

Proměnlivost druhového složení nitrofilních lemových společenstev v údolí

Studeného a Roháčského potoka v Liptovských Tatrách

Veränderungen in der Artenzusammensetzung der nitrophilen Saumgesellschaften
im Tal der Bäche Studený und Roháčský in der Liptauer Tatra

Karel Kopecký

Botanický ústav ČSAV, Průhonice u Prahy

Došlo 19. listopadu 1970

Abstrakt — KOPECKÝ K. (1971): Veränderungen in der Artenzusammensetzung der nitrophilen Saumgesellschaften im Tal der Bäche Studený und Roháčský in der Liptauer Tatra. — Preslia, Praha, 43 : 344—365. — In der vorliegenden Studie werden die Veränderungen in der Artenzusammensetzung natürlicher nitrophiler Saumgesellschaften im Tal der Bäche Studený und Roháčský in Abhängigkeit von der zunehmenden Seehöhe sowie auch in Abhängigkeit von anthropischen Einflüssen analysiert. Die Verbreitungslinien einzelner Gesellschaften und Pflanzenarten sind am Längsprofil des Wasserlaufes veranschaulicht.

Cíl studie: 1. Registrace rozšíření přirozených nitrofilních lemových společenstev a některých vyšších rostlin v údolí Studeného a Roháčského potoka v závislosti na měnící se nadmořské výšce. — 2. Podchycení změn působených antropickými vlivy; Rozšíření a klasifikace antropogenních nitrofilních lemových společenstev; šíření nebo regrese některých autochtonních druhů; šíření pro údolí allochtonních druhů v antropogenních cenózách.

Nitrofilní lemová společenstva byla v přirozené krajině rozšířena převážně na pobřeží a v nivě vodních toků. — Toků, jejichž pobřežní vegetace si zcela nebo z části zachovala své původní druhové složení rychle ubývá. Hospodářské zásahy, především regulace břehů, kácení břehových porostů, změna hydrologických parametrů apod. mají za následek pronikavé změny druhového složení pobřežních fytocenóz. Druhy úzce specializované na určitý typ stanoviště ustupují nebo mizí. Naopak, mnohé ekologicky plastické druhy, které byly v přirozených pobřežních cenózách zastoupeny s nižším stupněm pokryvnosti, jsou antropickými vlivy podněcovány k rychlému šíření, takže se stávají dominantní složkou nově vznikajících antropogenních společenstev odlišného druhového složení (druhy rodů *Chaerophyllum*, *Anthriscus*, *Petasites* aj.). Kvalitativní přeměna fytocenóz je spojena se změnou rozšíření jednotlivých druhů a společenstev rostlin na podélném profilu vodního toku. Druhy, které byly v přirozených společenstvech rozšířeny v určitém rozmezí nadmořské výšky, a tedy jen podél určité části podélného profilu vodního toku, šíří se díky antropickým vlivům jako apofyta i v jiných výškových stupních a fytogeografických okresech (*Chaerophyllum aromaticum*, *Aegopodium podagraria*, *Petasites hybridus*, *Geranium pratense*, *Anthriscus sylvestris* aj.). K nim přistupují některé allochtonní druhy, které v přirozených spole-

ženstvech rostlin daného údolí původně vůbec nerostly a jejichž současné šíření je výslednicí různých antropických vlivů. V nitrofilních lemových cenózách údolí Studeného a Roháčského potoka k nim patří *Rudbeckia laciniata* (nalezená zatím jen na jediné lokalitě ca 1,2 km pod obcí Orav. Biely Potok), *Armoracia lapathifolia*, *Galium aparine*, *Chenopodium bonus-henricus*, *Geum urbanum*, *Torilis japonica*, *Nepeta cataria* aj. Jmenované druhy jsou svým současným rozšířením vázány jen na antropogenní deriváty přirozených nitrofilních lemových společenstev v areálech obcí a rekreačních středisek. V údolí Studeného a Roháčského potoka patří vesměs mezi typické sídlištní migranty (viz KOPECKÝ 1971).

Pochopení geneze antropogenních porostů nitrofilních lemových společenstev předpokládá solidní znalost druhového složení, rozšíření, proměnlivosti a ekologie cenóz přirozených. Složení přirozených nitrofilních lemových cenóz, rozšířeních původně na říčním a potočném pobřeží, není ve všech úsecích podélného profilu určitého vodního toku jednotné; podléhá významným změnám s měnící se nadmořskou výškou a s ní souvisejících klimatických poměrů, s měnící se hydrologickými parametry toku, půdně-hydrologickými podmínkami apod. — Mimořádně vhodným objektem pro studium změn druhového složení pobřežních lemových fytocenóz v závislosti na měnících se přírodních podmínkách a antropických vlivech je Studený potok, odvodňující západní svahy Liptovských Tater. Přímým pokračováním jeho horního toku je Roháčský potok, pramenící pod hřebem Ostrého Roháče (2083 m n. m.) v nadmořské výšce 1562,7 m. Oba vodní toky byly vybrány pro studium změn lemových fytocenóz z následujících důvodů:

1. Současné druhové složení a rozšíření lemových společenstev na pobřeží obou na sebe navazujících vodních toků lze z větší části považovat za velmi blízké přirozenému. Významnější změny lze poměrně přesně lokalizovat a porovnávat s původním stavem. Podchycením současného stavu a dosavadních změn lze získat srovnávací materiál pro studium vývoje lemové vegetace v dalších desetiletích v souvislosti s probíhající stavbou nové horské silnice podél horní části vodního toku, jakož i v souvislosti s prudkou intenzifikací rekreačního i hospodářského ruchu.

2. Výškový rozdíl mezi ústím Studeného potoka do řeky Oravy (555,3 m n. m.) a pramenem Roháčského potoka (1562,7 m n. m.) činí 1007,4 m při délce vodního toku necelých 27 km. Při tak značném výškovém rozdílu mezi ústím a pramenem vodního toku v relativně malé vzdálenosti vyniknou změny pobřežních fytocenóz v různých výškových stupních podélného profilu vodního toku. — Náplavy Studeného a Roháčského potoka jsou v celé délce toku tvořeny žulovými valouny, žulovým štěrkem a pískem s kolísající příměsí jemnozeme. Vliv vápencového masivu Osobitá na petrografické složení aluviálních náplavů je nepatrný a je omezen na střední část podélného profilu toku.

3. S výjimkou dílčích úprav břehů v okolí silničních mostů a v sídlištních není vodní tok regulován.

4. Krajina v údolí střední a horní části toku si zachovala do nedávné doby svůj přirozený ráz. Teprve od r. 1965 a 1966 (stavba nové horské silnice a s ní související velký větrný polom v údolí Roháčského potoka) je její původní ráz silně narušen.

5. Údolní vegetace podél dolního toku Studeného potoka byla až do r. 1967 ovlivňována převážně jen zemědělskou výrobou. Silné antropické vlivy spojené se vznikem typických antropogenních lemových fytocenóz byly omezeny na areály obcí Podbiel, Oravský Biely Potok, Habovka a Zuberec. Lokálně byly odstraněny pobřežní porosty dřevin nebo byly devastovány pastvou dobytka. Dolní část toku Studeného potoka u obce Podbiel byla výrazně změněna teprve r. 1967 a 1968 těžbou a zpracováním štěrkopísku.

Analýza druhového složení lemových společenstev na pobřeží Studeného a Roháčského potoka byla provedena v letech 1966 až 1968, tj. v době, kdy antropické vlivy na vegetaci podél středního a horního toku byly dosud minimální. Na dolním toku byly srovnávány úseky více a méně ovlivněné hospodářskou činností. Rozšíření lemových společenstev a jednotlivých druhů vyšších rostlin bylo zaneseno do náčrtků podélného profilu toku (viz obr. 1 až 3). Fytocenologické snímky přirozených společenstev byly seřazeny podle vzestupné nadmořské výšky lokalit (viz tab. 1). — Výpočty homotony snímkového materiálu subasociací a jejich vzájemné floristické podobnosti byly provedeny podle ČESKÝ (1966).

1. Přirozená nitrofilní lemová společenstva

Mění se druhové složení přirozených nitrofilních lemových společenstev mezi ústím Studeného a pramenem Roháčského potoka je podmíněno rych-

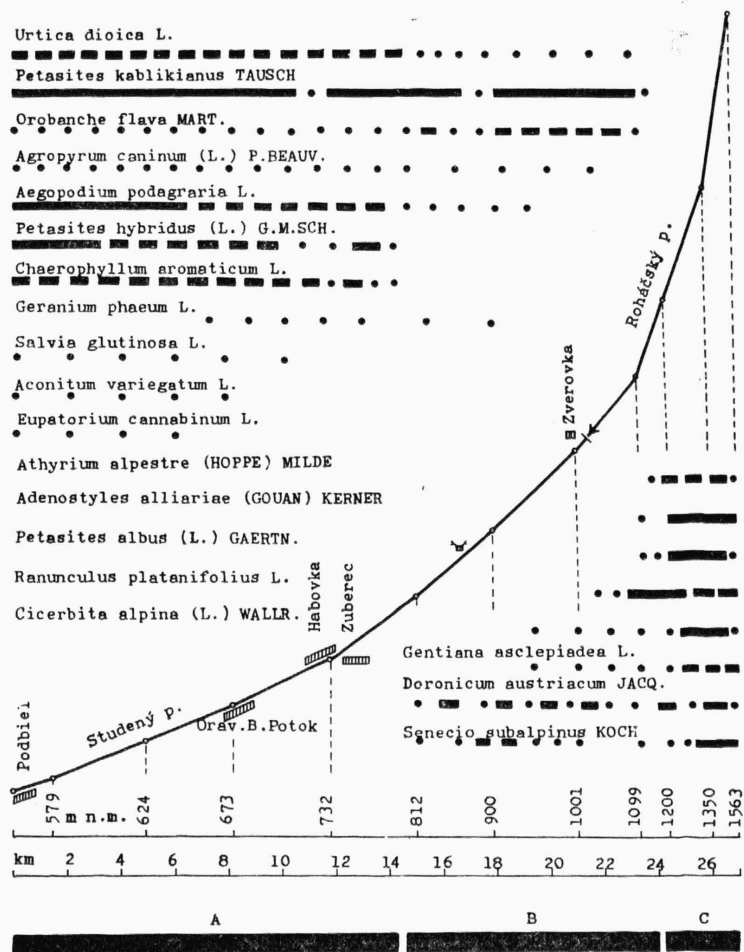
lým vzestupem nadmořské výšky a paralelní změnou klimatických a půdně-hydrologických podmínek. V rámci vymezených syntaxonomických jednotek na úrovni subasociací je však druhové složení přirozených lemových porostů relativně stabilní, což je vyjádřeno vysokou homotonitou snímkového materiálu jednotlivých subasociací (viz dále). Přirozené lemové cenózy, provázející tok Studeného a Roháčského potoka, přísluší ke dvěma třídám, a to ke třídě *Galio-Urticetea* PASSARGE 1967 em. KOPECKÝ 1969 a *Betulo-Adenostyletea* BR.-BL. et TX. 1943. Společenstva třídy *Galio-Urticetea* patří k asociaci *Petasitetum officinalis-glabrati* SILLINGER 1933, svazu *Petasition officinalis* SILLINGER 1933 em. KOPECKÝ 1969, řádu *Petasito-Chaerophylletalia* MORARIU 1967; lemové cenózy třídy *Betulo-Adenostyletea* přísluší k asociaci *Adenostyli-Athyrietum alpestris* (ZLATNÍK 1928) JENÍK 1961, svazu *Adenostylion* BR.-BL. 1926, řádu *Adenostyletalia* G. BR.-BL. 1931. Zatímco vyšší syntaxonomické jednotky třídy *Galio-Urticetea* jsou floristicky poměrně dobře ohraničitelné, vyžaduje třída *Betulo-Adenostyletea* nového kritického zpracování.

