

VM

ZPRÁVY

Vlastivědného muzea v Olomouci

273

1996



Pokyny pro autory

Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci otiskují původní vědecké články a odborné práce přírodovědných i společenských oborů. Dále uveřejňují drobná odborná sdělení z uvedených oborů, recenze, články k jubileím atp.

Přednostně jsou uveřejňovány práce související s programem Vlastivědného muzea v Olomouci.

Úprava rukopisů

Rukopis musí obsahovat (1) nezkrácené jméno a příjmení autora, (2) český název příspěvku a jeho cizojazyčný překlad, (3) text odpovídající ČSN 88 0220 - úprava rukopisu pro sazbu. Příspěvky jsou psány strojem černou páskou po jedné straně kancelářského papíru (ne průklepového) formátu A4 (210 x 297 mm), 30 řádek na stránku s 60 úhozy na řádku. Text začíná 25 - 30 mm od horního okraje a 25 - 30 mm od levého okraje stránky; ukončen je nejméně 15 mm od horního okraje. Titulky, ani žádná jiná slova v textu nepište velkými písmeny. Hierarchii titulků označte na okraji textu (např. T-1, T-2, T-3). Používejte kulaté závorčky. Poznámkou „pet“ na okraji listu lze navrhnout petitové partie.

Tabulky řadte za rukopis na zvláštních listech a označte je názvem a vysvětlivkami. Obrazové přílohy je nutno co nejvíce přizpůsobit zrcadlu Zpráv (tj. 165 x 240 mm). Kresby musí být tuší na bílém nebo průsvitném papíru. Síla čar a velikost písmen popisu musí být úměrná předpokládanému zmenšení. Fotografie (jen černobílé) musí být ostré a kontrastní na lesklém papíru. Na zadní straně je označte jménem autora, zkráceným názvem práce a číslem obrázku. Popisky k obrázkům (součást formátu!) jsou přiloženy na zvláštním listu s označením Obr. (fig.) - číslo - název (popř. datum a autor nebo pramen).

Články mohou být zpracovány i na PC AT v prostředí Win Text nebo v Text 602. Nastavení v T 602: vstupní / výstupní kód: LATIN 2, přípona souboru: 602, zobrazovat CR: ano. Text musí být psán bez zarovnávání vpravo, bez ohledu na počet úhozů na řádku. Při zpracovávání tabulek je nutné používat tabelátoru ("Tab" na klávesnici), ne mezerník. K disketě nezapomeňte přiložit vytištěný text, popřípadě poznámky.

Při psaní společenských příspěvků je doporučeno používat poznámek (tj. číslo bez závorčky nebo kroužku vysunuté nad řádek).

V přírodních vědách doporučujeme používat jména autora a letopočet v závorce. Základní pravidla citací obsahuje ČSN 01 0197 (Bibliografická citace). Seznam literatury obsahuje jen citované práce. Je-li tomu jinak, je nutno tuto skutečnost výslovně uvést.

U původních prací připojte cizojazyčný souhrn, který informuje o obsahu práce a nových poznacích. Připojte jej v některé ze světových řečí u všech článků, které mohou mít význam pro zahraniční čtenáře, neboť Zprávy VMO jsou odebírány i v cizině.

Po dohodě s redakcí je možno přijmout i celý cizojazyčný příspěvek s českým souhrnem.

Na konci příspěvku uveďte plnou adresu autora včetně akademických titulů a poštovního směrovacího čísla (4).

Rukopis musí být dodán ve dvou exemplářích.

Zaslané příspěvky jsou projednány v redakční radě. O přijetí článku bude autor vyrozuměn písemně a vydavatel s ním uzavře písemnou smlouvu obsahující podmínky ve smyslu autorského zákona.

Sezonní dynamika netopýřího společenstva (Chiroptera) Javoříčských jeskyní v letech 1989 až 1991.

Seasonal dynamics of the bats community (Chiroptera) in the Javoříčko caves (Czech Republic) in years 1989 to 1991.

Martin Koudelka

Úvod

Javoříčské jeskyně představují největší jeskynní systém severní Moravy. Výzkum netopýřů zde byl zahájen již před více než padesáti lety. Během druhé světové války zde sledoval netopýry K.Kostroň (Kostroň 1944, 1946, Grulich 1949). Z jeskyně Svěcená díra však pochází nález netopýřů pro studijní účely již z 3. února 1856 (Remeš 1927). Později se výzkumu netopýřů na lokalitě věnovali J.Gaisler a Z.Rumler (Gaisler 1962, 1972, Rumler 1966). Od té doby byla lokalita ještě několikrát navštívena, ale výsledky byly kusé a doposud nebyly publikovány.

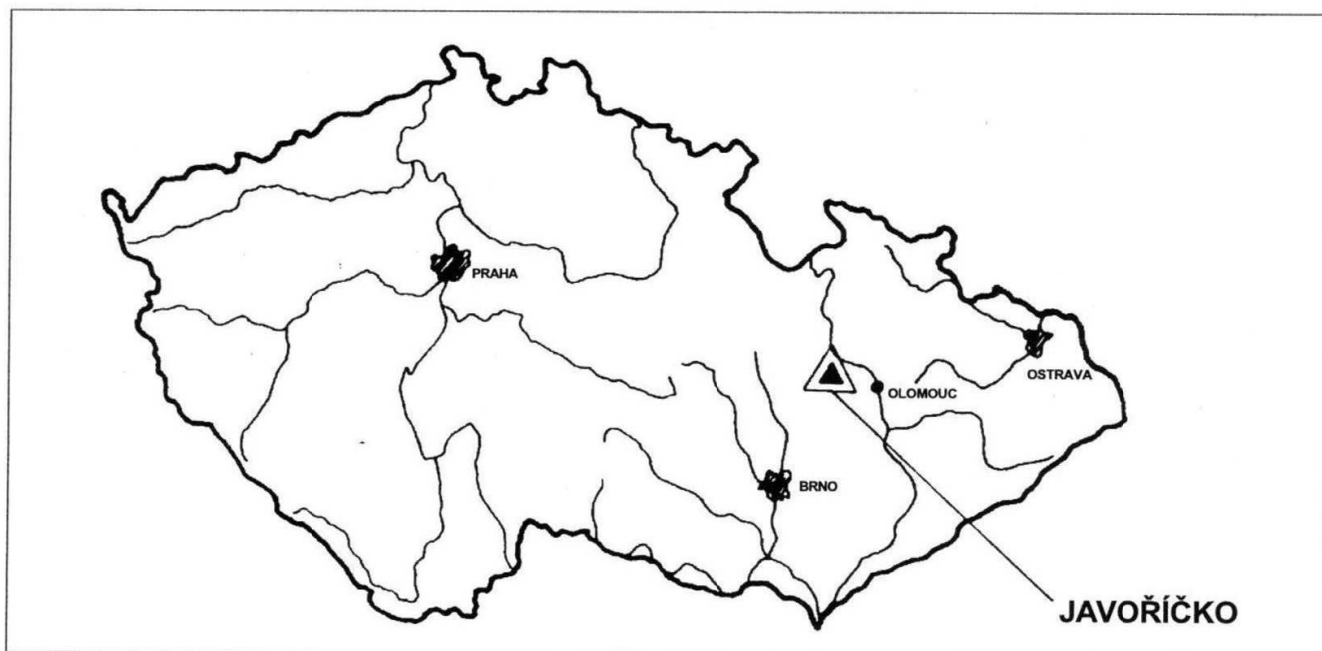
19. srpna 1989 při náhodné návštěvě jeskyní jsem napočítal 123 vrápenců malých (*Rhinolophus hipposideros*). Tento nezvykle vysoký počet netopýřů v podzemí v mimozimním období mne inspiroval k jejich pravidelnému sledování.

Tato práce podává výsledky pozorování z dvouletého období (srpen 1989 až srpen 1991). Poprvé byla lokalita sledována i v letním období, což přineslo zajímavé poznatky o početnosti a chování netopýřů.

Za podporu a umožnění výzkumu děkuji správě Javoříčských jeskyní, jmenovitě J.Snášelovi a ing. L.Pinkavovi. Dík patří také všem, kteří se účastnili terénních prací: Z.Buřičovi, ZO ČSS Barbastellus, M.Snášelové, M.Průchovi a dalším. Za cenné rady a připomínky v průběhu prací na lokalitě i při zpracování výsledků jsem zavázán RNDr. Z.Rumlerovi.

Obr.1

Poloha sledované lokality. The place of the locality under study.



Popis lokality

Jeskyně se nacházejí v kopci Špraňku (535 m n.m.) asi 1 km JV od obce Javoříčko (okr. Olomouc) v kvadrátu síťového mapování 6367.

Nadmořská výška horního zpřístupněného patra jeskyní je 442 až 462 m n.m. Délka pravidelně sledovaného úseku činí 720 m. Je tvořen rozměrnými chodbami a dómy s výškou stropu 2 až 15 m. Převážná část prostor je s bohatou krápníkovou výzdobou a leží 8 až 55 m pod povrchem země. Pravidelně sledovaný úsek je propojen úzkými chodbami a puklinovými propastmi s ostatními prostory systému. Tyto byly sledovány pouze příležitostně v zimním období a výsledky nejsou součástí této práce.

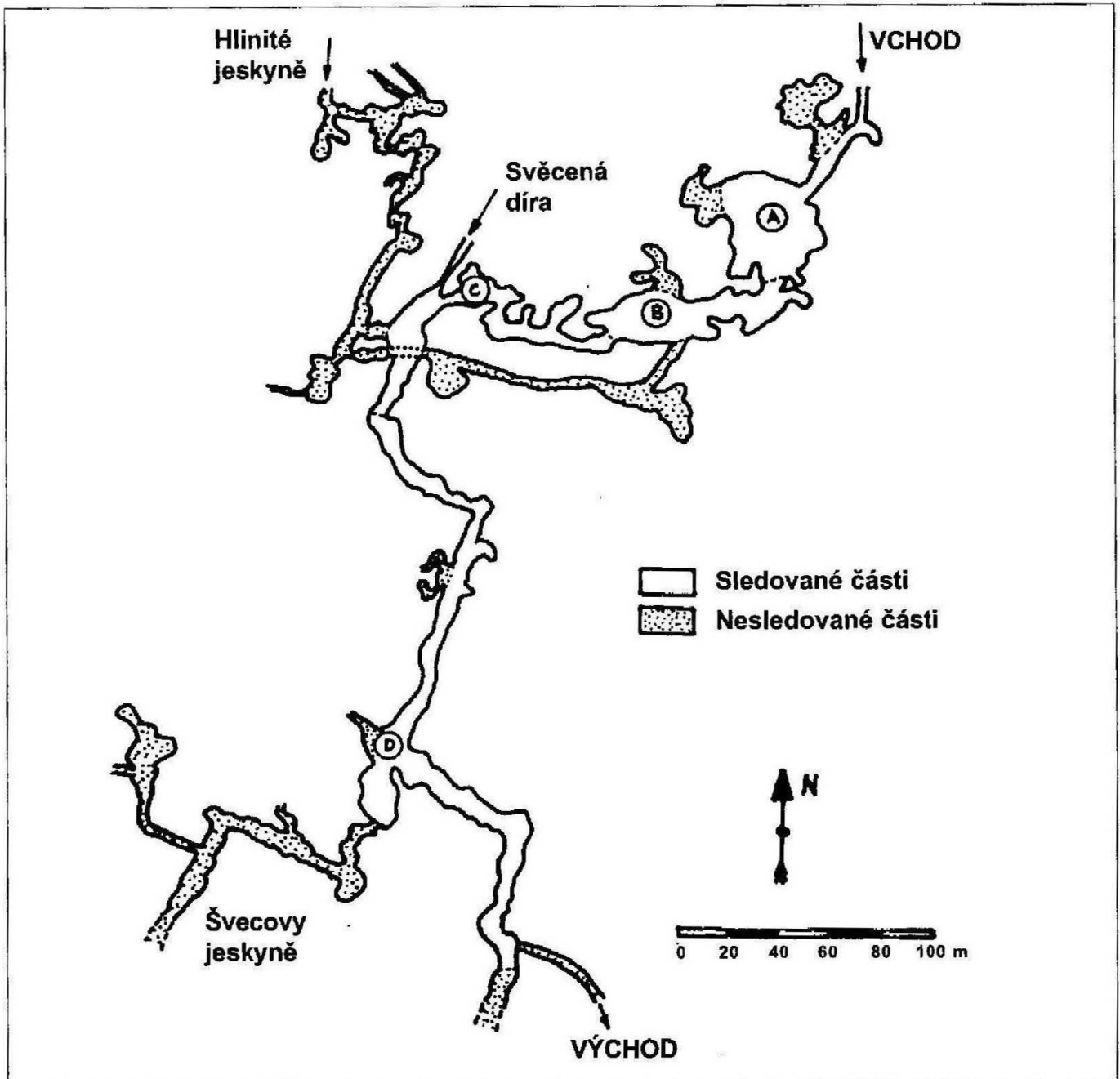
Okolí jeskyň tvoří krasové území s četnými drobnými jeskyňkami a skalními škvírami, porostlé bukovým lesem s příměsí modřínu a javoru. Okolí jeskyň je poměrně hustě osídleno.

Podrobný popis prostor viz (Loučková 1963).

Obr.2

Plánek Javoříčských jeskyní s vyznačením sektorů

The map of the Javoříčko caves with characterization showing sectors



Materiál a metodika

Práce shrnuje výsledky 75 kontrol, z nichž při 70 pozitivních kontrolách bylo zaznamenáno 6906 nálezů netopýrů 7 druhů.

V práci byly použity tyto zkratky:

<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800).....	R.hip
<i>Myotis emarginatus</i> (Geoffroy, 1806).....	M.ema
<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797).....	M.myo
<i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl, 1819).....	M.mys
<i>Plecotus auritus</i> (Linnaeus, 1758).....	P.aur
<i>Myotis daubentoni</i> (Kuhl, 1819).....	M.dau
<i>Myotis bechsteini</i> (Kuhl, 1818).....	M.bech

ex = exemplář

Metodika výzkumu

Byla použita metoda prostého sčítání.

V průběhu kontrol byly pravidelně prohlíženy stropy a stěny jeskynních prostor. K manipulaci s netopýry docházelo jen výjimečně zpočátku sledování, kdy byla nezbytná pro přesnou determinaci netopýrů zimujících vysoko na stropě.

Kontroly byly prováděny zpočátku jedenkrát měsíčně, později pro lepší zachycení změny osazenstva dvakrát za měsíc. V období tzv. „pozdňelečních invazí“ (tj. poslední dekáda července až první dekáda září) co možná nejčastěji.

Při většině kontrol byla orientačně měřena teplota uvnitř zimoviště a před vchodem do jeskyní (viz obr. 4a, 5a).

Sledovaná část jeskyní byla rozdělena na čtyři úseky (viz obr.2):

Sektor A

Vstupní tunel, Suťový dóm

teplota +1°C až +7°C, délka 50 m, plocha stropů cca 1200 m²

Sektor B

Spojovací chodba, Dóm Gigantů

teplota +7°C až +8°C, délka 90 m, plocha stropů cca 700 m²

Sektor C

Pohádkové j., Svěcená díra, Panenská j.

teplota +7°C až +14,5°C, délka 160 m, plocha stropů cca 300 m²

Sektor D

Jeskyně Míru

teplota +7°C až + 8,5°C, délka 420 m, plocha stropů cca 1100 m²

Metodika hodnocení výsledků

Pro jednotlivé sektory a období byly vypočteny následující charakteristiky: (srv. Gaisler 1975, 1977, Bárta et al.1981, Řehák 1992)

$$N = \frac{n}{k}$$

relativní početnost
average number of bats per one check

$$d_i(\%) = \frac{N_i}{N} \cdot 100$$

dominance druhu „i“ v procentech
index of dominance in percent

$k_i(\%) = \frac{k^+}{k} \cdot 100$	časová konstanta druhu „i“ tj. podíl pozitivních kontrol percentage of positive checks
$H' = - \sum_{i=1}^s d_i \cdot \log_2 d_i$	index druhové diverzity index of species diversity
$J' = \frac{H'}{\log_2 s}$	index druhové vyrovnanosti (ekvitabilita) Sheldon equitability index
$S = \sum_{i=1}^s \frac{k_i^+}{k \cdot s}$	stabilita osazenstva index of stability
$K = \frac{H'}{100} \cdot N$	index kapacity lokality index of capacity

Vysvětlivky:

Explanations:

- n = počet zaznamenaných netopýrů
total number of bats
- s = počet druhů
number of species
- k = počet kontrol
number of visits
- k⁺ = počet pozitivních kontrol
number of positive checks



Obr.3 Shromaždiště vrápence malého (*R. hipposideros*) v jeskyni Svěcená díra.
The concentrating place of lesser horseshoe bat (*R. hipposideros*) in the Svěcená díra cave.

Výsledky kontrol

Tab 1.
Výsledky kontrol v sektoru A
Results of checks in sector A

Datum	Druh			
	R. hip	M. myo	M. ema	M. mys
20.1. 90	12	4	3	-
17.2. 90	4	1	2	-
25.3. 90	2	2	-	-
31.3. 90	2	2	1	-
14.4. 90	1	1	-	-
6.10. 90	-	1	-	1
21.10. 90	1	1	-	-
27.10. 90	2	1	1	-
9.11. 90	2	1	1	2
23.11. 90	6	1	3	2
7.12. 90	5	1	2	2
4.1. 91	9	1	3	1
22.1. 91	7	1	2	1
17.2. 91	5	4	3	2
8.3. 91	5	7	2	1
22.3. 91	9	5	2	-
6.4. 91	9	5	-	1
20.4. 91	3	-	-	1
9.5. 91	2	-	-	-
25.5. 91	1	-	-	-

Při 20 pozitivních kontrolách zastiženo
165 ex. netopýrů 4 druhů:

R.hip (87), M.myo (39), M.ema (25),
M.mys (14).

Tab.2
Výsledky kontrol v sektoru B
Results of checks in sector B

Datum	Druh			
	R. hip	M. myo	M. ema	P. aur
19.8. 89	2	-	-	-
18.11. 89	19	-	-	-
16.12. 89	54	1	-	-
20.1. 90	85	3	1	-
17.2. 90	54	2	-	-
25.3. 90	17	-	3	-
31.3. 90	21	-	2	-
14.4. 90	22	1	4	-
12.5. 90	5	-	3	-
30.8. 90	-	2	-	1
6.9. 90	3	-	-	-
13.9. 90	5	-	-	-
22.9. 90	5	-	-	-
6.10. 90	1	-	-	-
21.10. 90	7	1	1	-
27.10. 90	5	1	-	-
9.11. 90	17	2	-	-
23.11. 90	36	2	1	-
7.12. 90	59	2	-	-
4.1. 91	32	1	-	-
22.1. 91	33	3	1	-
17.2. 91	30	-	1	1
8.3. 91	18	1	-	-
22.3. 91	22	2	-	-
6.4. 91	14	-	-	-
20.4. 91	21	2	-	-
9.5. 91	7	-	-	-
25.5. 91	4	-	-	-
18.8. 91	-	-	1	-

Při 29 pozitivních kontrolách zastiženo
644 ex. netopýrů 4 druhů:

R.hip (598), M.myo (26), M.ema (18),
P.aur (2).

Tab.3a
Výsledky kontrol v sektoru C
Results of checks in sector C

Datum	Druh					
	R. hip	M. ema	M. myo	P. aur	M. dau	M. bech
13.8. 89	52	-	-	-	-	-
15.8. 89	83	-	-	-	-	-
17.8. 89	101	-	-	-	-	-
19.8. 89	120	-	-	-	-	-
22.8. 89	39	-	-	-	-	-
26.8. 89	56	-	-	-	-	-
17.9. 89	62	-	-	-	-	-
7.10. 89	57	-	-	-	-	-
15.10. 89	132	-	-	-	-	-
18.11. 89	306	-	-	-	-	-
16.12. 89	123	-	-	-	-	-
20.1. 90	96	-	-	-	-	-
17.2. 90	60	-	-	-	-	-
25.3. 90	58	-	-	-	-	-
31.3. 90	54	-	1	-	-	-
14.4. 90	43	-	-	-	-	-
12.5. 90	20	-	-	-	-	-
5.6. 90	10	-	-	-	-	-
9.6. 90	2	-	-	-	-	-
16.6. 90	16	-	-	-	-	-
21.6. 90	13	-	-	-	-	-
4.7. 90	14	-	-	-	-	-
6.7. 90	7	-	-	-	-	-
11.7. 90	5	-	-	-	-	-
21.7. 90	5	-	-	-	-	-
25.7. 90	2	-	-	-	-	-
26.7. 90	75	-	-	-	-	-
27.7. 90	2	-	-	-	-	-
28.7. 90	7	-	-	-	-	-
29.7. 90	18	-	-	-	-	-
1.8. 90	46	-	-	-	-	-
2.8. 90	159	-	-	-	-	-
4.8. 90	10	-	-	-	-	-
7.8. 90	7	-	-	-	-	-
10.8. 90	128	8	-	-	-	-
11.8. 90	15	-	-	-	-	-
14.8. 90	48	1	-	-	-	-
16.8. 90	227	6	-	-	1	-
24.8. 90	37	-	-	-	-	-
26.8. 90	39	-	-	-	-	-
29.8. 90	59	-	1	-	-	-
30.8. 90	380	18	4	2	2	1
31.8. 90	40	-	-	-	-	-

Tab.3b
Výsledky kontrol v sektoru C
Results of checks in sector C

Datum	Druh			
	R. hip	M. ema	M. myo	P. aur
1.9. 90	43	1	-	-
6.9. 90	141	21	1	1
13.9. 90	67	-	-	-
22.9. 90	100	-	-	-
29.9. 90	62	-	-	-
6.10. 90	107	-	-	1
21.10. 90	293	-	-	-
27.10. 90	336	-	-	-
9.11.90	332	-	-	-
23.11. 90	233	-	-	-
7.12. 90	124	-	-	-
4.1. 91	26	-	-	-
22.1. 91	30	-	1	-
17.2. 91	25	-	2	-
8.3. 91	8	-	-	-
22.3. 91	7	-	-	-
6.4. 91	13	-	-	-
20.4. 91	20	-	1	-
9.5. 91	11	-	-	-
25.5. 91	5	-	-	-
12.6. 91	8	-	-	-
12.7. 91	78	1	-	1
16.7. 91	3	-	-	-
1.8. 91	74	-	-	-
2.8. 91	17	-	-	-
13.8. 91	74	13	1	-
18.8. 91	20	-	-	-

Při 70 pozitivních kontrolách zastiženo
5180 ex. netopyrů 6 druhů:
R.hip (5090), M.ema (69), M.myo (12),
P.aur (5), M.dau (3), M.bech (1).

Tab.4

Výsledky kontrol v sektoru D

Results of checks in sector D

Datum	Druh						
	R. hip	M. ema	M. myo	M. dau	M. mys	P. aur	M. bech
19.8. 89	3	-	-	-	-	-	-
18.11. 89	31	-	1	-	-	-	1
16.12. 89	42	-	1	-	-	-	-
20.1. 90	48	1	3	-	-	-	-
17.2. 90	41	-	1	-	-	-	-
25.3. 90	46	1	2	-	-	-	-
31.3. 90	38	1	1	-	-	-	-
14.4. 90	49	1	1	-	1	-	-
12.5. 90	9	3	1	-	-	-	-
10.8. 90	-	2	1	-	-	-	-
16.8. 90	-	10	1	1	-	-	-
30.8. 90	-	25	3	1	-	1	-
22.9. 90	1	-	-	-	-	-	-
6.10. 90	3	-	-	-	-	-	-
21.10. 90	4	-	-	-	-	-	-
27.10. 90	15	-	-	-	-	-	-
23.11. 90	71	-	-	-	-	-	-
7.12. 90	64	-	-	-	-	-	-
4.1. 91	81	-	1	-	-	-	-
22.1. 91	80	-	-	-	-	-	-
17.2. 91	71	-	-	-	-	-	-
8.3. 91	31	-	-	-	-	-	-
22.3. 91	29	-	-	-	-	-	-
6.4. 91	16	-	-	-	-	-	-
20.4. 91	20	-	-	-	-	-	-
9.5. 91	23	4	-	-	-	-	-
25.5. 91	15	2	-	-	-	-	-
1.8. 91	1	2	-	-	-	-	-
13.8. 91	5	5	1	-	-	-	-

Při 29 pozitivních kontrolách zastiženo 917 ex. netopýrů 7 druhů:

R.hip (837), M.ema (57), M.myo (18), M.dau (2), M.mys (1), P.aur (1), M.bech (1).

Negativní kontroly:

29.5.90, 8.7.90, 13.7.90, 15.7.90, 25.7.90

Poznámky ke zjištěným druhům

***Rhinolophus hipposideros* - vrápenec malý**

Je silně převažujícím druhem sledované části Javoříčských jeskyní ve všech obdobích roku. Ke shromažďování jedinců dochází při pozdněletních invazích a na podzim na betonovém stropě jeskyně Svěcená díra (sektor C), kde tvoří kolonii o počtu až 380 ex. (viz Obr.3). Vrápenci visí vždy jednotlivě a ani při výraznějším kolísání teplot se neshlukují.

Betonový překlad ve Svěcené díře slouží pouze jako shromaždiště, vrápenci zde nezimují.

Jsou velice citliví na deštivé počasí, kdy dochází k silnému promočení stropu. V těchto případech se rozlétávají do vzdálenějších prostor, které jsou méně ovlivňovány povrchem.

Zimují jednotlivě a vyhledávají především velké podzemní prostory s teplotou 8-8,5°C.

***Myotis emarginatus* - netopýr brvitý**

Druhý nejčastější druh ve sledované části jeskyní. V pravidelně sledované části bylo v zimním období nalézáno 3 až 5 ex. Byl nalézán jednotlivě, volně na stěnách nebo ve stropních výklencích. Při zimních kontrolách ostatních ztíženě přístupných prostor byl nalézán v podstatně vyšším počtu. Ve Velkém dómu Švecových jeskyní dosahuje početnosti 80 až 100 ex., přičemž tvoří kolonie 10 až 18 ex. těsně nahloučených u sebe. Při invazích bylo naráz zaznamenáno max. 43 ex.

***Myotis myotis* - netopýr velký**

Spolu s dalšími druhy vytváří vlastně pouze doplněk netopýří fauny. Zimuje ve stropních výklencích a na stěnách podzemních dómů. Není náročný na teplotu, ale vybírá si místa suchá, prostá krápníkové výzdoby. U tohoto druhu bylo pozorováno páření v zimních měsících (Horáček 1986).

Početnost v zimě do 5 ex., při letních invazích max. 9 ex.

***Myotis mystacinus* - netopýr vousatý**

Jako jediný druh nebyl zaznamenán při letních invazích.

V zimním období osídluje nejchladnější místa jeskyní, kde teplota klesá až k bodu mrazu, nejčastěji v Suťovém dómu a kolem vstupního tunelu (sektor A).

Početnost max. 2 ex.

***Plecotus auritus* - netopýr ušatý**

Známý především z letních invazí a z podzimního období. V zimě nalézán sporadicky, vyhledává patrně hluboké pukliny.

Max. početnost 3 ex.

***Myotis daubentoni* - netopýr vodní**

Zjištěn pouze v období přeletů ve štěrbinách mezi starou stalaktitovou výzdobou. V zimním období nalezen nebyl.

Max. početnost 3 ex.

***Myotis bechsteini* - netopýr velkouchý**

Zjištěn pouze dvakrát (18.11.1989 a 30.8.1990). Je vidět, že tento druh se v dané oblasti také vyskytuje a jeskyně využívá pravděpodobně jen jako přechodný úkryt.

Diskuse a závěry

Cílem průzkumů bylo především sledování výskytu a změn početnosti netopýrů v Javoříčských jeskyních v průběhu celého roku.

Práce, zabývající se soustavným sledováním jedné lokality, jsou vzácné a souvisí zejména s výzkumem ekologie vrápence malého (Issel 1950, Gaisler 1960). V nedávné době byla sledována dynamika netopýrů na zimovištích Českého krasu z hlediska možných sezónních změn (Hanzal, Průcha 1988). Tato práce ovšem podává přehled výsledků pouze z období říjen až květen.

V Javoříčských jeskyních byl potvrzen výskyt 7 druhů netopýrů. Složení nálezů odpovídá dřívějším poznatkům (Kostroň 1944, Remeš 1927, Gaisler, Hanák 1972b). Všechny určené netopýry jsem našel v jeskyních také s výjimkou ojedinělých nálezů *Rhinolophus ferrumequinum* (Rumler 1966) a *Myotis blythi oxygnathus* (Gaisler 1962). Navíc byly zastíženy a určeny druhy *Myotis bechsteini* a *Myotis daubentoni*. Na lokalitě bylo tedy od počátku výzkumů nalezeno 9 druhů netopýrů.

Javoříčské jeskyně, jak je patrné z tabulek dominance, jsou významné především hromadným výskytem vrápence malého, kriticky ohroženého druhu evropské chiropterofauny.

