyrischen (westpontischen im Sinne Beck) abgetrennt und als pontische oder sarmatische im Sinne von Engler, Podpera, Domin, Braun-Blanquet u. a. erklärt. Die Abtrennung von den illyrischen Arten geht nicht nur aus der heutigen Massenverbreitung im Süd-Russland, Rumelien, Polen, Donauländern und Nordserbien, nicht nur aus dem steten Auftreten in Steppenassoziationen (Dziubaltowski, Kozłowska) sondern zum Teil auch aus der Begrenzung an diese Assoziationen klar hervor. (Ein nicht kleiner Teil von diesen Arten sind eben Charakter-Arten der Steppenassoziationen!).

Die pontischen Arten haben sich infolge Trockenlegung des pannonischen Beckens verbreitet und sind namentlich nach dem Zurückziehen der Gletscher in einer interstadialen (Beck) oder interglazialen Periode (Engler) in die Alpentäler eingedrungen. Infolge der Kontinentalisierung des Klimas (Brockmann-Jerosch, Stefanoff) haben sie sich weit verbreitet und in S. W. Richtung Kroatien erreicht, sind aber hier stehen geblieben. Ein nicht kleiner Teil hat noch weitere Verbreitung in Südkroatien, namentlich am Lika Plateau und sogar bis zu der Adriatischen Küste. Diese Arten interessieren uns momentan weniger, vielmehr wenden wir unser Hauptinteresse der eigentümlichen Verbreitung der pontischen Arten in Nordkroatien. Die Linie der südwestlichen Verbreitung der pontischen Arten ist wohl damit erklärlich, dass sie die Linie der nordöstlichen Verbreitung der atlantischen Arten einigermaßen berührt. Diese Arten, wie Braun-Blanquet und Brockmann-Jerosch in den Alpen gezeigt haben, schliessen sich klimatisch aus. Es ist sehr wahrscheinlich auch hier derselbe Fall. Mangels genauer meteorologischen Daten, kann

ich leider diese Behauptung nicht beweisen, doch glaube ich, dass die Untersuchungen Lämmermayrs in Murgau diese Behauptung einigermaßen bekräftigen können. Wie wichtig auch die heutigen klimatischen Verhältnisse sein können, so scheinen mir die historischen Gründe in diesem Falle doch viel wichtiger zu sein. Scharfetter hat klar gezeigt, dass die steierischen Zentralalpen mit geschlossenen Gesellschaften an südlichen Elementen sehr arm sind. Diese Gebiete waren vom Glazial weniger berührt und tragen Klimaksassoziationen, welche jegliche Neuwanderung verhinderten. Im starken Gegensatz hierzu stehen die Gebiete, wo die Vegetation im Glazial verdrängt wurde. In diesen Gebieten findet ein starker Zufluss interglazialen oder postglazialen Ursprungs. Aus diesem Grunde ist auch die weite Verbreitung der pontischen Arten im Inneren der Alpen leicht verständlich. Wir begegnen derselben Erscheinung in Nordkroatien und Slovenien. Die geschlossenen Gesellschaften, welche in diesen Gebieten die Eiszeit überdauerten, waren als undurchdringliche Schwelle für die Einwanderung neuer Elemente. So haben sich die pontischen Zukömmlinge nur an lokalbegünstigten Stellen angesiedelt und auch später haben sie infolge verschiedener Einwirkungen ein Zurücktreten erlitten (*Polygala major*, *Adonis vernalis* u. v. a.); einige weitere Arten aber haben sich infolge der künstlichen Schaffung geeigneter Standortsbedingungen in neuester Zeit weiter verbreitet. Infolge der Veränderungen seit der Einwanderungszeit der pontischen Arten in Nordkroatien und Slovenien sind viele recht bemerkenswerte Disjunktionen entstanden. So ist auch die Disjunktion von *Alyssum transsilvanicum* nach meiner Meinung durch die pontische und nicht durch die tertiäre Einwanderung zu deuten.

Ich glaube damit gezeigt zu haben, dass die Geschichte der pontischen Flora in Kroatien und Slovenien eine von der illyrischen Flora verschiedene ist. Es haben sich wohl recht viele pontische Arten in den illyrischen Ländern weiter verbreitet und haben sogar lokale Rassen erzeugt (*Alyssum*-Sippen, *Potentilla Tommasinii* u. a.) und schliesslich auch eigene Gesellschaften ausgebildet (Likaplateau). Nichtsdestoweniger scheint mir eine Vereinigung dieser pontischen Elemente mit den illyrischen (westpontischen) als unmöglich. Aus unseren Ausführungen geht, glaube ich, klar hervor, dass die thermophile Flora am Südostrande der Alpen nach ihrer Entwicklung, nach der Verbreitung und nach der Einwanderungszeit in verschiedene Kategorien zerfällt. Ich kann deshalb gerade für diese Flora so verdienstvollen Beck bei der Vereinigung der pontischen und illyrischen Arten nicht beipflichten, da die

Vergangenheit beider ganz und gar verschieden ist. Die illyrische Flora ist eigentlich nur ein Zweig der mediterranen, tertiären Flora, und ist genetisch und geographisch von der quartären pontischen Flora zu trennen.