Lemová společenstva asociace *Petasitetum officinalis-glabrati* SILLINGER 1933 provázejí celý tok Studeného potoka a dolní část toku potoka Roháčského. Vůči cenózám třídy *Betulo-Adenostyletea* BR.-BL. et TX. 1943 jsou poměrně ostře ohraničena liniemi rozšíření významných druhů asociace *Petasites kablikianus* a *Orobanche flava*, jakož i horní hranicí rozšíření významných a diferenciálních druhů svazu *Petasition officinalis* SILLINGER 1933 em. KOPECKÝ a jemu nadřazených vyšších jednotek (viz obr. 1 a 2, tab. 1). Ekologicky jsou vázána na pobřežní valy a okraje nivy tvořené vrstvy žulových valounů a jílem zakaleného šterkopísku, navrstvenými relativně vysoko nad průměrnou letní hladinou vody v korytě toku. Svrchní vrstvy náplavů v letním období střídavě prosychají, takže půdně-hydrologické vlastnosti stanovišť porostů asociace jsou v porovnání s $\pm$ konstantně vlhkými půdami cenóz as. *Adenostyli-Athyrietum alpestris* velmi rozdílné. Asociace tvoří zpravidla úzké lemy porostů *Salix purpurea*, *S. incana*, lokálně *Myricaria germanica*. V zonaci navazuje na společenstva říčních rákosin as. *Calamagrostidetum pseudophragmitis* KOPECKÝ 1968, resp. na otevřené porosty *Agrostis stolonifera* subsp. *prorrepens* - *Barbarea vulgaris* - *Juncus articulatus* (*Agrostion stoloniferae* GÖRS 1966), vyvinuté na nejmladších náplavech nižších stupňů pobřeží (viz KOPECKÝ 1969: Abb. 8). Porosty asociace *Petasitetum officinalis-glabrati* jsou na pobřeží Studeného a Roháčského potoka rozšířeny ve výškovém rozmezí mezi 555 až 1180 m n. m. — Podle rozdílného druhového složení lze rozlišovat dvě subasociace vázané na různé části podélného profilu toku.

A. Subas. *Petasitetum officinalis-glabrati chaerophylletosum aromatici* KOPECKÝ 1969

Porosty subasociace jsou vázány na dolní až střední část toku Studeného potoka. Jejich rozšíření na podélném profilu je ostře ohraničeno linií rozšíření diferenciálního druhu subasociace, *Chaerophyllum aromaticum*, kryjící se na svém horním konci s nadmořskou výškou 800—812 m. S rozšířením subasociace se zhruba kryjí linie rozšíření druhů *Aconitum variegatum*, *Valeriana exaltata*, *Petasites hybridus* a úsek maximálního rozšíření *Angelica silvestris* a *Heracleum sphondylium* (viz obr. 1 a 2). Relativně stabilní druhové složení porostů je vyjádřeno vysokou homotonitou fytoocenologických snímků (42,6 %). Floristická podobnost těchto porostů s porosty subasociace *Petasitetum officinalis-glabrati dornicetosum austriaci* KOPECKÝ 1969 činí 20 %.

Porosty subasociace jsou vázány převážně na emerzní ekotopy eurysaleutického typu pobřeží (ve smyslu klasifikace pobřežních ekotopů podle KOPECKÉHO 1969) tj. na stanoviště ležící relativně vysoko nad průměrnou letní hladinou vody v korytě toku. Edafotopem jsou recentní náplavy tvořené mohutnými vrstvami žulových valounů a šterkopísku pokrytými hlinito-písčitou vrstvou o mocnosti 5 až 25 cm.



Obr. 1. — Rozšíření některých rostlin a přirozených lemových společenstev na podélném profilu Studeného a Roháčského potoka. — Abb. 1. — Verbreitungslinien einiger Arten und der natürlichen Saumgesellschaften am Längsprofil der Bäche Studený und Roháčský. — A: *Petasitetum officinalis-glabrati chaerophylletosum aromatici*, B: *Petasitetum officinalis-glabrati doronicetosum austriaci*, C: *Adenostyli-Athyrietum alpestre petasitetosum albae*.

Z celkového současného rozšíření společenstva je zřejmé, že je vázáno na úseky toku s relativně širokou nivou, uzavřenou v širokém a poměrně mělkém údolí dolního toku, které je již po řadu let vystaveno vlivu intenzivní i extenzivní zemědělské výroby. Pobřežní společenstva, zejména porosty vrb rozšířené původně na značných plochách uvnitř údolní nivy, byly z velké části

Tab. 1. — Proměnlivost druhového složení přirozených lemových nitrofilních společenstev na podélném profilu Studeného a Roháčského potoka v souvislosti se stoupající nadmořskou výškou

Tab. 1. — Veränderungen in der Artenzusammensetzung der natürlichen nitrophilen Saumgesellschaften am Längsprofil der Bäche Studený und Roháčský im Zusammenhang mit steigender Seehöhe

[illegible]

Konstantní druhy tř. <i>Galio-Urticetea</i> Übergreifende Klassen- konstanten															
<i>Poa trivialis</i> L.	+	+	1	1	1	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i> L. s. l.	1	1	1	1	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	+	1	2	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Význ. a dif. druhy řádu <i>Petasito-Chaerophylletalia</i> a svazu <i>Petasition officinalis</i> <i>Petasito-Chaerophylletalia</i> - u. <i>Petasition officinalis</i> -Kenn. u. Trennarten															
<i>Agropyrum caninum</i> (L.) P. BEAUV.	+	1	+	1	.	+	+	1	.	1	+	+	.	.	.
<i>Primula elatior</i> (L.) HILL. (dif.)	.	.	.	1	1	1	.	.	+	+	1	1	.	.	.
<i>Petasites hybridus</i> (L.) G. M. SCH.	4	4	4	5	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salvia glutinosa</i> L. (dif.)	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aconitum variegatum</i> L.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Význ. druhy <i>Petasitetum</i> <i>officinalis-glabrati</i> Ass. <i>Petasitetum officinalis-</i> <i>glabrati</i> -Kennarten															
<i>Petasites kablikianus</i> TAUSCH	2	3	2	1	2	4	5	5	4	4	4	5	5	5	.
<i>Orobanche flava</i> MART.	+	.	1	+	.	1	.	+	.	+	+	2	1	+	.
Diferenciální druhy subasociací Subass.-Differentialarten															
<i>Chaerophyllum aromaticum</i> L.	2	2	2	1	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis nemorosa</i> BESS.	.	.	.	.	.	.	1	2	2	1	1	+	1	+	+
<i>Doronicum austriacum</i> JACQ.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	1	.	.	.	1
<i>Senecio subalpinus</i> KOCH	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1	.	+	.	.	1

Číslo snímku Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Význ. a dif. druhy (Kenn.- u. Trennarten) <i>Betulo-Adenostyletea</i> , <i>Adenostyletalia</i> , <i>Adenostylion</i>																			
<i>Viola biflora</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	1	+	1	2	2	1	2
<i>Aconitum napellus</i> L. subsp. <i>firmum</i> (RCHB.) GAYER	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	.	.	.	+	1	+	1
<i>Cicerbita alpina</i> (L.) WALLR.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	2	1	2	1
<i>Gentiana asclepiadea</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	+	.	2
<i>Ranunculus platanifolius</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	1	1
<i>Veratrum album</i> L. subsp. <i>lobelianum</i> (BERNH.) RCHB.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1
Význ. druhy (Ass.-Kennarten) <i>Adenostyli-Athyrietum alpestris</i>																			
<i>Adenostyles alliariae</i> (GOUAN) KERNER	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	2	4	2	4
<i>Athyrium alpestre</i> (HOPPE) MILDE (dif.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	2	2
Diferenciální druhysubsociace Subass.-Differentialarten																			
<i>Petasites albus</i> (L.) GAERTN.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4	1	2	2
Ostatní druhy Übrige Arten																			
<i>Homogyne alpina</i> (L.) CASS.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Calamagrostis villosa</i> (CHAIX) J. F. GMEL.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+

Pokračování tabulky 1 (Fortsetzung der Tab. 1)

Číslo snímku Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<i>Mentha longifolia</i> (L.) NATH.	1	1	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis laxiflora</i> RCHB.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> L.	+	1	.	2	1	.	1	1	3	3	2	1	2	1	2	2	3	3	3
<i>Stellaria nemorum</i> L. subsp. <i>nemorum</i>	.	1	.	2	1	.	+	.	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	.
<i>Alchemilla vulgaris</i> L. s. l.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	+	1	.	.	.	+	1	.
<i>Ranunculus repens</i> L.	+	.	+	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) ROTH	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.
<i>Senecio nemorensis</i> L. subsp. <i>fuchsii</i> (GMEL.) ČELAK.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	+	.	.	.
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P. BEAUV.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus ideaus</i> L.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	.	.	.