Na přelomu 50. a 60. let došlo k rapidnímu poklesu početnosti vrápence malého ve střední a západní Evropě až k úplnému zhroucení populací (Roer 1983), které postihlo západní Evropu.

Výsledky průzkumů ukazují, že právě oblast západní Moravy je místem, kde se stále vyskytují zimoviště, kde lze pravidelně nalézt více jak 100 ex. zimujících vrápenců malých (Javoříčské jeskyně, Sloupsko-Šošůvské jeskyně, Roušarova jeskyně-Vápenná, štola Franz-Franz u Nové Vsi).

Zajímavý je hromadný výskyt netopýra *Myotis emarginatus* v nedávno objeveném Velkém dómu Švecových jeskyní. Tyto prostory komunikují s přístupnou částí jeskyně Javoříčko chodbou malých rozměrů, tzv. plazivkou, a byly objeveny roku 1984. Potvrzuje to dřívější poznatky (Gaisler, Hanák 1972), že tento druh dosahuje v této oblasti nejhojnějšího výskytu v České republice.

Porovnat vývoj početnosti vrápence malého od prvních výzkumů po současnost je obtížné. Nabízí se však určitá srovnání. Téměř okamžitě po objevení jeskyní a po jejich prvním zpřístupnění byly získány údaje o výskytu netopýrů v Javoříčku (Kostroň 1944). Autor se zmiňuje, že po objevu byly stropy mnohých prostor posety stovkami vrápenců, kteří po necelých pěti letech od objevení jeskyní z velké části zmizeli. Sám ale ještě uvádí stovky malých vrápenců v Suťovém dómu v roce 1942. Tuto situaci dobře ilustruje snímek pořízený zde v prosinci 1948, který zachycuje západní stěnu Suťového dómu (Staněk 1965). Ostatní části tehdy známých jeskyní (podle mého dělení sektory A,B,C) jeví se mu jako méně zajímavé s několika málo jedinci netopýrů. V současné době je vidět, že rozmístění zimujících netopýrů je opačné. Preferují především prostory kolem Svěcené díry.

Je to možný důsledek nešetrného zásahu do jeskynního mikroklimatu, kterým bylo proražení vstupního tunelu při úpravách v roce 1952.

Početnost vrápence malého tedy neklesla (Kostroň 1944, Gaisler, Hanák 1972b), ale došlo ke změně preference míst zimování ze Suťového dómu do střední části jeskyní.

Pokles početnosti netopýrů bývá nejčastěji spojován s rušivými antropogenními vlivy. Ať už jde o komplexní vlivy, působící plošně, kam patří zhoršování životního prostředí exhaláty (Rumler 1985) nebo hromadění insekticidů v tělech samic (Anděra 1982) anebo snižování abundance zimujících netopýrů v důsledku častých návštěv zimoviště (Gaisler 1977). Vliv kroužkování v zimním období je všeobecně známý (Stebbins 1969).

Rušení při našich kontrolách bylo při použité metodice minimální.

Vzhledem k problematice vyrušování je zajímavé uvést, že místo ve Svěcené díře, kde dochází k největší koncentraci vrápenců malých v letním a podzimním období, je přímo u východu z přístupných jeskyní. Kolem netopýří kolonie projde každý den až 500 návštěvníků. Netopýři jsou samozřejmě středem zájmu, a přesto toto místo stále vyhledávají. Zdá se, že věrnost stanovišti a klimatické podmínky převažují nad citlivostí k rušení. Již dříve bylo uvedeno (Bauerová 1988), že rozhodujícím činitelem je přímé fyzické rušení netopýrů. A k tomu zde nedochází, protože vrápenci visí ve výšce cca 6 metrů.

Letní výskyt netopýrů v podzemí je známý především z jižní Evropy, ale už z dřívějších výzkumů je známá letní samčí kolonie *R. hipposideros* v Javoříčku (Gaisler, Hanák 1972). Pravidelným sledováním bylo možné zachytit i tzv. "pozdně letní invaze", které jsou známé především u druhu *Pippistrellus pippistrellus*, a které souvisí s rozpadem letních kolonií.

Při těchto invazích dochází ke znatelnému zvýšení počtu netopýrů v jeskyních. Zvýšení je vždy velice výrazné a trvá pouze jediný den.

V letech 1990 a 1991, kdy jsem měl možnost sledovat lokalitu denně, se ukázalo, že intervaly mezi jednotlivými nálety jsou různé (viz. Tab.3a,3b).

V roce 1990 bylo zaznamenáno celkem šestkrát výrazné zvýšení počtu, v roce 1991 pouze třikrát. Intervaly mezi jednotlivými hromadnými výskyty byly 5 až 9 dní v roce 1990 a 12 až 19 dní v roce 1991. Ve dnech hromadných náletů dosahovala početnost ve sledované části jeskyní velmi vysokých hodnot a přesahovala i maximální početnost zjištěnou zde v zimě o 67,5% (viz Tab.3).

Maximum jedinců bylo zjištěno dne 30. srpna 1990, a to 439 ex. Byly zjištěny všechny druhy netopýrů, které zde zimují, s výjimkou n. vousatého. Navíc byl zjištěn n. vodní. Je zajímavé, že den před invazí bylo na lokalitě 59 ex. a den po invazi 40 ex. výhradně druhu *Rhinolophus hipposideros*. K největší koncentraci vrápenců malých dochází na betonovém překladu stropu jeskynní prostory Svěcená díra a v přilehlých chodbách směrem k sektoru D (viz Obr.3).

Graf ukazuje změny početnosti ve sledované části jeskyní v letech 1989-1991. Je vidět, že změny jsou výrazné a přibližně se v obou sezonách shodují. Je vidět rychlý nárůst početnosti na přelomu října a listopadu, kdy dochází ke shromažďování vrápenců malých ve Svěcené díře, rychlý pokles do konce prosince, kdy se netopýři rozlétávají po jeskyních, tedy i do těch částí, které nebyly sledovány. Nastává období „hluboké hibernace“ trvající přibližně do konce února a opět rychlejší pokles početnosti v jarním období. Jeskyně jsou obsazeny jednotlivými kusy poměrně dlouho, až do konce května. V červnu a červenci se vyskytují ojedinělí vrápenci malí ve Svěcené díře.

Od konce července do poloviny září dochází k tzv. pozdněletním invazím (viz Obr. 4b,5b).

Nejvyšší hodnoty dosahuje diverzita v jarním období ($H=0,506$), nejnižší na podzim ($H=0,07$). V porovnání s ostatními zimovišti netopýrů je diverzita velice nízká z důvodu vysoké dominance *Rhinolophus hipposideros* (viz Tab.6,7).

Průměrná abundance je nejvyšší v zimním období ($N=227,5$), nejnižší v létě ($N=52,4$). Jak již bylo řečeno dříve, nejvyšší absolutní abundance je ale právě z letního období ($n=439$). (viz.Tab. 8 až 15).

Javoříčské jeskyně, jak je patrné z tabulek jsou významné především hromadným výskytem druhu *Rhinolophus hipposideros*. Na vlastní lokalitě je ochrana netopýrů formálně zaručena vyhlášením jeskyní a jejich okolí za přírodní rezervaci. Jeskyně jsou od listopadu do března uzavřeny pro veřejnost, a tak je zajištěn relativní klid pro zimující netopýry. V současnosti v jeskyních neprobíhá ani speleologický výzkum a průzkum.

Shrnutí

1. V období srpen 1989 až srpen 1991 bylo soustavně sledováno společenstvo netopýrů v Javoříčských jeskyních. Byla použita metodika prostého sčítání, bez rušení netopýrů.

2. Byl potvrzen výskyt 7 druhů netopýrů. Při 70 pozitivních kontrolách bylo zaznamenáno celkem 6906 nálezů.

3. Eudominantním druhem na lokalitě je *Rhinolophus hipposideros*.

4. Při tzv. pozdněletních invazích dochází k vysoké dynamice početnosti, která často přesahuje i max. početnost zjištěnou v zimním období.

5. S výjimkou *M. mystacinus* se všechny zjištěné druhy vyskytují v jeskyních i v mimozimním období.

Literatura:

Anděra M., Horáček I. (1982): Poznáváme naše savce. Mladá fronta, Praha. 262 s.

Bárta et. al (1981): Výsledky zimního sčítání netopýrů v Československu: 1969-1979. Sborník Okr. Muzea v Mostě, ř.přír, 3: 71-116.

- Bauerová Z., Zima J.** (1988): Výzkum netopýrů v jeskyni Býčí skála v letech 1977-1986. Čs. kras, 39: 51-59.
- Gaisler J.** (1960): Ekologická pozorování v kolonii vrápence malého (*Rhinolophus hipposideros*, Bech. 1800). Acta Musei Reginaehradecensis S.A., sci.nat.: 83-99.
- Gaisler J.** (1962): Výskyt netopýra *Myotis blythi oxygnathus* (Monticelli, 1885) na Moravě. Zoologické listy 11, 25 (3): 288-290.
- Gaisler J., Hanák V.** (1972a): Netopýři podzemních prostorů v Československu. Sbor. Záp. mus. Plzeň, Přír., 7: 1-46.
- Gaisler J., Hanák V.** (1972b): Přehled netopýrů moravských jeskyň. Čs. kras, 24: 53-60.
- Gaisler J.** (1975): A quantitative study of some populations of bats in Czechoslovakia (Mammalia: Chiroptera). Acta Sc. Nat. Brno, 9 (5): 1-44.
- Gaisler J.** (1977): Společenstvo netopýrů (Chiroptera) na Květnici během třiceti let. Lynx, n.s., 19: 17-28.
- Grulich I.** (1949): Příspěvek k poznání variability vrápence malého *Rhinolophus hipposideros*, Bechst. Práce moravskoslez. akademie věd přírodních, 21: 5.
- Hanzal V., Průcha M.** (1988): Sezonní dynamika netopýřích společenstev na zimovištích Českého krasu v letech 1984-1986. Lynx (Praha), n.s., 24: 15-36.
- Horáček I.** (1986): Létající savci. Academia Praha, 152 s.
- Issel W.** (1950): Ökologische Untersuchungen an der Kleinen Hufeisenasse (*Rhinolophus hipposideros*, Bech.) in mittleren Rheinland und unteren Altmühltal. Zool. Jahrbücher, Systematik, Ökologie u. Geographie d. Tiere, 79: 71-86.
- Kostroň K.** (1944): Výsledky chiropterologického průzkumu Severomoravského krasu. Sbor. Klubu přírodověd., Brno, 25: 15-30.
- Kostroň K.** (1946): Vzácní netopýři Severomoravského krasu. Čas. vlast. spolku muzej. v Olomouci, 55: 64-73.
- Loučková J.** (1963): Jeskyně Javoříčko. Čs. kras, 14: 43-91.
- Remeš M.** (1927): Ssavci Moravy a Slezska. Čas. vlast. sp. muzej. v Olomouci, 38: 33-52.
- Roer H.** (1983): Zur Bestandssituation von *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774) und *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) (Chiroptera) im westlichen Mitteleuropa. *Myotis* 21-22: 122-131.
- Rumler Z.** (1966): Doklad o zimování vrápence velkého *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774) v jeskyních Javoříčského krasu. Zprávy Vlastivědného ústavu v Olomouci, 126: 12-14.
- Rumler Z.** (1985): Výsledky chiropterologických průzkumů některých podzemních prostorů Beskyd a Oderských vrchů v letech 1976-1982. Čas. Slez. Muz. Opava (A), 34: 75-89.
- Řehák Z.** (1992): Zimní výskyt netopýrů (Chiroptera) na Hlučínsku (okres Opava) v letech 1984-1990. Čas. Slez. Muz. Opava (A), 41: 217-237.
- Staněk V.J.** (1965, foto): Lynx, n.s., 4: 36.
- Stebbing R.E.** (1969): Observer influence on Bat Behavior. Lynx (Praha), n.s., 10: 93-100.

Summary:

The paper presents the first information about the all year occurrence of bats in the Javoříčko caves (district Olomouc, Czech Republic).

The region under study is a hilly country, 400-500 m above sea level, with many small fields and forests.

During two seasons in the years 1989-1991, 720 m of caves were systematically investigated. The method of simple census without disturbing the bat was used.

The most important observations are summarized in tables and diagrams.

Altogether 6906 finds were registered in 7 bat species, viz., *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis emarginatus*, *Myotis myotis*, *Myotis mystacinus*, *Myotis daubentoni*, *Plecotus auritus*, *Myotis bechsteini*.

Structure of the bat community in Javoříčko caves is shown in Tab.5,6.
Very interesting are the late-summer mass occurrences of bats in caves.

Adresa autora:
ing. **Martin Koudelka**
Spartakiádní 2
789 85 MOHELNICE

Recenzoval:
RNDr. **Zdeněk Rumler**
Přírodovědný ústav VMO

Tab.5

Výskyt netopýrů v Javoříčských jeskyních v letech 1989-1990.
The occurrence of bats in the Javoříčko caves during 1989-1990.

Druh	A		B		C		D			
	n	N	n	N	n	N	n	N	n	N
R. hip	87	1,2	598	8,0	5090	67,9	837	11,2	6612	88,2
M. ema	25	0,3	18	0,2	69	0,9	57	0,8	169	2,3
M. myo	39	0,5	26	0,4	12	0,2	18	0,2	95	1,3
M. mys	14	0,2	-	-	-	-	1	>0,1	15	0,2
P. aur	-	-	2	>0,1	5	0,1	1	>0,1	8	0,1
M. dau	-	-	-	-	3	>0,1	2	>0,1	5	>0,1
M. bech	-	-	-	-	1	>0,1	1	>0,1	2	>0,1
Σ	165	2,2	644	8,6	5180	69,1	917	12,2	6906	92,1

Vysvětlivky:

n = celkový počet zjištěných netopýrů

N = počet netopýrů na jednu kontrolu

Explanations:

n = total number of bats found

N = average number of bats per one check

Tab.6

Dominance a konstance (1989-1991)

Index of dominance and percentage of positive checks during 1989-1990

Druh	A		B		C		D		d%	k%
	d%	k%	d%	k%	d%	k%	d%	k%		
R. hip	52,7	25,3	92,8	36,0	98,3	93,3	91,3	34,7	95,7	93,3
M. ema	15,0	16,0	2,8	13,3	1,3	10,7	6,2	16,0	2,4	16,0
M. myo	23,6	22,7	4,1	20,0	0,2	10,7	2,0	16,0	1,4	22,7
M. mys	8,7	13,3	-	-	-	-	0,1	1,3	0,2	13,3
P. aur	-	-	0,3	2,7	0,1	5,3	0,1	1,3	0,1	5,3
M. dau	-	-	-	-	0,1	2,7	0,2	2,7	0,1	2,7
M. bech	-	-	-	-	>0,1	1,3	0,1	1,3	0,1	1,3
Σ	100,0	25,3	100,0	36,01	100,0	93,3	100,0	34,7	100,0	93,3

Vysvětlivky:

d% = dominance

k% = časová konstance

Explanations:

d% = index of dominance

k% = percentage of positive checks

Tab 7.

Diverzita, ekvitabilita, stabilita a kapacita (1989-1991)

Index of species diversity, equitability index, index of stability and capacity index during 1989-1990.

Období	A		B		C		D		Σ	
16.3. až 30.4.	H'	1,443	0,591	0,08	0,238			0,506		
	J'	0,722	0,373	0,08	0,119			0,253		
1.5. až 15.9.	S	0,625	0,667	0,583	0,542			0,667		
	K	0,111	0,129	0,026	0,082			0,489		
16.9. až 30.10	H'	-	1,082	0,245	1,424			0,371		
	J'	-	0,541	0,106	0,613			0,160		
1.11. až 15.3.	S	0,04	0,045	0,248	0,088			0,252		
	K	-	0,007	0,121	0,034			0,194		
Σ	H'	1,812	0,724	0,011	-			0,07		
	J'	0,906	0,457	0,011	-			0,03		
	S	0,219	0,292	0,563	0,5			0,475		
	K	0,018	0,019	0,016	-			0,105		
	H'	1,752	0,323	0,021	0,136			0,277		
	J'	0,876	0,162	0,021	0,07			0,107		
	S	0,773	0,568	0,545	0,386			0,576		
	K	0,172	0,135	0,026	0,070			0,630		
	H'	1,696	0,458	0,143	0,530			0,324		
	J'	0,848	0,229	0,055	0,189			0,115		
	S	0,193	0,180	0,207	0,109			0,221		
	K	0,037	0,039	0,098	0,065			0,298		

Vysvětlivky:

H' = index diverzity

J' = index ekvitability

S = index stability

K = index kapacity

Explanations:

H' = index of species diversity

J' = equitability index

S = index of stability

K = index of capacity

Tab.8

Výskyt netopýřů v Javořičských jeskyních v jarním období (16.3.-30.4.)

The occurrence of bats in Javořičko caves during spring season (16.3.-30.4.)

Druh	A		B		C		D		Σ	
	n	N	n	N	n	N	n	N	n	N
R. hip	26	4,3	117	19,5	195	32,5	198	33,0	536	89,3
M. ema	3	0,5	9	1,5	-	-	3	0,5	15	2,5
M. myo	15	2,5	5	0,8	2	0,3	4	0,7	26	4,3
M. mys	2	0,3	-	-	-	-	1	0,2	3	0,5
Σ	46	7,6	131	21,8	197	32,8	206	34,4	580	96,6

Tab.9

Dominance a konstance v období 16.3. až 30.4.

Index of dominance and percentage of positive checks during spring season (16.3.-30.4.)

Druh	A		B		C		D		Σ	
	d%	k%	d%	k%	d%	k%	d%	k%	d%	k%
R. hip	56,5	100	89,3	100	99,0	100	96,1	100	92,3	100
M. ema	6,6	33,3	6,9	50	-	-	1,5	50	2,6	50
M. myo	32,6	83,3	3,8	50	1,0	16,7	1,9	50	4,6	83,3
M. mys	4,3	33,3	-	-	-	-	0,5	16,7	0,5	33,3
Σ	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tab.10

Výskyt netopýřů v Javořičských jeskyních v letním období (1.5.-15.9.)

The occurrence of bats in Javořičko caves during summer season (1.5.-15.9.)

Druh	A		B		C		D		Σ	
	n	N	n	N	n	N	n	N	n	N
R. hip	3	0,1	26	0,5	2384	47,7	56	1,1	2468	49,4
M. ema	-	-	4	>0,1	69	1,4	53	1,1	126	2,5
M. myo	-	-	2	>0,1	7	0,1	7	0,1	16	0,3
P. aur	-	-	1	>0,1	4	0,1	1	>0,1	6	0,1
M. dau	-	-	-	-	3	>0,1	2	0,1	5	0,1
M. bech	-	-	-	-	1	>0,1	-	-	1	>0,1
Σ	3	0,1	33	0,6	2468	49,3	119	2,4	2622	52,4

Tab.11

Dominance a konstance v období 1.5. až 15.9.

Index of dominance and percentage of positive checks during summer season (1.5.-15.9.)

Druh	A		B		C		D		Σ	
	d%	k%	d%	k%	d%	k%	d%	k%	d%	k%
R. hip	100	4,0	78,8	12,0	96,6	90,0	47,1	12,0	94,2	90,0
M. ema	-	-	12,1	4,0	2,8	16,0	44,6	16,0	4,8	16,0
M. myo	-	-	6,1	2,0	0,3	8,0	5,9	10,0	0,6	10,0
P. aur	-	-	3,0	2,0	0,2	6,0	0,8	2,0	0,2	6,0
M. dau	-	-	-	-	0,1	4,0	1,6	4,0	0,2	4,0
M. bech	-	-	-	-	>0,1	2,0	-	-	>0,1	2,0
Σ	100	4,0	100	12,0	100	90,0	100	16,0	100	90,0

Tab.12

Výskyt netopýřů v Javořičských jeskyních v podzimním období (16.9.-30.10.)

The occurrence of bats in Javořičko caves in autumn season (16.9.-30.10.)

Druh	A		B		C		D		Σ	
	n	N	n	N	n	N	n	N	n	N
R. hip	3	0,4	18	2,3	1149	143,6	23	2,9	1193	149,1
M. ema	1	0,1	1	>0,1	-	-	-	-	2	0,3
M. myo	3	0,4	2	0,3	-	-	-	-	5	0,6
M. mys	1	0,1	-	-	-	-	-	-	1	0,1
P. aur	-	-	-	-	1	0,1	-	-	1	0,1
Σ	8	1,0	21	2,6	1150	143,7	23	2,9	1202	150,2

Tab.13

Dominance a konstance v období 16.9. až 30.10.

Index of dominance and percentage of positive checks during autumn season (16.9.-30.10.)

Druh	A		B		C		D		Σ	
	d%	k%	d%	k%	d%	k%	d%	k%	d%	k%
R. hip	37,5	25,0	85,7	50	99,9	100	100	50	99,3	100
M. ema	12,5	12,5	4,8	12,5	-	-	-	-	0,2	12,5
M. myo	37,5	37,5	9,5	25	-	-	-	-	0,4	37,5
M. mys	12,5	12,5	-	-	-	-	-	-	0,1	12,5
P. aur	-	-	-	-	0,1	12,5	-	-	>0,1	12,5
Σ	100	37,5	100	50	100	100	100	50	100	100

Tab.14

Výskyt netopýřů v Javořičských jeskyních v zimním období (1.11.-15.3.)

The occurrence of bats in Javořičko caves in winter season (1.11.-15.3.)

Druh	A		B		C		D		Σ	
	n	N	n	N	n	N	n	N	n	N
R. hip	55	5,0	437	39,7	1363	123,9	560	50,9	2415	219,5
M. ema	21	1,9	4	0,4	-	-	1	0,1	26	2,4
M. myo	21	1,9	17	1,5	3	0,3	7	0,6	48	4,4
M. mys	11	1,0	-	-	-	-	-	-	11	1,0
P. aur	-	-	1	0,1	-	-	-	-	1	0,1
M. bech	-	-	-	-	-	-	1	0,1	1	0,1
Σ	108	9,8	459	41,7	1366	124,2	569	51,7	2502	227,5

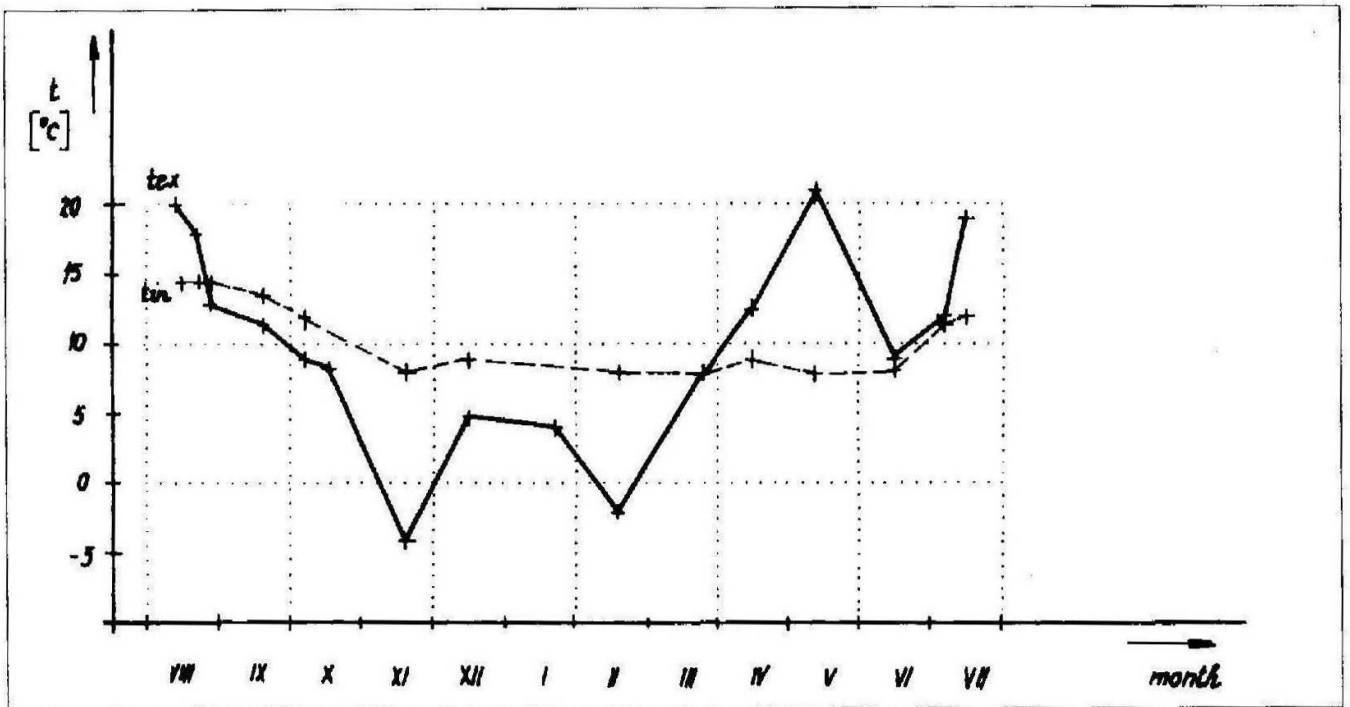
Tab.15

Dominance a konstance v období 1.11. až 15.3.

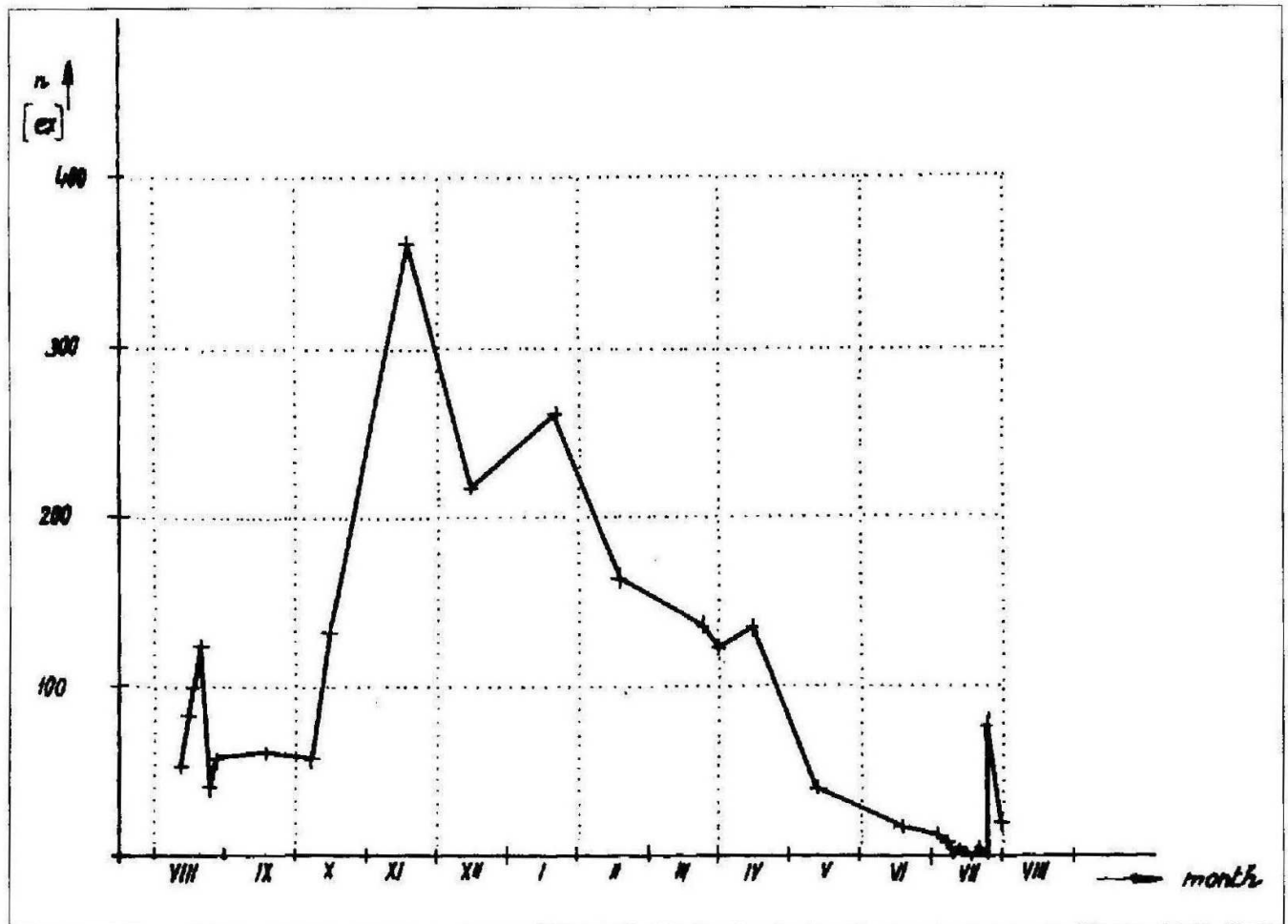
Index of dominance and percentage of positive checks in winter season (1.11.-15.3.)

