

DR. PAVEL SILLINGER:

Reliktní ostrovy teplomilné vegetace v Nízkých Tatrách.

Příspěvek k otázce významu a původu teplomilných prvků ve vegetaci středních Karpat.

I. Přehled nalezišť. V území Centrálních Karpat, v Nízkých Tatrách, ve Fatře, Choči i Liptovských Holích nacházíme roztroušené lokality, na nichž rostou dosti četné rostliny teplomilné, buď jednotlivě, anebo pospolitě, v celých porostech. Jsou to vesměs disjunktivní naleziště, představující pouze jakési ostrovy ve zcela odlišné vegetaci horské. Jsou vázána na stanoviště extrémní se sníženou konkurencí a představují zřejmě relikty z teplejších period, kdy teplomilná vegetace stoupala vysoko na karpatské hřebeny.

V Nízkých Tatrách jsou tyto reliktní lokality roztroušeny zejména v severním vápencovém a dolomitovém pruhu, lemuujícím Nízké Tatry po celé délce od Revúckého údolí až do Slovenského Ráje. Významnější naleziště teplomilných prvků a asociací jsou v území N. Tater následující:

1. Vápencové svahy v údolí Revúce jihovýchodně od Ružomberka; k těmto lokalitám se druží obdobné v širším okolí ružomerském na výběžcích Fatry a Choče.

2. Ve vápencovém pruhu od Svatojánské doliny a Liptovského Hrádku k východu se táhnoucím jsou četné lokality teplomilných druhů, zejména na hřebenech, zvedajících se nad Váhem na kraji liptovské kotliny (Hradská Hora, Kameničná a Borová Hôrka nad Hrádkem, Sielnica nad Malužinou) až k soutoku Bílého a Černého Váhu u Královky Lehoty; odtud pak pokračují do údolí Černého Váhu, kde zejména jižní svahy nad Černým Váhem se zvedající, velmi srázné a skalnaté, představují místy bohatá naleziště reliktní teplomilné květeny. Ojedinelé pronikají teplomilné typy (*Cytisus hirsutus*, *Asperula cynanchica*, *Genista pilosa*, *Bupleurum falcatum*, *Anthericum ramosum*) až do vápencové oblasti na sever od Královky Hole.

3. Nejmhutnější vápencový masiv Nízkých Tater, rozkládající se pod nejvyšším žulovým hřebenem mezi Německou Lupčou a Svatojánskou dolinou je poměrně chudý na výskyty teplomilných rostlin.

4. Krásná refugia teplomilné květeny vyznačují hornatinu táhnoucí se od Štrby směrem ke Spišskému Štiavníku a Gánovcům, t. zv. skupinu Kozího Kamene, která svým vegetačním charakterem zapadá do rámce Nízkých Tater. Toto území, u PAXE i u SAGORSKÉHO-SCHNEIDERA označované jménem »Lucisivna-Ganócer Höhenzug«, budované vápenci, dolomity a melafýry je s hlediska geobotanického nesmírně zajímavé a pro pochopení vývoje teplomilné květeny Středních Karpat svrchovaně důležité.

II. Stanovištní a sociologické poměry na nalezištích teplomilných prvků v Nízkých Tatrách.

Naleziště teplomilných prvků a asociací v Nízkých Tatrách jsou na podkladu vápenitém i nevápenném (resp. chudém na obsah vápence). Z vápnitých hornin přichází v úvahu především dolomit, na který jsou vázána nejbohatší naleziště xerothermní květeny, méně často čistý vápenec; z nevápenných hornin vhodný podklad pro teplomilnou vegetaci vytváří melafýr. Dolomit i melafýr vyznačuje se silnou dysgeogenitou; vytváří půdy šterkovité a drolinaté bez hlíny nebo se slabou a nesouvislou vrstvou hlíny, promíchané hojně skeletem; hojně vyčnívají srázné skalky a i celé stěny, jež bývají často prosty veškeré vegetace. Také podmínky půdní značně ztěžují konkurenci klimaxových společenstev lesních nebo křovinatých (na př. kosodřeviny v pásmu nad hranicí lesní) a umožňují trvalý výskyt otevřených společenstev subklimaxových, které na vhodnějších, příznivějších stanovištích ustupují závěrečné vegetaci lesní. Tato extrémní stanoviště se silně sníženou konkurencí jsou právě vhodná pro uchování reliktních druhů i asociací a stala se oasami teplomilné květeny v horách. Při tom jsou na těchto nalezištích teplomilné květeny sociologické i floristické poměry různé na podkladu vápenitém (vápenec + dolomit) a nevápenném (melafýr).