Pouze v jediném snímku (nur in einer Aufnahme): *Agrostis tenuis* SIBTH. 6 : +; *Alnus incana* (L.) MOENCH, jv., 8 : +; *Arabis alpina* L. 12 : +; *Epilobium montanum* L. 15 : +; *Milium effusum* L. 13 : +; *Prunella vulgaris* L. 2 : +; *Rumex acetosa* L. 7 : +; *Scrophularia scopolii* HOPPE 13 : +; *Sieversia montana* (L.) R. BR. 15 : 1.

Snímky byly zapsány dne (Datum der Aufnahmen): 1: 7. 7. 1968; 2: 7. 8. 1970; 3: 7. 8. 1970; 4: 7. 7. 1968; 5: 7. 7. 1968; 6: 7. 7. 1968; 7: 1. 8. 1967; 8: 2. 8. 1968; 9: 2. 8. 1968; 10: 2. 8. 1968; 11: 9. 8. 1970; 12: 3. 8. 1967; 13: 6. 8. 1970; 14: 6. 8. 1970; 15: 6. 8. 1970; 16: 8. 7. 1968; 17: 8. 7. 1968; 18: 8. 7. 1968; 19: 9. 7. 1968.

odstraněny a nahrazeny polními kulturami. Vytínání břehových porostů mělo nepochybně negativní vliv na rozšíření stínomilných druhů, jakými jsou *Chaerophyllum hirsutum* subsp. *hirsutum*, *Stellaria nemorum*, *Aconitum variegatum*, *Doronicum austriacum*, *Salvia glutinosa* aj., jejichž současné rozšíření v dolní části údolí lze v porovnání s pravděpodobným původním rozšířením považovat za omezené až fragmentární. Naopak, antropické vlivy spojené s lokální částečnou devastací pobřeží přispěly k intenzivnímu šíření některých relativně hemerofilních druhů, jakými jsou *Chaerophyllum aromaticum*, *Mentha longifolia* (vliv pastvy dobytka), *Urtica dioica*, *Heracleum sphondylium* a *Petasites hybridus*. Je pravděpodobné, že nynější horní hranice rozšíření porostů subasociace byla oproti původnímu stavu posunuta do větší nadmořské výšky na úkor porostů subas. *Petasitetum officinalis-glabrati doronicetosum austriaci* KOPECKÝ 1969, jejíž dolní hranice rozšíření nápadně souhlasí s dolní hranicí souvislého zalesnění údolí. Regrese stínomilných diferenciálních druhů této subasociace v dolní části údolí je nanejvýš pravděpodobná. Ojedinelé izolované lokality *Doronicum austriacum* a *Thalictrum aquilegifolium* na dolním toku Studeného potoka mohou být zbytkem dřívějšího souvislejšího rozšíření.

B. Subas. *Petasitetum officinalis-glabrati doronicetosum austriaci* KOPECKÝ 1969

Rozšíření subasociace na podélném profilu vodního toku je v současné době vymezeno nadmořskými výškami 812 až 1180 m. Horní hranice je totožná s horní hranicí rozšíření *Petasites kablíkianus* a *Orobanche flava*, jakož i s horní hranicí rozšíření druhů třídy *Galio-Urticetea* s výjimkou *Melandrium rubrum*, které zasahuje do cenóz třídy *Betulo-Adenostyletea*. Dolní hranice rozšíření subasociace je vymezena spodním okrajem $\pm$ souvislého rozšíření diferenciálních druhů *Doronicum austriacum*, *Senecio subalpinus* a *Myosotis nemorosa*, jakož i ostrou horní hranicí rozšíření *Chaerophyllum aromaticum*.

Ze syntaxonomického hlediska je subasociace *Petasitetum officinalis-glabrati doronicetosum austriaci* spojovacím článkem mezi cenózami tříd *Galio-Urticetea* PASSARGE 1967 em. KOPECKÝ 1969 a *Betulo-Adenostyletea* BR.-BL. et TX. 1943. Z druhů, jejichž optimum rozšíření spadá do druhé z jmenovaných tříd, sestupují v údolí Roháčského a Studeného potoka do nižších poloh pouze *Doronicum austriacum*, *Senecio subalpinus* a *Viola biflora* a jsou zde hodnoceny jako diferenciální druhy subasociace. Naproti tomu druhy charakteristické pro porosty subasociace *Adenostyli-Athyrietum alpestris petasitetosum albae* KOPECKÝ et HEJNÝ 1971 jsou vázány na výškový stupeň nad 1150 až 1200 m n. m. Zatímco horní hranici nynějšího rozšíření porostů *Petasitetum officinalis-glabrati doronicetosum austriaci* lze považovat za ostrou a přirozenou, je pravděpodobné, že dolní hranice byla po odlesnění spodní části údolí druhotně posunuta do větších nadmořských výšek.

Syntaxonomické jakož i synchorologické postavení subasociace na rozmezí tříd *Galio-Urticetea* PASSARGE 1967 em. KOPECKÝ 1969 a *Betulo-Adenostyletea* BR.-BL. et TX. 1943 ovlivňuje homotonitu snímkového materiálu porostů (29,3 %), která je v porovnání se subasociacemi *Petasitetum officinalis-glabrati chaerophylletosum aromatici* (42,6 %) a *Adenostyli-Athyrietum alpestris petasitetosum albae* (53,7 %) zřetelně nižší. Tato relativní floristická nesou-

rodost porostů je způsobena především kolísavou účastí druhů vyšších syntaxonomických jednotek jmenovaných tříd v jednotlivých snímech subasociace (viz tab. 1). — Floristická podobnost porostů subasociace k subasociaci *Petasitetum officinalis-glabrati chaerophylletosum aromatici* činí necelých 20 %; podobnost k subasociaci *Adenostyli-Athyrietum alpestris petasitetosum albae* je však nižší (17 %), čímž lze zdůvodnit oprávněnost zařazení subasociace k okrajovým syntaxonomickým jednotkám třídy *Galio-Urticetea* PASSARGE 1967 em. KOPECKÝ 1969. [Pro porovnání: Floristická podobnost *Petasitetum officinalis-glabrati chaerophylletosum aromatici* a *Adenostyli-Athyrietum alpestris petasitetosum albae* činí pouhých 4 %.]

Porosty subasociace jsou charakteristické vysokým stupněm pokryvnosti *Petasites kablikianus* a absencí nebo sporadickým výskytem populací *Petasites hybridus*. V porovnání s porosty *Petasitetum officinalis-glabrati chaerophylletosum aromatici* vzrůstá pokryvnost stínomilných druhů (*Chaerophyllum hirsutum*, *Stellaria nemorum*) a druhů mokřých stanovišť (*Caltha palustris* subsp. *laeta*, *Myosotis nemorosa*, *Crepis paludosa*). Edafotopem subasociace jsou štěrkopísčité náplavy s různě mocnou povrchovou vrstvou písčité hlíny nebo jílem zakaleného písku s tendencí mírného prosychání svrchních vrstev půdního substrátu v období podnormálních průtoků. Charakteristická je vyšší vzdušná vlhkost a stín v hluboko zaříznutém úzkém údolí.

Společenstva třídy *Betulo-Adenostyletea* BR.-BL. et TX. 1943 jsou na pobřeží studovaných vodních toků zastoupena asociací *Adenostyli-Athyrietum alpestris* (ZLATNÍK 1928) JENÍK 1961.

A. Subas. *Adenostyli-Athyrietum alpestris petasitetosum albae* KOPECKÝ et HEJNÝ 1971

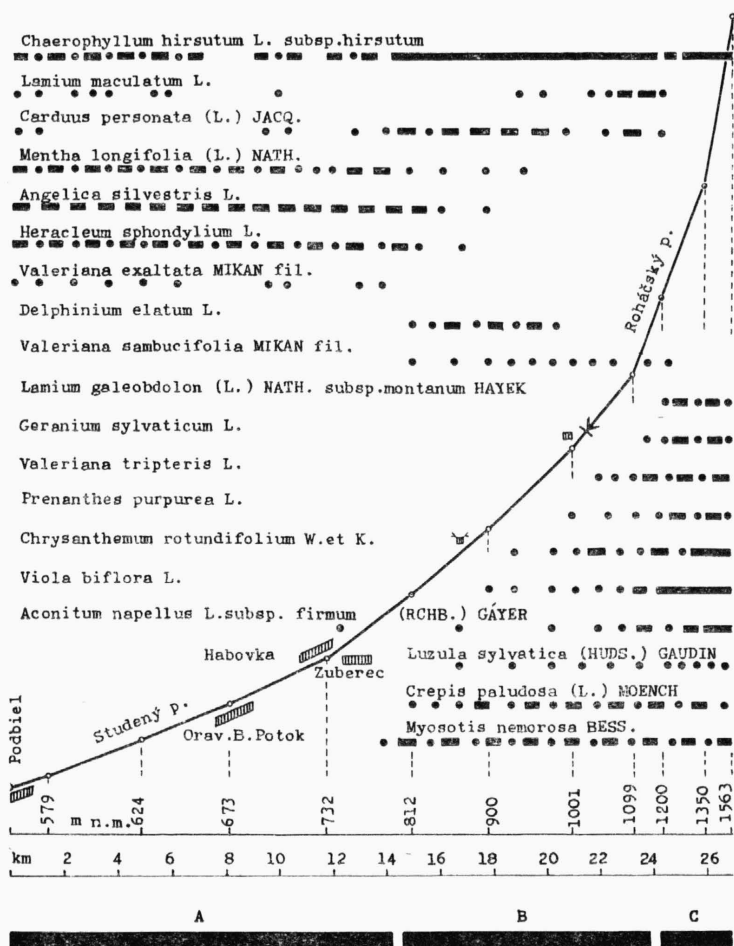
Porosty subasociace jsou vázány na pobřeží středního a horního toku Roháčského potoka v nadmořských výškách 1180 až 1550 m n. m. Na jeho podélném profilu jsou ohraničeny liniemi rozšíření druhů *Adenostyles alliariae*, *Athyrium alpestre* a *Petasites albus*, jakož i úseky maximálního rozšíření *Ranunculus platanifolius*, *Cicerbita alpina*, *Gentiana asclepiadea*, *Aconitum napellus* subsp. *firmum* a *Geranium sylvaticum*. Na rozdíl od lemových porostů asociace *Petasitetum officinalis-glabrati* vstupují do lemových cenóz *Adenostyli-Athyrietum alpestris petasitetosum albae* hojně některé lesní druhy, jejichž rozšíření na podélném profilu toku nápadně souhlasí s rozšířením této subasociace; jsou to *Lamium galeobdolon* subsp. *montanum*, *Prenanthes purpurea* a *Oxalis acetosella* (viz obr. 2).