Druh	A		B		C		D		Σ	
	d%	k%	d%	k%	d%	k%	d%	k%	d%	k%
R. hip	50,9	81,8	95,2	100	99,8	100	98,4	90,9	96,5	100
M. ema	19,4	81,8	0,9	36,4	-	-	0,2	9,1	1,0	81,8
M. myo	19,4	81,8	3,7	81,8	0,2	9,1	1,2	15,4	1,9	81,8
M. mys	10,3	63,6	-	-	-	-	-	-	1,9	63,6
P. aur	-	-	0,2	9,1	-	-	-	-	0,1	9,1
M. bech	-	-	-	-	-	-	0,2	9,1	0,1	9,1
Σ	100	81,8	100	100	100	100	100	90,9	100	100

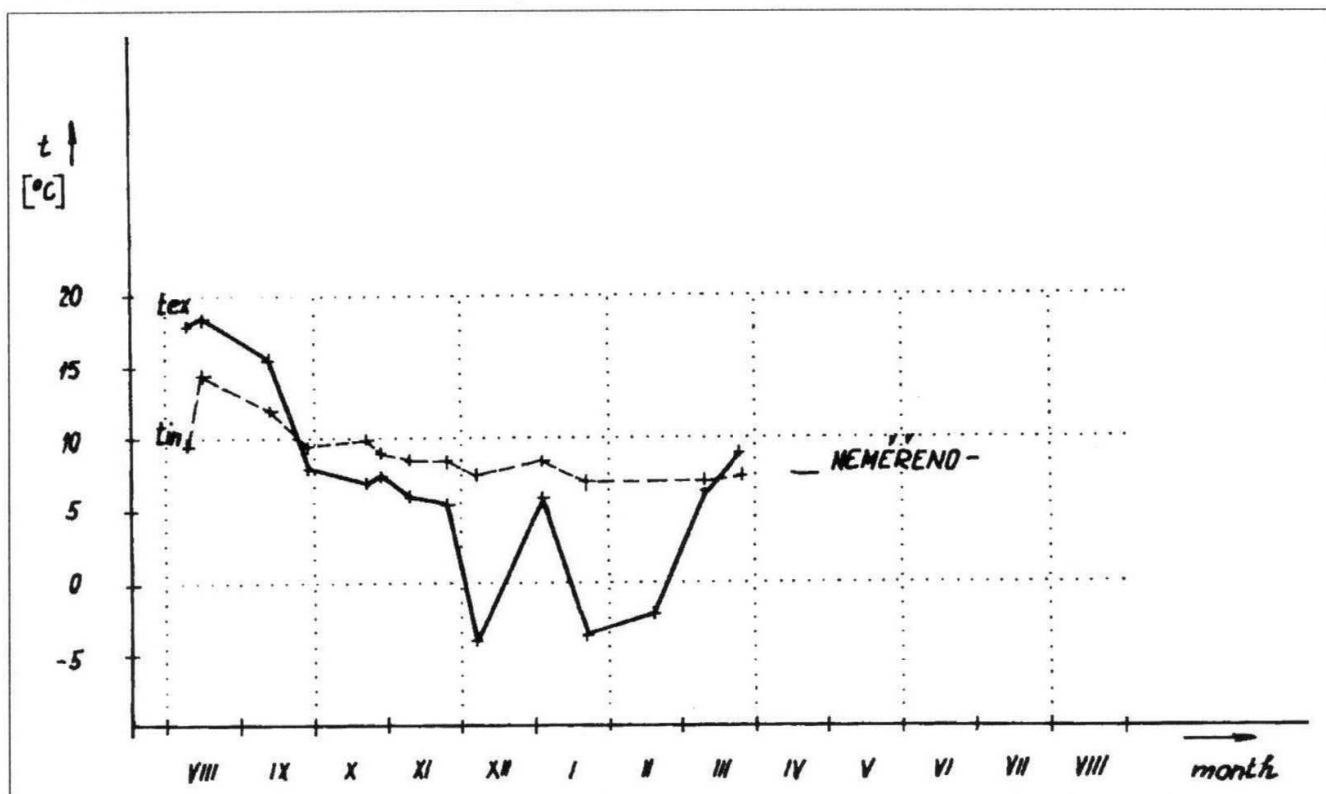
Obr.4a:
 Klimatické podmínky na lokalitě v sezoně 1989-1990.
 Climatological conditions in the locality in 1989-1990.



Obr.4b:
 Změny početnosti netopýřího společenstva v období 1989-1990.
 Variation in numbers of bats community during 1989-1990.



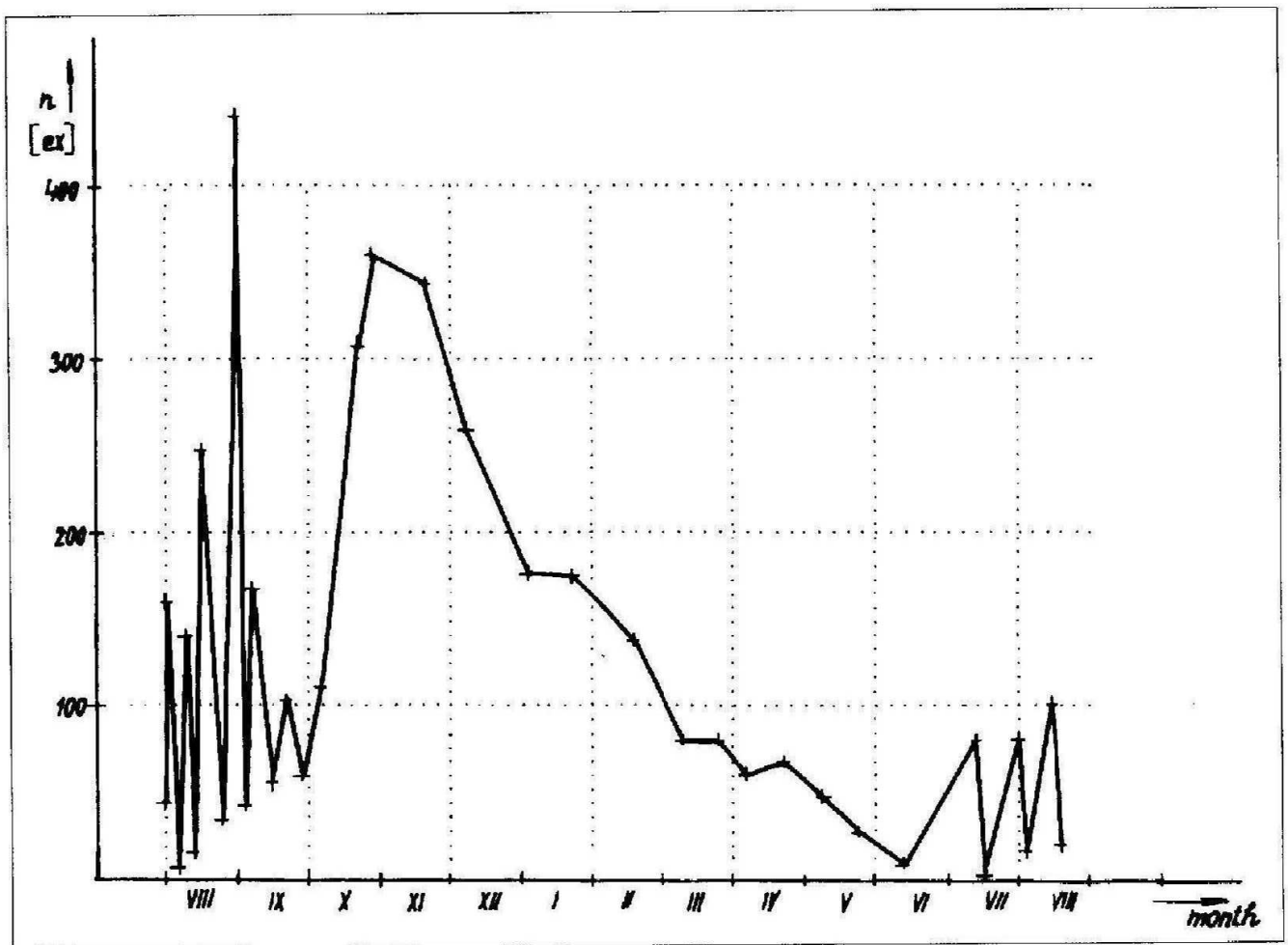
Obr.5a:
Klimatické podmínky na lokalitě v sezoně 1990-1991.
Climatical conditions in the locality in 1990-1991.



Obr.5b:

Změny početnosti netopýřího společenstva v období 1990-1991.

Variation in numbers of bats community during 1990-1991.



Vysvětlivky:

t_{ex} = venkovní teplota

t_{in} = vnitřní teplota (j.Svěcená díra)

Explanations:

t_{ex} = outside temperature

t_{in} = inside temperature (Svěcená díra cave)

The Basic Ecology and Vegetation Characteristic of the Natural Foci of Hantaviruses in South Moravia

J. Unar, L. Daneš, M. Pejčoch

Resume

Natural foci of hantaviruses was found to be in the range of 160-650 m above sea level in the region examined (see Appendix 1, and the overview of localities). The differences in macroclimate of the individual parts of the examined area are remarkable (Tabs. 1 and 2). Their influence is to a large extent altered by the local climatic conditions that result from the different sites of the foci in the lowland or highland terrain (alluvia, feet of slopes and exposed north-facing slopes) and foothills (the upper parts of slopes, top parts of elevated terrain). Haystacks play a significant role in the spreading of hantaviruses in agricultural countryside as well. They create favourable merotopes, providing not only a long-term and reliable food source for small terrestrial mammals, but also ideal conditions for their reproduction. The high concentrations of individuals make the spread of infection within populations easier. That is why haystacks can also be a source of danger for farmers who come into contact with infected material. This is well-known with tularemia (cf. HOPLA 1974, ŠEBEK 1974, ČERNÝ 1978 and LIBICH 1981).

Vegetation in the positively identified localities could be classified as:

- a) forage plants on arable land (see Tab. 4)
- b) meadows (see Tab. 5)
- c) forest edges and clearings (see Tab. 6)

Although the communities of higher plants are variable and very different from one another (Tab. 7) it is easy to deduce the common mesophilic character of identified areas from the ecological requirements of the species. This finding is fully in agreement with the work of other European authors (see bibliography).

Introduction

In 1976 LEE H. W., LEE P.W. and JOHNSON (1978) isolated a causative agent of Korean hemorrhagic fever - a virus that they later named after the Korean river Hantaan. This virus was recently placed in the family **Bunyaviridae**, genus **Hantavirus**. The virus has several serotypes and two have been found in our area: the Hantaan serotype, also called the eastern serotype, and Puumala, called the western serotype. Hantaviruses are agents of a variety of diseases ranging from minor to fatal, but always having an affinity for the kidneys. The name of the disease varies according to the locality: Korean hemorrhagic fever, hemorrhagic fever with renal syndrome, **nephropathia epidemica** and so on. Although the virus as an agent of disease was described not long ago, the sickness itself has been known for centuries. Its presence has been found all over the world (LEE H.W., LEE P. W., BAEK and CHU 1990).

The discovery of hantaviruses in Europe has been described in Scandinavia (SETTERGREN 1991), Belgium and France (VAN YPERSELE DE STRIHOU and MÉRY 1989), Germany (PI-LASKI et al. 1991), Bulgaria (VASILENKO et al. 1990), Greece (ANTONIADIS et al. 1991), Albania (ELTATY et al. 1987), Italy (NUTI et al. 1990), Austria (LESCHINSKAYA, TKACHENKO, DZAGUROVA and DROZDOV 1991), the former Yugoslavia (AVŠIČ-ŽUPANC et al. 1990), the former U.S.S.R. (SETTERGREN et al. 1991) and also the former Czechoslovakia

(DANEŠ et al. 1986, 1991, GREŠÍKOVÁ et al. 1984, 1988). The western serotype was prevalent in South Moravia. Antibodies against the eastern type were proved to be present only in a bank vole from the locality of Velké Mezeříččí and in cattle from Myslibořice (PEJČOCH et al. 1992 and DANEŠ et al. 1992).

The first two forms of the human disease of hemorrhagic fever with renal syndrome from the area of the former Czechoslovakia were described by PLANK, REŽUCHA and ROJKOVIČ (1955) and it was in the east of Slovakia. ŠEVEK also mentions them and rightly relates them to the occurrence of a so far unknown virus spread by rodents. The first three light registered cases in the area of what is now the Czech Republic were described by KOBZÍK and DANEŠ (1992) in the area of Břeclav.

The hantavirus infection not only afflicts man but it has got reservoirs among wild animals and synanthropic mammals and the phenomenon of natural focussing is typical for it. It stays in natural foci of a vector type.

Research into hantaviruses in South Moravia has been carried out since 1987 (DANEŠ et al. 1991, 1992, PEJČOCH et al. 1992, Plyusnin et al. 1995). Antigens of the western type were found in the common vole (*Microtus arvalis*) and the yellow-necked mouse (*Apodemus flavicollis*), the pine vole (*Pitymys subterraneus*), the brown hare (*Lepus europaeus*), the roe deer (*Capreolus capreolus*) and cattle (*Bos taurus*).

The problem of hantaviruses and their natural foci has only just begun to be the subject of research in Europe, and the Czech Republic is one of the most thoroughly examined areas. We concentrated on the ecological and geobotanical information found from research in localities in which the presence of hantaviruses has been confirmed within the borders of the former South-Moravian region in this work. We believe that their general pattern will help to identify more effectively other possible foci, not only in the Czech Republic but also in other countries.

This article was done with the support of grant Agency of Ministry of Health Czech Republic. Grant project no. 1226/3.

Recent Information Emerging from Research into the Literature

There are not many ecological evaluations of the natural foci of hantaviruses in the literature. CHUMAKOV, GAVRILOVSKAJA and MYASNIKOV (1990) state for example only the general characteristics of the spreading of hantaviruses on all six continents. The occurrence of hantaviruses causing hemorrhagic fever with renal syndrome are reported from Italy, Slovenia, Germany, Sweden, Norway, Finland, China, Japan and Korea.

LEE H. W., LEE P.W., BAEK L.J. and CHU Y.K. delimit the world-wide geographical expansion of the viruses Hantaan, Seoul and Puumala from the Hantavirus genus. The fact that the last of the above-mentioned viruses is the most important one for Western and Central Europe emerges from their report.

Other literature sources bring more concrete data. For example VASILENKO, BRODVAROVA, TOPOV, SHINDAROV and KEBEDZIEV (1990) say that 83.8% of all patients treated for hemorrhagic fever with renal syndrome - (HFRS) - in Bulgaria live more than 900 m above sea level and 73.4% work in forest exploitation and primary wood processing (wood-cutters, forest labourers, labourers at saw-mills).

Some examples of the disease have been found also in the former Yugoslavia (sometimes even epidemics) linked to forests on the foothills of mountainous areas. AVŠIČ-ŽUPANC, ČIŽMAN, GLIRIČ, HOOFD and VAN DEN GROEN (1989) mention in this connection the forests close to the town of Fojnica in Bosnia, the military camp at Fruška Gora in Serbia, the forests at Pohorje in Slovenia and the area of the Plitvicke lakes. HIRJAN, HRABAN-RIBARIC and BRUNDJAK (1971) were concerned with the last-mentioned case. It is especially interesting to note for us that 11 out of 14 patients receiving treatment were employed in factories working with wood and 13 of them lived in huts built in the natural beech forest.

In the Schwäbische Alb between the rivers Main, Danube and Rhine, an area around a town called Geislingen, between 500 and 700 m above sea level, is according to PILASKI et al. (PILASKI, ELLERICH, KREUTZER, LANG, BENIK, POHL-KOPPE, BODE, VANEK, AUTENRIETH, BOGOS and LEE 1991) the most affected area in the Federal Republic of Germany. A graph expressing the relationship between the infestation by hantavirus of the population of small terrestrial mammals and the proportion, expressed as a percentage, of beech woods in the whole forest is also published there.

In France, as YPERSELE DE STRIHOU (1991) states, cases of hemorrhagic fever with renal syndrome (including epidemic as well as sporadic ones) were recorded only to the north of the Seine where the weather is more humid. No cases were recorded to the south of this river even when infected Norwegian rats were also present.

One of the most detailed descriptions of the vegetation and ecological conditions found at the natural foci of the Puumala hantavirus published so far is given by VERHAGEN, VAN DEN GROEN, IVANOV, VAN RONAPAEY, LEIRS and VERHEYEN (1987). Within their evaluation of the spread of the cause of HFRS in populations of terrestrial mammals in Belgium, they dedicated close attention to localities in the surroundings of the town of Turnhout. They divided the vegetation of the area into three widely defined formations:

1. Marshland - very wet forests with year-round surface water. *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior* and various types of willow are mentioned as the ligneous species. Characteristic plants are for example *Lycopus europaeus*, *Solanum dulcamara*, *Iris pseudacorus*, *Hottonia palustris* and ferns, grass, and mosses - peat mosses above all.
2. Flood-plain forests - spruce and larch with rich undergrowth.
3. Fields, hedgerows and heathland.

33 out of 80 captured infected terrestrial mammals were caught in flood-plain forests, 26 in marshes (mostly though in the zone in contact with flood-plain forests) and 21 in fields, hedgerows and heathland.

The work of SETTERGREN et al. (SETTERGREN, JUTO, WADELL, TROLLFOLS and NORRBY 1988) provides an instructive map of the number of cases of hemorrhagic fever with renal syndrome in various parts of Sweden, but no data about natural foci are given. That is why it is hard to use for our evaluation.

On the contrary, GREŠÍKOVÁ's publication deals with questions of ecological conditions in the natural foci of hantaviruses in great detail (GREŠÍKOVÁ et al. 1988a). It is devoted to the area of Slovakia. Our evaluation of South-Moravian localities was done (independently of that work) in part using a similar method. It proceeds from a markedly bigger set of identified plots, to some extent a different spectrum of biotopes and a more detailed analysis of their vegetation cover. Despite the fact that our study puts more emphasis on the influence of the local climate and the microclimate of the plots, the basic conclusions of both sets of work are very similar.

HUBÁLEK (1986, 1987) devoted his studies to the relationship between the ecological conditions of larger regional units and the natural foci of Bhanja hantaviruses.

Methods

Animal Trapping

In southern Moravia we caught small rodents in trap-door traps or into live traps from 1987 to 1990 except during the winter months. The localities were chosen so as to include a variety of geographical areas. Lungs were always taken from the trapped animals. From those taken alive, blood was also taken. Lungs were transported frozen. The blood was centrifuged after coagulation and the serum was frozen.

Examination of the Lungs for Hantaviruses

A 20% suspension in PBS of pH 7.2 was prepared from the lungs. It was examined for the presence of hantavirus antigens by the ELISA test. The positive samples were titrated and the serotype of the hantavirus antigen found was diagnosed by the RIA test.

Examination of Serum for Antibodies Against Hantaviruses

In the test of indirect immunofluorescence, the serum was tested on Vero E 6 cells where the GG 18-20 strain of hantavirus identical with the Puumala type (western serotype) was cultivated for 14 days. The FITC conjugate against the mixture of mouse serum globulins and the conjugate against the rabbit globulins were products of SEVAC Praha. A titre of antibodies against hantaviruses of 1 : 32 and higher, confirmed by repeating the test, was considered as positive. Cells without the virus and cells with tick encephalitis, Hypr strain, served as controls.

Characteristics of Biotopes

The evaluation of observations of the natural conditions in localities where the hantavirus was shown to occur (see Appendix 1) and an analysis of their present vegetation was carried out in 1989-1991.

The placing of each locality in the relief of the landscape and other essential information (altitude, aspect, slope, height above the bottom of the valley or above the surface of a stream, character of the surrounding terrain, etc.) were always evaluated at the site. At the same time photographic documentation was collected.

The variation of macroclimatic conditions in the region studied is demonstrated by the average values of the most important ecological factors - temperature and rainfall - at chosen representative climatic stations (see Tabs. 1 and 2) and by where the examined localities fit into the climatic regions and areas as defined by KONČEK (KONČEK et al. in SYROVÝ (red.) 1958) (see Tabs. 1 and 2).

The vegetation, especially the natural vegetation, can provide very good information about the conditions of the natural foci of hantaviruses. However, the present vegetation cover of the majority of our country is strongly influenced by human activity. That makes collecting information and defining the relationship between natural vegetation communities and the natural foci of hantaviruses more difficult. That is also why the reconstructed geobotanical maps of the examined area were used (cf. MIKYŠKA 1968, NEUHÄUSL 1969, 1970 a,b, MIKYŠKA and NEUHÄUSL 1970).

The remarkable importance of local climate and microclimate for the spread of hantaviruses in populations of terrestrial mammals is proved in the work apart from other reasons also by different location of natural foci in the relief of terrain on lowlands and foothills and by very similar ecological demands of the majority species recorded in the localities. ELLENBERG's tables (cf. ELLENBERG 1974) became the basic source materials for such comparisons. The comparison of the communities of the vegetation cover of two closely placed plots with different results of the examination of terrestrial mammals for the presence of hantaviruses is also clear (cf. Tab. 8).

The areas of phytosociological plots were denoted out of consideration of the location of traps. The five-grade Braun-Blanquet scale, with the addition of grades + and - with the usual meaning, was used for semi-quantitative evaluation of the proportion of each species of higher plant covering the ground.

Phytosociological plots from localities of a similar character (fodder plants on arable soil, stable grassland, forest edges and clearings) were put in order into three tables (see Tabs. 4, 5 and 6) for quicker orientation. The records are placed in order of increasing altitude, and the order of species by their gradually dropping presentation. This order also makes observation of the influence of altitude and the role of individual species possible. Tab. 7 makes comparison of ecological conditions of the various types of stands on the basis of species set of the vegetation cover easier.

A search of foreign literature brought several precious pieces of information that make it possible for us to make a comparison with the data found by us.

Outline of the Natural Foci of Hantaviruses Found in the South Moravian Region

The results of laboratory tests and the examination of captured small terrestrial mammals proved the presence of the antigens of hantavirus Puumala and antibodies against the western and eastern type in 45 localities in various parts of the former South Moravian region (see Appendix 1). Their brief characteristics are presented in the following outline.

Locality No. 1: Chlumětín, district Žďár nad Sázavou

(650 m a.s.l., climatic area C 1)

A meadow at the bottom of a shallow valley with moderate slopes about 600 m south of the village. Close to the area a regulated stream flows that is about 150 cm below the level of the floodplain. The character of the vegetation is in record 10 in Tab. 5.

Locality No. 2: Světnov, district Žďár nad Sázavou

(620 m a.s.l., climatic area B 10)

Dense growth of *Trifolium pratense* on the north-oriented slope above Žďár - Světnov road, about 1 km south of Světnov. Area of trapping lies 8-12 m above the bottom of the valley (see Fig. 2). Species of higher plants found are in record 10 in Tab. 4.

Locality No. 3: Slavkovice, district Žďár nad Sázavou

(610 m a.s.l., climatic area B 10)

Eastwards oriented slope of a moderate elevation covered by old cultures of grass growth on arable land. The basic character of the vegetation is set by grasses: *Arrhenatherum elatius* 3.2, *Dactylis glomerata* 3.2, *Elytrigia repens* 3.2, *Poa pratensis* 2.2, *Poa annua* 3.2, *Festuca pratensis* 2.2, *Festuca rubra* 2.2, *Trisetum flavescens* 1.2. Other herbs: *Taraxacum officinale* 2.2, *Chamomilla suaveolens* 2.1, *Capsella bursa-pastoris* 2.1, *Stellaria media* 2.1, *Polygonum aviculare* 2.1 and others.

Locality No. 4: Hlinné, district Žďár nad Sázavou

(610 m a.s.l., climatic area B 10)

Eastern slope of a moderate elevation at a crossroads about 1 km north of the village. The character of the vegetation in the locality is kept in record 9 in Tab. 5.

Locality No. 5: Blížkov - east, district Žďár nad Sázavou

(510 m a.s.l., climatic area B 8)

A ditch at a road and south-oriented high balk between fields, about 500 m east of the village. Routes for trapping in this locality were chosen so that they touched as wide a range of stand conditions as possible. The dampness of the ditch is shown by the occurrence of species such as: *Salix cinerea* (juv.), *Salix caprea* (juv.), *Agrostis stolonifera*, *Ranunculus repens*, *Angelica sylvestris* and *Lysimachia nummularia*. On the other hand the sunny slope of the balk puts up much more xerophilic species. We could name: *Pimpinella saxifraga*, *Galium verum*, *Sedum telephium*, *Carlina acaulis*, *Echium vulgare*, *Hypericum perforatum*, *Coronilla varia*, *Agrostis capillaris* and *Festuca rupicola*. These are accompanied by dominant meadow species: *Arrhenatherum elatius*, *Phleum pratense*, *Dactylis glomerata*, *Elytrigia repens* and others.

Locality No. 6: Hrbov, district Žďár nad Sázavou

(525 m a.s.l., climatic area B 8)

Cultivated spruce-pine forest with bushes at the edge and a paved path on the edge, about 1.5 km south-east of Hrbov (near to the top of the hill). Vegetation is documented in record 8 in Tab. 6. A haystack probably played an important role as traps were situated near it.

Locality No. 7: Vel. Meziříčí - Jestřábec, district Žďár nad Sázavou

(475 m a.s.l., climatic area B 8)

Shallow valley with a regulated, approximately 150 cm deep stream, in the angle of the crossroads Hrbov - Blížkov, about 1 km west of the Jestřábec motel. At present the locality is covered by partly cultivated meadow where grasses dominate: *Dactylis glomerata* 3.2, *Arrhenatherum elatius* 3.2, *Festuca pratensis* 2.2, *Festuca rubra* 2.2, *Poa pratensis* 2.2, *Agrostis stolonifera* 2.2, *Trisetum flavescens* 1.2, accompanied by other meadow plants such as: *Crepis biennis*, *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium pratense*, *Amorpha repens*, *Taraxacum officinale* and others. The presence of species: *Lycopus europaeus*, *Poa palustris*, *Poa trivialis*, *Alopecurus pratensis*, *Angelica sylvestris*, *Myosoton aquaticum*, *Phalaroides arundinacea* and *Phragmites australis* give the idea that before the regulation of the stream and its deepening the character of the vegetation was more hydrophytic.

Locality No. 8: Sokolí u Třebíče, district Třebíč

(450 m a.s.l., climatic area B 3)

South-oriented slope about 10 m above the bottom of the valley, north of the Třebíč - Přibyslavice road, about 1 km beyond the turning to Sokolí. There was clover field in the time of trapping, nowadays there is a grain field.

Locality No. 9: Příložany, district Třebíč

(430 m a.s.l., climatic area B 5)

On the southern bank of a regulated 150-180 cm deep stream that after 400 m flows into a pond on the western edge of the village. The locality is covered by partly-cultivated meadow. Its structure shows past higher water level (see record 8 in Tab. 5).

Locality No. 10: Kostníky, district Třebíč

(480 m a.s.l., climatic area B 5)

A culture of *Medicago sativa* on a moderate south-oriented slope of spot height 516, about 150 m north of Kostníky. It is older not fully closed vegetation, some meadow and synanthropic species penetrate into it, such as for example: *Taraxacum officinale* 3.1, *Dactylis glomerata* 1.2, *Lolium perenne* 1.2, *Rumex conglomeratus* 1.1, *Rumex crispus* 1.1 and *Capsella bursa-pastoris* 1.1.

Locality No. 11: Šumná, district Znojmo

(420 m a.s.l., climatic area B 5)

North-west-oriented slope of little ridge at the northwest edge of Šumná. In the time of trapping the small mammals there was a culture of *Medicago sativa* that could not be floristically evaluated because it was soon ploughed under and changed into a field.

Locality No. 12: Střítež, district Žďár nad Sázavou

(580 m a.s.l., climatic area B 5)

Partly-cultivated meadow on a south-oriented slope under the road Střítež - Dolní Rožínka, about 0,5 km beyond Střítež. By fertilizing and sowing and by other forms of interference the species structure of former natural meadow changed. Codominant are nowadays *Dactylis glomerata* 3.2, *Lolium perenne* 3.2, *Arrhenatherum elatius* 2.2, *Elytrigia repens* 2.2, *Agrostis stolonifera* 2.2 and *Festuca rubra* 2.2. There are some more herbs like for example: *Plantago lanceolata* 1.1, *Acetosa pratensis* 1.1, *Trifolium pratense* 1.2, *Achillea millefolium* 1.2, *Carlina acaulis* 1.1 and synanthropic species: *Taraxacum officinale* 1.1, *Polygonum aviculare* 1.1, *Rumex conglomeratus* 1.1, *Calamagrostis epigeios* 1.2, *Cerastium holosteoides* 1.1 and others.

Locality No. 13: Černá Hora, district Blansko

(340 m a.s.l., climatic area B 2)

Partly-cultivated meadow on a slope with north-north-east orientation above the road from Černá Hora - Lipůvka, about 3 km south of Černá Hora and about 10 m above the bottom of the valley. Among the dominant sowed species: *Lolium perenne* 3.2, *Phleum pratense* 3.2, *Dactylis glomerata* 2.2, *Agrostis stolonifera* 3.2, *Arrhenatherum elatius* 2.2 and *Poa pratensis* 2.2 it is possible to see some nitrophilic and weed species as: *Elytrigia repens* 2.2, *Rumex conglomeratus* 1.1, *Cirsium arvense* +.1, *Urtica dioica* +.1, *Ballota nigra* +.1, *Myosotis arvensis* 1.1, *Rorippa islandica* +.1, *Matricaria maritima* +.1 and others. There are a few typical meadow herbs.