Na vápenitém podkladu jsou výskyty teplomilných rostlin vázány na následující asociace:*

1. *Calamagrostidetum variae pinetosum* (*Varietum pinetosum* Kučzyński); velmi častá a význačná asociace na drolinatých, strmých svazích dolomitových a vápencových v lesním pásmu, zpravidla při jižní expozici; má zapojený porost travnaté, nebo travnato-květnaté fysiognomie, s četnými statnými xerofilnějšími hemikryptofyty a poměrně malou účastí chamaefytů. Jest asociací xerofilnější, ale nikoliv krajně suchomilnou a je vždy ve spojení s volným nadrostem stromů a křovin.

2. *Caricetum humilis* je asociací vzácnější a omezenou na nepříliš četná naleziště (Sielnica nad Malužinou, Strana u Královky Lehoty, jižní svahy nad údolím Černého Váhu u Svarína a »Pred Benkovom«); vyznačuje suché, drolinaté půdy, má pokryvnost 50—75% a je hodně suchomilnou. Má méně květnatých hemikryptofytů a více chamaefytů, a stojí asi uprostřed mezi předešlou a následující asociací.

3. *Festucetum duriusculae (pallentis)* je asociací su-

*) Podrobná charakteristika asociací bude obsažena v monografickém zpracování vegetace Nízkých Tater, které připravuji k tisku.

chých, skalnatých a drolinatých svahů vápencových a dolomitových, je vždy nezapojené o celkové pokryvnosti zpravidla nepřesahující 50%, silně xerofilní a fysiognomicky vyznačené převládáním trsnatých hemikryptofytů a různých typů chamaefytů. Lze ji rozlišiti ve variantě skalní a drolinné. *Festucetum duriusculae* omezuje se zpravidla na okrajový pruh vápenců a dolomitů severních N. Tater, nesahá příliš hluboko do nitra hor a schází ve vápencové oblasti mezi Německou Lupčou a Svatojánskou dolinou.

4. *Seslerieto-Festucetum Tatrae* (*Asociace Carduus glaucus-Carex Tatorum* polských autorů p. p.) jest rovněž asociací skalnatých a drolinatých půd při jižní expozici v lesním pásmu, liší se však poněkud svým složením od *Festuceta duriusculae* a je vůči němu charakterisováno také do jisté míry svým rozšířením regionálním, neboť vyznačuje především území, kde typické *Festucetum duriusculae* schází (váp. a dolomitová oblast pod nejvyšším prahorním hřebenem Nízkých Tater). Existuje rovněž ve variantě drolinné a skalní, je silně xerofilní a nemá nikdy 100% ní zapojení.

5. *Seslerieto-Semperviretum* vyznačuje proti předešlému společenstvu suché, jižní, drolinaté svahy vápencové a jmenovitě dolomitové nad hranicí lesní, případně v nejvyšším lesním pásmu, kde pro nepříznivé stanoviště pozorujeme přirozené snížení horní hranice lesní. Floristickým složením blíží se velmi předešlé asociaci, má však několik druhů značné ceny diferenciální a zpravidla také větší, někdy téměř úplné zapojení. Je asociací značně xerofilní o vysoké účasti chamaefytů a trsnatých hemikryptofytů.

Všechny asociace zde uvedené, v nichž se vyskytají druhy teplomilné, mají některé společné znaky a společnými druhy, jako *Sesleria calcarea*, *Thymus sudeticus*, *Phyteuma orbiculare*, *Carduus glaucus*, *Anthyllis alpestris*, *Thesium alpinum*, *Knautia Kitaibelii* a n. j. prozrazují svoji příslušnost do skupiny xerofilních asociací ze svazu *Seslerion calcareae*. Dynamicky jsou to vesměs asociace subklimaxové, poněvadž jich rozšíření je v klimaxovém území smíšených lesů a částečně porostů kosodřeviny. Jsou to však společenstva ustálená, poněvadž stanovištní podmínky znemožňují na těchto místech úplný průběh sukcese. Společenstva v lesním pásmu se rozkládající mívají někdy volný, ba někdy i dosti zapojený nadrost dřevin. To platí zejména o asociaci *Calamagrostidetum variaepinetosum*, jehož stanoviště je poměrně nejméně extrémní, takže zde nacházíme často i pozvolné přechody do smíšených lesů (typ *Calamagrostis varia*, *Mercurialis-Aconitum moldavicum*). U typického *Calamagrostidetu* liší se však nadrost stromový od stromového patra normálních klimaxových smíšených lesů; zde převládající složkou nadrostu je zpravidla borovice lesní a hojný bývá často modřín. Obě tyto konifery, které osídlují často také vápencové a dolomitové skály, mají v Nízkých Tatrách většinou charakter reliktní; v definitivních, zapojených lesích schází borovice vždycky a modřín zpravidla. Mimo to ovšem jsou ve volném nadrostu stromovém také obvyklé druhy smíšených lesů: smrk, klen, jedle a často i buk.