Subasociace je vázána na ekotopy s vysokou a relativně stálou půdní a vzdušnou vlhkostí. Ve střední části údolí Roháčského potoka je stínomilným společenstvem; na horním toku, v supramontánním stupni, snáší při vysoké půdní vlhkosti a vysokém ročním průměru vodních srážek plné oslunění. Při dolní hranici svého rozšíření ustupuje na druhotně osluněných lokalitách a prosychajících půdách porostům pasečných druhů (*Senecio nemorensis* subsp. *fuchsii* a *Rubus ideaus*), které se v posledních čtyřech letech masově rozšířily v celé dolní a střední části odlesněné Roháčské doliny.

2. Antropogenní nitrofilní lemová společenstva

V syntaxonomické klasifikaci antropogenních nitrofilních lemových společenstev vycházím z teoretických principů vysvětlených ve studii KOPECKÉHO

et HEJNÉHO (1971)¹⁾. Celkové současné rozšíření těchto společenstev je v údolí Studeného a Roháčského potoka omezeno převážně jen na areály vesnického osídlení, na devastované části nivy v okolí vesnic a na komuni-



Obr. 2. — Rozšíření některých rostlin a přirozených lemových společenstev na podélném profilu Studeného a Roháčského potoka. — Abb. 2. — Verbreitungslinien einiger Arten und der natürlichen Saumgesellschaften am Längsprofil der Bäche Studený und Roháčský. — A: *Petasitetum officinalis-glabrati chaerophylletosum aromatici*, B: *Petasitetum officinalis-glabrati doronicetosum austriaci*, C: *Adenostyli-Athyrietum alpestris petasitetosum albae*.

¹⁾ Ve smyslu jmenovaného návrhu jsou tyto vývojově mladé fytocenózy bez asociační příslušnosti klasifikovány jako tzv. bazální a odvozená společenstva. Bazální společenstvo je cenózou, stojící v rámci dané třídy na nejnižším stupni syntaxonomické diferenciace; je složeno z význačných, diferenciálních a konstantních druhů vyšších syntaxonomických jednotek dané třídy a z druhů průvodních. — Odvozené společenstvo je cenózou složenou z význačných a diferenciálních druhů vyšších syntaxonomických jednotek dané třídy, z druhů průvodních a z druhů vůdčích (s vysokým stupněm dominance) s relativně užší ekologickou amplitudou, určujících vyšší stupeň syntaxonomické diferenciace a ekologické specializace porostů. — Na nejvyšším stupni syntaxonomické diferenciace stojí pak sociologicky nasycená přirozená a antropogenní společenstva s vlastními význačnými druhy, klasifikovaná jako asociace.

kační síť. Ze syngenetického hlediska lze rozlišovat dvě skupiny antropogenních lemových cenóz:

a) Antropogenní nitrofilní cenózy, vznikající na původních stanovištích přirozených lemových cenóz postupnou nebo náhlou změnou ekologických parametrů stanoviště a druhového složení společenstva pod vlivem různých antropických zásahů (sypání odpadků, kácení břehových porostů, vliv pastvy drobných hospodářských zvířat apod.). Charakteristickým znakem je ústup hemerofobních druhů přirozených lemových cenóz (zejména *Aconitum variegatum*, *Doronicum austriacum*, *Salvia glutinosa*, *Stellaria nemorum*, *Crepis paludosa* aj.) Naopak, intenzivně se šíří některé relativně hemerofilní druhy, které jsou s nízkou pokryvností zastoupeny v přirozených lemech, a které jsou schopny rychlé expanze v rozrušovaných porostech na mechanicky zraňovaných stanovištích (*Urtica dioica*, *Aegopodium podagraria*, *Chaerophyllum aromaticum* aj.). K nim, dosud jen zřídka, přistupují některé šířící se allochtonní druhy, které původně v údolí Studeného a Roháčského potoka vůbec nerostly (*Armoracia lapathifolia*, *Galium aparine*, *Chenopodium bonus-henricus* aj. — viz str. 363).

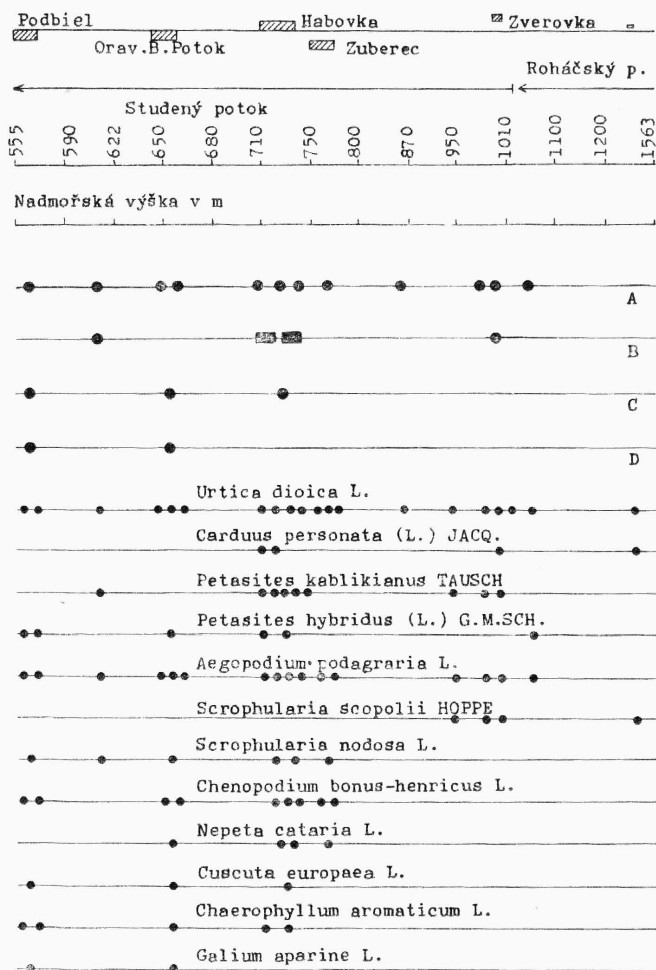
b) Antropogenní nitrofilní cenózy, vznikající na umělých edafotopech ryze antropogenního původu. K nim patří porosty lemující zahradní ploty a zdi hospodářských usedlostí, cenózy v silničních příkopech a lemech cest uvnitř vesnic a v prostorech rekreačních zařízení, porosty v okolí starých skládek odpadků apod. Jsou charakteristické úplnou absencí hemerofobních druhů přirozených nitrofilních lemových cenóz a vysokým stupněm pokryvnosti některých ekologicky plastických apofytních druhů, které byly antropickými vlivy podníceny k rychlému šíření. Mnohé z těchto druhů byly svým původním výskytem vázány pouze na určitou část údolí, avšak na antropogenních stanovištích překročily oblast a výškový stupeň svého dřívějšího přirozeného rozšíření. Tak např. *Aegopodium podagraria*, původně rozšířená na pobřeží a v nivě dolního toku Studeného potoka, zasahuje na antropogenních edafotopech silničních příkopů a lemů cest až do oblasti rekreačního střediska Zverovka do nadmořské výšky 1020 až 1100 m. Obdobně se šíří *Mentha longifolia*. *Petasites hybridus* vázaný původně rovněž na dolní část údolí, roste jako apofyt na několika izolovaných lokalitách v lemech cest v montánním stupni. *Urtica dioica* se na antropogenních stanovištích šíří jak v supramontánním tak i subalpinském stupni. — Je charakteristické, že všechny jmenované druhy jsou ve výškovém stupni svého původního výskytu rozšířeny na podélném profilu toku zcela souvisle, zatímco na druhotných stanovištích rostou na řídké roztroušených, dosud vzájemně izolovaných lokalitách. Nitrofilní cenózy na ryze antropogenních stanovištích jsou konečně vhodným prostředím pro pronikání a další šíření mnohých allochtonních druhů šířících se zejména uvnitř obcí (viz obr. 3).