Locality No. 14: Křtiny, district Blansko

(385 m a.s.l., climatic area B 2)

More or less natural meadow at the foot of the west-oriented slope of the valley through which Křtiny - Jedovnice road goes. The examined locality lies about 3 km beyond Křtiny and 5-8 m above the bottom of the valley (between mixed forest and the road). The whole species structure of higher plants is kept in record 6 in Tab. 5.

Locality No. 15: Vážany - Habrovany, district Vyškov

(290 m a.s.l., climatic area A 3)

A culture of *Medicago sativa* on the west-oriented slope of a wide valley about 1 km south of Habrovany and 10-12 m above the floor of the valley. The species found are in record 4 in Tab. 4.

Locality No. 16: Střelice, district Brno-venkov

(280 m a.s.l., climatic area A 3)

It is not possible to give a closer characteristics of ecological conditions in this case because antigens for hantaviruses were found in the brown hare (*Lepus europaeus*), it has quite a large range of habitat compared to the other species observed.

Locality No. 17: Mackovice, district Znojmo

(190 m a.s.l., climatic area A 2)

A field with a haystack on the north-east-oriented slope of moderate terrain elevation between Mackovický stream and road to Mackovice turning from the state road Brno - Znojmo (about 700 m south from a crossroads). The incline of the terrain varies between 5-8°, the distance between the haystack (near to which the traps were situated) from the stream is about 80 m.

Locality No. 18: Břežany, district Znojmo

(190 m a.s.l., climatic area A 2)

A culture of *Medicago sativa* on the north-oriented slope of moderate terrain elevation about 100 m north from the crossroads of the Mackovice - Božice and Čejkovice - Břežany roads. The incline of the terrain is 5-7°. On its north edge the locality flows into an acacia wood with undergrowth of *Sambucus nigra*, *Poa nemoralis*, *Geum urbanum*, *Chelidonium majus*, *Galium aparine*, *Anisantha sterilis*, *Glecoma hederacea* and several other ecologically related species.

Locality No. 19: Hevlín, district Znojmo

(180 m a.s.l., climatic area A 2)

Culture of *Medicago sativa* in arable land west of the Hrabětice - Hevlín road, about 100 m before Hevlín. It is one of the most interesting and most extreme localities where it is possible to see the salting of earth profile and the grown grain dies out gradually and it is replaced

by halophytes. The whole picture of vegetation in this locality is kept in record 1 in Tab. 4. The character of the locality is documented in Fig. 4.

Locality No. 20: Pavlovské vrchy - Soutěska, district Břeclav
(320 m a.s.l., climatic area A 3)

The edge of the forest at the foot of the eastern slope of Kotelná about 150 m west of the sign-posted route to Děvín. The recorded species structure is in record 6 in Tab. 6.

Locality No. 21: Přítluky, district Břeclav
(185 m a.s.l., climatic area A 2)

The locality where traps were placed lies close to blind branch of the Dyje on the left bank of drainage ditch about 1 km south of Přítluky. In the time of trapping the land in plain of aluvium was used as a field. There was a haystack about 15 m from the bank of the blind branch.

Locality No. 22: Konice, district Prostějov
(350 m a.s.l., climatic area B 2)

A culture of *Medicago sativa* on the west even north-west-oriented slope of widely open valley about 2 km west from Konice, north of the Konice - Březko road and about 12 m above the valley bottom. Vegetation is documented in record 7 in Tab. 4.

Locality No. 23a: Bělečský mlýn, district Prostějov
(320 m a.s.l., climatic area B 2)

A meadow in the aluvium of the Romže stream at village called Hlučov (between Prostějov and Konice). The stream bed is regulated and deepened a bit. The banks are strengthened by woods. Vegetation is shown in record 3 in Tab. 5.

Locality No. 23b: Bělečský mlýn, district Prostějov
(320 m a.s.l., climatic area B 2)

Ligneous vegetation along Romže stream at Bělečský mlýn, not far from the village of Hlučov. Sample 5 in Tab. 6 gives the semiquantitative evaluation of the representation of individual species found.

Locality No. 24: Bělečský mlýn, district Prostějov
(320 m a.s.l., climatic area B 2)

An old avenue of plum-trees with undergrowth of meadow vegetation between fields at the entrance road to Bělečský mlýn - about 500 m from a building. *Prunus domestica* and *Malus domestica* cover a quarter of the ground. Shrubs are completely missing. Codominants of the herbal storey are: *Arrhenatherum elatius* 4.2, *Poa angustifolia* 2.2, *Alopecurus pratensis* 2.2, *Trisetum flavescens* 2.2, *Holcus lanatus* 2.2, *Galium mollugo* 2.2, *Pastinaca sativa* 2.1, *Achillea millefolium* 2.2, *Crepis biennis* 2.1 and others. The presence of some grasses mentioned above (*Alopecurus pratensis*, *Holcus lanatus*) and some other found species (*Cirsium canum*, *Equisetum arvense*, *Lathyrus pratensis*, *Poa trivialis* and above all *Iris pseudoacorus*) gives proof that the locality does not suffer from a lack of moisture. It is not permanently water-logged either. It rather seems that the avenue went along some stream in the past and it is nowadays obstructed by silt from neighbouring fields. There is a haystack near it.

Locality No. 25: Malé Hradisko, district Prostějov
(640 m a.s.l., climatic area B 5)

East-oriented slope just under a ridge of a hillock with Boskovice - Prostějov road running over it, about 3 km from Malé Hradisko towards Prostějov. There was a culture of *Trifolium pratense* on arable land that was changed into a grain field in the following year.

Locality No. 26: Žešov, district Prostějov

(230 m a.s.l., climatic area A 5)

A slope of a shallow valley with a regulated and deepened stream, about 1 km south-west of Žešov. The transect of traps went along a pitch in the distance of 20-150 m from the bottom of the valley. The locality was covered by *Trifolium pratense*, nowadays there is a grain field.

Locality No. 27: Postoupky, district Kroměříž

(210 m a.s.l., climatic area A 3)

A culture of *Medicago sativa* on the north-oriented slope, about 500 m east of the village of Postoupky above a road to Kroměříž. The locality lies about 10 m above the level of the Morava river alluvium and 20 m below the top of the slope. A relatively exact picture of the character of that vegetation is given in the plot 2 in Tab. 4.

Locality No. 28: Šelešovice - Olšina, distr. Kroměříž

(220 m a.s.l., climatic area A 3)

A culture of *Medicago sativa* between the edge of the village and regulated deepened stream. There are several weed and nitrophilic species with a small abundance together with the grown forage plant. For example: *Taraxacum officinale*, *Carduus acanthoides*, *Stellaria media*, *Viola arvensis*, *Veronica persica*, *Capsella bursa-pastoris*, *Urtica dioica*, *Elytrigia repens* and *Artemisia vulgaris*.

Locality No. 29: Nevojice, district Vyškov

(220 m a.s.l., climatic area A 3)

A high grass balk planted with plum trees above a dirt track on the south-east-oriented slope of a valley, about 300 m north of the railway station at Nevojice and 10 m above the bottom of the valley where the Litava stream flows. Grasses are among the most important species of the herb storey: *Poa angustifolia* 3.2, *Festuca rubra* 2.2, *Festuca rupicola* 2.2 and *Dactylis glomerata* 2.2. The set is augmented by some herbs characteristic for sunny grass stands: *Bupleurum falcatum* 1.1, *Picris hieracioides* +.1, *Plantago media* 1.1, *Pastinaca sativa* +.1, *Pimpinella saxifraga* 1.1, *Salvia pratensis* 1.2, *Cerastium arvense* 1.2, *Heracleum sphondylium* 1.1, *Hypericum perforatum* 1.2, *Medicago lupulina* +.1 and *Silene alba* +.1. Seedlings from surrounding shrubs are found there as well (*Rosa canina* 1.1, *Acer campestre* 1.1, *Rubus fruticosus* +.1, *Euonymus europaeus* +.1, *Crataegus monogyna* +.1 and *Ligustrum vulgare* +.1) and synanthropic species, above all, weeds from the field above the examined locality (*Fallopia convolvulus* 1.1, *Viola arvensis* 1.1, *Anagallis arvensis* 1.1, *Elytrigia repens* 1.2, *Reseda lutea* +.2, *Cirsium arvense* +.1, *Chenopodium album* +.1, *Veronica persica* +.1, *Sinapis arvensis* +.1 and others).

Locality No. 30: Střilky, district Kroměříž

(370 m a.s.l., climatic area B 2)

Clover field on a south-oriented slope above the Střilky - Koryčany road, about 3 km west of Střilky and 6-10 m above the bottom of the valley. The complete set of species found is recorded in plot 8 in Tab. 4.

Locality No. 31: Bohuslavice - Jestřábice, district Kroměříž

(370 m a.s.l., climatic area B 2)

Grass cover showing man's influence, on a south-east-oriented slope between a forest and the Bohuslavice - Jestřábice road, about 1 km from Jestřábice and about 10 m above the bottom of the valley. The character of the vegetation is given in plot 5 in Tab. 5.

Locality No. 32: Mutěnice, district Hodonín

(190 m a.s.l., climatic area A 3)

Stable grass cover on a balk along the Mutěnice - Hodonín road, about 1 km beyond Mutěnice on a moderate hillock. A culture of *Medicago sativa* neighbours the locality. Species dwelling on the balk are recorded in plot 2 in Tab. 5.

Locality No. 33: Tvrdonice, district Břeclav

(160 m a.s.l., climatic area A 3)

Flood-prevention dam on the right bank of the Morava, about 5 km east of Tvrdonice. A semiquantitative evaluation of the proportion of all species found in the vegetation cover is given in plot 1 in Tab. 5. (cf. Plyusnin et al. 1995)

Locality No. 34a: Tvarožná Lhota, district Hodonín

(340 m a.s.l., climatic area A 3)

A culture of *Medicago sativa* just below the top of a steep south-west facing slope, about 2 km east of Tvarožná Lhota and by the road to Radějov. The vegetation cover is documented in plot 6 in Tab. 4.

Locality No. 34b: Tvarožná Lhota, district Hodonín

(330 m a.s.l., climatic area A 3)

A growth of *Medicago sativa* on a steep north-west facing slope, about 2 km east of Tvarožná Lhota. The vegetation of this locality, near the road to Radějov (north of the road) is in plot 5 in Tab. 4.

Locality No. 35: Tvarožná Lhota, district Hodonín

(290 m a.s.l., climatic area A 3)

Tree and shrub growth at the bottom of a steep north-facing valley with occasional streams, about 2 km east of Tvarožná Lhota, below the road to Radějov. The character of the vegetation is recorded in plot 4 in Tab. 6.

Locality No. 36: Kunovice, district Uherské Hradiště

(185 m a.s.l., climatic area A 3)

Alluvial growth with *Alnus glutinosa* showing man's influence dominating a shallow valley with a tributary of the Olšava river flowing through it, about 500 m south-east of Kunovice. The species set of the shrub and herb storey is recorded in No.1 in Tab. 6. The character of the locality is shown by Photograph 1.

Locality No. 37: Chvalčov, district Kroměříž

(400 m a.s.l., climatic area B 5)

A very dense and vital culture of *Trifolium pratense* above the foothills of a north-oriented slope, about 500 m south of the edge of Chvalčov village. *Trifolium pratense* in this locality is accompanied by only several other species with a small abundance, for example: *Poa trivialis* 1.2, *Elytrigia repens* 1.2, *Cirsium arvense* 1.1, *Rumex conglomeratus* +.1, *Rumex crispus* +.1, *Cerastium vulgare* +.1, *Equisetum arvense* +.1 and *Symphytum officinale* +.1.

Locality No. 38: Fryšták, district Zlín

(250 m a.s.l., climatic area B 3)

A culture of *Medicago sativa* on an east-oriented slope at the end of Fryšták dam. The locality is situated about 30-100 m from the Lukov - Fryšták road, above a pine-wood, about 10 m above the water level of the dam.

It is possible to observe the succession of several weed species and some representatives of fresh well-watered meadows in the, in places thin, growth of *Medicago sativa*. The most

important might be: *Lolium perenne* 2.2, *Agrostis stolonifera* 2.2, *Dactylis glomerata* 1.2, *Elytrigia repens* 1.2, *Galium mollugo* 1.1, *Taraxacum officinale* 1.1, *Plantago lanceolata* 1.1, *Leucanthemum vulgare* 1.2, *Lamium purpureum* 1.1, *Myosotis arvensis* +.1 and others.

Locality No. 39: Biskupice, district Zlín

(260 m a.s.l., climatic area B 3)

A locality between Biskupice and Kaňovice which lies on the north-east-exposed slope of a wide valley with a stream, about 50 m from a road, 10 m above the bottom of the valley. In the time of trapping there was clover but nowadays it is a grain field.

Locality No. 40: Hradčovice, district Uherské Hradiště

(220 m a.s.l., climatic area A 5)

South-west-facing exposed slope (10-15 m above the talweg) of the relatively narrow valley of the right-hand tributary of the Olšava river, on the eastern edge of Hradčovice. The slope above an old pigsty with an incline of 15-20° was a permanent grass growth on an arable land at the time of the trapping. It is a field now.

Locality No. 41a: Újezdec, district Uherské Hradiště

(220 m a.s.l., climatic area A 5)

A forest partly influenced by man, lining in a narrow stripe the right bank of Štávnice stream, about 2 km north-east from Újezdec. The stream is more than 2 m below the level of the alluvium and the banks are very steep. A semi-cultivated meadow borders the forest (towards the railway). The character of the vegetation is demonstrated in plot 2 in Tab. 6.

Locality No. 41b: Újezdec, district Uherské Hradiště

(225 m a.s.l., climatic area A 5)

The overgrown bed of a small regulated tributary of the Štávnice stream that flows through the west-exposed slope of a wide valley, about 2 km NW of Újezdec.

Besides the dominant *Carex acutiformis* we can meet there for example: *Petasites hybridus* 1.2, *Urtica dioica* 2.2, *Roegneria canina* 1.2, *Phalaroides arundinacea* 1.2, *Equisetum fluviatile* +.1, *Epilobium tetragonum* +.1 and *Lythrum salicaria* as well as synanthropic species such as: *Helianthus tuberosus* +.1, *Arctium lappa* 1.1, *Cirsium arvense* +.1 and *Artemisia vulgaris* 1.1. In the close neighbourhood of the stream there is a culture of *Medicago sativa*.

Locality No. 41c: Újezdec, district Uherské Hradiště

(240 m a.s.l., climatic area A 5)

A clearing under electricity wires, and a hornbeam forest on the west-exposed slope of a wide valley, about 2 km NE of Újezdec. The character of the vegetation of both of these neighbouring stands is recorded in plot 3 in Tab. 6.

Locality No. 42: Nivnice, district Uherské Hradiště

(230 m a.s.l., climatic area A 5)

An older culture of *Medicago sativa* on the southern edge of a windbreak, about 200 m from the southern edge of Nivnice. A complete outline of species found is in plot 3, Tab. 4.

Locality No. 43: Suchá Loz, district Uherské Hradiště

(310 m a.s.l., climatic area B 3)

A semi-cultivated grass growth on the left bank of Ordějov reservoir (near the dam). The species spectrum of higher plants is demonstrated in plot 4, Tab. 5.

Locality No. 44: Lipová, district Zlín

(440 m a.s.l., climatic area B 8)

The edge of a semi-cultivated forest and meadow on a hillock at the southern edge of Lipová village, about 6 km north of Slavičín. The vegetation cover at the locality is characterised by plot 7 in Tab. 6.

Locality No. 45: Bylnice, district Zlín

(400 m a.s.l., climatic area B 8)

A pasture on a south-exposed slope about 1 km east of Bylnice (see Photograph 5). The proportion of individual species of higher plants in the herbal storey is given in plot 7 in Tab. 5.

Generalisation from Ecological and Geobotanical Data

It is obvious from the preceding survey of localities that the foci of hantaviruses occur in a comparatively large range altitudes in the area of the former South Moravian region (160 - 650 m a.s.l.). Remarkable differences in the macroclimates of the examined localities follow from this. The data from chosen climatic stations document this; their long-term temperature and rainfall averages are summarised in Tables 1 and 2. The difference of average annual temperatures between the lowest (Hodonín) and highest (Nové Město na Moravě) stations is 3.5°C and the average temperatures in the growing season differ by 4°C. It is also possible to quote extensive differences between the average total annual rainfalls and in their distribution throughout year (see Tab. 2). The previously mentioned stations at Hodonín and Nové Město na Moravě differ in average annual total rainfall by almost 260 mm a year.

The variability of macroclimate in individual parts of examined region is illustrated by KONČEK's division of Czechoslovakia (cf. KONČEK in SYROVÝ (red.) 1958) into climatic areas and regions. It is possible to group the localities examined into a total of nine regions of all three climatic areas (see the survey of localities, Tab. 3 and the map - Appendix 1) on that basis.

The relationship of localities to relief is interesting. The foci of hantaviruses are situated on the alluvia of regulated and artificially deepened streams and on the lowest parts of neighbouring slopes at lower altitudes where the macroclimate is warmer and dryer. These are places with a relatively deep and damp (not muddy or water-logged but not drying out either) soil profile. The flood prevention dams of the Morava river in the southern-most part of the examined region also provide similar conditions. Only exceptionally were infected terrestrial mammals caught on drying out, water-logged or frequently flooded soils and if that happened then it was on stands near to places with mesophilic conditions. This is the case in localities 41b - Újezdec and 32 - Mutěnice.

It is possible to observe from the reconstructed geobotanical map (cf. MIKYŠKA 1968, NEUHÄUSL 1969, 1970 a,b, 1972 and MIKYŠKA and NEUHÄUSL 1970) that the identified localities follow the alluvial vegetation of meadowlands and alder-trees and the border of this vegetation with sub-xerophilic oakwoods (in the southern-most part of the examined area), with acidophilic oakwoods (in south-west Moravia) or oak-hornbeam woods in the lower locations.

The dislocation of foci in the terrain is more 'colourful' at higher altitudes (over 400-450 m). Infected populations of terrestrial mammals were also found on the upper parts of slopes and on hillocks as well as wide open shallow valleys with regulated streams. According to the reconstructed geobotanical map there should be flowering beechwoods, woodrushs' beechwoods or acidophilic mountain beechwoods (depending on altitude, subsoil, macroclimate and local climatic conditions). In the most extreme conditions there can also be

water-logged spruce trees next to alder trees. The differences in macroclimate to a certain extent offset the relationship between the examined foci and ecologically varying stands at different altitudes.

The character of the present vegetation cover also has great significance. That's why places with relatively stable vegetation were chosen for the trapping of small terrestrial mammals; because it ensured the more or less uninterrupted development of their populations. Most often it was forage plants (*Medicago sativa*, *Trifolium pratense*) on arable land, natural, semi-cultivated and cultivated meadows on the edges of forests and clearings and the bushes around them. It is possible to assume that a specific, less extreme and more humid microclimate is created under the dense cover of plants near the ground and that is probably extremely favourable for the spread of infection.

The material of phytosociological relevés from most of the examined localities where the hantaviruses were positively identified is concentrated into Tabs. 4, 5 and 6. The recorded differences in the species composition of vegetation on individual localities covered by forage plants (cf. Tab. 4) are the result of altitude and the different orientation of slopes, different pedological conditions, changes in agricultural technology and the age of the culture. While the young vegetation is mostly densely closed and the occurrence of weeds is strongly restricted, the older cultures are more diffused and there is a greater number of rural and weed species. The species composition can give a lot of information about the stand conditions of localities. It is convincingly documented in relevé 1 in Tab. 4 where the presence of species like *Bolboschoenus maritimus subsp. compactus*, *Lotus tenuis*, *Plantago major subsp. winteri*, *Juncus gerardi*, *Carex hordeistychos*, *Atriplex prostrata*, *Xerophæra fragifera*, *Ranunculus sardous* and others prove the salinity of the soil. The salinity of the soil reaches such a level in hollows that the culture of *Medicago sativa* died out there (see Fig. 4). Locality No. 19 - Hevlín, to which this relates, represents the most extreme type of stand where infected terrestrial mammals were found. (Artificial irrigation plays an important role in this location which frequently dries out in summer).

The infected populations were in the great majority of cases found on field stands of mesophilic character. This is supported by an analysis of the demands of the species present for the basic ecological factors - warmth and moisture. The average figures according ELLENBERG's values (cf. ELLENBERG 1974 and Tab. 7) fluctuate in both cases around the centre of demarcated scale. The average is around point 5 (exactly 5.5) on the nine-point scale for warmth that characterizes the mesotherms that mostly grow in the highlands. The average moisture demand for the species present varies between 5 and 6 (exactly 5.2) on the twelve-point scale. In this case 5 means damp soils that do not occur when water-logged but in drying out stands.

The relationship of hantaviruses to mesophilic stands is documented in Tab. 8 which contains phytosociological relevés from two neighbouring localities on the south-western edge of Třebíč district. Relevé 1 in the table comes from Kostníky (locality 10 in Appendix 1) where a population of terrestrial mammals was infected by hantaviruses. The second relevé was in Police locality where the occurrence of hantaviruses was not confirmed. Although the distance between them, 'as the crow flies' is no more than 2 km, the difference in altitude is only 10 m and the orientation and incline of the places are the same, their diverse location in the relief and connected to that the pedological differences manifested themselves. While Kostníky is on a moderate long slope with heavier loamy soil, Police is at the top of indistinct hillock with lighter and desiccating sandy loam. That is why mesophilic perennial species assert themselves more in relevé 1 while the prime role in the second one is played by annuals (in some cases even of ephemeral character).

The vegetation of meadow localities examined is recorded in Tab. 5. The order of relevés and species there is the same as in Tab. 4 which has already been described. The considerable variation of species composition in individual localities is a reflection of different

macroclimates and local climatic conditions, different nutrient levels in soil, and dissimilar levels of human influence. The percentage cover of the herbal layer is very high in all cases and that influences the microclimate at ground level.

The vegetation examined belongs to variously modified mesophilic meadow communities from the class *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937, order *Arrhenatheretalia* Pawlowski 1928 that are marginally influenced by some hydrophilic species from communities of *Filipendulo-Cirsietum oleracei* Duvigneaud 1946, *Alopecurion pratensis* Passarge 1964 or *Deschampsion caespitosae* Horvatic 1930 alliances.

The mesophilic character of the localities examined can be confirmed also by an analysis of the ecological needs of the species of higher plants present (cf. ELLENBERG 1974 and Tab. 7). The prevalence of those species that have a medium demand for water and warmth (5-6) is obvious. The arithmetical average gained from data for individual species present are also very close to the figures mentioned above (warmth 5.5, moisture 5.5). Species with differing demands (especially for moisture) occur only rarely and come mostly from peripheral parts of the stands and are not representative of the character of the vegetation cover.

Peripheral parts of forest stands and clearings are the third important kind of biotope where infected populations of terrestrial mammals are present. Tab. 6 records vegetation of eight positively identified forest localities. It is possible to read from this that at lower altitudes there is mostly patches of alder-trees from *Alno-Ulmion* Br.-Bl. et Tx. ex Tchou 1948 emend. Th. Müller et Görs 1958 alliances that are connected to the alluvia of streams, and the point of contact of these communities with the surrounding forest communities from *Carpinion* Issler 1931 emend. Mayer 1937, *Quercion pubescenti-petraeae* Br.-Bl. 1931, *Genisto germanicae-Quercion* Neuhäusl et Neuhäuslová - Novotná 1967 alliances, or with cultivated forests showing human influence. At higher altitudes it is the edges of cultivated forests with *Pinus sylvestris* or *Picea abies* dominating based on areas belonging to mesophilic hornbeam or oak-hornbeam forests on hills.

An analysis of the ecological requirements of species recorded at individual localities shows a somewhat higher number of hydrophilic species in lower, and that means also warmer, positions and more xerophilic species in higher positions. However in all cases mesophilic species prevail as the temperature and moisture content figures (warmth 5.3, moisture 5.3) demonstrate. Using coefficients emphasizing the importance of species with a higher coverage this fact would show up more distinctively.

Discussion and Conclusion

The dependence of the spread of infection in populations of terrestrial mammals on macroclimate, local climate and microclimate of localities was deduced by analysis of the topographical and ecological conditions of the natural foci of hantaviruses in the South Moravian region. The localities of hantaviruses in lowlands and highlands are connected above all to the alluvia of streams beyond of the reach of persistent water-logging and at the base of surrounding slopes. It is possible to find infected populations on the upper parts of slopes and on elevations which are sunnier and a bit dryer, and at higher altitudes where the macroclimate is cooler and more humid. This knowledge is totally in keeping with the thesis of literature sources quoted, and it is even possible to say that the patterns found here are an accurate reflection of the European situation. The natural foci of hantaviruses lie in forested hilly areas in Southern Europe and they are missing from the warmer and dryer lowlands. They are linked with the relatively cooler and more humid north of France, and they definitely prefer mesophilic stands in Belgium in the conditions of an oceanic climate.

The broken relief of examined South Moravian region made it possible to describe the range of altitudes and macroclimate where it is possible to find the natural foci of hantaviruses in our country more precisely. Analysis of communities of species from all three basic

tapes of biotope where infected populations of terrestrial mammals were found provided enough evidence of the mesophilic character of the examined stands. The limiting influence of drought on the spread of the cause of hemorrhagic fever with renal syndrome, highlighted for example by French scientists, is confirmed in our country. The suitability or unsuitability of individual localities for the spread of infection is not only designated by the macroclimate. The local climate, which is dependent on the situation of the locality, and the microclimate under closed vegetation cover, are also factors.

Haystacks probably play an important role in the spread of hantaviruses in the present agricultural countryside. It represents a particular merotope with specific ecological conditions that are very different from the macroclimate and local climate of a locality. Moreover they provide ideal conditions for small terrestrial mammals to feed and reproduce. The high population density of the common vole and other species inhabiting these strange stands plays an important role together with microclimate of the lowest part of the stack, in the development of infection. These places filled with infected urine can be dangerous even for man which is something what some authors have been pointing out in a connection with tularemia for many years (cf. HOPLA 1974, ŠEBEK 1974, ČERNÝ 1978 and LIBICH 1981). It is possible to view old sheepfolds, haylofts, feed racks with supply of forage, hunters' and lumberjacks' chalets and so on the same way. All these buildings and structures create a network of places where a new strong foci of infection can originate when an infection is introduced, and that can happen even outside of the borders supposed on the basis of macroclimate or local climate.

Souhrn

Základní ekologická a vegetační charakteristika přírodních ohnisek hantavirů na území jihomoravského regionu

Ve zkoumaném regionu (viz příl. č.1 a přehled lokalit) byla zjištěna ohniska hantavirů v rozmezí nadmořských výšek 160-650 m. Rozdíly v makroklimatu jednotlivých částí zkoumaného území jsou značné (cf. tab. č.1 a 2). Jejich vliv je však do značné míry korigován místně klimatickými poměry, které vyplývají z odlišného situování ohnisek v terénu nížin, či pahorkatin na straně jedné (aluvia, úpatí svahů, severní expozice) a výše položených míst na straně druhé (horní části svahů, vrcholové partie terénních elevací). V zemědělské krajině sehrávají při šíření hantavirů nezanedbatelnou roli stohy slámy. Představují v ní jakési merotopy skýtající drobným zemním savcům nejen spolehlivý a dlouhodobý zdroj potravy, ale i ideální podmínky k rozmnožování. Vysoká koncentrace jedinců pak umožňuje snadnější šíření infekce uvnitř populací. Stohy tedy mohou představovat jisté nebezpečí i pro zemědělce, neboť možnost přenosu nákazy je zde velmi pravděpodobná. To je ostatně známo i u tularemie (cf. HOPLA 1974, ŠEBEK 1974, ČERNÝ 1978, LIBICH 1981). Obdobný význam mohou mít v některých územích i seníky, lovecké nebo dřevorubecké chaty a v krajině rozptýlená lidská obydlí.

Vegetaci na zkoumaných, pozitivně lustrovaných lokalitách jihomoravského regionu lze přiřadit ke třem základním typům:

- a) pícniny na orné půdě (viz tab. č.4),
- b) trvalé travní porosty (viz tab. č.5),
- c) lesní lemy a okraje pasek (viz tab. č.6).

Přesto, že druhová garnitura vyšších rostlin je v těchto biotopech velmi proměnlivá a navzájem odlišná (viz tab. č.7), lze z ekologických nároků jednotlivých zúčastněných druhů snadno odvodit společný mezofilní charakter zkoumaných stanovišť. V trvale zamokřených i v často vysychajících biotopech je výskyt infikovaných drobných zemních savců mnohem vzácnější. To je v plném souladu i s poznatky jiných evropských autorů (viz seznam literatury).