Pro přehled účasti druhů teplomilných a hlavních typů präalpin-
ských (které se blíží druhům teplomilným) připojuji následující tabul-
ku, v jejichž svislých sloupcích je římskými číslicemi označena stálost
toho-kterého druhu v příslušné asociaci:

		1	2	3	4	5	6
		Calamagrostidetum variae pinetosum	Caricetum humilis	Festucetum duriusculae	Seslerieto-Festucetum Tatrae	Seslerieto-Sempervire- tum	Křovinatá lesostep (Spišská Teplica)
1.	Brachypodium pinnatum	V.	III.	—	I.	I.	+
2.	Carex alba	III.	—	—	II.	—	—
3.	Bupleurum falcatum	IV.	V.	IV.	—	—	—
4.	Anthericum ramosum	II.	V.	III.	II.	I.	+
5.	Asperula tinctoria	I.	II.	I.	—	—	—
6.	Pulsatilla slavica	V.	V.	III.	IV.	III.	+
7.	Centaurea scabiosa ssp. Tatrae . .	IV.	IV.	II.	—	—	—
8.	Leontodon incanus	III.	V.	IV.	III.	II.	—
9.	Calamintha alpina	II.	II.	V.	V.	III.	+
10.	Cytisus hirsutus	II.	IV.	I.	—	—	+
11.	Centaurea axillaris	I.	V.	V.	IV.	+	—
12.	Libanotis montana	II.	III.	I.	II.	—	—
13.	Asperula cynanchica	I.	—	I.	—	—	+
14.	Asperula glauca	I.	III.	I.	—	—	+
15.	Rhinanthus serotinus	I.	I.	I.	—	—	—
16.	Genista pilosa	I.	IV.	II.	—	—	—
17.	Polygonatum officinale	IV.	V.	IV.	II.	+	+
18.	Geranium sanguineum	I.	III.	I.	—	—	+
19.	Scorzonera hispanica	I.	I.	—	—	—	—
20.	Carex humilis	I.	V.	I.	—	—	—
21.	Cirsium pannonicum	II.	I.	—	—	—	—
22.	Hippocrepis comosa	II.	II.	—	—	—	—
23.	Veronica teucrium	I.	—	—	—	—	+
24.	Betonica officinalis	I.	—	—	—	—	—
25.	Daphne cneorum	I.	—	—	—	—	—
26.	Hieracium umbellatum	I.	III.	I.	I.	I.	+
27.	Biscutella laevigata	I.	III.	II.	II.	II.	—
28.	Aster amellus	I.	—	—	—	—	+
29.	Allium oehroleucum	I.	IV.	IV.	—	—	—
30.	Ophrys muscifera	I.	—	—	—	—	—
31.	Poterium sanguisorba	I.	—	—	I.	—	+
32.	Polygala brachyptera	I.	—	I.	I.	I.	—
33.	Erysimum Wittmannii	I.	III.	III.	II.	—	—
34.	Bupthalmum salicifolium	I.	—	—	I.	—	—