Antropogenní nitrofilní lemová společenstva jsou vyvinuta převážně jen v dolní části údolí Studeného potoka. Podle rozdílného druhového složení určujícího příslušnost daného porostu k vyšším syntaxonomickým jednotkám lze rozlišovat:

A. Bazální společenstvo *Urtica dioica*-*Aegopodium podagraria*-[*Galio-Urticetea*]

Společenstvo je složeno z význačných a diferenciálních druhů třídy *Galio-Urticetea* PASSARGE 1967 em. KOPECKÝ 1969 a z druhů průvodních. — Dru-

nově chudé porosty, nápadně vyšším stupněm pokryvnosti *Urtica dioica* nebo *Aegopodium podagraria*, vznikající vesměs na antropogenních stanovištích podél plotů, komunikací a skupin keřů v sídlištích a v blízkosti rekreačních objektů od submontánního až po supramontánní stupeň (srv. obr. 3). Dosycováním bazálního společenstva některým z vůdčích druhů společenstev



Obr. 3. — Rozšíření některých rostlin v antropogenních nitrofilních lemových společenstvech v údolí Studeného a Roháčského potoka. — Abb. 3. — Verbreitungslinien einiger Arten in den anthropogenen nitrophilen Saumgesellschaften im Tal der Bäche Studený und Roháčský. — A: bazální spol. (Basalges.) *Urtica dioica*-*Aegopodium podagraria*-[*Galio-Urticetea*], B: odvozené spol. (Derivatges.) *Petasites kablikianus*-[*Galio-Urticetea*], C: odvozené spol. (Derivatges.) *Chaerophyllum aromaticum*-[*Galio-Urticetea*], D: odvozené spol. (Derivatges.) *Chaerophyllum aromaticum*-[*Lamio (albi)-Chenopodietales (boni-henrici)*].

odvozených vznikají ekologicky úžeji specializované cenózy, vázané svým rozšířením na určitý výškový stupeň (viz dále). Druhové složení bazálního společenstva *Urtica dioica*-*Aegopodium podagraria*-[*Galio-Urticetea*] plyne z následujícího snímku:

Podbiel, lem příkopu silnice v nivě Studeného potoka, ca 15 čtv. m, 7. VIII. 1968. — *Urtica dioica* 4.2, *Aegopodium podagraria* 2.1, *Angelica silvestris* 2.1, *Poa trivialis* 2.1, *Potentilla anserina* 1.1, *Rumex sanguineus* 1.1, *Tripleurospermum maritimum* subsp. *inodorum* +, *Tanacetum vulgare* +, *Plantago major* +, *Poa annua* +, *Mentha longifolia* +, *Lapsana communis* +, *Cuscuta europaea* +, *Artemisia vulgaris* +, *Petasites hybridus* +. 2, *Torilis japonica* +, *Dactylis glomerata* +, *Polygonum hydropiper* +.

B. Odvozené společenstvo *Petasites kablikianus*-[*Galio-Urticetea*]

Porosty patřící k antropogenním derivátům asociace *Petasitetum officinalis-glabrati* SILLINGER 1933, vyznačující se vzestupem pokryvnosti některých druhů třídy *Galio-Urticetea* PASSARGE 1967 em. KOPECKÝ 1969 a ústupem druhů svazu *Petasition officinalis* SILLINGER 1933 em. KOPECKÝ 1969. Vůdčím, tj. dominantním druhem společenstva je *Petasites kablikianus*. Nedojde-li k pronikavým změnám edafotopu, udržuje se tento druh v antropogenních nitrofilních cenózách s vysokým stupněm pokryvnosti, lokálně však se sníženou vitalitou (obdobu antropogenních odvozených společenstev s *Petasites hybridus*, viz KOPECKÝ et HEJNÝ 1971). Porosty společenstva jsou lokálně rozšířeny v úsecích antropicky silně ovlivňované nivy Studeného potoka, jakož i při úpatí silničních náspů v bezprostřední blízkosti mostů, vzácněji v silničních příkopech. Jejich druhové složení lze demonstrovat v následujícím snímku:

Oravský Biely Potok, lem cesty v nivě Studeného potoka, ca 10 čtv. m, 8. VIII. 1970. — *Petasites kablikianus* 4.2, *Aegopodium podagraria* 2.1, *Petasites hybridus* 2.2, *Urtica dioica* 1.1, *Poa trivialis* 1.1, *Mentha longifolia* 1.1, *Potentilla anserina* 1.1, *Heracleum sphondylium* 1.1, *Dactylis glomerata* 1.1, *Torilis japonica* +, *Galeopsis tetrahit* +, *Potentilla repens* +, *Ranunculus repens* +, *Agrostis stolonifera* subsp. *prorepens* +, *Melilotus albus* +, *Tanacetum vulgare* +, *Cirsium arvense* +, *Veronica arvensis* +.

C. Odvozené společenstvo *Chaerophyllum aromaticum*-[*Galio-Urticetea*]

Společenstvo složené z význačných a diferenciálních druhů třídy *Galio-Urticetea* PASSARGE 1967 em. KOPECKÝ 1969, z druhů průvodních a z vůdčího druhu *Chaerophyllum aromaticum*. Šíří se na antropicky silně ovlivněných stanovištích na pobřeží a v nivě vodního toku, v lemech plotů, komunikací a zdí hospodářských budov uvnitř a v nejbližším okolí sídlišť. Je antropogenním derivátem subas. *Petasitetum officinalis-glabrati chaerophylletosum aromatici*. Svým rozšířením v údolí je vázán na submontánní stupeň. Druhové složení plyne z následujícího snímku:

Oravský Biely Potok, lem cesty v nivě Studeného potoka, ca 10 čtv. m, 8. VIII. 1970. — *Chaerophyllum aromaticum* 4.2, *Urtica dioica* 2.1, *Aegopodium podagraria* 2.1, *Petasites hybridus* 1.2, *Chaerophyllum hirsutum* subsp. *hirsutum* 1.1, *Potentilla anserina* 1.1, *Poa annua* 1.1, *Poa trivialis* 1.1, *Scrophularia nodosa* +, *Angelica silvestris* +, *Heracleum sphondylium* +, *Mentha arvensis* +, *Cirsium arvense* +, *Geum urbanum* +, *Galium aparine* +, *Galeopsis tetrahit* +, *Anthemis arvensis* +, *Plantago major* +.

D. Odvozené společenstvo *Chaerophyllum aromaticum*-[*Lamio (albi)-Chenopodietalia (boni-henrici)*]

Zřídka se vyskytující antropogenní společenstvo složené z význačných a diferenciálních druhů třídy *Galio-Urticetea* PASSARGE 1967 em. KOPECKÝ 1969, řádu *Lamio (albi)-Chenopodietalia (boni-henrici)* KOPECKÝ 1969, z druhů průvodních a z vůdčího druhu *Chaerophyllum aromaticum*. Dosycováním po-

rostu druhy řádu *Lamio (albi)-Chenopodietaalia (boni-henrici)* nastává syntaxonomicky významný přesun společenstva do okruhu ryze antropogenních cenóz tohoto řádu. Z význačných druhů se v údolí Studeného potoka druhotně rozšířily pouze *Chenopodium bonus-henricus* a *Armoracia lapathifolia*. *Chelidonium majus* a *Lamium album* nebyly zatím nalezeny. Společenstvo je antropogenním derivátem subas. *Petasitetum officinalis-glabrati chaerophylletosum aromatici* a svým rozšířením v údolí je vázáno na submontánní stupeň (srv. obr. 3). Je vyvinuto výhradně na antropogenních stanovištích uvnitř sídlišť. Jeho druhové složení lze demonstrovat na následujícím snímku:

Podbiel, podél hospodářské budovy bývalého pivovaru, ca 10 čtv. m, 8. VIII. 1970. — *Chaerophyllum aromaticum* 3.2, *Urtica dioica* 3.2, *Aegopodium podagraria* 2.1, *Armoracia lapathifolia* 2.1, *Chenopodium bonus-henricus* 2.1, *Potentilla anserina* 1.1, *Polygonum hydropiper* 1.1, *Geum urbanum* 1.1, *Heracleum sphondylium* 1.1, *Angelica silvestris* 1.1, *Tripleurospermum maritimum* subsp. *inodorum* +, *Melandrium album* +, *Cirsium vulgare* +, *Galeopsis tetrahit* +, *Lapsana communis* +, *Senecio vulgaris* +, *Arctium minus* +, *Potentilla repens* +, *Plantago major* +, *Poa trivialis* +, *Chamaepium officinale* +.

Lokálně jsou naznačeny přechody k sociologicky nasyceným společenstvům svazu *Euarction* TX. 1937 em. SISSINGH in WESTHOFF et al. 1946 s druhy *Arctium tomentosum*, *Arctium minus* a *Cirsium vulgare*.

3. Rozbor současného rozšíření druhů rostoucích v popsáných lemových společenstvech

Rozšíření některých vyšších rostlin v lemových cenózách studovaného údolí má své specifické zvláštnosti. Proto i níže uvedené třídění na skupinu pro údolí autochtonních druhů, vázaných jen na přirozená společenstva a skupinu autochtonních druhů, šířících se též v antropogenních cenózách mimo výškový stupeň svého původního rozšíření (apofytizace) má lokální platnost; je však důležité pro poznání recentního vývoje flóry údolí. Mnohé druhy, které např. v českých pohraničních horách běžně vstupují do antropogenních nitrofilních lemů podél horských komunikací, jsou v údolí Studeného a Roháčského potoka zatím vázány jen na cenózy přirozené (*Petasites albus*, *Cicerbita alpina*, *Veratrum album* subsp. *lobelianum*, *Ranunculus platanifolius*). Rovněž výškové rozšíření mnohých rostlin má své, pro studované údolí, resp. pohoří, specifické zvláštnosti. Absolutní hranice výškového rozšíření *Petasites kablikianus* leží ca v 1200 m n. m., zatímco v Belanských Tatrách je posunuta vysoko do supramontánního stupně (srv. HADAČ 1969, TOMAN et STARÝ 1966). *Geranium sylvaticum*, *Ranunculus platanifolius*, *Petasites albus* aj. druhy jsou rozšířeny jen v horní části montánního stupně a ve stupni supramontánním, zatímco např. v Orlických horách sestupují podél toku Divoké Orlice hluboko do stupně submontánního (až 410 m n. m.). Jiné druhy, snášejíci v supramontánním a subalpinském stupni plné oslunění, sestupují podél Studeného potoka do nižších poloh pouze na silně zastíněných stanovištích, takže spodní hranice jejich současného rozšíření nápadně souhlasí s dolní umělou hranicí souvislého zalesnění údolí nad obcí Zuberec (ca 800 až 812 m n. m.). Naopak, některé lesní druhy vstupují do přirozených lemových cenóz až v supramontánním stupni (srv. NEUHÄUSL 1961 : 150): *Athyrium alpestre*, *Prenanthes purpurea*, *Lamium galeobdolon* subsp. *montanum*, *Oxalis acetosella*. — Nemalý význam pro poznání soudobých změn flóry údolí má konečně šíření allochtonních rostlin na antropogenních stanovištích, z nichž mnohé jsou v současné době hojně rozšířeny v údolí řeky Oravy.