LITERATURE CITED

- Antonidis A.** et al. (1984): Two cases of hemorrhagic fever with renal syndrome in Northern Greece. - *Journ. inf. Dis.*, 149 : 1011-1013.
- Avšič - Županc T., Čizman B., Gligič A., Hoofd G.** et **Van DER Groen G.** (1989): Evidence for hantavirus disease in Slovenia, Yugoslavia. - *Acta virol.*, New York, 33 : 327-337.
- Avšič - Županc T.** et al. (1990): Evidence of the presence of two hantaviruses in Slovenia, Yugoslavia. - *Acta virol.*, New York, suppl. 1 : 87-94.
- Bilčíková M., Grešíková M., Vlašková T., Schréter I.** et **Čarnická A.** (1989): Výskyt a klinický obraz hemoragické horúčky s renálnym syndromom (HFRS) na východní Slovensku: západný a východný typ. (Occurrence and clinical picture of hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS) in East Slovakia - western and eastern type) - *Bratisl. lék. Listy*, 90/11 : 852-856.
- Chumakov M. P., Gavrillovskaia I. N.** et **Myasnikov Y. A.** (1990): Reservoirs and model of spread of hemorrhagic fever with renal syndrome, a zoonotic monsttransmissible human disease. - *Arch. virol.*, New York, (1990)/1 : 49-56.
- Černý Z.** (1978): Výskyt tularémie a její klinické projevy v oblasti přírodního ohniska tularémie na jižní Moravě. (Occurrence of tularemia and its clinic manifestations in the area of natural foci of tularemia in Southern Moravia) - *Čas. Léč. čes.*, Praha, 117 : 105-110.
- Daneš L.** et al. (1991): Hantaviruses in small wild living mammals in Czechoslovakia. Results of a 1983-1989 study. - *Journ. Hyg. Epidemiol. Microbiol. Imunol.*, 35/3 : 281-288.
- Daneš L., Pejčoch M., Bukovjan K., Veleba J., Halačková M.** (1992): Protilátky proti hantavirům u lovné zvěře a turu domácího v České republice. (Antidotes against hantaviruses for game and domestic cattle in the Czech Republic) - *Čs. Epidemiol. Microbiol. Imunol.*, 41/1 : 15-18.
- Dostál J.** (1989): Nová květena ČSSR 1,2. (New flora of ČSSR 1,2) - Praha.
- Ellenberg H.** (1974): Zeigerwerte der Gefässpflanzen Mitteleuropas. - *Scripta geobotanica* 9, Göttingen.
- Eltari E., Nuti M., Hasko I. Gina A.** (1987): Hemorrhagic fever with renal syndrome in a case in Northern Albania. - *The Lancet*, 2 : 1211.
- Grešíková M., Rajčáni J., Sekeyová M.** et al. (1984): Hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS) in small rodents in Czechoslovakia. - *Acta virol*, New York, 28/5 : 416-421.
- Grešíková M.** a kol. (1988 a) Hemoragická horúčka s renálnym syndromom. - Bratislava.
- Grešíková M.** et al. (1988 b): Detection of the antigen and antibodies to the eastern subtype of hemorrhagic fever with renal syndrome virus in small rodents Slovakia. - *Acta virol.*, 32/2 : 164-167.
- Hopla C. E.** (1974): The ecology of tularemia. - *Advances in veterin. Sci. and comparat. Medicinæ*, 18 : 25-53.
- Hubálek Z.** (1986): Comparative biogeography of Bhanja virus in Europe. - *Acta Sci. natur.*, Brno, 20/8 : 1-50.
- Hubálek Z.** (1987): Geographic distribution of Bhanja virus. - *Fol. parazitol.*, 34/1 : 77-86.
- Kobzík J., Daneš L.** (1992): Laboratorně potvrzené případy hemoragické horečky s ledvinovým syndromem v letech 1989-1990 na Břeclavsku. - *Čs. Epidemiol. Mikrobiol. Imunol.*, 41/2 : 65-68.
- Lee H. W., Lee P. W., Jonson K. M.** (1978): Isolation of the etiologic agent of Korean hemorrhagic fever. - *Journ. inf. Dis.*, 137/3 : 298-308.
- Lee H. W., Lee P. W., Baek L. J.** et **Chu Y. K.** (1990): Geographical distribution of hemorrhagic fever with renal syndrome and hantaviruses. *Arch. virol.*, New York, (1990)/1 : 5-18.
- Leschynskaya E. V., Tkachenko E. A., Dzagurová T. K., Drozdov S. G.** (1991): Acute hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS) in Austria. - *Acta virol.*, New York, 35/3 : 303.
- Mikyška R.** et al. (1968) : Geobotanická mapa ČSSR 1 (Geobotanical map of ČSSR 1). České země - Praha.

- Mikyška R. et Neuhäusl R.** (1970): Geobotanická mapa ČSSR (Geobotanical map of ČSSR). List Česká Třebová. - Praha.
- Neuhäusl R.** /red./ (1969): Geobotanická mapa ČSSR (Geobotanical map of ČSSR). List M-33-XXIV Olomouc. - Praha.
- Neuhäusl R.** /red./ (1970 a): Geobotanická mapa ČSSR (Geobotanical map of ČSSR). List M-33-XXIX Brno. - Praha.
- Neuhäusl R.** /red./ (1970 b): Geobotanická mapa ČSSR (Geobotanical map of ČSSR). List Jihlava. - Brno.
- Neuhäusl R.** /red./ (1972): Geobotanická mapa ČSSR (Geobotanical map of ČSSR). List M-33-XXX Gottwaldov a Žilina. - Praha.
- Nuti M., Ieradi L. A., Cristaldi M., Gibbs C. J.** (1990): Prevalence of antibody to hantavirus in humans and rodents in Italy. - Arch. virol., New York, suppl. 1 : 81-86.
- Pejšoch M., Daneš L., Unar J., Zahrádková S. et Pěkná E.** (1992): Prevalence nákaz drobných savců hantaviry v Jihomoravském kraji. (Prevalence of infection of small mammals by hantaviruses in the South Moravian region). - Čs. Epidemiol. Mikrobiol. Imunol., Praha, 41/2 : 92 -100.
- Pilarski J., Ellerich C., Kreuter T., Lang A., Pohl-Koppe A, Bode L., Vanek E., Autenrieth I. B., Bigos K. et Lee H. W.** (1991): Hemorrhagic fever with renal syndrome in Germany. - The Lancet., 12, vol. 337 : 111.
- Plank J., Režucha M., Rojkovič D.** (1955): Prvé dva diagnostikované případy hemoragické nefrózy nefritidy na území naší republiky. (The first two diagnosed cases of hemorrhagic nephrozo-nephritis in our republic) - Čas. Lék. čes., Praha, 40 : 1078-1084.
- Plyusnin A., Cheng Y., Vapalahti O., Pejšoch M., Unar J., Jelínková Z., Lehväslaiho H., Lundkvist A. and Vaheri A.** (1995): Genetic variation in Tula hantaviruses: sequence analysis of the S and M segments of strains from Central Europe. - Virus Research, - New York, 39 : 237 - 250
- Settergren B., Juto P., Wadell G., Trollfors B. et Norrby S. R.** (1988): Incidence and geographic distribution of serologically verified cases of Nephropathia epidemica in Sweden. - Amer. Journ. Epidemiol., 127/4 : 801-807.
- Syrový S.** /red./ (1958): Atlas podnebí Československé republiky (Atlas of the climate of the Czechoslovak Republic). - Praha.
- Šebek Z.** (1974): Epidemiologický význam hlodavců (The epidemiological significance of rodents). - Acta hygien., epidemiol., microbiol., (1974), příl. 9 : 18-24.
- Van Ypersele de Strihou C., Mery J. P.** (1989): Hantavirus-related acute interstitial nephritis in western Europe. Expansion of a world - wide zoonosis. Quarterly Journ. Med., new ser. 73/27 : 941-950.
- Van Ypersele de Strihou C.** (1991): Clinical features of hemorrhagic fever with renal syndrome in Europe. - Kidney internat., New York, 40/35 : 80-83.
- Vasilenko S., Brodvarova I., Topov Y., Shindarov L. et Kebedzjev G.** (1990): Hemorrhagic fever with renal syndrome in Bulgaria: isolation of hantaviruses and epidemiologic considerations. Arch. virol., New York., (1990)/1 : 63-67.
- Verhagen R., Van der Groen G., Ivanov A., Van Ronapaey, Leirs H. et Verheyen W.** (1987): Occurrence and distribution of hantavirus in wild living mammals in Belgium - Acta virol., New York, 31 : 43-52.
- Vesecký A.** /red./ (1961): Podnebí Československé socialistické republiky (The climate of the Czechoslovak Socialist Republic). Tabulky (Tables).- Praha.
- Vesenjak-Hirjan J., Hrabar A., Vince-Ribaric V., Borcic B. et Brudnjak Z.** (1971): Short communication on outbreak of hemorrhagic fever with renal syndrome in the Plitvice lakes area. - Fol. parasit., 18 : 165-169.

Tab. No. 1 Average air temperature ($^{\circ}\text{C}$) on chosen stations in the period of 1901-1950 according to Vesecký (1961)

Station	Month												Growing Year period	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Hodonin	-1,5	-0,0	4,5	9,8	15,2	18,1	19,8	18,7	15,0	9,6	4,3	0,3	9,5	16,1
Strážnice	-1,9	-0,2	4,7	9,5	15,5	18,1	19,9	18,8	14,9	9,5	4,2	0,8	9,4	16,0
Kroměříž	-2,2	-0,7	3,7	8,7	14,2	16,9	18,8	17,8	14,2	8,9	3,7	-0,1	8,6	15,1
Brno	-2,1	-0,7	3,6	8,5	13,8	16,7	18,4	17,4	13,8	8,6	3,5	-0,2	8,4	14,8
Prostějov	-2,4	-1,1	3,4	8,5	13,8	16,6	18,7	17,8	14,1	8,7	3,4	0,1	8,5	14,9
Luháčovice	-2,5	-1,2	3,1	8,0	13,2	16,0	17,8	16,9	13,5	8,5	3,5	-0,2	8,1	14,2
Znojmo	-1,9	-0,5	3,9	8,9	14,1	17,0	19,0	18,1	14,4	8,9	3,5	-0,2	8,8	15,2
Bystřice p. Hostýnem	-2,5	-1,2	3,1	8,2	13,3	16,0	17,8	17,1	13,7	8,5	3,3	-0,4	8,1	14,4
Valašské Klobouky	-3,5	-2,0	2,5	7,5	13,0	15,4	17,4	16,7	13,1	8,2	3,3	-1,0	7,6	13,9
Velké Meziříčí	-3,2	-2,0	1,9	6,6	12,3	15,2	16,8	15,8	12,1	7,1	2,1	-1,4	6,9	13,1
Konice	-3,4	-1,9	2,8	7,2	12,5	15,2	17,1	16,3	12,6	7,7	2,2	-1,3	7,2	13,5
Žďár n. Sázavou	-4,0	-2,9	1,0	5,6	11,4	14,1	15,9	15,0	11,6	6,4	1,1	-2,3	6,1	12,6
Nové Město na Moravě	-4,1	-3,0	0,9	5,5	11,2	13,9	15,8	14,7	11,4	6,4	1,3	-2,1	6,0	12,1

Tab. No. 2 Average rainfalls (mm) on chosen stations in period of 1901-1950 according to Vesecký (1961)

Station	Altitude (m)	Month												Growing Year period	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Hodonin	169	31	29	30	40	57	63	87	67	51	50	45	31	585	365
Strážnice	175	30	26	32	41	63	65	85	75	51	51	43	35	597	380
Kroměříž	204	27	35	31	42	65	74	78	78	52	51	43	33	599	389
Brno	223	27	24	27	37	57	70	77	63	42	46	41	46	547	346
Prostějov	232	26	25	31	40	58	71	84	70	46	50	43	33	577	369
Luháčovice	297	46	39	42	51	71	83	86	90	60	67	62	55	752	441
Znojmo	306	30	30	27	40	62	73	72	69	42	43	39	37	564	358
Bystřice p. Hostýnem	318	37	33	40	52	77	88	98	92	61	65	57	63	825	472
Valašské Klobouky	379	52	49	52	58	73	85	95	98	63	66	71	63	825	472
Velké Meziříčí	440	39	35	34	45	58	71	79	70	49	50	45	42	617	372
Konice	450	35	31	33	44	66	68	87	73	52	56	47	37	629	390
Žďár n. Sázavou	580	51	46	40	57	65	79	95	86	58	59	50	50	736	440
Nové město na Moravě	614	56	49	41	53	62	73	85	82	56	58	53	56	724	411

Tab. No. 3

Ranking of examined localities into climatic areas and districts demarcated by Konček (cf. Konček in Syrový /red./ 1958)

Climatic area A - warm

Climatic district A₂ - warm, dry with moderate winters, with less sunshine

Locality No.: 17 - Mackovice, 18 - Břežany, 19 - Hevlín, 21 - Přítluky

Climatic district A₃ - warm, moderately dry, with moderate winters

Locality No.: 15 - Vážany-Habrovany, 16 - Střelice, 20 - Pavlovské vrchy, 27 - Postoupky, 28 - Šelešovice, 29 - Nevojice, 32 - Mutěnice, 33 - Tvrdonice, 34,35 - Tvarožná Lhota, 36 - Kunovice

Climatic district A_{5v} - warm, moderately humid, with moderate winter

Locality No.: 26 - Žešov, 40 - Hradčovice, 41 - Újezd, 42 - Nivnice

Climatic area B - moderately warm

Climatic district B_{2v} - moderately warm, moderately dry, with mainly moderate winters

Locality No.: 13 - Černá Hora, 14 - Křtiny, 22 - Konice, 23,24 - Bělečský mlýn, 30 - Stříky, 31 - Bohuslavice

Climatic district B₃ - moderately warm, moderately humid, with moderate winters, hilly

Locality No.: 8 - Sokolí u Třebíče, 38 - Fryšták, 39 - Biskupice, 43 - Suchá Loz

Climatic district B₅ - moderately warm, moderately humid, highland character

Locality No.: 9 - Příložany, 10 - Kostníky, 11 - Šumná, 12 - Střítež, 25 - Malé Hradisko, 37 - Chvalčov

Climatic district B₈ - moderately warm, humid, highland character

Locality No.: 5 - Blížkov, 6 - Hrbov, 7 - Velké Meziříčí, 44 - Lipová, 45 - Bylnice

Climatic district B₁₀ - moderately warm, very humid, highland character

Locality No.: 2 - Světnov, 3 - Slavkovice, 4 - Hlinné

Climatic area C - cold

Climatic district C₁ - moderately cold

Locality No.: 1 - Chlumětín

Tab. No. 4
Vegetation in fodder on arable land

Relevé No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Locality No.	19	27	42	15	35b	34	22	30	4	2	
Date (Day)	12.	14.	6.	17.	12.	12.	1.	14	4.	4.	
(Month)	7.	6.	6.	7.	6.	6.	7.	6.	6.	6.	
(Year)	1991	1991	1991	1991	1991	1991	1991	1991	1991	1991	
Altitude (m)	180	210	230	290	330	340	350	370	610	620	
Aspect	-	S	-	Z	SSZ	JZ	ZSZ	J	V	S	
Slope (°)	0	12	0	8	10	6	10	20	2	10	
Sample area (m ²)	10x	20x	20x	10x	10x	15x	10x	20x	10x	20x	
	30	20	20	30	30	20	40	20	40	30	
Total cover (%)	90	100	75	90	95	100	85	100	95	100	
Cover (Ei)	90	100	75	90	95	100	85	100	95	100	
" (Ei)	0	5	0	0	0	0	0	0	1	0	
Ei:											
<i>Taraxacum officinale</i>	2.1	+1	2.1	1.1	3.1	2.1	2.1	+1	1.1	+1	10/10
<i>Matricaria maritima</i>	1.1	+1	2.1	1.1	1.1	+1	1.1	1.1	1.1	+1	10/10
<i>Capsella bursa-past.</i>	1.1	1.1	2.1	1.1	1.1	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1	10/10
<i>Stellaria media</i>	1.1	1.1	.	1.1	1.1	2.1	1.1	1.1	2.1	1.1	9/10
<i>Plantago major</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	+1	.	+1	+1	9/10
<i>Viola arvensis</i>	.	+1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+1	1.1	9/10
<i>Lolium perenne</i>	1.2	1.2	2.2	1.2	.	1.2	2.2	.	1.2	+2	8/10
<i>Elytrigia repens</i>	1.2	.	1.2	1.2	1.2	2.2	1.2	.	1.2	2.2	8/10
<i>Medicago sativa</i>	5.5	5.5	4.5	5.5	5.5	4.5	4.5	.	.	.	7/10
<i>Arctium tomentosum</i>	+1	+1	1.1	+1	1.1	1.1	-	.	.	.	7/10
<i>Polygonum aviculare</i>	+1	1.1	1.1	+1	.	1.1	2.1	+1	.	.	7/10
<i>Cirsium arvense</i>	+1	1.1	-	1.1	+1	1.1	+1	.	.	.	7/10
<i>Rumex conglomeratus</i>	+1	1.1	.	1.1	.	2.1	1.1	.	-	-	7/10
<i>Fallopia convolvulus</i>	+1	.	1.1	1.1	.	1.1	+1	+1	+1	.	7/10
<i>Chenopodium album</i>	+1	+1	1.1	1.1	.	.	+1	+1	.	.	6/10
<i>Poa annua</i>	2.2	1.2	1.2	.	.	.	2.2	.	1.2	1.2	6/10
<i>Trifolium pratense</i>	.	.	.	1.2	1.2	1.2	.	5.5	5.5	5.5	6/10
<i>Myosotis arvensis</i>	.	.	.	+1	1.1	1.1	+1	.	+1	+1	6/10
<i>Rumex crispus</i>	+1	+1	+1	.	+1	+1	.	.	.	.	5/10
<i>Convolvulus arvensis</i>	1.1	1.1	.	1.1	1.1	1.1	.	.	.	.	5/10
<i>Lactuca serriola</i>	+1	.	1.1	+1	.	1.1	.	+1	.	.	5/10
<i>Amoria repens</i>	1.2	.	.	+2	1.2	1.2	2.2	.	.	.	5/10
<i>Sinapis arvensis</i>	.	+1	+1	.	.	1.1	.	+1	.	+1	5/10
<i>Thlaspi arvense</i>	.	1.1	1.1	.	.	.	.	1.1	+1	+1	5/10
<i>Chamomilla suaveolens</i>	.	1.1	.	.	.	.	1.1	+1	1.1	+1	5/10
<i>Veronica polita</i>	.	.	1.1	.	+1	.	.	+1	1.1	1.1	5/10
<i>Artemisia vulgaris</i>	+1	+1	.	.	+1	.	.	.	+1	.	4/10
<i>Conyza canadensis</i>	+1	+1	.	.	.	1.1	.	+1	.	.	4/10
<i>Achillea millefolium</i>	+2	.	1.2	.	.	+2	+2	.	.	.	4/10
<i>Anagallis arvensis</i>	+1	.	.	1.1	.	+1	.	+1	.	.	4/10
<i>Atriplex patula</i>	.	+1	.	1.1	.	.	1.1	+1	.	.	4/10
<i>Veronica persica</i>	.	1.1	1.1	.	.	1.1	+1	.	.	.	4/10
<i>Poa trivialis</i>	.	.	+2	.	1.2	.	2.2	.	+2	.	4/10
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	.	.	.	+1	1.1	1.1	.	+1	.	.	4/10

Lamium purpureum	.	.	.	.	1.1	.	+1	.	+1	+1	4/10
Geranium pusillum	1.1	+1	.	.	.	+1	.	.	.	.	3/10
Papaver rhoeas	+1	+1	.	.	.	.	.	+1	.	.	3/10
Glechoma hederacea	+1	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	3/10
Plantago lanceolata	+1	.	.	.	1.1	.	.	.	+1	.	3/10
Agrostis stolonifera	+2	.	.	.	.	+2	1.2	.	.	.	3/10
Cerastium holosteoides	1.1	.	.	.	1.1	.	.	.	.	+1	3/10
Melandrium pratense	+1	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	3/10
Galium aparine	.	.	.	.	.	+1	.	1.1	.	+1	3/10
Carduus acanthoides	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	2/10
Sonchus oleraceus	1.1	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	2/10
Erysimum cheiranthoid.	+1	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	2/10
Poa palustris	1.2	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	2/10
Dactylis glomerata	+2	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	2/10
Descurainia sophia	.	+1	.	.	.	.	.	1.1	.	.	2/10
Lamium amplexicaule	.	.	+1	.	.	1.1	.	.	.	.	2/10
Ajuga reptans	.	.	.	.	+2	+2	.	.	.	.	2/10
Lathyrus pratensis	.	.	.	.	+2	1.2	.	.	.	.	2/10
Cirsium vulgare	.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	2/10
Holcus lanatus	.	.	.	.	+2	.	1.2	.	.	.	2/10
Galium mollugo	.	.	.	.	+2	.	.	+2	.	.	2/10
Lapsana communis	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	-	2/10

Only in one relevé:

Relevé No.1: *Rorippa palustris* 1.1, *Potentilla supina* 1.2, *Potentilla reptans* +.2, *Poa compressa* 1.2, *Inula britannica* 1.2, *Bolboschoenus maritimus* subsp. *compactus* 1.1, *Lotus tenuis* 1.2, *Geum urbanum* +.1, *Plantago major* subsp. *winteri* 1.1, *Lepidium ruderales* +.1, *Salix alba* (juv.) +.1, *Juncus gerardi* 1.2, *Carex hordeistychos* 1.2, *Atriplex prostrata* 1.2, *Apera spica-venti* +.1, *Chamomilla recutita* 1.1, *Xerosphaera fragifera* 1.2, *Sonchus arvensis* +.1, *Tithymalus platyphyllos* subsp. *platyphyllos* +.1, *Potentilla anserina* 1.2, *Centaureum pulchellum* +.1, *Phragmites australis* +.1, *Hypericum perforatum* +.1, *Ranunculus sardous* subsp. *sardous* 1.1, *Hordeum jubatum* +.2, *Bromus mollis* +.2, *Stenactis annua* 1.2, *Galega officinalis* +.2.

Relevé No.2: *Bromopsis erecta* +.2, *Conium maculatum* -, *Veronica chamaedrys* +.1

Relevé No.3: *Anthriscus sylvestris* +.1, *Persicaria lapathifolia* +.1, *Petroselinum crispum* +.1.

Relevé No.4: *Malva neglecta* +.1, *Chrysaspis campestris* 1.1, *Echinochloa crus-galli* 2.1, *Aethusa cynapium* 1.1, *Amaranthus chlorostachys* +.1.

Relevé No.5: *Poa pratensis* s.l. 1.2, *Arrhenatherum elatius* 1.2, *Heracleum sphondylium* +.1, *Pastinaca sativa* +.1, *Vicia tetrasperma* +.1, *Ranunculus polyanthemus* +.1, *Crepis biennis* 1.1, *Daucus carota* +.1, *Mentha arvensis* +.1, *Colymbada scabiosa* +.1, *Senecio jacobaea* +.2, *Knautia arvensis* +.1.

Relevé No.6: *Oxalis dillenii* +.1, *Raphanus raphanistrum* +.1, *Cirsium palustre* 1.1, *Symphytum officinale* +.1, *Linaria vulgaris* 1.1, *Anethum graveolens* +.1, *Logfia arvensis* 1.1, *Campanula patula* +.1, *Anisantha sterilis* +.1, *Carex hirta* +.1.

Relevé No.7: *Lolium multiflorum* 1.2, *Ranunculus repens* +.1, *Persicaria mitis* +.1, *Lotus corniculatus* +.1, *Amoria hybrida* 1.2, *Stellaria graminea* +.1, *Erodium cicutarium* +.1.

Relevé No.8: *Triticum aestivum* +.2, *Cosolida regalis* 1.1, *Chenopodium ficifolium* +.1, *Camelina microcarpa* +.1, *Senecio viscosus* -, *Brassica napus* +.1, *Tithymalus helioscopia* +.1.

Relevé No.9: *Arabidopsis thaliana* 1.1.

Relevé No.10: *Scleranthus annuus* -, *Galeopsis tetrahit* +.1.

Tab. No. 5
Vegetation in meadow localities

Relevé No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Locality No.	33	32	23a	43	31	14	45	9	4	1	
Date (Day)	2.	12.	27.	30.	14.	11.	6.	6.	4.	4.	
(Month)	8.	6.	7.	1.	6.	7.	6.	6.	6.	6.	
(Year)	1989	1991	1989	1990	1991	1991	1991	1989	1991	1991	
Altitude (m)	160	190	320	310	370	385	400	430	610	650	
Aspect	JV	JZ	-	-	JV	Z	J	SSZ	V	-	
Slope (°)	18	2-4	0	0	10	8	18	3	5	0	
Sample area (m ²)	5x	3x	6x	15x	10x	6x	20x	10x	10x	10x	
	35	50	16	20	20	20	20	25	20	25	
Total cover (%)	95	90	100	100	100	100	90	100	90	100	
Cover E ₁ (%)	95	90	100	100	100	100	90	100	90	100	
" E ₀ (%)	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	
E ₁ :											
<i>Dactylis glomerata</i>	1.2	1.2	1.2	4.2	3.2	2.2	2.2	2.2	3.2	2.2	10/10
<i>Poa pratensis</i> s.l.	1.2	1.2	1.2	1.2	2.2	3.2	4.2	2.2	2.2	2.2	10/10
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1.2	5.5	2.2	3.2	2.2	2.2	2.2	3.2	3.2	.	9/10
<i>Rumex conglomeratus</i>	+1	+1	+1	+1	+1	.	1.1	2.1	+1	1.1	9/10
<i>Agrostis stolonifera</i>	1.2	.	2.2	1.2	1.2	2.2	1.2	2.2	.	2.2	8/10
<i>Galium mollugo</i>	1.2	1.2	1.2	1.2	.	1.2	1.2	1.2	.	.	7/10
<i>Festuca rubra</i>	4.5	.	.	.	1.2	2.2	1.2	1.2	2/2	1.2	7/10
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	7/10
<i>Achillea millefolium</i>	+2	.	.	+2	+2	2.2	1.2	1.2	.	.	6/10
<i>Glechoma hederacea</i>	+2	.	.	+2	1.2	1.2	1.2	1.2	.	.	6/10
<i>Alopecurus pratensis</i>	1.2	.	2.2	.	.	2.2	2.2	3.2	.	2.2	6/10
<i>Ranunculus repens</i>	+2	.	2.2	.	1.2	.	2.2	1.2	.	1.2	6/10
<i>Geranium pratense</i>	.	+2	3.2	.	1.2	2.2	1.2	1.2	.	.	6/10
<i>Lolium perenne</i>	.	.	1.2	2.2	2.2	.	2.2	.	2.2	2.2	6/10
<i>Pastinaca sativa</i>	+1	+1	1.1	.	+1	.	1.1	.	.	.	5/10
<i>Urtica dioica</i>	2.2	1.2	2.2	.	+1	.	.	+1	.	.	5/10
<i>Phleum pratense</i>	1.2	.	1.2	.	2.2	.	1.2	2.2	.	.	5/10
<i>Lathyrus pratensis</i>	1.2	.	.	.	1.2	2.2	1.2	1.2	.	.	5/10
<i>Trifolium pratense</i>	+1	.	.	.	1.2	2.2	3.2	.	1.2	.	5/10
<i>Trisetum flavescens</i>	1.2	1.2	.	.	.	2.2	.	2.2	1.2	.	5/10
<i>Cirsium arvense</i>	2.1	.	+1	.	1.1	.	1.1	+1	1.1	.	5/10
<i>Elytrigia repens</i>	1.2	.	2.2	2.2	.	.	1.2	.	3.2	.	5/10
<i>Plantago major</i>	+1	.	.	+1	.	+1	2.1	.	1.1	.	5/10
<i>Capsella bursa-past.</i>	1.1	.	.	.	1.1	.	1.1	.	2.1	1.1	5/10
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	+2	+2	+2	+2	.	+2	.	.	.	5/10
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	+1	.	.	.	.	+1	1.1	.	.	5/10
<i>Acetosa pratensis</i>	.	1.1	.	+1	.	1.1	.	1.1	.	1.1	5/10
<i>Poa trivialis</i>	.	.	2.2	.	1.2	2.2	.	1.2	1.2	.	5/10
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	.	1.1	.	.	1.1	1	1.1	.	1.1	5/10
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	.	.	4.4	2.2	2.2	.	2.2	2.2	5/10
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	.	.	1.1	2.1	1.1	1.1	.	1.1	5/10
<i>Amoria repens</i>	.	.	.	.	1.2	2.2	2.2	.	1.2	2.2	5/10
<i>Carduus acanthoides</i>	.	+1	.	+1	1.1	.	.	.	.	.	4/10
<i>Bromus mollis</i>	+1	+1	.	1.1	.	1.1	.	.	.	.	4/10