		1	2	3	4	5	6
35.	<i>Seseli glaucum</i>	—	II.	V.	IV.	—	—
36.	<i>Festuca duriuseula</i>	—	IV.	V.	I.	—	—
37.	<i>Coronilla coronata</i>	—	I.	—	—	—	—
38.	<i>Lactuca perennis</i>	—	I.	I.	—	—	—
39.	<i>Campanula carpatica</i>	—	—	V.	III.	—	—
40.	<i>Silene nemoralis</i>	—	—	II.	II.	—	—
41.	<i>Scorzonera humilis</i>	I.	—	—	—	—	—
42.	<i>Teucrium montanum</i>	—	—	—	I.	—	—
43.	<i>Coronilla vaginalis</i>	—	—	—	I.	I.	—
44.	<i>Carex montana</i>	—	—	—	—	—	+
45.	<i>Phleum phleoides</i>	—	—	—	—	—	+
46.	<i>Polygala major</i>	—	—	—	—	—	+
47.	<i>Linum flavum</i>	—	—	—	—	—	+
48.	<i>Trifolium alpestre</i>	—	—	—	—	—	+
49.	<i>Peucedanum cervaria</i>	—	—	—	—	—	+
50.	<i>Genista tinctoria</i>	—	—	—	—	—	+
51.	<i>Inula salicina</i>	I.	—	—	—	—	+
52.	<i>Carduus collinus</i>	—	—	—	—	—	+
53.	<i>Cytisus nigricans</i>	—	—	—	—	—	+
54.	<i>Silene otites</i>	—	—	—	—	—	+
55.	<i>Artemisia campestris</i>	—	—	—	—	—	+
56.	<i>Potentilla recta</i>	—	—	—	—	—	+
57.	<i>Scabiosa ochroleuca</i>	—	—	—	—	—	+

Z této srovnávací tabulky vyplývá několik zajímavých fakt:

A) Nejbohatší na teplomilné typy jsou asociace *Calamagrostidetum variaepinetosum* a *Caricetum humilis*, které jsou si ostatně také svým složením floristickým hodně blízké. *Caricetum humilis* vůči *Calamagrostidetum* vyznačuje se vyšší účastí typů präalpinských vedle druhů teplomilných; některé präalpinské typy, tak především *Coronilla coronata*, omezují se v Nízkých Tatrách svým rozšířením na tuto asociaci.

B) Ve *Festucetum duriuseulae*, jako málo zapojené asociaci skalní a drolinné, převládá účast präalpinů (*Pulsatilla slavica*, *Lentodon incanus*, *Calamintha alpina*, *Centaurea axillaris*, *Seseli glaucum*) nad pravými typy thermofilními.

C) Totéž platí o *Seslerieto-Festucetum Tatrae*, v němž pravých druhů teplomilných je velmi málo a vedle präalpinů přichází k většímu významu také pravé typy dealpinské.

D) Některé druhy teplomilné a dosti četné typy präalpinské stoupají v asociaci *Seslerieto-Semperviretum* a to pouze v této asociaci (*Brachypodium*, *Anthericum ramosum*, *Calamintha alpina*, *Pulsatilla slavica*, *Hippocrepis comosa*, *Coronilla coronata*) do pásma kosodřevinného.

E) Teplomilné a präalpinské typy velmi přispívají k sociologické charakterisaci asociací svazu *Seslerion coeruleae*; třebaže vět-

šina teplomilných typů vystupuje pouze v nižších třídách stálosti. Větší význam sociologický, jako konstanty, nebo dominanty asociací mají: *Carex humilis* (jako dominanta asociace), *Brachypodium pinnatum* (v *Calamagrostidetum variae*), *Bupleurum falcatum* (*Calamagrostidetum variae*, *Caricetum humilis* a *Festucetum duriusculae*), *Anthericum ramosum* (v *Caricetum humilis*), *Polygonatum officinale* (*Calamagrostidetum variae*, *Caricetum humilis* a *Festucetum duriusculae*), *Seseli glaucum* (*Festucetum duriusculae*, *Seslerieto Festucetum Tatrae*), *Allium ochroleucum* (*Festucetum duriusculae*, *Caricetum humilis*).

F) Nejbohatší výběr teplomilné květeny stihneme na dolomitových svazích skupiny Kozího Kamene, na pokraji Spišské kotliny, v okolí Spišské Teplice, blíže Popradu. Vegetace má zde již ráz jakési lesostepi, s převládajícím *Brachypodium pinnatum*, *Calamagrostis varia* a *Carex montana* a s množstvím druhů teplomilných, jejichž seznam je uveden v předchozí tabulce. Některé zdejší teplomilné typy (*Peucedanum cervaria*, *Cytisus nigricans*, *Genista tinctoria*, *Trifolium alpestre*, *Astragalus glycyphyllus*, *Inula salicina*, *Carduus collinus* a n. j.) poukazují na doubravní podrost. Dnes zde duby nerostou a v nadrostu stihneme vedle borovic jedlí, modřínu zejména keře liskové a jiné křoviny (*Crataegus*, *Rhamnus cathartica*, *Frangula alnus*); charakter vegetace poukazuje však na bývalé rozšíření xerofilních doubrav zde, i na výběžcích Brániska do Spišské kotliny, kde nalezneme místy obdobně složenou lesostepní vegetaci. Důkazem pro bývalé rozšíření doubrav v tomto území jsou nejen fosilní nálezy dubu (Gánovce), ale také dodnes zachovalé, krásné reliktní doubravy na jižních svazích skupiny Kozího Kamene nad Hernadem, mezi obcemi Vikartovce a Hranovnica, zvláště na Zámečku a Křížové. Zde jsme však již v území melafýrovém, kde celkový sociologický a floristický ráz teplomilné vegetace je jiný, než na vápenci a dolomitu.