A. Autochtonní druhy údolí rostoucí výhradně nebo převážně jen v přirozených lemových společenstvech

Aconitum napellus L. subsp. *firmum* (RCHB.) GÁYER — Hojně v porostech subas. *Adenostyli-Athyrietum alpestris petasitetosum albae* v supramontánním až subalpinském stupni. Podél Roháčského a Studeného potoka sestupuje na řícece roztroušených lokalitách v porostech *Petasitetum officinalis-glabrati doronicetosum austriaci* až do dolní části montánního stupně, avšak pouze na silně zastíněných stanovištích v souvisle zalesněném údolí. Současná absolutní dolní hranice rozšíření druhu leží v nadm. výšce ca 890 až 900 m, ojedinělá izolovaná lokalita byla zjištěna u Zuberce v ca 750 m n. m. (1968).

Aconitum variegatum L. — Zřídka podél dolního toku Studeného potoka v porostech subas. *Petasitetum officinalis-glabrati chaerophylletosum aromatici* až do ca 670 m n. m. Hemerofobní stínomilný druh, na antropicky ovlivněných stanovištích mizí.

Adenostyles alliariae (GOUAN) KERNER — Druh vázaný na porosty *Adenostyli-Athyrietum alpestris petasitetosum albae* v supramontánním stupni nad 1180–1200 m n. m. Na lesních mokřinách v údolí Roháčského potoka sestupuje na řícece roztroušených lokalitách do montánního stupně až po 1040 m n. m. V montánním stupni netvoří početnější populace; roste jednotlivě na zastíněných stanovištích s vysokou půdní a vzdušnou vlhkostí. Po odlesnění dolní části údolí Roháčského potoka (1966–1967) ustupuje. Na pobřeží potoků a na prameništích v supramontánním až subalpinském stupni snáší oslunění.

Agropyrum caninum (L.) P. BEAUV. — Roztroušeně v porostech *Petasitetum officinalis-glabrati* zejména v dolní části údolí; podél horního toku Studeného potoka vzácněji až po ca 1020 m n. m. V antropogenních nitrofilních společenstvech chybí.

Athyrium alpestre (HOPPE) MILDE — Vstupuje do lemových porostů *Adenostyli-Athyrietum alpestris petasitetosum albae* v supramontánním stupni nad 1200 m n. m., ojediněle v nižších polohách (1060–1150 m n. m.).

Chaerophyllum hirsutum L. subsp. *hirsutum* — Hojně v lemových cenózách podél celého toku od submontánního až po subalpinský stupeň, masově zejména v zalesněné části údolí. Na odlesněných a osluněných lokalitách podél dolní trati toku zřetelně ustupuje (mírná hemerofobní tendence je způsobena především druhotným osluněním stanoviště). V antropogenních cenózách uvnitř nivý v areálech sídlíště roste lokálně s mírně sníženou vitalitou.

Chrysanthemum rotundifolium W. et K. — Vstupuje do přirozených lemových společenstev v zalesněné části údolí od ca 860 až 900 m n. m. výše s maximem rozšíření v horní části montánního stupně a ve stupni supramontánním. V polohách nad 1200 m n. m. snáší plné oslunění, v montánním stupni vyžaduje stín. Chybí v antropogenních lemových cenózách.

Cicerbita alpina (L.) WALLR. — Hojně v porostech *Adenostyli-Athyrietum alpestris petasitetosum albae* v supramontánním stupni, kde snáší plné oslunění. Podél vodního toku sestupuje jen na zastíněných stanovištích v porostech *Petasitetum officinalis-glabrati doronicetosum austriaci* až do výšky 940–950 m n. m. Na rozdíl od severočeských pohraničních hor nevstupuje do antropogenních lemů podél horských komunikací.

Crepis paludosa (L.) MOENCH — V lemových společenstvech montánního a supramontánního stupně. Dolní hranice souvislého rozšíření druhu je totožná s dolní hranicí zalesnění údolí, tj. 800 až 812 m n. m. Hemerofobní rostlina.

Delphinium elatum L. — Roztroušeně v porostech *Petasitetum officinalis-glabrati doronicetosum austriaci* pouze podél horního toku Studeného potoka v oblasti výběžků vápencového masivu Osobitá mezi 840 až 970 m n. m. Vápnomilný hemerofobní druh.

Doronicum austriacum JACQ. — Hemerofobní druh rostoucí v submontánním a montánním stupni na stinných stanovištích s vyšší půdní a vzdušnou vlhkostí, v supramontánním stupni snáší plné oslunění. Spodní hranice jeho $\pm$ souvislého rozšíření je totožná se současnou spodní hranicí zalesnění údolí (ca 800–812 m n. m.). Podél dolního toku Studeného potoka vzácně na několika izolovaných lokalitách. Lze předpokládat, že současná dolní hranice rozšíření druhu byla vlivem odlesnění dolní části údolí druhotně posunuta do větší nadmořské výšky.

Eupatorium cannabinum L. — V nivě dolního toku Studeného potoka mezi obcemi Podbiel a Habovka (560 až 700 m n. m.), často i na antropicky výrazně ovlivněných stanovištích.

Filipendula ulmaria (L.) MAXIM. — Hlavně v porostech *Petasitetum officinalis-glabrati chaerophylletosum aromatici* v dolní až střední části údolí Studeného potoka. V antropogenních nitrofilních společenstvech neroste.

Lamium galeobdolon (L.) NATH. subsp. *montanum* (PERS.) HAYEK — Vstupuje do lemových porostů *Adenostyli-Athyrietum alpestris petasitetosum albae* v supramontánním stupni. Na antropogenních stanovištích chybí.

Lamium maculatum L. incl. subsp. *cupreum* (SCHOTT.) HADAČ — Zřídka v porostech *Petasitetum officinalis-glabrati*, a to na rozptýlených lokalitách podél dolní části toku a v prostoru kolem Zverovky. V antropogenních nitrofilních cenózách v údolí neroste.

Melandrium rubrum (WEIGEL) GARCKE — Roztroušeně v přirozených i v antropicky ovlivněných lemových cenózách podél celého toku. Lokálně, zejména v zalesněné střední až horní části údolí vzácněji.

Myosotis nemorosa BESS. — Horský druh s dolní hranicí rozšíření v ca 780 až 800 m n. m. Na vlhkých až mokřích stanovištích roste v různých typech pobřežních fytoocenóz.

Orobanche flava MART. — V porostech *Petasitetum officinalis-glabrati* podél dolního toku Roháčského a celého toku Studeného potoka, hojně zejména ve výškovém rozmezí 860 až 1020 m n. m. s horní hranicí rozšíření kolem 1180 m n. m.

Petasites albus (L.) GAERTN. — Je rozšířen pouze v údolí Roháčského potoka v montánním a supramontánním stupni počínaje nadmořskou výškou 1130–1150 m, masově nad 1180–1200 m. Při dolní hranici svého rozšíření v dotyku s *Petasites kablikianus* TAUSCH tvoří hybridní populace. V supramontánním stupni snáší oslunění. Na rozdíl od severočeských pohraničních hor nemá ve studovaném údolí tendenci vstupovat do antropogenních lemových cenóz podél horských komunikací.

Prenanthes purpurea L. — Vstupuje do lemových společenstev v horní části montánního a zejména v supramontánním stupni, kde je takřka konstantní složkou porostů *Adenostyli-Athyrietum alpestris petasitetosum albae*. V supramontánním stupni se též šíří podél horských turistických cest.

Ranunculus platanifolius L. — Zejména v horní části montánního stupně a ve stupni supramontánním v porostech *Adenostyli-Athyrietum alpestris petasitetosum albae*. Spodní hranice souvislejšího rozšíření druhu leží v nadm. výšce kolem 1030–1050 m, na ojedinělých lokalitách sestupuje až po 980 m n. m., avšak jen na vlhkých a stinných stanovištích; v supramontánním až subalpinském stupni snáší plné oslunění. Na rozdíl od severočeských pohraničních hor nevstupuje do lemových cenóz podél horských komunikací.

Salvia glutinosa L. — Řídce až vzácně podél dolního toku Studeného potoka od ústí až po obec Oravský Biely Potok. Hemerofobní druh, na antropogenních stanovištích chybí.

Senecio subalpinus KOCH — Hojně v supramontánním až subalpinském stupni na osluněných i zastíněných stanovištích. V porostech *Petasitetum officinalis-glabrati doricetosum austriaci* sestupuje až po 820–800 m n. m. Hemerofobní druh, v antropogenních cenózách chybí.

Thalictrum aquilegifolium L. — Roztroušeně podél celého vodního toku s optimem rozšíření v supramontánním až montánním stupni. V dolní části údolí vzácně na několika lokalitách. Do antropogenních lemových cenóz nevstupuje.

Valeriana exaltata MIKAN fil. — Zřídka v nivě podél dolního toku Studeného potoka mezi obcemi Podbiel a Habovka i na antropicky silněji ovlivněných lokalitách. Nejvýše položená lokalita zjištěna u Zuberece ca 790 m n. m.

Valeriana sambucifolia MIKAN fil. — V montánním až supramontánním stupni roztroušeně, místy hojněji. Hemerofobní druh.

Valeriana tripteris L. — Do pobřežních lemových cenóz vstupuje převážně v horní části montánního stupně a ve stupni supramontánním. Hojně podél dolního toku Roháčského potoka (ca 1020 až 1200 m n. m.), ve vyšších polohách roztroušeně. Na Studeném potoce sestupuje vzácně až do 790 m n. m. Hemerofobní druh.

Veratrum album L. subsp. *lobelianum* (BERNH.) RCHB. — Roztroušeně v supramontánním stupni a v horní části montánního stupně v porostech *Adenostyli-Athyrietum alpestris petasitetosum albae*.

Viola biflora L. — V přirozených lemových cenózách podél Roháčského a Studeného potoka sestupuje ze subalpinského stupně až do nadm. výšky kolem 900 m, avšak pouze na vlhkých, silně zastíněných stanovištích.

B. Autochtonní druhy údolí rozšířené v přirozených a šířící se v antropogenních lemových společenstvech

Rostliny původní v přirozených nitrofilních lemových společenstvech určité části určitého výškového stupně údolí, šířící se druhotně jako apofyta v cenózách antropogenního původu a překračující rámec výškového rozmezí původního výskytu. Jejich přirozené rozšíření v nivě a na pobřeží vodního toku je zpravidla význačitelné $\pm$ souvislou, relativně ostře ohraničenou linií. Naproti tomu druhotné lokality na stanovištích antropogenního původu bývají nepravidelně rozptýleny v různých částech údolí a často se kryjí s oblastmi nejintenzivnějšího antropického vlivu na vegetaci.