<i>Crepis biennis</i>	+1	.	+1	2.1	.	1.1	.	.	.	.	4/10
<i>Matricaria maritima</i>	2.1	+1	.	+1	.	.	+1	.	.	.	4/10
<i>Arctium tomentosum</i>	+1	.	+1	.	1.1	.	+1	.	.	.	4/10
<i>Daucus carota</i>	+1	.	.	+1	+1	.	1.1	.	.	.	4/10
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+1	.	.	.	.	2.1	1.1	+1	.	.	4/10
<i>Myosotis arvensis</i>	.	+1	.	.	.	+1	.	+1	1.1	.	4/10
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	1.2	.	.	1.2	1.2	1.2	.	.	4/10
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	+1	.	.	1.1	+1	+1	.	.	4/10
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	2.2	.	.	3.2	.	2.2	.	2.2	4/10
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	.	2.2	.	.	1.2	.	1.2	.	1.2	4/10
<i>Descurainia sophia</i>	+1	+1	.	.	+1	.	.	.	.	.	3/10
<i>Lamium album</i>	+2	1.2	.	.	+2	.	.	.	.	.	3/10
<i>Carex hirta</i>	+2	+2	.	.	.	2.2	.	.	.	.	3/10
<i>Prunella vulgaris</i>	+1	.	.	1.2	.	2.2	.	.	.	.	3/10
<i>Dipsacus sylvestris</i>	+1	.	.	+1	.	.	1.1	.	.	.	3/10
<i>Lotus corniculatus</i>	+2	.	1.2	.	.	.	1.2	.	.	.	3/10
<i>Rumex crispus</i>	+1	.	.	+1	.	.	1.1	.	.	.	3/10
<i>Symphytum officinale</i>	+2	.	.	.	1.2	.	.	1.2	.	.	3/10
<i>Tussilago farfara</i>	1.2	.	.	.	.	.	1.2	-	.	.	3/10
<i>Galeopsis tetrahit</i>	+1	.	+1	.	.	.	.	.	+1	.	3/10
<i>Thlaspi arvense</i>	.	+1	.	.	+1	.	.	.	1.1	.	3/10
<i>Melandrium pratense</i>	.	1.1	.	.	-	.	.	+1	.	.	3/10
<i>Tragopogon orientalis</i>	.	+1	.	.	+1	.	.	1.1	.	.	3/10
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	1.2	.	.	1.2	1.2	.	.	.	3/10
<i>Cichorium intybus</i>	.	.	+1	+1	.	.	+1	.	.	.	3/10
<i>Heracleum sphondylium</i>	.	.	1.1	.	+1	.	.	1.1	.	.	3/10
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	.	-	.	.	+1	.	+1	3/10
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	.	.	.	.	1.1	1.1	1.1	.	.	3/10
<i>Veronica serpyllifolia</i>	.	.	.	.	.	+1	+1	.	.	1.1	3/10
<i>Alchemilla vulgaris</i>	.	.	.	.	.	2.1	.	+1	.	1.1	3/10
<i>Convolvulus arvensis</i>	+1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	2/10
<i>Lactuca serriola</i>	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	2/10
<i>Rubus caesius</i>	+2	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	2/10
<i>Aegopodium podagraria</i>	1.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	2/10
<i>Calystegia sepium</i>	1.1	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	2/10
<i>Vicia tetrasperma</i>	+1	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	2/10
<i>Inula hirta</i>	+1	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	2/10
<i>Phalaroides arundinac.</i>	1.2	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	2/10
<i>Tanacetum vulgare</i>	1.2	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	2/10
<i>Sonchus arvensis</i>	+1	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	2/10
<i>Vicia cracca</i>	+2	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	2/10
<i>Arctium lappa</i>	+1	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.	2/10
<i>Potentilla reptans</i>	+2	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	2/10
<i>Poa palustris</i>	+2	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	2/10
<i>Scirpus sylvaticus</i>	+2	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	2/10
<i>Tithymalus cyparissias</i>	.	1.1	.	.	.	.	1.1	.	.	.	2/10
<i>Vicia villosa</i>	.	+2	.	.	.	.	.	+2	.	.	2/10
<i>Erodium cicutarium</i>	.	+1	.	.	.	.	.	.	1.1	.	2/10
<i>Viola arvensis</i>	.	+1	.	.	.	.	.	.	1.1	.	2/10
<i>Lamium purpureum</i>	.	1.1	.	.	.	.	.	.	+1	.	2/10

<i>Cirsium oleraceum</i>	.	.	+1	.	+1	.	.	.	.	.	2/10
<i>Jacea pratensis</i>	.	.	1.2	.	.	1.2	.	.	.	.	2/10
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	+2	.	.	.	.	+2	.	.	2/10
<i>Campanula trachelium</i>	.	.	+1	.	.	.	.	+1	.	.	2/10
<i>Fallopia convolvulus</i>	.	.	.	.	+1	.	.	.	1.1	.	2/10
<i>Stellaria media</i>	.	.	.	.	1.1	.	.	.	2.1	.	2/10
<i>Polygonum aviculare</i>	.	.	.	.	+1	.	.	.	2.1	.	2/10
<i>Potentilla anserina</i>	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	2/10
<i>Bellis perennis</i>	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	2/10
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	2/10

Only in one relevé:

Relevé No.1: *Calamagrostis epigeios* +.2, *Lycopus europaeus* +.1, *Scrophularia nodosa* +.1, *Phragmites australis* 1.2, *Aster novi-belgii* +.2, *Conyza canadensis* 1.1, *Aristolochia clematitis* +.2, *Stachys palustris* +.1, *Bromopsis inermis* 1.2, *Trifolium arvense* 1.1, *Quercus robur* (juv.) -, *Prunus spinosa* (juv.) -, *Negundo aceroides* (juv.) -, *Lamium maculatum* +.1, *Fraxinus angustifolia* (juv.)-, *Linaria vulgaris* 1.2, *Amoria hybrida* +.1, *Stenactis annua* 1.1, *Festuca gigantea* +.2, *Medicago lupulina* 1.1.

Relevé No.2: *Festuca arundinacea* .2, *Cerastium arvense* 1.2, *Atriplex patula* +.1, *Echium vulgare* +.1, *Geranium pusillum* 1.1, *Ballota nigra* 1.2, *Anisantha sterilis* 1.2, *Anchusa officinalis* 1.1, *Anisantha tectorum* 1.2, *Humulus lupulus* +.1, *Conium maculatum* +.1, *Sisymbrium altissimum* 1.1, *Papaver rhoeas* +.1, *Tragopogon dubius* +.1, *Anthriscus cerefolium* subsp. *trichosperma* 1.1, *Elytrigia intermedia* 1.2, *Cannabis ruderalis* +.1, *Salvia nemorosa* 1.2, *Vicia sativa* +.1, *Achillea collina* 1.1, *Allium scorodoprassum* 1.1, *Cynoglossum officinale* +.1, *Bromopsis erecta* 1.2, *Salvia pratensis* 1.2, *Erysimum hieraciifolium* +.1, *Myosotis sparsiflora* +.1, *Onopordum acanthium* 1.1, *Bromus arvensis* +.2.

Relevé No.3: *Galium rivale* 1.2, *Pimpinella major* 1.1, *Elymus caninus* 1.2, *Impatiens glandulifera* 1.2, *Chaerophyllum bulbosum* 1.1, *Brachypodium sylvaticum* +.2, *Sanguisorba officinalis* 1.1, *Vicia sepium* +.1, *Ononis spinosa* +.2, *Leontodon hispidus* 1.1, *Iris pseudacorus* +.1, *Campanula patula* +.1.

Relevé No.4: *Pimpinella saxifraga* 1.1, *Scorzoneroideis autumnalis* 1.1, *Odontites vulgaris* 1.1, *Onobrychis viciifolia* 1.1, *Barbarea vulgaris* +.1.

Relevé No.5: *Lolium multiflorum* 2.2, *Lamium amplexicaule* +.1, *Chenopodium album* +.1.

Relevé No.6: *Carex pallescens* 1.2, *Potentilla erecta* +.1, *Mentha arvensis* +.1, *Juncus bufonius* 1.1, *Persicaria mitis* +.1, *Colchicum autumnale* 1.1, *Knautia arvensis* 1.1, *Geranium palustre* 1.1, *Galium verum* 1.2, *Knautia dipsacifolia* 1.1.

Relevé No.7: *Cirsium vulgare* +.1, *Mentha longifolia* 1.2.

Relevé No.8: *Lysimachia vulgaris* +.2, *Cirsium canum* +.1, *Myosotis laxiflora* +.1.

Relevé No.9: *Chamomilla suaveolens* 2.1, *Arabidopsis thaliana* 1.1.

Relevé No.10: *Ranunculus auricomus* 1.1, *Cardamine pratensis* 1.1, *Veronica arvensis* 1.1, *Myosotis nemorosa* +.1, *Cirsium palustre* 1.1, *Juncus effusus* +.2.

Tab. No. 6
Vegetation in forest localities

Relevé No.	1	2	3	4	5	6	7	8	
Locality No.	36	41a	41c	35a	23b	20	44	6	
Date (Day)	6.	30.	30.	12.	27.	17.	30.	25.	
(Month)	6.	1.	1.	6.	7.	4.	1.	1.	
(Year)	1991	1990	1990	1991	1989	1990	1990	1990	
Altitude (m)	185	220	240	290	320	320	440	525	
Aspect	Z,V	-	Z	SZ-SV	-	V	Z	JV	
Slope (°)	5-20	0	10	23	0	10	6	20	
Sample area (m ²)	10x	3x	5x	10x	10x	10x	4x	10x	
	20	15	50	40	90	30	15	30	
Total cover (%)	100	100	100	100	100	100	100	95	
Cover E ₃ (%)	50	60	0	70	80	50	40	35	
" E ₂ (%)	5	40	10	40	20	20	15	15	
" E ₁ (%)	100	40	100	5-90	50-90	80	100	90	
E ₃ :									
<i>Quercus petraea</i>	.	.	(4.5)	1.1	.	1.1	1.1	.	4/8
<i>Alnus glutinosa</i>	3.1	3.1	.	.	1.1	.	.	.	3/8
<i>Acer campestre</i>	.	1.1	(1.1)	1.1	.	.	.	.	3/8
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	1.1	.	.	3.1	1.1	.	.	3/8
<i>Prunus domestica</i>	.	1.1	.	2.1	.	.	+1	.	3/8
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	1.1	.	.	+1	1.1	.	.	3/8
<i>Tilia platyphyllos</i>	.	.	.	1.1	1.1	3.1	.	.	3/8
<i>Salix fragilis</i>	1.1	.	.	3.1	.	.	.	.	2/8
<i>Prunus insititia</i>	1.1	.	.	2.1	.	.	.	.	2/8
<i>Pinus sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	2.1	3.1	2/8
<i>Betula pendula</i>	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	2/8
<i>Padus avium</i>	1.1	.	.	.	.	.	.	.	1/8
<i>Salix alba</i>	.	2.1	.	.	.	.	.	.	1/8
<i>Carpinus betulus</i>	.	.	(2.1)	.	.	.	.	.	1/8
<i>Juglans regia</i>	.	.	.	2.1	.	.	.	.	1/8
<i>Populus nigra</i>	.	.	.	1.1	.	.	.	.	1/8
<i>Alnus incana</i>	.	.	.	.	2.1	.	.	.	1/8
<i>Tilia cordata</i>	.	.	.	.	2.1	.	.	.	1/8
<i>Quercus robur</i>	.	.	.	.	+1	.	.	.	1/8
<i>Pyrus communis</i>	.	.	.	.	.	.	+1	.	1/8
<i>Cerasus avium</i>	.	.	.	.	.	.	+1	.	1/8
<i>Picea abies</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1/8
E ₂ :									
<i>Sambucus nigra</i>	1.2	2.2	.	1.2	1.2	1.2	.	.	5/8
<i>Rosa canina</i>	.	.	.	1.2	+2	1.2	1.2	1.2	5/8
<i>Swida sanguinea</i>	.	2.2	1.2	1.2	1.2	.	.	.	4/8
<i>Acer campestre</i>	.	1.2	1.2	.	1.2	1.2	.	.	4/8
<i>Euonymus europaea</i>	.	1.2	.	1.2	+2	1.2	.	.	4/8
<i>Prunus insititia</i>	.	1.2	.	2.2	+2	.	1.2	.	4/8
<i>Crataegus monogyna</i>	.	.	.	.	+1	1.2	1.2	+1	4/8
<i>Humulus lupulus</i>	.	2.2	.	2.2	1.2	.	.	.	3/8
<i>Ligustrum vulgare</i>	.	.	+2	.	1.2	.	1.2	.	3/8

<i>Carpinus betulus</i>	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	2/8
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	1.2	.	.	.	1.2	.	.	2/8
<i>Rubus caesius</i>	.	2.2	.	.	2.2	.	.	.	2/8
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	2/8
<i>Rubus fruticosus</i>	.	.	.	.	.	.	1.2	+2	2/8
<i>Prunus spinosa</i>	.	.	.	.	.	.	1.2	2.2	2/8
<i>Salix fragilis</i>	+1	.	.	.	.	.	.	.	1/8
<i>Salix alba</i>	.	.	.	.	+2	.	.	.	1/8
<i>Rhamnus catharticus</i>	.	.	.	.	+2	.	.	.	1/8
<i>Padus avium</i>	.	.	.	.	+2	.	.	.	1/8
<i>Viburnum opulus</i>	.	.	.	.	+2	.	.	.	1/8
<i>Tilia platyphyllos</i>	.	.	.	.	.	2.2	.	.	1/8
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	.	.	.	1.2	.	.	1/8
<i>Lonicera xylosteum</i>	.	.	.	.	.	1.2	.	.	1/8
<i>Ulmus glabra</i>	.	.	.	.	.	1.2	.	.	1/8
<i>Acer platanoides</i>	.	.	.	.	.	1.2	.	.	1/8
<i>Cerasus avium</i>	.	.	.	.	.	+1	.	.	1/8
<i>Clematis vitalba</i>	.	.	.	.	.	1.2	.	.	1/8
<i>Cornus mas</i>	.	.	.	.	.	1.2	.	.	1/8
<i>Staphylea pinnata</i>	.	.	.	.	.	+2	.	.	1/8
<i>Quercus petraea</i>	.	.	.	.	.	.	.	+1	1/8
<i>Grossularia uva-crispa</i>	.	.	.	.	.	.	.	+2	1/8
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	.	.	.	.	.	.	+1	1/8
<i>Sambucus racemosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	2.2	1/8
<i>Corylus avellana</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1/8
Er:									
<i>Urtica dioica</i>	3.2	3.2	.	.	2.2	+1	.	+1	5/8
<i>Ajuga reptans</i>	.	+2	2.2	1.2	.	.	+2	.	4/8
<i>Geum urbanum</i>	.	1.1	.	.	1.1	1.1	.	1.1	4/8
<i>Fragaria vesca</i>	.	1.1	2.2	.	.	1.2	.	1.2	4/8
<i>Torilis japonica</i>	.	.	1.1	.	+1	.	+1	+1	4/8
<i>Galeobdolon montanum</i>	.	.	2.2	.	1.2	1.2	.	+2	4/8
<i>Poa nemoralis</i>	.	.	1.2	.	2.2	1.2	.	+2	4/8
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	1.2	.	.	1.2	1.2	+1	4/8
<i>Galium aparine</i>	2.2	.	.	.	2.2	1.2	.	.	3/8
<i>Ranunculus repens</i>	1.2	+2	.	.	.	.	.	+2	3/8
<i>Dactylis glomerata</i>	.	1.2	.	.	.	.	1.2	+2	3/8
<i>Glechoma hederacea</i>	1.2	.	.	+2	.	.	.	.	2/8
<i>Symphytum officinale</i>	+1	.	.	+2	.	.	.	.	2/8
<i>Chaerophyllum bulbosum</i>	4.4	.	.	.	1.1	.	.	.	2/8
<i>Aegopodium podagraria</i>	2.2	.	.	.	1.2	.	.	.	2/8
<i>Ficaria verna</i> subsp. <i>bulbifera</i>	3.2	.	.	.	.	1.2	.	.	2/8
<i>Heracleum sphondylium</i>	+1	.	.	.	.	1.1	.	.	2/8
<i>Elymus caninus</i>	.	1.2	.	.	2.2	.	.	.	2/8
<i>Lamium maculatum</i>	.	2.1	.	.	.	2.1	.	.	2/8
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	.	1.1	+1	.	.	.	.	2/8
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	2.2	.	1.2	.	.	.	2/8
<i>Pulmonaria obscura</i>	.	.	1.1	.	1.1	.	.	.	2/8
<i>Asarum europaeum</i>	.	.	1.2	.	.	1.2	.	.	2/8
<i>Bromopsis benekenii</i>	.	.	1.2	.	.	1.2	.	.	2/8

Galium schultesii	.	.	1.2	.	.	.	+1	.	2/8
Vicia tetrasperma	.	.	1.1	.	.	.	.	+1	2/8
Polygonatum multiflorum	.	.	.	+1	.	+1	.	.	2/8
Agrostis capillaris	.	.	.	.	.	.	2.2	3.2	2/8
Elytrigia repens	.	.	.	.	.	.	2.2	1.2	2/8
Silene nutans	.	.	.	.	.	.	+1	1.1	2/8
Galium verum	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	2/8
Poa pratensis	.	.	.	.	.	.	2.2	1.2	2/8
Jacea pratensis	.	.	.	.	.	.	1.2	+2	2/8
Cerastium arvense	.	.	.	.	.	.	1.2	+2	2/8
Helianthemum ovatum	.	.	.	.	.	.	+2	+2	2/8

From the herbal layer (E₁) only in one relevé:

Relevé No.1: *Poa trivialis* 1.2, *Scrophularia umbrosa* 1.2.

Relevé No.2: *Agrostis stolonifera* 2.2, *Vigna muricata* 1.2, *Cuscuta europaea* 1.2, *Cherophyllum aromaticum* 1.2, *Lysimachia nummularia* +.1, *Ballota nigra* 1.1, *Stachys palustris* 1.1, *Vicia cracca* 1.2.

Relevé No.3: *Cirsium vulgare* 2.1, *Clinopodium vulgare* 2.2, *Carex digitata* 1.2, *Carex pilosa* 1.2, *Cruciata laevipes* 1.1, *Solidago virgaurea* 1.1, *Sambucus nigra* (juv.) -, *Campanula persicifolia* 1.1, *Erysimum hieraciifolium* 2.1, *Eupatorium cannabinum* 2.1, *Epilobium ciliatum* 1.1, *Festuca rubra* 1.2, *Moehringia trinervia* 1.2, *Cirsium arvense* 2.1, *Galeopsis tetrahit* 1.1, *Omalotheca sylvatica* 1.1, *Prunella vulgaris* 1.2, *Echium vulgare* +.1, *Centaureum erythraea* +.1, *Verbascum nigrum* 1.1, *Myosotis sylvatica* 1.1, *Campanula rapunculoides* 1.1, *Hypericum hirsutum* 1.1, *Chamaerion angustifolium* 1.2.

Relevé No.4: *Mercurialis perennis* 1.1, *Pulmonaria mollis* -, *Valeriana officinalis* -, *Anemoides nemorosa* +.1, *Tilia platyphyllos* (juv.) 1.1, *Crataegus laevigata* (juv.) +.1, *Arctium tomentosum* +.1, *Alopecurus pratensis* 1.2, *Fallopia convolvulus* -, *Viola hirta* +.1.

Relevé No.7: *Arrhenatherum elatius* 2.2, *Anthoxanthum odoratum* 2.2, *Galium mollugo* 1.2, *Agrimonia eupatoria* 1.1, *Achillea millefolium* +.1, *Daucus carota* +.1.

Relevé No.8: *Calamagrostis epigeios* 3.2, *Avenella flexuosa* 1.2, *Acosta rhenana* 1.1, *Geranium robertianum* +.1, *Hieracium sabaudum* 1.1, *Astragalus glycyphyllos* +.2, *Potentilla argentea* +.1, *Genista tinctoria* +.1, *Verbascum austriacum* 1.1, *Thymus pulegioides* 1.3, *Pinus sylvestris* (juv.) -, *Trifolium arvense* +.1, *Pilosella officinarum* +.2, *Plantago lanceolata* +.1.

Tab. No. 7

Species identified in examined biotopes and their ecological demands according to ELLENBERG (cf. ELLENBERG 1974)

Species	Fodder on arable land	Meado biotopes	Forest	Ecological demand for	
				warmth	moisture
E ₃ :					
<i>Acer campestre</i> L.	.	.	3/8	7	5
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	.	.	3/8	.	6
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	.	.	1/8	.	.
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	.	.	3/8	5	9
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	.	.	1/8	4	7
<i>Betula pendula</i> Roth	.	.	2/8	.	.
<i>Carpinus betulus</i> Z.	.	.	1/8	6	.
<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench	.	.	1/8	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	.	.	3/8	5	.
<i>Juglans regia</i> L.	.	.	1/8	.	.
<i>Padus avium</i> Miller	.	.	1/8	5	8
<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	.	.	1/8	3	.
<i>Pinus sylvestris</i> L.	.	.	2/8	.	.
<i>Populus nigra</i> L.	.	.	1/8	7	8
<i>Prunus domestica</i> L.	.	.	3/8	.	.
<i>Prunus insititia</i> L.	.	.	2/8	.	.
<i>Pyrus communis</i> L. emend. Gaertn.	.	.	1/8	.	.
<i>Quercus petraea</i> (Mattusch.) Lieblein	.	.	4/8	6	5
<i>Quercus robur</i> L.	.	.	1/8	6	.
<i>Salix alba</i> L.	.	.	1/8	5	8
<i>Salix fragilis</i> L.	.	.	2/8	5	8
<i>Tilia cordata</i> Miller	.	.	1/8	5	.
<i>Tilia platyphyllos</i> L.	.	.	3/8	5	5
E ₂ :					
<i>Acer campestre</i> L.	.	.	4/8	7	5
<i>Acer platanoides</i> L.	.	.	1/8	6	.
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	.	.	1/8	.	6
<i>Carpinus betulus</i> Z.	.	.	2/8	6	.
<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench	.	.	1/8	5	5
<i>Clematis vitalba</i> L.	.	.	1/8	7	5
<i>Cornus mas</i> L.	.	.	1/8	7	.
<i>Corylus avellana</i> L.	.	.	1/8	5	.
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	.	.	4/8	5	4
<i>Euonymus europaea</i> L.	.	.	4/8	5	5
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	.	.	2/8	5	.
<i>Grossularia uva-crispa</i> (L.) Miller	.	.	1/8	5	.
<i>Humulus lupulus</i> L.	.	.	3/8	6	8
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	.	.	3/8	6	.
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	.	.	1/8	5	5
<i>Padus avium</i> Miller	.	.	1/8	.	8
<i>Prunus insititia</i> L.	.	.	4/8	.	.
<i>Prunus spinosa</i> L.	.	.	2/8	5	.
<i>Quercus petraea</i> (Mattusch.) Lieblein	.	.	1/8	6	5
<i>Rhamnus catharticus</i> L.	.	.	1/8	5	4

<i>Rosa canina</i> L.	.	.	5/8	5	4
<i>Rubus caesius</i> L.	.	.	2/8	5	7
<i>Rubus fruticosus</i> sp. agg.	.	.	2/8	3	8
<i>Rubus idaeus</i> L.	.	.	2/8	.	5
<i>Salix alba</i> L.	.	.	1/8	5	8
<i>Salix fragilis</i> L.	.	.	1/8	5	8
<i>Sambucus nigra</i> L.	.	.	5/8	5	5
<i>Sambucus racemosa</i> L.	.	.	1/8	4	5
<i>Sorbus aucuparia</i> L. emend. Hedl.	.	.	1/8	.	.
<i>Staphylea pinnata</i> L.	.	.	1/8	6	5
<i>Swida sanguinea</i> (L.) Opiz	.	.	4/8	5	.
<i>Tilia platyphyllos</i> L.	.	.	1/8	5	5
<i>Ulmus glabra</i> Huds. emend. Moos	.	.	1/8	5	7
<i>Viburnum opulus</i> L.	.	.	1/8	5	7
E:					
<i>Acetosa pratensis</i> Mill.	.	5/10	.	.	.
<i>Achillea collina</i> J.Becker	.	1/10	.	6	2
<i>Achillea millefolium</i> L.	4/10	6/10	1/8	.	4
<i>Acosta rhenana</i> (Boreau) Soják	.	.	1/8	.	.
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	.	2/10	2/8	.	6
<i>Aethusa cynapium</i> L.	1/10	.	.	5	5
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	.	.	1/8	6	4
<i>Agrostis capillaris</i> L.	.	.	2/8	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	3/10	8/10	1/8	.	6
<i>Ajuga reptans</i> L.	2/10	.	4/8	.	6
<i>Alchemilla vulgaris</i> L. emend. Frohner	.	3/10	.	4	6
<i>Allium scorodoprassum</i> L.	.	1/10	.	.	.
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	.	6/10	1/8	.	6
<i>Amaranthus chlorostachys</i> Willd.	1/10	.	.	9	4
<i>Amoria hybrida</i> (L.) C.B.Presl	1/10	1/10	.	5	6
<i>Amoria repens</i> (L.) C.B.Presl	5/10	5/10	.	.	.
<i>Anagallis arvensis</i> L.	4/10	.	.	6	5
<i>Anchusa officinalis</i> L.	.	1/10	.	8	3
<i>Anemonoides nemorosa</i> (L.) Holub	.	.	1/8	.	.
<i>Anethum graveolens</i> L.	1/10	.	.	.	.
<i>Angelica sylvestris</i> L.	.	3/10	.	.	8
<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski	1/10	1/10	.	7	4
<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski	.	1/10	.	6	3
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	.	.	1/8	.	.
<i>Anthriscus cerefolium</i> (L.) Hoffm. subsp. <i>trichosperma</i> (Schult.) Arcang.	.	1/10	.	7	5
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	1/10	5/10	.	.	5
<i>Apera spica-venti</i> (L.) Beauv.	1/10	.	.	.	6
<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.	1/10	1/10	.	.	4
<i>Arctium lappa</i> L.	.	2/10	.	5	5
<i>Arctium tomentosum</i> Mill.	7/10	4/10	1/8	.	5
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	4/10	.	.	5	4
<i>Aristolochia clematitis</i> L.	.	1/10	.	7	4
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Beauv.	1/10	9/10	1/8	5	5
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	4/10	5/10	2/8	.	6
<i>Asarum europaeum</i> L.	.	.	2/8	5	6

Aster novi-belgii L.	.	1/10	.	.	.
Astragalus glycyphyllos L.	.	.	1/8	6	4
Atriplex patula L.	4/10	1/10	.	5	5
Atriplex prostrata Boucher emend. Rauschert	1/10	.	.	.	6
Avenella flexuosa (L.) Drejer	.	.	1/8	.	.
Ballota nigra L.	.	1/10	1/8	6	5
Barbarea vulgaris R.Brown	.	1/10	.	.	7
Bellis perennis L.	.	2/10	.	5	.
Bolboschoenus maritimus (L.) Palla subsp. compactus (Hoffm.) Hejný	1/10	.	.	.	10
Brachypodium sylvaticum (Huds.) Beauv.	.	1/10	.	5	5
Brassica napus L.	1/10	.	.	.	.
Bromopsis benekenii (Lange) Fourr	.	.	2/8	5	5
Bromopsis erecta (Huds.) Fourr.	1/10	1/10	.	5	3
Bromopsis inermis (Leys.) Lindm.	.	1/10	.	.	4
Bromus arvensis L.	.	1/10	.	.	4
Bromus mollis L.	1/10	4/10	.	6	.
Calamagrostis epigejos (L.) Roth	.	1/10	1/8	5	.
Calystegia sepium (L.) R.Brown	.	2/10	.	.	.
Camelina microcarpa Andrz.	1/10	.	.	5	5
Campanula patula L.	1/10	1/10	.	5	5
Campanula persicifolia L.	.	.	1/8	5	4
Campanula rapunculoides L.	.	.	1/8	6	4
Campanula trachelium L.	.	2/10	.	5	5
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik	10/10	5/10	.	.	.
Cardamine pratensis L.	.	1/10	.	.	7
Carduus acanthoides L.	2/10	4/10	.	5	3
Carex digitata L.	.	.	1/8	5	4
Carex hirta L.	1/10	3/10	.	6	6
Carex hordeistychos Vill.	1/10	.	.	7	7
Carex pallescens L.	.	1/10	.	4	6
Carex pilosa Scop.	.	.	1/8	6	5
Centaurium erythraea Rafn	.	.	1/8	6	5
Centaurium pulchellum (Swartz) Drude	1/10	.	.	6	7
Cerastium arvense L.	.	1/10	2/8	.	4
Cerastium holosteoides Fries ampl. Hyl.	3/10	5/10	.	.	.
Chaerophyllum aromaticum L.	.	.	1/8	.	.
Chaerophyllum bulbosum L.	.	1/10	2/8	6	7
Chamaerion angustifolium (L.) Holub	.	.	1/8	.	5
Chamomilla recutita (L.) Rauschert	1/10	.	.	5	6
Chamomilla suaveolens (Pursh) Rydb.	5/10	1/10	.	5	5
Chenopodium album L.	6/10	1/10	.	.	4
Chenopodium ficifolium Smith	1/10	.	.	7	6
Chrysaspis campestris (Schreb.) Desv.	1/10	.	.	5	4
Cichorium intybus L.	.	3/10	.	6	4
Cirsium arvense (L.) Scop.	7/10	5/10	1/8	.	.
Cirsium canum (L.) All.	.	1/10	.	.	.
Cirsium oleraceum (L.) Scop.	.	2/10	.	5	7
Cirsium palustre (L.) Scop.	1/10	1/10	.	5	8
Cirsium vulgare (Savi) Ten.	2/10	1/10	1/8	5	5
Clinopodium vulgare L.	.	.	1/8	5	4