V melafýrovém pruhu nad Hernadem jsou teplomilné druhy rozděleny na následující společenstva:

G) Xerofilní doubravy (*Quercetum sessiliflorae*), o nichž děje se zmínka již v starší literatuře (SCHERFEL 1879, WETSCHKY 1878) a na které upozorňuje i FEKETE-BLATNY, zabírají jižní, jv. a jz. svahy melafýrové nad Kubachy a Hranovnicí. Vyznačují se suchým, šterkovitým podkladem, jen nepatrně zapojeném prstí a jsou často přerušovány volně čnějícími melafýrovými skalkami, anebo volnými, travnatými místy. V nadrostu převládá *Quercus sessilis*, vtroušena je borovice a řídce roztroušeny jedle a smrk, někdy i klen a lípa. Na severních svazích duby scházejí a zde stihneme statné, smíšené jedliny se smrkem a hojnými listnatými stromy, klenem, javorem, lípou, jilmem horským, ale bez buku, který v tomto území zcela schází. Doubravy mají hojné křovinné patro (*Corylus*, *Crataegus*, *Prunus spinosa*, *Evonymus europaea*, *Rhamnus cathartica*, *Sambucus nigra*, *Ribes grossularia*, *Cornus sanguinea*, *Sorbus aria*, *acuparia*, *Cotoneaster tomentosa*, *C. nigra*, *Spiraea media* a *Rosa spinosissima*); v bohatém bylinném podrostu pak hostí řadu význačných typů

doubravních (*Orobis niger*, *Vicia pisiformis*, *Achillea distans*, *Trifolium alpestre*, *Cytisus hirsutus*, *Astragalus glycyphyllos*, *Betonica officinalis*, *Potentilla recta*, *P. alba*, *Euphorbia polychroma*, *Carduus collinus*, *Geranium sanguineum*, *Asperula tinctoria*, *Genista tinctoria*, *Aster amellus*, *Anthemis tinctoria*, *Hypericum montanum*, *Cytisus nigricans*, *Pulmonaria mollissima*).

Doubravy u Hranovnice nad Hernadem představují nejvyšší zajímavé reliktní společenstvo prvního řádu, které se zde zachovalo z teplého období doubrav, o jehož existenci zde nás poučují na př. interglaciální nálezy v travertinech u nedalekých Gánovečů. Původnost a reliktní charakter těchto doubrav nade vší pochybnost dokazuje fakt, že se zde jedná o sociologicky typické společenstvo s plně vyvinutým doubravním podrostem.

H) *Festucetum pseudodalmaticae* zabírá volné enklávy v doubravách, na srázných melafýrových svazích skalnatých a drobnatých. Význačné trsy vůdčího druhu tvoří neuzavřený porost, mající dosti charakteristickou sociologickou strukturu. Floristické složení této asociace, která má na vyvěřelých horninách andesitových na jižním Slovensku patrně daleko větší, dosud však ještě nezjištěné rozšíření, jest následující (* teplomilné druhy):