Aegopodium podagraria L. — Hojně v přirozených i lidskou činností ovlivněných lemových cenózách podél dolního toku Studeného potoka až po dolní hranici souvislého zalesnění údolí (ca 800—812 m n. m.); podél zalesněného úseku horního toku na říčce roztroušených lokalitách v porostech *Petasitetum officinalis-glabrati doronicetosum austriaci* až po ca 930—950 m n. m. V přirozených lemech Roháčského potoka chybí. — Hojně v antropogenních nitrofilních společenstvech na vlhkých až svěžích půdách v dolní a střední části údolí (v nivě ovlivněné pastvou dobytka a drůbeže v areálech sídlišť, podél cest a podél silnice uvnitř obcí, v lemech zahradních plotů apod.). V příkopech údolní silnice se šíří na vhodných stanovištích až k rekreačnímu středisku Zverovka (1024 m n. m.). Nejvýše položená lokalita byla nalezena v lemové cenóze podél horské cesty od Zverovky k bývalé Tatlíakově boudě ve výšce ca 1090—1100 m n. m.

Angelica silvestris L. — Druh byl pravděpodobně původně rozšířen v porostech *Petasitetum officinalis-glabrati chaerophylletosum aromatici*, jakož i v lužních společenstvech v nivě dolního až středního toku Studeného potoka. Jako apofyt se šíří hlavně v antropogenních lemových společenstvech v nivě Studeného potoka v areálech sídlišť a letních rekreačních středisek a proniká podél údolní silnice do montánního stupně.

Carduus personata (L.) JACQ. — Optimum současného rozšíření druhu leží zřetelně v přirozených porostech *Petasitetum officinalis glabrati doronicetosum austriaci* v zalesněné části údolí ve výškovém rozmezí 800 až 1120 m n. m. V submontánním stupni jen vzácně v porostech *Petasitetum officinalis-glabrati chaerophylletosum aromatici*. — Jako apofyt na ryze antropogenních stanovištích jen zřídka, např. v okolí bývalé Tatlíakovy boudy (ca 1380 m n. m.) a na úpatí náspů nové horské silnice v supramontánním stupni. — V blízkém údolí středního toku Oravy jsou na druhotných stanovištích rozšířeny populace nesoucí znaky hybridizace s *Carduus crispus* L. (zejména na pobřeží Oravy mezi obcemi Sedlčacka-Dubová a Hor. Lehota), oddělené od horských populací *Carduus personata* zřetelným hiátem.

Chaerophyllum aromaticum L. — V přirozených a antropogenních lemových společenstvech v dolní části údolí Studeného potoka; na pobřeží toku souvisle až do výšky 800—812 m n. m. s ostrov horní hranici rozšíření. Antropické vlivy stimulují šíření populací druhu a růst jejich pokryvnosti. Na antropogenních stanovištích roztroušeně v areálech obcí Podbiel, Oravský Biely Potok a Habovka, v Zuberci dosud chybí (1968). Šíří se zejména v silničních příkopech a v lemech cest v nivě Studeného potoka na mechanicky zraňovaných půdách. Další apofytní výskyt druhu lze očekávat podél silnice Zuberec-Zverovka.

Geranium phaeum L. — Roztroušeně v porostech *Petasitetum officinalis-glabrati* v prostoru mezi obcemi Oravský Biely Potok a Zuberec (ca 670— až 720 m n. m.), ojedinelé v porostech *Petasitetum officinalis-glabrati doronicetosum austriaci* až do 970 m n. m. Zdá se, že největšího rozšíření dosahuje v antropicky mírně ovlivněných pobřežních lemech dolního toku Studeného potoka, roste však i v druhotných, ryze antropogenních nitrofilních lemových cenózách údolí středního toku Oravy.

Geranium robertianum L. — Roztroušeně až vzácně v přirozených porostech *Petasitetum officinalis-glabrati* od soutoku Studeného potoka s Oravou až po nadm. výšku 1010—1020 m. Zřídka na antropogenních stanovištích v areálech obcí podél dolního toku.

Geranium sylvaticum L. — V lemových společenstvech Roháčského potoka teprve v supramontánním stupni a v horní části stupně montánního nad 1050 až 1070 m n. m. V supramontánním stupni se šíří na druhotných stanovištích podél horských cest.

Heracleum sphondylium L. — Druh šíří se v nitrofilních lemech na antropogenních stanovištích v dolní části údolí. V přirozených lemech roste v *Petasitetum officinalis-glabrati chaerophylletosum aromatici*. Na antropické vlivy reaguje zpravidla zvýšením pokryvnosti populací na úkor hemerofobních druhů.

Mentha longifolia (L.) NATH. — Šíří se zejména na stanovištích ovlivňovaných občasnou pastvou dobytka. V přirozených lemových cenózách roztroušeně v submontánním stupni až po ca 830—860 m n. m.

Petasites hybridus (L.) G. M. SCH. — Svým původním rozšířením je vázán na lemová společenstva pobřeží a nivy dolního toku Studeného potoka, kde je v současné době $\pm$ souvisle rozšířen až po nadm. výšku ca 800 m. Druhotně se šíří na vlhkých antropogenních stanovištích podél údolních cest v nivě, v příkopech silnice a na ruderalních plochách i mimo výškový stupeň svého původního rozšíření; nejvýše položená lokalita *P. hybridus* byla nalezena při levé straně horské cesty směřující od Zverovky k bývalé Tatlíakově boudě, tj. ca 1060—1070 m n. m.

Petasites kablikianus TAUSCH — Hojně až masově v porostech *Petasitetum officinalis-glabrati*, zejména v montánním stupni, s relativně ostrou horní hranicí celkového rozšíření v 1180 až 1200 m n. m.; horní hranice masového rozšíření *P. kablikianus* leží ca v 1100 až 1120 m n. m. — Do antropogenních lemových společenstev vstupuje zejména v okolí silničních mostů a při úpatí silničních náspů navazujících na pobřeží vodního toku.

Scrophularia nodosa L. — Zřídka v přirozených lemech dolního toku Studeného potoka. Roztroušeně v antropogenních lemových společenstvech dolní až střední části údolí.

Scrophularia scopoli HOPPE — Vzácně v přirozených lemech dolního toku Roháčského potoka. Jako apofyt se šíří v příkopech silnice, zejména v okolí Zverovky a sestupuje do nadmořské výšky 870 m.

Tanacetum vulgare L. — V přirozených lemech podél dolního toku Studeného potoka vzácně, šíří se spíše na vysoko navrstvených štěrkových lavicích s řídkými porosty vyšších rostlin. Jako apofyt v různých typech antropogenních cenóz hlavně podél údolní silnice až po 1024 m n. m.

Urtica dioica L. — Druh původně rozšířený v lemových společenstvech podél dolní až střední trati Studeného potoka, vzácněji podél horního toku v montánním stupni. — Na antropické vlivy, zejména na mechanické rozrušování porostu a zraňování půdy reaguje dalším šířením a zvyšováním pokryvnosti populací na úkor hemerofobních druhů. Je významnou složkou antropogenních nitrofilních cenóz, šíří se druhotně až do supramontánního i subalpinského stupně. V přirozených porostech *Adenotyli-Athyrietum alpestris petasitetosum albae* jen velmi vzácně; lokální výskyt je zpravidla indikátorem antropického ovlivnění porostu.

C. Allochtonní druhy šířící se v antropogenních lemových společenstvech

Druhy, které v údolí Studeného a Roháčského potoka původně nerostly a které se šířily a dosud šíří téměř výhradně jen na antropogenních stanovištích. Na rozdíl od v údolí autochtonních rostlin jsou jejich lokality nebo skupiny lokalit rozptýleny převážně v dolní až střední části údolí s největší koncentrací v areálech obcí a rekreačních středisek. Často sledují linii hlavní údolní komunikace. Grafické znázornění rozšíření mnohých těchto druhů podél údolní silnice mezi obcí Podbiel a Zverovkou v letech 1966 až 1968 podává KOPECKÝ (1971).

Anthriscus sylvestris (L.) HOFFM. — Ojedíněle v antropogenních nitrofilních společenstvech podél údolní silnice uvnitř sídlišť: Podbiel, Oravský Biely Potok (1968), při cestě v nivě Studeného potoka v obci Orav. Biely Potok (1970). — V údolí Oravy je tento druh již hojně rozšířen.

Arctium minus (HILL) BERNH. — Roztroušeně v různých antropogenních cenózách v areálech sídlišť dolní a střední části údolí; podél silnice ojedíněle až do nadmořské výšky 1024 m.

Arctium tomentosum MILLER — Zřídka v ruderalních a lemových cenózách v obcích Podbiel, Oravský Biely Potok a Habovka.

Armoracia lapathifolia USTERI — V antropogenních nitrofilních cenózách v areálech sídlišť v dolní části údolí. V úseku toku mezi obcemi Podbiel a Oravský Biely Potok ojedíněle i v $\pm$ přirozených porostech *Petasitetum officinalis-glabrati chaerophylletosum aromatici*. Místy se udržuje jako plevel v polních kulturách uvnitř odlesněné nivy. Nejvýše položené lokality na pobřeží Studeného potoka leží v areálu obce Habovka.

Artemisia vulgaris L. — Vzácně v antropogenních lemových cenózách třídy *Galio-Urticetea*, zejména podél silnice v obci Podbiel a Oravský Biely Potok.

Chamaepodium officinale (L.) WALLR. — Zřídka v ruderalních cenózách, zejména podél silnice v obcích Podbiel a Zuberec.

Chenopodium bonus-henricus L. — Typický deuteroofyt šířící se v antropogenních nitrofilních cenózách řádu *Lamio (albi)-Chenopodietalia (boni-henrici)* v areálech obcí až do nadm. výšky 770 m n. m.

Chenopodium glaucum L. Typický sídlištní migrant rozšířený ve všech obcích dolní části údolí na antropogenních stanovištích v řídkých porostech nitrofilních rostlin, převážně jen podél trasy údolní silnice.