Colchicum autumnale L.	.	1/10	.	5	6
Colymbada scabiosa (L.) Holub	1/10	.	.	.	3
Conium maculatum L.	1/10	1/10	.	6	6
Consolida regalis S.F.Gray	1/10	.	.	7	4
Convolvulus arvensis L.	5/10	2/10	.	6	4
Conyza canadensis (L.) Cronq.	4/10	1/10	.	.	4
Crataegus laevigata (Poir.) DC. (juv.)	.	.	1/8	5	5
Crepis biennis L.	1/10	4/10	.	5	5
Cruciata laevipes Opiz	.	.	1/8	5	6
Cuscuta europaea L.	.	.	1/8	.	7
Cynoglossum officinale L.	.	1/10	.	.	3
Dactylis glomerata L.	2/10	10/10	3/8	.	5
Daucus carota L.	1/10	4/10	1/8	6	4
Deschampsia cespitosa (L.) Beauv.	.	4/10	.	.	7
Descurainia sophia (L.) Webb.	2/10	3/10	.	6	4
Dipsacus sylvestris Huds.	.	3/10	.	6	6
Echinochloa crus-galli (L.) Beauv.	1/10	.	.	7	5
Echium vulgare L.	.	1/10	1/8	7	3
Elymus caninus (L.) L.	.	1/10	2/8	.	6
Elytrigia repens (L.) Desv.	8/10	5/10	2/8	.	5
Epilobium ciliatum Rafin	.	.	1/8	.	.
Equisetum arvense L.	.	4/10	.	.	6
Erodium cicutarium (L.) L. Hér	1/10	2/10	.	.	3
Erysimum cheiranthoides L.	2/10	.	.	.	5
Erysimum hieraciifolium L.	.	1/10	1/8	.	.
Eupatorium cannabinum L.	.	.	1/8	5	7
Fallopia convolvulus (L.) Á. Love	7/10	2/10	1/8	.	.
Festuca arundinacea Schreber	.	1/10	.	5	7
Festuca gigantea (L.) Vill.	.	1.10	.	5	7
Festuca pratensis Huds.	.	5/10	.	.	6
Festuca rubra L.	.	7/10	1/8	.	.
Ficaria verna Huds. subsp. bulbilifera (Lambinon) Dost.	.	.	2/8	5	6
Filipendula ulmaria (L.) Maxim.	.	2/10	.	.	8
Fragaria vesca L.	.	.	4/8	.	5
Fraxinus angustifolia Vahl. (juv.)	.	1/10	.	.	.
Galega officinalis L.	1/10	.	.	.	.
Galeobdolon montanum (Pers.) Pers.	.	.	4/8	.	5
Galeopsis tetrahit L.	1/10	3/10	1/8	.	5
Galium aparine L.	3/10	7/10	3/8	5	.
Galium mollugo L.	2/10	.	1/8	.	5
Galium rivale (Sibth. et Smith) Griseb.	.	1/10	.	.	.
Galium schultesii Vest	.	.	2/8	5	4
Galium verum L.	.	1/10	2/8	5	4
Genista tinctoria L.	.	.	1/8	5	5
Geranium palustre L.	.	1/10	.	5	7
Geranium pratense L.	.	6/10	.	5	5
Geranium pusillum L.	3/10	1/10	.	5	3
Geranium robertianum L.	.	.	1/8	.	.
Geum urbanum L.	1/10	.	4/8	5	5
Glechoma hederacea L.	3/10	6/10	2/8	5	6

<i>Helianthemum ovatum</i> (Viv.) Dunal	.	.	2/8	5	2
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	1/10	3/10	2/8	5	5
<i>Hieracium sabaudum</i> L.	.	.	1/8	6	4
<i>Holcus lanatus</i> L.	2/10	4/10	.	5	6
<i>Hordeum jubatum</i> L.	1/10	.	.	.	.
<i>Humulus lupulus</i> L.	.	1/10	.	6	8
<i>Hypericum hirsutum</i> L.	.	.	1/8	5	5
<i>Hypericum perforatum</i> L.	1/10	3/10	.	.	4
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	.	1/10	.	7	8
<i>Inula britannica</i> L.	1/10	.	.	6	7
<i>Inula hirta</i> L.	.	2/10	.	6	3
<i>Iris pseudacorus</i> L.	.	1/10	.	.	10
<i>Jacea pratensis</i> Lam.	.	2/10	2/8	.	.
<i>Juncus bufonius</i> L.	.	1/10	.	.	7
<i>Juncus effusus</i> L.	.	1/10	.	5	7
<i>Juncus gerardi</i> Loisel.	1/10	.	.	.	7
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Schrad.	1/10	1/10	.	5	4
<i>Knautia dipsacifolia</i> (Schrank) Kreuzer	.	1/10	.	4	6
<i>Lactuca serriola</i> L.	5/10	2/10	.	7	4
<i>Lamium album</i> L.	.	3/10	.	.	5
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	2/10	1/10	.	6	4
<i>Lamium maculatum</i> L.	.	1/10	2/8	.	6
<i>Lamium purpureum</i> L.	4/10	2/10	.	.	5
<i>Lapsana communis</i> L.	2/10	.	.	.	5
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	2/10	5/10	.	5	6
<i>Leontodon hispidus</i> L.	.	1/10	.	.	4
<i>Lepidium ruderales</i> L.	1/10	.	.	.	.
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	.	4/10	.	.	4
<i>Linaria vulgaris</i> Miller	1/10	1/10	.	5	3
<i>Logfia arvensis</i> (L.) Holub	1/10	.	.	.	.
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	1/10	1/10	.	7	4
<i>Lolium perenne</i> L.	8/10	6/10	.	5	5
<i>Lotus corniculatus</i> L.	1/10	3/10	.	.	4
<i>Lotus tenuis</i> Waldst. et Kit.	1/10	.	.	.	.
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	.	3/10	.	5	6
<i>Lycopus europaeus</i> L.	.	1/10	.	6	9
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	.	2/10	1/8	6	6
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	.	1/10	.	.	8
<i>Malva neglecta</i> Wallr.	1/10	.	.	6	5
<i>Matricaria maritima</i> L.	10/10	4/10	.	.	6
<i>Medicago lupulina</i> L.	.	1/10	.	5	4
<i>Medicago sativa</i> L.	7/10	.	.	.	.
<i>Melandrium pratense</i> (Rafin) Roehling	3/10	3/10	.	.	4
<i>Mentha arvensis</i> L.	1/10	1/10	.	.	8
<i>Mentha longifolia</i> (L.) L.	.	1/10	.	5	8
<i>Mercurialis perennis</i> L.	.	.	1/8	5	.
<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clarv.	.	.	1/8	5	5
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill.	6/10	4/10	.	5	5
<i>Myosotis laxiflora</i> Reichenb.	.	1/10	.	.	8
<i>Myosotis nemorosa</i> Besser	.	1.10	.	.	8

Myosotis sparsiflora Mikan	.	1/10	.	.	.
Myosotis sylvatica Ehrh.	.	.	1/8	.	6
Negundo aceroides Moench (juv.)	.	1/10	.	.	.
Odontites vulgaris Moench	.	1/10	.	.	5
Omalotheca sylvatica (L.) Schultz-Bip.	.	.	1/8	.	5
Onobrychis viciifolia Scop.	.	1/10	.	7	3
Ononis spinosa L.	.	1/10	.	6	.
Onopordum acanthium L.	.	1/10	.	7	4
Oxalis dillenii (Jacq.) Holub	1/10	.	.	6	5
Papaver rhoeas L.	3/10	1/10	.	6	5
Pastinaca sativa L.	.	5/10	.	6	4
Persicaria lapathifolia (L.) S.F.Gray	1/10	.	.	6	7
Persicaria mitis (Schrank) Opiz	1/10	1/10	.	6	8
Petroselinum crispum (Miller) A.W.Hill.	1/10	.	.	.	.
Phalaroides arundinacea (L.) Rauschert	.	2/10	.	.	8
Phleum pratense L.	.	5/10	.	.	5
Phragmites australis (Cav.) Trin.	1/10	1/10	.	5	10
Pilosella officinarum F.W.et C.H.Schultz	.	.	1/8	.	4
Pimpinella major (L.) Huds.	.	1/10	.	.	6
Pimpinella saxifraga L.	.	1/10	.	.	3
Pinus sylvestris L. (juv.)	.	.	1/8	.	.
Plantago lanceolata L.	3/10	4/10	1/8	.	.
Plantago major L. subsp. major	9/10	5/10	.	.	5
Plantago major L. subsp. winteri (Wirtg.) W.Ludwig	1/10	.	.	.	.
Poa annua L.	6/10	2/10	.	.	6
Poa compressa L.	1/10	.	.	.	2
Poa nemoralis L.	.	.	4/8	.	5
Poa palustris L.	2/10	2/10	.	.	9
Poa pratensis L. s.l.	1/10	10/10	2/8	.	5
Poa trivialis L.	4/10	5/10	1/8	.	7
Polygonatum multiflorum (L.) All.	.	.	2/8	5	5
Polygonum aviculare L.	7/10	2/10	.	.	.
Potentilla anserina L.	1/10	2/10	.	5	6
Potentilla argentea L.	.	.	1/8	.	2
Potentilla erecta (L.) Rauschel	.	1/10	.	.	.
Potentilla reptans L.	1/10	2/10	.	6	6
Potentilla supina L.	1/10	.	.	.	.
Prunella vulgaris L.	.	3/10	1/8	.	.
Prunus spinosa L. (juv.)	.	1/10	.	.	.
Pulmonaria mollis Wulf.	.	.	1/8	.	.
Pulmonaria obscura Dumort.	.	.	2/8	5	6
Quercus robur L. (juv.)	.	1/10	.	.	.
Ranunculus acris L.	.	5/10	.	.	.
Ranunculus auricomus L.	.	1/10	.	5	6
Ranunculus polyanthemos L.	1/10	.	.	.	4
Ranunculus repens L.	1/10	6/10	3/8	.	7
Ranunculus sardous Crantz	1/10	.	.	7	8
Raphanus raphanistrum L.	1/10	.	.	5	.
Rorippa palustris (L.) Besser	1/10	.	.	5	10
Rubus caesius L.	.	2/10	.	5	7

Rumex conglomeratus Murray	7/10	9/10	.	7	7
Rumex crispus L.	5/10	3/10	.	5	6
Salix alba L. (juv.)	1/10	.	.	.	.
Salvia pratensis L.	.	1/10	.	6	4
Sambucus nigra L. (juv.)	.	.	1/8	.	.
Sanguisorba officinalis L.	.	1/10	.	5	7
Scirpus sylvaticus L.	.	2/10	.	5	9
Scleranthus annuus L.	1/10	.	.	5	.
Scorzoneroides autumnalis (L.) Moench	.	1/10	.	.	5
Scrophularia nodosa L.	.	1/10	2/8	5	6
Scrophularia umbrosa Dumort.	.	.	1/8	6	10
Senecio jacobaea L.	1/10	.	.	5	4
Senecio viscosus L.	1/10	.	.	6	3
Silene nutans L.	.	.	2/8	5	3
Sinapis arvensis L.	5/10	2/10	.	5	.
Sisymbrium altissimum L.	.	1/10	.	6	3
Solidago virgaurea L.	.	.	1/8	.	5
Sonchus arvensis L.	1/10	.	.	5	5
Sonchus oleraceus L.	2/10	.	.	5	4
Stachys palustris L.	.	1/10	1/8	5	7
Stellaria graminea L.	1/10	.	.	.	4
Stellaria media (L.) Dost.	9/10	2/10	.	.	4
Stenactis annua (L.) Nees	1/10	1/10	.	.	.
Symphytum officinale L.	1/10	3/10	2/8	6	8
Tanacetum vulgare L.	.	2/10	.	.	5
Taraxacum officinale Weber	0/10	7/10	.	.	5
Thlaspi arvense L.	5/10	3/10	.	5	5
Thymus pulegioides L.	.	.	1/8	.	4
Tilia platyphyllos Scop. (juv.)	.	.	1/8	.	.
Tithymalus cyparissias (L.) Scop.	.	2/10	.	.	3
Tithymalus helioscopia (L.) Scop.	1/10	.	.	.	5
Tithymalus platyphyllos (L.) Rafin.	1/10	.	.	.	.
Torilis japonica (Houtt.) DC.	.	.	4/8	6	5
Tragopogon dubius Scop.	.	1/10	.	.	.
Tragopogon orientalis L.	.	3/10	.	.	4
Trifolium arvense L.	.	1/10	1/8	5	2
Trifolium pratense L.	6/10	5/10	.	.	.
Trisetum flavescens (L.) Beauv.	.	5/10	.	.	.
Triticum aestivum L. emend. Fiori et Paol.	1/10	.	.	.	.
Tussilago farfara L.	.	3/10	.	.	6
Urtica dioica L.	.	5/10	5/8	.	6
Valeriana officinalis L.	.	.	1/8	.	8
Verbascum austriacum Schott	.	.	1/8	.	.
Verbascum nigrum L.	.	.	1/8	5	5
Veronica arvensis L.	.	1/10	.	5	5
Veronica chamaedrys L.	1/10	4/10	4.8	.	4
Veronica persica Poir.	4/10	.	.	.	5
Veronica polita Fries	5/10	.	.	6	4
Veronica serpyllifolia L.	.	3/10	.	.	3
Vicia cracca L.	.	2/10	1/8	.	5

<i>Vicia sativa</i> L.	.	1/10	.	5	.
<i>Vicia sepium</i> L.	.	1/10	.	.	5
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb.	1/10	2/10	2/8	5	5
<i>Vicia villosa</i> Roth	.	2/10	.	6	4
<i>Vigna muricata</i> (L.) Reichenb.	.	.	1/8	5	5
<i>Viola arvensis</i> Murray	9/10	2/10	.	5	.
<i>Viola hirta</i> L.	.	.	1/8	5	3
<i>Xerosphaera fragifera</i> (L.) Soják	1/10	.	.	6	7

Tab. No. 8

Vegetation cover on two close localities in Třebíč district with different results of examination of terrestrial mammals on hantaviruses (rel. No.1 - Kostníky (+), rel. No.2 - Police (-))

Relevé No.	1	2	Ecological demand for warmth | moisture (1-9) | (1-9) according to Ellenberg	
Locality No.	10	-		
Date (Day)	10.	10.		
(Month)	4.	4.		
(Year)	1990	1990		
Altitude (m)	470	460		
Aspect	J	J		
Slope (°)	3	3		
Sample area (m ²)	20x	20x		
	30	20		
Total cover (%)	70	60		
Cover (E) (%)	70	60		
" (E _h)	0	2		
<i>Medicago sativa</i>	4.2	4.2	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>	3.1	2.1	.	5
<i>Lolium perenne</i>	1.2	1.2	5	5
<i>Elytrigia repens</i>	+1	2.1	.	5
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1.1	1.1	.	.
<i>Poa pratensis</i> s.l.	+2	1.2	.	5
<i>Stellaria media</i>	+2	1.2	.	4
<i>Veronica persica</i>	+1	+1	.	5
<i>Poa annua</i>	1.2	1.2	.	6
<i>Rumex conglomeratus</i>	1.1	+1	7	7
<i>Dactylis glomerata</i>	1.2	.	.	5
<i>Rumex crispus</i>	1.1	.	5	6
<i>Plantago major</i>	+1	.	.	5
<i>Arctium tomentosum</i>	+1	.	.	5
<i>Luzula campestris</i>	+2	.	.	4
<i>Arrhenatherum elatius</i>	+2	.	5	5
<i>Achillea millefolium</i>	+1	.	.	4
<i>Carduus acanthoides</i>	+1	.	5	5
<i>Trifolium pratense</i>	+2	.	.	.
<i>Heracleum sphondylium</i>	+1	.	5	5
<i>Myosotis arvensis</i>	.	+1	5	5
<i>Arabidopsis thaliana</i>	.	1.1	.	4
<i>Veronica polita</i>	.	1.1	6	4
<i>Erophila verna</i>	.	1.1	6	4
<i>Myosurus minimus</i>	.	1.1	7	.
<i>Galium tricornis</i>	.	+1	7	3

Text for photographs:

Photo. 1

Locality No. 36 - Patch of alder-trees in a shallow valley about 500 m south-east of Kunovice (Uherské Hradiště district).

Photo. 2

Locality No. 2 - slope of a small hillock about 1km south of Světnov (Žďár nad Sázavou district). The area where the trapping was done is a dense vegetation of *Trifolium pratense*.

Photo. 3

The highest situated locality in South Moravian region where the occurrence of hantaviruses was confirmed - wide and open, shallow valley with regulated and deepened stream south of Chlumětín village (Locality No. 1, 650 m a.s.l.).

Photo. 4

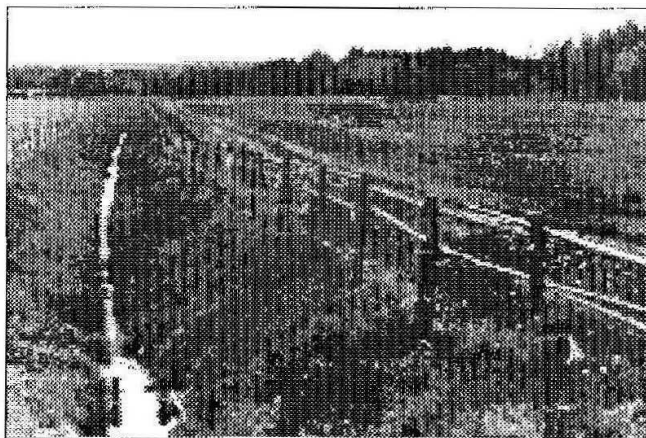
The most extreme type of stand where the hantavirus infected populations of terrestrial mammals were found; it is a solonchak at Hevlín (locality No. 19) covered by *Medicago sativa* in the less saline places.

Photo. 5

Pasture on south-oriented slope not far from Bylnice village (Zlín district) is a classical permanent grass vegetation of mesophilic character (locality No. 45, 400 m a.s.l.).



1



2



3

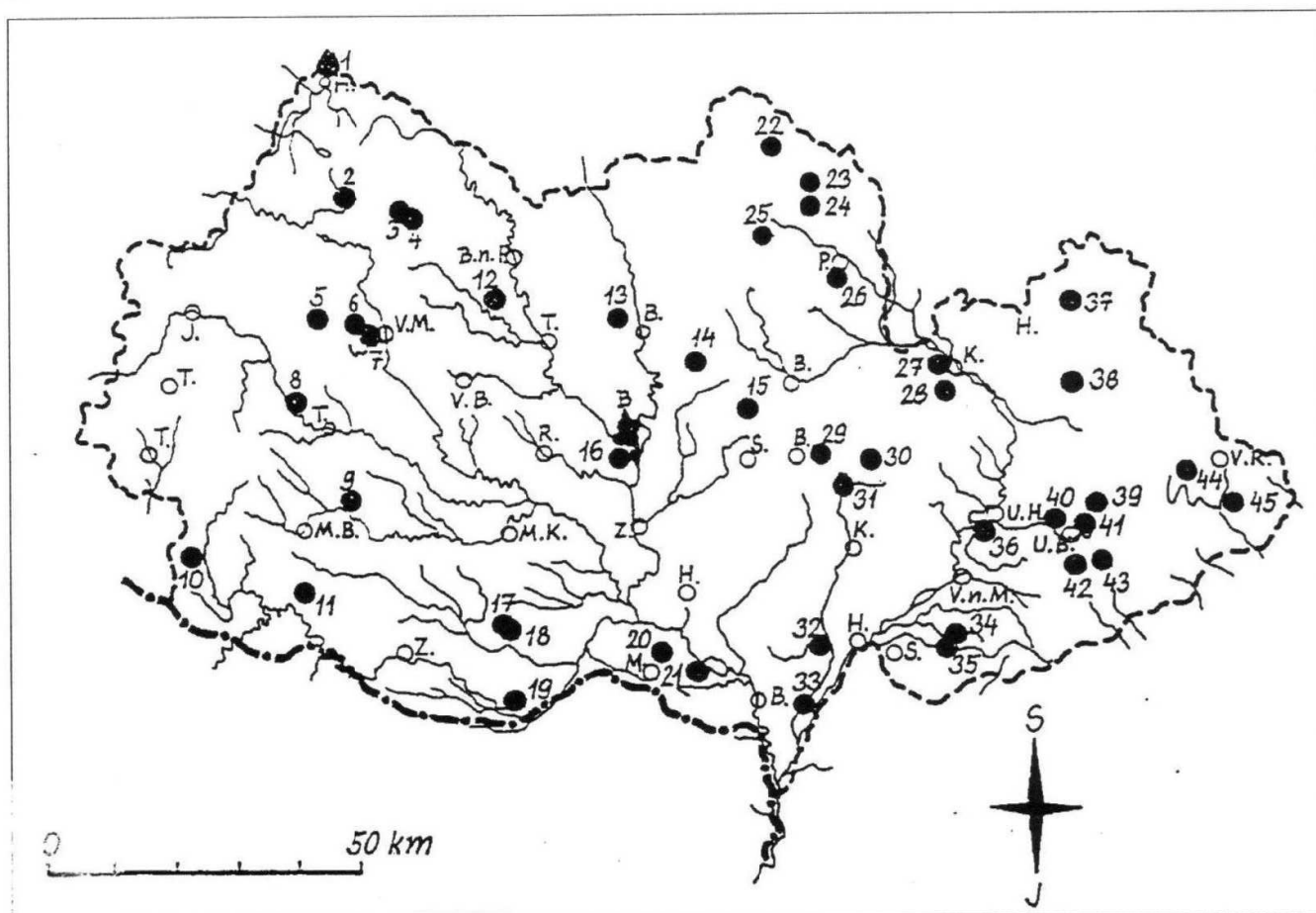


4



5

Fig. 1:
Localities in which hantaviruses have so far been found to occur in the South Moravian re-
gion



Adresy autorů:

RNDr. **Jiří UNAR**, CSc.

Katedra systematické botaniky a geobotaniky Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity,
Kotlářská 2, 611 37 Brno

MUDr. **Luděk DANEŠ**, DrSc.

Mánesova 89, 120 00 Praha 2

RNDr. **Milan PEJČOCH**

Krajská hygienická stanice, tř. Kpt. Jaroše 8, 656 27 Brno

Příspěvek k vzácně zastizitelným akustickým projevům některých druhů chřástalovitých (Aves: Ralliformes - Rallidae)

Beitrag zu den selten anzutreffenden akustischen Äusserungen irgendeiner Arten der Rallen (Aves: Ralliformes - Rallidae)

Zdeněk Rumler

Úvod

Příspěvek je určen k praktickému poznávání relativně nejčastěji se vyskytujících a specificky příznačných ptačích hlasů ve volné přírodě a zabývá se těmito 5 taxony: *Crex crex*, *Rallus aquaticus*, *Porzana porzana*, *P. parva* a *P. pusilla* (české názvy taxonů viz ve výsledkové části). Autor tímto navazuje na svou práci o akustických projevech některých druhů dravců a sov (RUMLER 1994 a), zejména použitím stejné metodiky, která byla podrobně rozebrána a její možnosti vysvětleny na Zoologických dnech v Brně v roce 1994 (RUMLER 1994 b). O zde prezentovaných výsledcích bylo sice referováno již v roce 1991 a to na celostátní konferenci „Ptáci mokřadů a jejich ochrana“, pořádanou MOS v Přerově, ale vzhledem ke značnému pozdržení a nadělaným chybám redakcí MOSu oproti odevzdanému rukopisu u 1. studie (výtisk byl distribuován až v roce 1994 namísto 1992, spolková redakce nepředkládala korektury autorům před finálním tiskem), jsem se rozhodl pro publikování další části v tomto odborném periodiku.

Část výsledků věnovaných zařazování nejčastěji frekventovaných hlasů v přírodě do rozmezí tónového spektra, je u vybraných druhů interpretováno zcela originálně. Tónové zařazování hlasů a jeho porovnávací studium, včetně souvislostí odpozorovaných a v přírodě zaznamenaných projevů chování ptáků (etologie), otevírá nové možnosti základního výzkumu problematiky vnitro - a mezidruhové komunikace. Tónové zařazování hlasů navíc ocení i hudebně vnímající ornitologové.

Tak jako v 1. studii, je i zde opětovně řešena otázka českých transkripcí hlasů a to sluchovým porovnáním akustických snímků s transkripcemi uváděnými v obecně dostupné literatuře naší i cizí, zejména pak německé. O nevhodnosti přejímání hlasových transkripcí beze zbytku z cizích děl do českých jsem se již zmínil a zdůvodnil tuto záležitost již v 1. studii (RUMLER 1994 a). I v této práci jsem se pak pokusil upřesnit českou transkripci nejčastěji frekventovaných hlasů u zde uváděných druhů do zapamatovatelnější formy pro ryze praktickou pomoc ornitologům v terénu.

Poděkování náleží především RNDr. J.Sitkovi, CSc, za možnost zapůjčení pro většinu z nás obtížně dostupného, avšak pozoruhodného díla, jakým bezesporu je monografie GLUTZE et al.(1973), dále pak RNDr. et RNDr. F.Hanákoví za konzultace a pomoc s cizojazyčnými odbornými překlady.

Materiál a metodika

1. Určovací klíče a dostupné monografie pro práci v terénu, v nichž lze najít hlasové transkripce k vzájemnému srovnávání - viz seznam literatury.

2. Akustické snímky - magnetofonové nahrávky hlasů vybraných druhů z vlastní soukromé fonotéky. K analýze posloužily jak vlastní snímky, tak snímky získané ze Spolkové republiky Německo. Původ nahrávek je tedy : RUMLER - ZANONY, HEINZ-ROCHÉ, MILLER et al.

Počet analyzovaných snímků u studovaných druhů a původ vlastních nahrávek:

Crex crex - 3 snímky obsahující 68 jednotlivých hlasů samců z období toku. Vlastní nahrávka - 1 snímek s 20 hlasy - pořízena v poslední dekádě měs. května 1984 na lokalitě Křelov u Olomouce, v polích prostoru kót 282 Dílový vrch a 274 Vinohrádky.

Rallus aquaticus - 3 snímky obsahující 63 jednotlivých hlasů 3 typů. Vlastní nahrávka - 1 snímek s 23 hlasy - pořízena v poslední dekádě měs. května 1988 na lokalitě SPR Plané Loučky, v mokřadu u Mlýnského potoka, severně nedaleko Olomouce.

Porzana porzana - 3 snímky s obsahem 102 jednotlivých hlasů samců z období toku. Vlastní nahrávka - 1 snímek s 32 hlasy - pořízena ve stejném období a na stejné lokalitě jako u předchozího druhu.

Porzana parva - 2 snímky s obsahem 52 jednotlivých hlasů 2 typů. Oba snímky původem ze SRN.

Porzana pusilla - 2 snímky s obsahem 16 jednotlivých hlasů samců z období toku (1 hlas v trvání 2 - 3 sec.). Oba snímky taktéž původem ze SRN.

3. Použití přístroje k analýzám hlasů: 2 elektronické klávesové nástroje YAMAHA, 1 s vestavěným syntetizátorem. O bližších podrobnostech jak nástrojů, tak nahrávací techniky a hlavně vlastní metodiky analýz hlasů, jsem se zmiňoval již v pracích citovaných v úvodu. Zde je jen třeba zopakovat, že základní řada spektra hudebních tónů s relativní výškou postupu při temperovaném ladění a tudíž i jednotek, do nichž jsou jednotlivé hlasy z nahrávek přiřazovány, je záměrně značena velkými písmeny takto: C - CIS - D - DIS - E - F - FIS - G - GIS - A (komorní ladění 440 Hz) - AIS - H - C. Zcela shodnými tóny - jednotkami - jsou : CIS = DES, H = CES, Es = DIS, E = FES, GES = FIS, AS = GIS, B = HES = AIS při postupu hlasů dolů. Přiřazování jednotlivých hlasů ptáků z nahrávek do tónového spektra je prováděno poslechově - se ztotožněním jejich výšky, síly a barvy - paralelním zachycením hrou na nástroj, který pak finální parametry zaznamenává na svém displeji. Druhý nástroj sloužil ke kontrole výsledků.