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. * <i>Festuca pseudodalmatica</i> . | 17. * <i>Pulmonaria mollissima</i> . |
| 2. * <i>Potentilla arenaria</i> . | 18. <i>Potentilla thuringiaca</i> . |
| 3. * <i>Veronica dentata</i> . | 19. <i>Arenaria serpyllifolia</i> . |
| 4. * <i>Veronica spicata</i> . | 20. <i>Sempervivum hirtum</i> . |
| 5. * <i>Asperula cynanchica</i> . | 21. * <i>Seseli glaucum</i> . |
| 6. * <i>Asperula glauca</i> . | 22. * <i>Calamintha acinos</i> . |
| 7. * <i>Trifolium alpestre</i> . | 23. * <i>Iris aphylla</i> . |
| 8. <i>Vincetoxicum officinale</i> . | 24. <i>Sedum maximum</i> . |
| 9. * <i>Phleum phleoides</i> . | 25. * <i>Carduus collinus</i> . |
| 10. <i>Dianthus Carthusianorum</i> . | 26. <i>Silene nutans</i> . |
| 11. * <i>Scabiosa ochroleuca</i> . | 27. <i>Allium montanum</i> . |
| 12. * <i>Cytisus hirsutus</i> . | 28. <i>Viscaria vulgaris</i> . |
| 13. <i>Euphorbia cyparissias</i> . | 29. * <i>Euphorbia polychroma</i> . |
| 14. <i>Potentilla argentea</i> . | 30. <i>Trifolium arvense</i> . |
| 15. <i>Thymus</i> sp. | 31. * <i>Artemisia campestris</i> . |
| 16. * <i>Geranium sanguineum</i> . | 32. <i>Fragaria vesca</i> . |

Zajímavým je zde hojný a stálý výskyt *Potentilla arenaria* a výskyt *Iris aphylla* (ve *Festucetu* v melafýrové roklí pod Krížovou jz. od Květnice), která má zde nejdále směrem severozápadním do Karpat vysunutě naleziště.

III. Poznámky o původu teplomilných ostrůvků v oblasti Centrálních Karpat.

Teplomilné druhy, rostoucí na karpatských refugiích označujeme obvykle jako typy pannonské a mluvíme o pronikání pannonské květeny do Karpat. v souhlasu s běžným názorem, dle něhož pannonská oblast podunajská, t. zv. Velký Alföld, spojená se stepní oblastí na

jihu Rusi měla pro šíření teplomilné a stepní vegetace do Karpat a vůbec do střední Evropy prvotřídní význam.

Není úkolem mého pojednání podati fytogeografický rozbor areálů teplomilných druhů, rostoucích na karpatských refugiích; ale již při zblžném sledování zeměpisného rozšíření těchto druhů neujde naší pozornosti fakt, že mnohé typy, pro karpatská teplomilná naleziště významná, jako *Cirsium pannonicum*, *Polygala major*, *Scorzonera hispanica*, *Aster anellus*, *Silene nemoralis*, *Lactuca perennis* a č. j. vyhýbají se nížinné oblasti podunajské, jiné, mezi nimi také jeden z nejvýznamnějších průvodců teplomilné karpatské vegetace, charakterisující skalní a drolinné stepi na vápencovém a dolomitovém podkladu, *Carex humilis*, náleží ve stepní oblasti podunajské k řídkým zjevům a fakta rozšíření dokazují, že se dostaly na Alföld se starších stepí okolních hornatin. Není také náhodou, že z rodu *Stipa* na karpatských refugiích teplomilných vyskytá se právě mediterránně-orientální *Stipa pulcherrima* KOCH, která schází v podunajské pánvi nížinné, ale vyskytá se v hornatinách, lemujících ji v severním Maďarsku, v t. zv. Středodunajské vysočině a nikoliv pannonsko-pontická *Stipa Joannis* ČEL, která skládá stepní porosty na Alföldu. Velká část těchto termofytů, vyznačujících karpatská naleziště, zabírá areál, který přes alpské výběžky a samotné východní Alpy sahá do zemí illyrských a často přes Transsylvanii na Balkán, odtud pak přes jižní Rus, Kavkaz do Malé Asie a případně dále na východ. Areály těchto druhů jakoby se vyhýbaly někdejšímu pannonskému moři. A jest pravděpodobnou domněnka, že do Karpat pronikala teplomilná vegetace dříve, než se panonská pánev podunajská osídlila stepní vegetací. Pro některé teplomilné typy Karpat je téměř nesporné stáří terciární; tak na př. pro *Juniperus sabina*, *Allium strictum*, *Daphne cneorum*, *Daphne arbuscula*, *Cotinus coggyria*. Interglaciální nálezy přesvědčují nás opět, že v době meziledové nastala nová expanse teplomilné vegetace lesostepní v období doubrav, která se pak opakovala ve stepní periodě postglaciální. A jestliže se v oblasti Karpat po celou dobu ledovou zachovala refugia teplomilné vegetace, což můžeme s určitostí přijímati, pak je teplomilná květena v Karpatech z nemalé části staršího původu, než stepní vegetace Alföldu a pronikání xerothermní květeny do Karpat cestou dunajskou má jen druhotný a podřízený význam.