Cuscuta europaea L. — V údolí Studeného potoka vzácně v antropogenních lemech třídy *Galio-Urticetea*. Podél silnice v obcích Podbiel, Oravský Biely Potok a Habovka. V přirozených lemových společenstvech na pobřeží Studeného potoka nebyla nalezena.

Galeopsis tetrahit L. — Zařazení mezi druhy pro údolí allochtonní nelze považovat za zcela jednoznačné. — V různých typech antropogenních cenóz v širším prostoru sídlišť v dolní části údolí; šíří se též na recentních štěrcích Studeného potoka. Podél údolní silnice stoupá až do supramontánního stupně (bývalá Ťatliakova bouda). V přirozených lemových cenózách na pobřeží vodního toku chybí. Vzácně vstupuje do antropické ovlivněných porostů *Petasitetum officinalis-glabrati chaerophylletosum aromatici*.

Galium aparine L. — Vzácně a pravděpodobně jen přechodně v antropogenních lemových cenózách podél údolní silnice v areálech sídlišť: Podbiel (1970), Oravský Biely Potok (1968, 1970).

Geum urbanum L. — Zřídka v antropogenních lemech třídy *Galio-Urticetea* v obcích Podbiel, Oravský Biely Potok a Habovka; příkopy údolní silnice, lemy cest a zdi hospodářských budov.

Glechoma hederaceum L. subsp. *hederaceum* — Ojedíněle a pravděpodobně jen přechodně u silnice v obcích Podbiel a Oravský Biely Potok (1968).

Lapsana communis L. — Typický sídlištní migrant rostoucí v řídké zapojených lemech třídy *Galio-Urticea* v areálech obcí v dolní části údolí; Podbiel, Oravský Biely Potok, Habovka, Zuberec. Šíří se též na recentních štěrkách Studeného potoka.

Melandrium album GARCKE — Deuterofyt šířící se zejména v cenózách řádu *Lamio (albi)-Chenopodietaia (boni-henrici)* v areálech obcí v dolní části údolí. Podél silnice se šíří až do dolní části montánního stupně.

Nepeta cataria L. — Sídlištní migrant rostoucí v nitrofilních lemech řádu *Lamio (albi)-Chenopodietaia (boni-henrici)* a šířící se podél údolní silnice; Oravský Biely Potok, Habovka, Zuberec.

Rudbeckia laciniata L. — Ojedíněle v antropicky ovlivňovaných cenózách uvnitř nívy při levém břehu Studeného potoka, ca 1,2 km pod obcí Oravský Biely Potok (1970).

Torilis japonica (HOUTT.) DC. — Šíří se v antropogenních lemech třídy *Galio-Urticea* v širším prostoru obcí v dolní až střední části údolí podél silnice i podél vodního toku. Na větším počtu lokalit v areálu obce Habovka (1968).

Tripleurospermum maritimum (L.) KOCH subsp. *inodorum* (L.) SOO — Roztroušeně v antropogenních lemech třídy *Galio-Urticea* i v jiných antropogenních cenózách v areálech obcí. Podél údolní silnice až do montánního stupně.

Zusammenfassung

Die Veränderungen der nitrophilen Saumgesellschaften an den Ufern der Bäche Studený und Roháčský werden verursacht: 1. durch sich verändernde Naturbedingungen in verschiedenen Höhenstufen, 2. durch anthropische Einflüsse.

1. — Die Veränderungen in der Artenzusammensetzung der natürlichen Saumgesellschaften sind in erster Linie durch den beträchtlichen Höhenunterschied zwischen Mündung und Quelle des Wasserlaufes (1007 m bei einer Wasserlauflänge von weniger als 27 km) im Zusammenhang mit wechselnden klimatischen und hydrologischen Verhältnissen bedingt. Die Ufervegetation beider Bäche hat zum grössten Teil ihren natürlichen Charakter bewahrt. Die anthropisch hervorgerufenen Umwandlungen kann man verhältnismässig genau lokalisieren und mit dem ursprünglichen Zustand vergleichen. Der Wechsel im Artenbestand der natürlichen Saumgesellschaften in Abhängigkeit von der zunehmenden Seehöhe ergibt sich aus Tab. 1 und aus der graphischen Veranschaulichung der Verbreitungslinien einzelner Gesellschaften und Pflanzenarten am Längsprofil des Wasserlaufes (Abb. 1 u. 2). Natürliche Saumgesellschaften gehören zu den Subass. *Petasitetum officinalis-glabrati chaerophylletosum aromatici*, *Petasitetum officinalis-glabrati daronicetosum austriaci* (Verband *Petasion officinalis* SILLINGER 1933 em. KOPECKÝ 1969) und *Adenostyli-Athyrietum alpestris petasitetosum albae* (Verband *Adenostylium* BR.-BL. 1926). Die gegenwärtige Verbreitung dieser Gesellschaften steht der ursprünglichen sehr nahe, mit Ausnahme der oberen Verbreitungsgrenze der Subass. *Petasitetum officinalis-glabrati chaerophylletosum aromatici*, die im entwaldeten mittleren Talabschnitt in eine grössere Seehöhe verschoben ist.

2. — Die anthropischen Einflüsse machen sich besonders in Siedlungsarealen und in der Umgebung von Erholungszentren deutlich geltend. Anthropogene nitrophile Saumgesellschaften entstehen entweder an den Standorten der natürlichen Saumzönosen, die durch die menschliche Tätigkeit stark beeinflusst und verändert wurden, oder an sekundären, rein anthropogenen Standorten der Weg- und Strassengräben, entlang von Gartenzäunen usw. Im Sinne des Klassifikationsvorschlages nach KOPECKÝ et HEJNÝ (1971) kann man sie als Derivatgesellschaften ²⁾ *Chaerophyllum aromaticum*-[*Galio-Urticea*], *Chaerophyllum aromaticum*-[*Lamio (albi)-Chenopodietaia (boni-henrici)*], *Petasites kablikianus*-[*Galio-Urticea*] und als Basalgesellschaft ²⁾

²⁾ Zu den sog. Derivat- und Basalgesellschaften rechnet man entwicklungs junge Zönosen ohne Ass.-Rangstufe: Eine Basalgesellschaft stellt eine im Rahmen einer bestimmten Klasse auf der niedrigsten Stufe der syntaxonomischen Differenzierung stehende Pflanzengesellschaft dar, die aus Kenn- und Trennarten höherer syntaxonomischer Einheiten der Klasse und der Begleitarten besteht. — Eine Derivatgesellschaft stellt eine Zönose dar, die aus Kenn- und Trennarten höherer syntaxonomischer Einheiten besteht, sowie aus Begleitern und aus Leitarten von verhältnismässig engerer ökologischer Amplitude, die den Grad der syntaxonomischen Differenzierung und der ökologischen Spezialisierung der Bestände bestimmen. — Die Gesellschaften mit eigenen Kennarten, d. h. die Assoziationen, rechnet man unter die sog. soziologisch anthropogene Gesellschaft stellt eine mit Arten von breiter und enger ökologischer Amplitude der Einheiten, denen sie angehören, voll gesättigte Zönose dar, die an einem bestimmten Standort unter einem bestimmten gleichmässigen Druck anthropischer Einflüsse von ungefähr gleicher Qualität entsteht.

Urtica dioica-*Aegopodium podagraria*-[*Galio-Urticetea*] bezeichnen (s. Abb. 3). In diesen Gesellschaften breiten sich manche allochthone Arten aus, die im Tal ursprünglich überhaupt nicht vorkamen (*Anthriscus sylvestris*, *Armoracia lapathifolia*, *Chenopodium bonus-henricus*, *Cuscuta europaea*, *Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Lapsana communis*, *Melandrium album*, *Nepeta cataria*, *Rudbeckia laciniata*, *Torilis japonica* u. a.). Andere im Tal autochthone Arten, die ursprünglich auch in den natürlichen Saumgesellschaften entlang des Studený-Baches mit relativ niedrigem Deckungsgrad vertreten waren, breiten sich sekundär als Apophyten in anthropisch beeinflussten oder in rein anthropogenen Saumzönosen ausserhalb ihrer ursprünglichen Verbreitungsbezirke in höhere Lagen aus (*Aegopodium podagraria*, *Chacrophyllum aromaticum*, *Heracleum sphondylium*, *Petasites hybridus*, *Urtica dioica* u. a.).

Literatura

- ČEŠKA A. (1966): Estimation of the mean floristic similarity between and within sets of vegetational relevés. — *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha, 1 : 93–100.
- HADAČ E. (1969): Die Pflanzengesellschaften des Tales „Dolina Siedmich prameňov“ in der Belaer Tatra. — Bratislava. [Vegetácia ČSSR, Ser. B, 343 p.]
- KOPECKÝ K. (1969): Zur Syntaxonomie der natürlichen nitrophilen Saumgesellschaften in der Tschechoslowakei und zur Gliederung der Klasse *Galio-Urticetea*. — *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha, 4 : 235–259.
- (1969): Klassifikationsvorschlag der Vegetationsstandorte an den Ufern der tschechoslowakischen Wasserläufe unter hydrologischen Gesichtspunkten. — *Archiv Hydrobiol.*, Stuttgart, 66 : 326–347.
- (1971): Der Begriff der Linienmigration der Pflanzen und seine Analyse am Beispiel des Baches Studený und der Strasse in seinem Tal. — *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha, 6. [Im Druck.]
- KOPECKÝ K. et S. HEJNÝ (1971): Nitrofilní lemová společenstva víceletých rostlin severovýchodních a středních Čech. — *Rozpr. Čs. Akad. Věd, Ser. Mat.-Natur.*, Praha. [V tisku.]
- NEUHÄUSL R. (1966): Indikační hodnota rostlinných společenstev a syntaxonomicky významných druhů. — *Biológia*, Bratislava, 21 : 146–151.
- SILLINGER P. (1933): Monografická studie o vegetaci Nízkých Tater. — Praha. [339 p.]
- ŠMARD A. J. et al. (1963): Druhotné společenstvá rastlín v Tatranskom národnom parku. — Bratislava. [219 p.]
- TOMAN J. et F. STARÝ (1966): Über die Verbreitung der Art *Petasites kablikianus*. — *Preslia*, Praha, 38 : 168–185.

Recensent: R. Neuhäusl