Literatura.

- Adamović L.: Die Vegetationsverhältnisse der Balkanländer. 1909.
- Baumgartner J.: Die ausdauernden Arten der Sectio Eualyssum aus der Gattung Alyssum. Beil. 34. i 35. Jahrb. Landes-Lehrsem. Wiener-Neustadt 1907. i 1908.
- Beck-Mannagetta G.: Flora von Nieder-Österreich. II. 1893.
 — Vegetationsverhältnisse d. Illyr. Länder. 1901.
 — Über die Bedeutung der Karstflora in der Entwicklung der Flora der Ostalpen. Wiss. Ergeb. int. Bot. Kong. Wien 1905., 1906.
 — Vegetationsstudien in den Ostalpen. I.—III. Sitz. Ak. d. W. Wien, CXVI., CXVII., CXXII. 1907.-13.
- Boros A.: Grundzüge der Flora der linken Drauebene mit besonderer Berücksichtigung der Moore. Mag. Bot. Lap. XXIII. 1924.
 — Vorarbeiten zu einer Moosflora des Komitates Vas (Eisenburg). Vasvarmegye es Szombathely Evkönyve. II. 1926./1927.
- Braun-Blanquet J.: Über die Genesis der Alpenflora. Verh. Naturf. Ges. Basel. Bd. XXXV, 1.
- Breidler J.: Die Laubmoose Steiermarks und ihre Verbreitung. Mitt. N.-W. V. f. Steiermark 1891.
 — Die Lebermoose Steiermarks. Mitt. N.-W. V. f. St. 1894.
- Briquet J.: Le developpement des Flores dans les Alpes occidentales, avec aperçu sur les Alpes en général. Result. scient. d. Congr. int. Bot. Vienne 1905./1906.
- Degen A.: Bemerkungen über einige orientalische Pflanzenarten XLVIII. Mag. Bot. Lap. VII. 1908.
- Derganc L.: Geographische Verbreitung der Daphne Blagayana Frey. Al. Bot. Zeitsch. 1902. Nacht. 1904. i 1908.
- Diels L.: Genetische Elemente in der Flora der Alpen. Engl. Jahr. XLIV. Beibl. 102., str. 7.—46. 1910.
- Dziubaltowski S.: Les associations steppiques sur le plateau de la Petite Pologne et leurs successions. Acta. Soc. Bot. Polon. Vol. III. 2. 1926.
- Domín K.: Das böhmische Mittelgebirge. Engl., Bot. Jahrb. Bd. 37. 1906.
- Engler A.: Die Pflanzen-Formationen und die pflanzengeographische Gliederung der Alpenkette. — Abdruck aus dem Notizblatt des Kgl. Bot. Gart. App. VII. zw. Aufl. 1903. str. 19.—21.
- Fekete-Blattny: Der Verbreitung d. f. wicht. Bäume und Straucher. I. 1914. Selmechanya 1914.