K objasnění této otázky mohou přispěti v Karpatech také t. zv. typy präalpinské, které na vápenci a dolomitu rostou pospolu s typy teplomilnými a z nichž mnohé svou ekologií se neobyčejně blíží pravým xerothermům. Mnohé z těchto präalpinů jsou prvky staré třetihorní flory horské a tyto prvky se mohly na místech, které netrpěly příliš dobou ledovou od terciéru kontinuálně zachovati. Mnohé z nich mají roztrhané, disjunktivní areály, které svědčí pro vysoké stáří; v Karpatech lze na př. uvést nesouvislé výskyty *Coronilla vaginalis* a *Coronilla coronata*, nebo silně roztrhaný areál druhu *Helianthemum canum*. Tyto präalpinské typy, i ty, které mají vyložené xerothermní charakter vyhýbají se vesměs nížinné oblasti podunajské,

anebo tam rostou jen výjimečně a vzácně, takže jejich šíření panonskou oblastí, cestou dunajskou, ve stepní periodě postglaciální je zcela vyloučeno.

Na otázku, kterými cestami se Karpaty obohacovaly teplomilnými typy již v době, kdy cesta podunajská byla neschůdná, odpovídají zhruba areály samotných druhů; jedna cesta vede přes Transsylvánii na Balkán, druhá přes výběžky Alp do jižní Evropy. Ale i v samotných Karpatech a jejich nejbližším okolí jsou stará ohniska lesostepní vegetace, z nichž ve vhodných dobách nastala vždy nová expanse do nitra hor. Z těchto zvláštní význam má hornaté území, zvedající se nad středním Dunajem na severním pokraji Alföldu, z velké části v Maďarsku a pouze nepatrně zasahující do naší republiky, t. zv. středodunajská nebo středouherská hornatina. Na význam tohoto území pro osídlení Alföldu poukázal již A. KERNER, později zejména V. BORBÁS a po něm jiní botanikové, kteří se zabývali otázkou vývoje stepní vegetace uherské, zejména TUZSON, RAPÁCS a R. SOÓ.* Tito autoři založili t. zv. teorii Pramatry, dle níž lesostepní vegetace uherského Středohoří (Pramatry) je starší, než stepní květena Alföldu a měla pro osídlení Alföldu nemalý význam. Tato Pramatra, jako staré refugium teplomilné vegetace měla však jistě veliký význam také pro Karpaty, kterýžto fakt v naší literatuře fytogeografické není dosud dostatečně oceněn. Areály některých teplomilných typů karpatských přímo se připojují k tomuto území buď souvisle (*Carduus collinus*, *Silene nemoralis* a jiné), anebo i disjunktivně (*Arenaria graminifolia*: Primovec u Spišské Nové Vsi, zde objevena J. SUZOU, Feleď u Rim. Soboty, objevena F. NOVÁKEM, pak Matra) a je zde jasně naznačena cesta přes Slovenský Kras případně údolí Hernadu do vápencových hornatin na severu Nízkých Tater a na výběžky Brániska. Hernadskou cestu pěkně označuje svými nesusvislými lokalitami *Iris aphylla* (Hranovnica, hernadský průlom u Hrabušic, Slovenský Kras, trachytové pohoří Hegvalje, Transsylvánie). Refugia teplomilné květeny byla také v dolomitových a vápencových obvodech jihozápadních Karpat, které sprostředkují spojení netoliko s dunajskými výšinami, ale také s výběžky a předhorami alpskými a cesta povážská s rozsáhlými vápencovými hornatinami vede odtud až do centrálních Karpat. Po této cestě pronikly některé typy teplomilné (na př. *Carex humilis* a řada praealpinů) až do pramenové oblasti Váhu v Nízkých Tatrách (vápeneč+dolomit) a do skupiny Kozího Kamene a Slovenského Ráje. Zde však se již uplatňuje také druhá cesta od jihu, resp. jihovýchodu (od Slov. Krasu a údolím Hernadu), obcházející prahorní massiv východních Nízkých Tater a Slovenského Kráznohoří.

Reliktní lokality, roztroušené v celém téměř vápencovém území severních Nízkých Tater i v ostatních vápencových skupinách Centrálních Karpat, s výjimkou vlivem ledové doby silně zasažených Bielských

*) R. v. SOÓ: Die Vegetation und die Entstehung der ungarischen Puszta. Journal of Ecology, 17. (1929.)