- Fritsch K.: Notizen über Phanerogamen der steiermärkischen Flora. I. Mitt. N.-W. V. f. St. 1901./1902.
- Gayer G.: Vasvármegye fejlődéstörténeti növényföldrajza es a praenoricum florasav. Vasvármegye és Szombáthely Varos Evkönyve I. 1925.
— Die Wälder und Bäume des alpinen Vorlandes in Westungarn. Mitt. d. Deut. Dendrol. Ges. Nr. 37. 1926.
- Gjirrašin Stj.: Daphne Blagayana Frey u Hrvatskoj. »Glasnik H. P. D.« 1890. V., str. 183.—184.
— Prilog hrvatskoj flori. Glasnik H. P. D. g. XXXII. 1920.
- Głowacki J.: Die Moosflora des Bachergebirges. Festprogr. Maribor. 1908.
— Die Moosflora der Julischen Alpen. Abh. Z. B. Ges. V. 2.
- Hayek A.: Schedae ad floram stiriac. excit. Wien 1904./1912.
— Die Verbreitungsgrenze südlicher Florenelemente in Steiermark. Engl. Bot. Jahrb. XXXVII. 1906.
— Flora von Steiermark. 1908./1914.
— Bemerkungen zur entwicklungsgeschichtlichen Pflanzengeographie Ungarns. Ö. B. Z. LXIII./1913.
— Pflanzengeographie von Steiermark. Mitt. N.-W. V. f. St. 59. 1923.
- Hegi G.: Beiträge zur Pflanzengeographie der bayerischen Alpenflora. München 1905.
— Illustrierte Flora von Mitteleuropa. I.—VI.
- Heinz A.: Briofiti zagrebačke okolice. I. i II. Glasnik H. P. D. 1888.
- Herzog Th.: Geographie der Moose. 1926.
- Hirc D.: Revizija Hrvatske Flore. Rad Jug. Ak. g. 1903./1912.
— Florističke studije po Hrvatskom Zagorju. Prirod. Istr. sv. 11. i 12. 1917.
- Horvat I.: O vegetaciji Plješevice u Lici. Geog. Vestnik, Ljubljana 1926.
- Klingraeff H.: Zur Flora von Kroatien. »Linnaea« Bd. XXXI. H. 1. 1961.
- Kozłowska A.: La variabilité de Festuca ovina L. en rapport avec la succession des associations steppiques du plateau de la Petite Pologne. Ext. Bull. Ak. Pol. Mat. Nat. Cl. Ser. B. 1925.
- Košanin N.: Verbreitung einiger Baum- und Straucharten in Südserbien. Mag. Bot. Lap. 1926.
- Krašan F.: Überblick der Vegetationsverhältnisse von Steiermark Mitt. N.-W. V. f. St. 1895./1896.
— Beitrag zur Charakteristik der Flora von Untersteiermark. Mitt. N.-W. V. f. St. 1903.
- Lämmermayr L.: Studien über die Verbreitung thermophiler Pflanzen im Murgau in ihrer Abhängigkeit von klimatischen und historischen Faktoren. Sitz. Ak. W. Wien. Math.-natw. Kl. I. 133. 1924.
- Limpricht G.: Die Laubmoose. Rabenh. Kr. fl. IV. 1890./1903.
- Luerssen Ch.: Die Farnpflanzen. Rabenh. Kr. fl. III. 1899.
- Magoczy-Dietz S.: Haszlinzky Frigyes hagyatekabol. Növ. Közlm. VII. 5. 1908.

- Müller K.: Die Lebermoose. Rabenh. Krypt.-fl. VI. II. Abt. 1916.
- Nevole J.: Studien über die Verbreitung von sechs südeuropäischen Pflanzenarten. Mitt. N.-W. V. f. St. 1910./1911.
- Paulin A.: Über die geographische Verbreitung von *Daphne Blagayana* Frey. Mitt. Musealvereins Laibach XV. 1902.
- Beiträge zur Kenntniss der Vegetationsverhältnisse Krains Schedae fl. Carn. exs. 1901. i slj.
- Penck A. und Brückner E.: Die Alpen im Eiszeitalter. Leipzig 1901./1906.
- Pevaljek I.: Geobotanička i algološka istraživanja cretova u Hrvatskoj i Sloveniji. Rad Jug. Ak. 230. 1924.
- Pichler A. R.: Mahovi tresetari Hrvatske i Slovenije. Acta Bot. Zagreb. Vol. III. 1928.
- Podpera J.: Studien über die thermophile Vegetation Böhmens. Beibl. 2. Engl. Bot. Jahrb. XXXIV. N. 76. 1904.
- Preissmann E.: Bemerkungen über einige Pflanzen Steiermarks. Mitt. N.-W. V. f. St. 1890. 27. 1891.
- Rikli M.: Geographie der Pflanzen. Florenreiche. Handwört. d. Naturwiss. Jena 1913.
- Rossi Lj.: Die Plješivica und ihr Verbindungszug mit dem Velebit in Botanischer Hinsicht. Mag. Bot. Lap. XII. 1913.
- Građa za floru južne Hrvatske. Prirodosl. Istraž. Jug. Ak. sv. 15. 1924.
- Scharfetter R.: Die südeuropäischen und pontischen Florenelemente in Kärnten. Ö. B. Z. LVIII. 1908.
- Über die Artenarmut der Ostalpinen Ausläufer der Zentralalpen. Ö. B. Z. LIX. 1909.
- Schroeter C.: Geographie der Pflanzen. Genet. Pfl. Handwört. der Naturwiss. Jena 1913.
- Стефановъ Б.: Происхождение и развитие на вегетационнитѣ типове въ родопитѣ. Sofia. 1927.
- Stojanoff N.: Die Verbreitung der mediterranen Vegetation in Südbulgarien. Engl. Bot. Jahrb. Bd. 60.
- Schustler Fr.: Xerothermi kvetena ve vyvoji vegetace česke. Prag 1918.
- Šloser J. i Vukotinović Lj.: Flora croatica. 1869.
- Tuszon J.: Erwiderung auf Dr. A. v. Hayeks Bemerkungen. Ö. B. Z. LXIII. 1915. str. 407.
- Vukotinović Lj.: Botaničke crtice i dodaci na floru Hrvatske, za godinu 1870. Rad. Jug. Ak. knj. 15. 1871. str. 75.