Tater, jsou s hlediska vývoje vegetačního krytu karpatských hor velmi poučné. Nálezy zbytků rostlinných v travertinech na různých místech v obvodu Centrálních Karpat poučily nás o sledu hlavních period vegetačních od praeglaciální doby až do doby recentní.

A zatím, co na vhodných stanovištích dospěla vegetace vždy do konečného, klimaxového stadia, odpovídajícího klimatickým poměrům té které doby, zachovaly se na těchto reliktních nalezištích, majících extrémní stanovištní podmínky, stopy jednotlivých vývojových etap za sebou jdoucích. Zde vývoj nikdy nedospěl do konce, vždy se zachovaly zbytky z předešlých dob a tak se hromadily postupem doby relikty z různých dob teplomilných i chladnomilných, až vznikla zajímavá směsová vegetace, často podivného složení. Tak máme ve volných lesích na drolnatých a skalnatých svazích dolomitových a vápencových hlavní representanty všech etap vývoje lesního krytu v Karpatech od doby ledové, jak jej známe z lokalit travertinových*): borovice a modřín z chladnomilných lesů doby borové, (subarktické), smrk, klen, případně i jiné listnaté dřeviny (lípa, líska) z období smíšených lesů listnatých a jehličnatých a konečně b u k z nejmladší fáse vývoje lesů karpatských, kdy tento strom, pronikaje od jihu a podporován příznivým podnebím, ovládl v konkurenčním boji rozsáhlá území (doba buková).

V bylinné vegetaci je pak pestrá směs druhů teplomilných a praealpinských i pravých horských typů dealpinských a průvodeů smíšených lesů se smrkem, jedlím, klenem a bukem, které představují dnešní klimaxové společenstvo. To, co známe o vývoji karpatské vegetace z výzkumu zbytků, zachovaných ve vrstvách travertinu, lze tedy velmi pěkně doplnit a potvrdit rozbořem recentní vegetace na reliktních nalezištích, kde vývoj rostlinné pokrývky nedospěl do klimaxu.

S U M M A R Y.

The Relict Islands of Xerothermic Vegetation in the Low Tatras.

Contribution to the question of the signification and origin of the xerothermic elements in the vegetation of the Central Carpathians.

In the area of the Central Carpathians in Slovakia we find in isolated localities xerothermic elements and whole plant associations which represent relict Islands within the Carpathian mountain vegetation. They are relicts of earlier xerothermic periods when a vegetation of a xerothermic character advanced in a continuous stream into the very centre of the Carpathians.

In the present essay we give a geobotanical analysis of these relict localities in the region of the Low Tatras. The first part gives a list of the most important localities of xerothermic elements, the se-

*) Srovn. NĚMEJC: Věda Přírodní, 1927 a 1930; Rozpravy II. tř. Č. akademie věd a umění, XXXVII. č. 35 a XXXIX. č. 44.

cond a description of the ecological character of the habitat and of the sociological conditions in the localities of xerothermic elements. The table p. 159—160 gives a survey of the share of the chief xerothermic and prealpine species in the different associations with regard to conditions of constancy (the class of constancy is indicated in the vertical columns by Roman numbers).

The chief ecological and sociological moments in the localities of xerothermic elements in the Low Tatras can be summarized as follows:

1. The xerothermic elements are found most frequently on calcareous rocks, and they are much more frequent on magnesian limestone than on true limestone. Of the non-calcareous rocks melaphyres offer a good habitat.

2. The localities of xerothermic elements are situated in the forest zone though some xerothermic species rise even above the forest limit. Habitat conditions are here extreme and lessen or prevent the competition of uninterrupted forest associations or subalpine shrub associations.

3. The associations in which the xerothermic elements are found, belong to the group of xerophile associations of the *Seclerion coeruleae*, and they are subclimax associations which persist thanks to the influence of special habitat conditions. On page 157—158 we give a survey of these associations and a brief description of their character. The xerothermic elements contribute much to the sociological character of these associations. All these associations are subclimax associations which persist in localities with reduced competition and they include relicts of different stages of development, of xerothermic and of microthermic stages.

Finally we discuss the origin of the xerothermic Islands in the Central Carpathians. The relation of the Carpathian xerothermic localities to the vegetation of the Middle-hungarian mountains between the Carpathians and the Pannonian lowland is emphasized. Since Tertiary times and throughout the Glacial Epoch this mountain region on the middle Danube were an important refuge of the xerothermic flora. For the invasion of the Carpathians by a xerothermic vegetation the Danube road was but of secondary and minor importance.