Ve výsledcích je u každého studovaného druhu ptáka nejprve zpracován přehled transkripcí dosud poznanych a nejčastěji uváděných typů hlasů. Následuje analýza zvukových nahrávek, opět nejdříve uvedením formy transkripce, jak by ji vnímal autor u toho či onoho typu hlasu, a pak teprve jím zjištěné přiřazení k příslušným jednotkám tónového spektra. Zjištěné jednotky jsou elementárním materiálem k poznávání obsahu vnitro- a mezidruhové hlasové komunikace u ptáků a z ní vyplývajících reakcí. Příklady komunikací na tomto principu - viz RUMLER 1994 b.

Použité zkratky často citovaných autorů v rozborech transkripcí:

BA - Balát, BE - Beme, BR - Brehm, CR - Creutz, ČE - Černý, FE - Felix, GL - Glutz, HA - Hanzák, HE - Heinroth, HU - Hudec, JI - Jirsík, KN - Kněžourek, MA - Makatsch, PEC - Pecina, PET - Peterson, ST - Stresemann, VI - Vilček.

Výsledky

1. Chřástal polní - *Crex crex*

Transkripce: Nejčastěji popisovaným hlasem je teritoriální hlas samců, znějící vytrvale a jen s nepatrnými 1 - 3 minutovými přestávkami. Je to daleko slyšitelné dvojslabičné „réprép réprép“ (BA, BR, HA, HU). Jeho modifikace : „rék - rék - rék“ (BR), „errr-errr“ (PEC), „rerrp - rerrp - rerrp“ (ČE, FE, zřejmě převzato od něm. autorů CR, MA, PET, ST), „errp - šnerrp“ a dokonce „chřkř - chřkř“ (KN), „krek-krek“ (KN, BE), „rrerrp“ (JI, VI), „krép“ (VI), v něm. publikacích ještě „rärrp, rärp“ (HE, GL). Uvedený hlas je charakterizován různě: škrtním, jako bychom jezdili prsty (CR) nebo dřívkem po zubech hřebenu (BR, JI, HA, CR), či škrtním hřebínku o krabičku zápalek (FE). Před každým tímto zvoláním má být zblízka slyšet ještě jakési huknutí (PEC), tiché „kurr“ (MA). Další popisované hlasy kontaktní (ambivalentní): vábení

mezi samcem a samicí je slabé kvokání „kji kje kje“ (KN), podobný hlas vydává samice k mládatům - „kji kjo kje“ (BR cituje Bechsteina), v něm. „kjü kjo kjä“ (GL) a jako varování „chot, chot, chotu, chotu“ (GL). Kromě toho se samec se samicí hlasově mazlí tichým jako-by kočičím mručením - usadí se u sebe a předou a vrčí jako kočky (BR). Stejně zvuky jsou též přisuzovány souboji soků (KN). Samice se na hnízdě ozývá jednotlivými zvuky - „pet“, „queck“, v rozrušení pak „purüpe“ (MA). Hlas „kiok“ má podobu s hlasem bělořita (*Oenanthe oenanthe*) (GL,HE).

Analýza: Jediným a tím i nejfrekventovanějším hlasem v nahrávkách byl teritoriální hlas samců. Já jej slyším a transkribuji jako dvojslabičné „**krrek krrek, krrek krrek...**“, v málo případech jako „**err err, err err...**“. Tento hlas osciluje mezi tóny **F** a **FIS**, přičemž tón **F** je dominující. Jen třetina z celkového počtu 63 analyzovaných hlasů tohoto typu se přibližovala k tónu **FIS** a z těchto zase 59 % dosahovalo jen poloviny kroku, tzn. že tón **F** převyšovalo o čtvrttón.

2. Chřástal vodní - *Rallus aquaticus*

Transkripce: Na lokalitě se prozradí hlavně svým hlasem, který je velmi silný, svérázný a spíše nám připadá, jako by se ani nejednalo o ptačí zvuky. Je to směsice chraplavých, vrčivých, bručivých, bublavých a kvičivých zvuků (JI, BOUCHNER 1972). Bručivý zvuk, promísený jakoby kvikáním vyděšeného selete - kdo jej jednou v přírodě pozná, nikdy už jej nezapomene (HA). Shodně tyto hlasy popisují i ostatní autoři (PEC,ČE,VI,MA,BA, HE,ST,HU,PET). Nejčastěji popisovaným hlasem samce v blízkosti hnízda je řada zrychlujících se krátkých tónů, které ke konci klesají, aby vzápětí přešly v kvikot a bručivé zvuky. Jeho popisy: „kep kep kep kep kep (5x) kip kip kirrr“ (FE), nebo „gep gep gepgepeggerrr...“ (BA), v němčině pak „köp-köp-kep-kep-kip-kip-kirrr...“ (MA), též i jako teritoriální hlas - v modifikacích „tjick-tjick-djüírr (tjüírr)“ (CR,GL) či „tig-tig-tig-brrriot“ (CR). Často je před tímto hlasem zblízka zaznamenáván další, zcela samostatný hlas, znějící jako „kruíf“ (ČE) nebo „krriuh“ (FE přebírá od MA) a jeho modifikacemi jsou „kruiihk“ (CR), „krriihk“ (HE,GL), „kru-ieh“ (GL), jež může být zároveň i varujícím hlasem při vyrušení. Transkripce hlasu připomínajícího prasečí a jiné kvikání, jímž disponují obě pohlaví: „kruih,kruih,kruih“ (PET), „krií krrríí ker ker“ (HE), výstižněji jako „chruie trie trie - chruie trie trie“ (HE). Vábení a hlasy u hnízda jsou obvykle velmi tiché. Patří sem: „gik“ (HU,PEC,KN) nebo „pit“ (HU,FE,PEC,ČE,GL), „pitt-pitt“ též jako výstražný hlas (GL), dále „gek-gik“ nebo „kiz gek“ (KN), v jiných modifikacích „gisk“ (JI), „lisk“ (VI), „tilk“ (BE). Do stejné kategorie patří hlasy „kürk“, „krock - krock“ a „kurrckurrkurr...“, „zick-zick“ nebo „zieh-zieh“ (GL). Mládata se po vylhnutí ozývají zvonivým „fieh“ nebo „pieh“ či „pi-päh“ a po opuštění hnízda „triík,triík“, pak jako šestitýdenní „tjk-tjk-tjk-tríík“ nebo „jjít-jjít“ (GL). Za tuhu se letící ptáci ozývají vysokým „gick“ (GL), nebo příjemně znějícím „krriik“ (KN) s modifikacemi „krííík“, „kriiip“ (BR), „krriihk“ nebo „krieb“ (GL). Problematickým se u tohoto druhu jeví hvizd „vuit!“ (KN), v modifikacích „vuit“ (BR,JI,VI) nebo „uit-uit-uit“ (BE). V tomto odkazuji na srovnání s transkripce u chřástala kropenatého (*Porzana porzana*).

Analýza: Typ teritoriálního hlasu tokajícího samce slyším a popisuji ve formě „**trji-trji-trji-tji-tji-tji-tititititi**“, po kterém následuje obvykle **kvikot**. Hlas začíná tónem **F** na prvých 3-4 pomalých slabikách, avšak již při druhé spoluzaznívá k tomuto tónu ještě tón **E** a při dalších zrychlujících se frekvencích klesají spoluznějící, vždy nejméně 2 tóny, postupně až k tónu **DIS**. Navazující kvikání, nejméně 6 x za sebou, je překrývajícím se souzvukem tónů shodných s dalším hlasem. Tím je jednotlivě slyšitelné „**krriííí**“, jemuž často předchází prvně uvedený typ hlasu. Lze jej analyzovat jako překrývajícím se souzvuk tónů **D - E - F**, který začíná tónem **D** a končí hlasitostně dominujícím tónem **F**. Třetí typ hlasů z nahrávek, charakterizovaný jako různý **kvikot připomínající hlas malého selete**, je rozšířeným souzvukem tónů **D-DIS-E-F-FIS**, který občas vyskočí i o oktávu výše a rozšíří se až k tónu **GIS**. Přesto i tento typ hlasu osciluje kolem nejvíce slyšitelného tónu **F**.

3. Chřástal kropenatý - *Porzana porzana*

Transkripce: Nejčastěji popisovaným hlasem je opětovně jako u předchozího druhu teritoriální hlas samců. Je to mnohonásobně opakované a krátce znějící „huit huit huit...“, připomínající zvuk při švihání proutkem (HU,FE,PEC,ČE,MA). Modifikované transkripce tohoto hlasu: „ujt“ (BR), „huid“ (ST), „u-hit,u-hit“ (JI), „huet“ nebo „h(u)it“ (BA), „huitt“ (GL), „hüitt“ (CR), „uit, uit“ (BE), „vhit-vhit“ (VI), „tuiit“ (HA), „kvit kvit“ (HU), ale i méně výstižně - „kvít“ (KN), „pitt,jüt,witt“ (CR) či „kick-quick“ (ST). Samice odpovídá samci „tji(ü)b“ (GL). Hlas samce slyšeného úplně zblízka je transkribován „u u (w)huitt“ (GL). Tokající samec se má navíc ozývat ještě vytrvale opakovaným monotónním hlasem, jež připomíná tikání kyvadlových hodin. Tento hlas je popisován formou „tryk trek, tryk trek...“ (HU,PEC). Jiným typem hlasu je méně výrazné, nenápadné, vysoko znějící jednoslabičné a bohužel písmeny těžko popsitelné vábení (HU). Dalšími uváděnými hlasy jsou dle Glutze: Samice svolává mladé energickým „ke(ä)ck“ nebo ostrým „tschik“. Staří u hnízda se ozývají intimně „dug-dug-dug“ nebo „gug-gug-gug“, též kňouravě „brrr-brrr-brrr-brrr“ nebo „brrrrrrr“. Držíme-li ptáka v ruce, např. při kroužkování, můžeme slyšet „kreck“ nebo „kriek“. Mláďata se ozývají po 3 - 6 sec. pauzách „tji(e)“, nebo vysokým „sch-íb“. Roční ptáci pak „kiek“ nebo „kjiehk“, což může být i hlasem pro tento druh typický za letu, tzv. Flugbalz.

Analýza: Jediným a tím i nejfrekventovanějším hlasem, který byl v nahrávkách k dispozici, byl teritoriální hlas samců. Já jej slyším a popisuji jako jednoslabičné „vuit - vuit...“ připomínající opravdu zvuk vydávaný rychlým šviháním proutku. Co se týče jeho zařazení do tónového spektra, pak je tento hlas rychlým a postupně rozloženým akordem tónů **D - DIS - E - F** se silně doznívajícím posledním tónem. Pouze u pětiny z celkového analyzovaného množství tohoto typu hlasu šlo na konci frekvence o mírné zvýšení k tónu **FIS** a to o polovinu kroku, tzn. o čtvrttón v temperovaném ladění. U naprosté většiny snímků zde však vystupuje jako dominující tón **F**!

4. Chřástal malý - *Porzana parva*

Transkripce: Nejvýraznějším hlasem je i zde opět hlas tokajícího samce, který se skládá podobně jako u chřástala vodního (*Rallus aquaticus*) z řady po sobě jdoucích, ke konci klesajících a postupně se zrychlujících tónů. V hlase vynikají vokály: o, u, ü, i, e, ä (u často přechází do i, i do e a obráceně). Začátek této hlasové řady je popisován jako kvákové „kve“ nebo „kvek“ (HU), „bek“, které je údajně stejné s hlasem vábení (BA). Vlastní řada pokračuje „kvä kvä kvä...“ (HU), „kvé-kvé-“ (PEC), „kvek-kvek-kvek“ (VI), „kik kik kik“ (KN,JI), „ke ke ke...“ či „wäb wäb wäb...“ (MA), „gug gug gug gu“ (ČE), v němčině psáno „bäg bäg bäg brrr“ (CR), „quek quek quek“ (PET), „wä(e)p - wä(e)p - wä(e)p“ či „quä(e)ck quä(e)ck quä(e)ck...“ (GL). Klesající tóny řady jsou popisovány jako „kua kua...“, „ko ko...“ (BA). Dalším hlasem, jež se může často v období toku objevit, je výstražné a pronikavé „tyrid“, „kippuk“ či „kirruk“ (HU), v němčině popisováno „tjiuck“ (GL), taktéž i stále opakované „kňrrr...“ (HU). Samec může ve svém teritoriu výstražně varovat voláním „tscheck tscheck“ nebo „keck keck“. Hlasem páru bývá „vjuitt - kvorr“ (GL,BE), také „vot-vot-vott“ (BE), v němčině psáno „tw(u)tt, tw(u)tt“ (GL). Nespárovaná samice mísí zvuky typu „pöp“ a „pörr“, obvykle však následují v řadě „pöp pöp pörr“ (MA). Tento typ hlasu byl dříve mylně považován za hlas *Porzana pusilla* (BA). U hnízda se staří ptáci ozývají „dug-dug-dug“ a „trä(e) - trä(e)“. Nedávno narozená mláďata nejprve pípají „titititääiiii, tititi, titititiii“ nebo „psipsipsipsiii“ (HE), vzrostlejší „wi-wi-wi-wi“ nebo „wit-wit-wit“ (GL).

Analýza: Z nahrávek mohly být studovány tři typy hlasů. Prvním typem je teritoriální hlas samce z období toku, složený z řady tónů, které transkribuji „kli - kli-klikliklaklavä...“. Nejprve slyšíme, tu více tu méně, jasnou hlásku „l“, v klesajících zvucích ke konci hlásku „v“. Celá tato řada probíhá po dvojtónech, kdy počáteční 3 - 4 zvuky zastupují ve spektru společně tóny **F + FES**, další dva **E + ES** a pak už rychle následují klesající dvojtóny **DIS + D, D + DES, CIS + C** a **C + CES(=H)**. Celkový průběh tónové řady je u tohoto typu hlasu **ve směru sestupném** od tónu **F** po tón **H**. Druhým nejfrekventovanějším hlasem je další teritoriální hlas

samce, který bývá považován za výstražný. Já jej slyším a popisuji jako monotónní, v nepravděpodobných přestávkách se stále opakující hlas, který svým způsobem velmi vzdáleně připomíná hlas káněte (*Buteo buteo*). Zní jako „**karrrr**..“, v modifikacích ještě snad jako „**tarrrr**..“, „**kvarrrr**“ či „**kuarrrr**“. Jeho začátek je důrazný a hlas s typickou hláskou „r“ klesá a ztrácí se. Tónově tu jde o rozložený rychle znějící akord klesající ve směru tónů **E - E - D - C** do ztracena, kdy první výrazný tón **F** je jen velmi ojediněle nahrazován tónem **E** (v celé analýze pouze 3 případy z 26) a nejslabším tónem akordu je pochopitelně konečné **C**. Třetím typem byly v nahrávkách další jednotlivé hlasy, které slyším a popisuji jako „**kvä - kvä**“ na tónu **C** a které po dynamické stránce byly již málo výrazné (slyšitelné zřejmě jen z bezprostřední blízkosti). Z etologického hlediska patří tento typ k hlasům komunikativním - ambivalentním.

5. Chřástal nejmenší - *Porzana pusilla*

Transkripce: I u tohoto druhu je nejčastěji popisovaným hlasem teritoriální hlas tokajícího samce. V jeho případě jde o řadu velmi rychle následujících zvuků, které neznají ani jako ptáčí hlas. Spíše se to podobá zvuku pomalu se otáčející dřevěné dětské řehtačky (HU,PEC). Tato řada zvuků může znít buď ve stejné výši, nebo přechodně mírně poklesává. Z větší vzdálenosti se tento hlas podobá hlasu zelených skokanů - *Rana esculenta* a *R. lessonae* (HU), a pokud je kratší, tak i hlasu čírky modré (*Anas querquedula*) (BA). Protože jde v tomto případě o velmi vzácného zatoulance, je třeba při registraci výskytu tohoto druhu bezpodmínečně nutné i přímé pozorování ptáka na stanovišti (BA). Popis uvedeného hlasu: „errrrrrr..“ (MA), „trrrrr..“ (BA), „brrr..“ (CR), „trrrrr - trrrrr - trrrrr - trrrrr - trrrrr“ vždy po 2 - 3 sec. pauze (GL). Jinými hlasy samců v období toku jsou: kňouravé „ter ter ter“ (ST), nebo „ter-rer-rer-rer-er“ (GL), dále „tjick-tjick-tjüirrr“ (GL) a jako výbušný trylek „kik kik kerrrr“ (ČE). Samice samci přizvukuje „pöck-pöck-pörrr“, v jiné variantě „tje(ä)k-tje(ä)k-tje(ä)k“ (GL). Zvuky vábení jsou: hvízdavé a prodloužené „kiiiiik“, dále „kik kik kik“, jež je podobné vábení strakapáda prostředního (*Dendrocopos medius*) (BR cituje Neumanna), nebo „ki ki ket ket“ (JI), pak slabší „kve-kve-kve“ (VI) podobné hlasu skokana zeleného (*Rana ridibunda*) (GL). Čerstvě vylíhlá mláďata krátce pípají - „i“ nebo „pi“, později se ozývají nejprve „türrr-türrr-türrr“ nebo „birrr-birrr-birrr“, vzrostlá pak protáhlým „schíeb“ nebo „píe“ (GL). Posledně uvedená transkripce může být též hlasem chřástala nejmenšího za letu. Jiné zvuky mohou být ještě obdobné s hlasy předchozího druhu (*Porzana parva*), eventuálně s hlasy jiných chřástalů.

Analýza: Jediným a tím i nejfrekventovanějším hlasem v nahrávkách byl teritoriální hlas samců. Já jej slyším a popisuji jako déle zaznívající „**trrrrrrrrrrrrr... - trrrrrrrrrrrrr...**“, málokdy „**tyrrrrrrrrrrrr...**“. V tónovém spektru vytváří vzorec **FIS - E - FES (=E) - E - FIS**, z něhož je zřejmé, že celý tento zvuk osciluje kolem tónu **F**.

Závěr

Na základě provedené analýzy zpracoval autor vlastní českou transkripci relativně nejčastěji slyšených hlasů u vybraných druhů ve volné přírodě. Zároveň se pokusil zařadit tyto hlasy do tónového spektra pro hudebně vnímající ornitology. Tento pokus u hlasových projevu chřástalovitých je v České republice dělán poprvé.

Zařazení do tónového spektra je u studovaných druhů následující: *Crex crex* - **E** - (FIS), *Rallus aquaticus* - **D - DIS - E - E - FIS** - (GIS) (podtržený tón je dominující), *Porzana porzana* - **D - DIS - E - E**, *Porzana parva* - **H - C - CIS - D - DIS - E - E**, *Porzana pusilla* - **E - E - FIS**. U všech vybraných druhů dominuje tón **F**.

Lze předpokládat, že dominující tóny v hlasových projevech ptáků budou mít nezanedbatelný význam pro hlubší studium a poznávání vnitro- a mezidruhové komunikace.

Zusammenfassung

Auf Grund der durchgeführten Analyse bearbeitete der Autor seine eigene tschechische Transskription der hörbaren Stimmen, die bei den ausgesuchten Arten im Freien relativ am

öftesten waren. Gleichzeitig versuchte er diese Stimmen ins tonartige Spektrum für die musikalisch auffassenden Vogelliebhaber anreihen. Dieser Versuch wird bei den Stimmäußerungen der Rallen in der Tschechischen Republik zum erstenmal gemacht.

Das Zuordnen ins tonartige Spektrum ist bei den studierten Arten folgend: *Crex crex* - E - (FIS), *Rallus aquaticus* - D - DIS - E - E - FIS - (GIS) (der unterstrichene Ton dominiert), *Porzana porzana* - D - DIS - E - E, *Porzana parva* - H - C - CIS - D - DIS - E - E, *Porzana pusilla* - E - E - FIS. Bei den ausgesuchten Arten dominiert Ton F.

Man kann voraussetzen, dass die Dominanztöne in den Stimmenäußerungen der Vögel unvernachlässigte Bedeutung für das tiefere Studium und das Erkenntnis der Artsinneres- und Zwischenartskommunikation haben werden.

Literatura

- Balát F.** (1986): Klíč k určování našich ptáků v přírodě. Academia Praha, 320 pp.
- Beme R.L., Kuzněcov A.A.** (1983): Pticy odkrytych i okolovodnych prostranstv SSSR. Prosvěščenije - Moskva, 176 pp.
- Bouchner M.** (1972): Atlas obratlovců, 3.díl - Ptáci. SPN Praha, 26 pp., 112 příloh.
- Brehm A.** (1900): Brehmův život zvířat - v překl.prof.Jandy, 4. přeprac.vyd., 3.díl, sv.2. Tisk J.Hokr, Praha, 493 pp.
- Creutz G.** (1965): Taschenbuch der Heimischen Sumpf- und Wasservögel. Urania - Verlag, Leipzig - Jena - Berlin, 157 pp.
- Černý W.** (1980): Ptáci. Artia Praha, 352 pp.
- Felix J., Hísek K.** (1975): Ptáci v zahradě a na poli. SZN Praha, 181 pp.
- Felix J., Hísek K.** (1976): Ptáci luk, bažin a vod. SZN Praha, 188 pp.
- Glutz von Blotzheim Urs. und N., Bauer K.M., Bezzel E. et al.** (1973): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 5 - Galliformes und Gruiformes. Akademische Verlagsgesellschaft Frankfurt am Main, 700 pp.
- Hanzák J., Hudec K.** (1963): Světem zvířat. 2.díl - 1.část - Ptáci. SNDL Praha, 486 pp.
- Hanzák J.** (1974): Velký obrazový atlas ptáků. Artia Praha, 576 pp.
- Heinroth O. und M.** (1967): Die Vögel Mitteleuropas. Band 4. Urania - Verlag, Leipzig - Jena - Berlin, 127 pp.
- Heinroth O. und M.** (1968): Die Vögel Mitteleuropas. Band 3. Urania - Verlag, Leipzig - Jena - Berlin, 286 pp.
- Hudec K., Černý W. et al.** (1977): Fauna ČSSR, sv.21, Ptáci - Aves 2. Academia Praha, 895 pp.
- Kněžourek K.** (1912): Velký přírodopis ptáků se zvláštním zřetelem ku ptactvu Zemí českých a rakouských. 2.díl. Nakl. I.L. Kober, Praha, 668 pp.
- Jirsík J.** (1946): Jak poznám naše ptáky v přírodě (určovací klíč). Vesmír Praha, 167 pp.
- Makatsch W.** (1969): Wir Bestimmen die Vögel Europas. Neumann - Verlag, 2. Auflage, 516 pp.
- Pecina P., Čepická A.** (1987): Kapesní atlas chráněných a ohrožených živočichů. 2.díl, SPN Praha, 286 pp.
- Peterson R., Mountfort G., Hollom P.A.D.** (1961): Die Vögel Europas. Paul Parey - Verlag, 5. Auflage, Hamburg und Berlin, 383 pp.
- Rumler Z.** (1994 a): Příspěvek k vzácně zastížitelným akustickým projevům některých druhů dravců a sov (Falconiformes, Strigiformes). Zprávy MOS 92 (distr.1994), Přerov, 50 : 33 - 44.
- Rumler Z.** (1994 b): Nová metodika k hlubšímu poznávání vnitrodruhové a mezidruhové komunikace u ptáků (netradiční hlasové analýzy). Sborník referátů z konference - Zoologické dny Brno 94 : 23 - 24.
- Stresemann E.** (1983): Exkursionsfauna - Wirbeltiere. 8. durchgesehene Auflage, Berlin - Verlag, 370 pp.

Adresa autora:

RNDr. **Zdeněk Rumler**, Vlastivědné muzeum - Přírodovědný ústav, nám. Republiky 5, 771 73 Olomouc

Chalcedon z lomu na cenomanské pískovce u Maletína na Moravě Chalcedony from the Cenomanian sandstone quarry near Maletín in Moravia

Jiří Zimák, Ilja Pek

Úvod

Chalcedon byl zjištěn v pískovcovém lomu u obce Maletín (obr.1), v němž jsou těženy svrchnokřídové pískovce (cenoman, perucko-korycanské souvrství, orlicko-žďárský litofaciální vývoj české křídly). Lom má v současné době rozměry cca 70 x 12-15 m a je provozován R. Jeřábkem (Maletínská hut - Šternberk).

Maletínská lokalita je známa především jako význačné paleontologické naleziště cenomanské flóry (viz Heer 1869). Kusé mineralogické informace uvedl Glocker (1842, 1843). Stručnou komplexní charakteristiku této lokality uvádějí Gába a Pek (1981).

Stručná charakteristika hornin

Pískovce odkryté v maletínském lomu jsou zpravidla nažloutlé, někdy jsou v nich přítomny proužky zbarvené až téměř fialově. V některých partiích pískovců se hojně vyskytují víceméně kulovité agregáty pyritu o velikosti 10 mm (jen výjimečně až kolem 5 cm). Pyritové agregáty jsou většinou silně limonitizovány a pískovec v jejich okolí je okrově zbarven druhotnými infiltracemi oxy-hydroxidů železa.

Pískovec je tvořen angulárními až suboválními zrny křemene o velikosti 0,02 - 0,2 mm (výjimečně až 0,5 mm), v menším množství jsou přítomny klasty silně silicifikovaných hornin (kromě křemene lze v těchto klastech rozlišit muskovit a silně silicifikovaný živec). Hojný je glaukonit, jenž nejčastěji tvoří přibližně kulovité, silně limonitizované agregáty. V podobě drobných izometrických zrn nebo i krychlíček byl ve studovaných výbrusech zjištěn pyrit.

Tmel maletínských pískovců je tvořen výlučně křemitou hmotou s proměnlivým stupněm krystalinity. Je pravděpodobné, že křemitý tmel ve své současné podobě je produktem transformace amorfního (opálového) tmelu. V závislosti na stupni krystalinity je tmel složen z chalcedonu nebo zrnitého křemene. Chalcedon obvykle tvoří sférolity o poloměru až 0,2 mm, jejichž vlákna mají negativní ráz délky. Rekrystalizací těchto sférolitů vznikají paprscité agregáty složené z výrazně anizometrických křemenných zrn, jejichž protažení zhruba souhlasí se směrem původních chalcedonových vláken. Často lze pozorovat, že rekrystalizací chalcedonových agregátů se vytvořila mozaika složená z drobných izometrických zrn křemene.

V pískovcích se relativně hojně objevují schránky foraminifer (fragmenty nebo i téměř celé schránky) a hojně i jehlice hub (obr.4). Původní hmota schránek byla silicifikována a nyní je složena z drobných alotriomorfních zrn křemene. Vnitřní prostor schránek vyplňuje buď mozaika velmi drobných křemenných zrn (jejich rozlišení v optickém mikroskopu je téměř nemožné) nebo je vnitřní prostor schránky vyplněn sférolitickým chalcedonem, jenž je alespoň z části rekrystalován na paprscité agregáty křemenných zrn. U některých fragmentů komůrek foraminifer je patrna silná pigmentace. Tmavý, mikroskopicky blíže nespécifikovatelný pigment tvoří tyčinkovité útvary, orientované kolmo k povrchu komůrek. Rovněž jehlice hub (ať kompletní nebo fragmenty) jsou tvořeny agregáty velmi drobných křemenných zrn, často provázených sférolitickým chalcedonem.

V pískovcové sekvenci jsou přítomny masívní, šedavě žluté rohovce, které tvoří podřízené nepravidelné až průběžné polohy nebo velmi ploché čočky. Jejich mocnost jen výjimečně přesahuje 10 cm. V klastické složce rohovců silně převládá křemen. Pokud jsou klasy tvořeny agregáty několika křemenných zrn, lze pozorovat pronikání křemitého tmelu podél intergranulár do křemenných klastů. Méně často jsou v rohovcích přítomny klasy velmi silně silicifikovaných hornin, šupinky muskovitu a silně přeměněného biotitu (?). Glaukonit byl v rohovcích zjištěn jen v podobě ojedinělých relictů. Jen zcela výjimečně jsou přítomny drobné krychličky limonitizovaného pyritu. Tmel rohovců je výlučně křemitý a stupněm krystalinity odpovídá chalcedonu až zrnitému křemenu - podobně jako v pískovcích lze pozorovat sférolitické agregáty chalcedonu, které postupně přecházejí do agregátů tvořených relativně většími zrny křemene (obr. 3). Stejně jako v pískovcích jsou i v rohovcích hojné rekrystalované schránky foraminifer a jehlice hub, avšak jejich zachování je méně příznivé než v psamitických horninách.

Chalcedonové žilky v pískovcích

Lokálně se na stěnách puklin v pískovcích objevují jemné povlaky mléčně bílého až namodralého chalcedonu, příp. chalcedon v podobě jemných žilek tvoří výplň některých puklin. Tyto povlaky či žilky sestávají z vláknitých agregátů chalcedonu, přičemž chalcedonová vlákna narůstají přibližně kolmo na stěny puklin. Je pravděpodobné, že původně šlo o opál. V některých povlacích či žilkách lze rozlišit více generací křemitých hmot. Na obr. 2 je zachycen povlak křemité hmoty, jenž je složen ze dvou zón s odlišným stupněm krystalinity: starší zóna o mocnosti cca 0,06 mm (na snímku méně zřetelná) je složena z drobných alotriomorfních zrn křemene; mladší zóna o mocnosti cca 0,3 mm je tvořena vláknitým chalcedonem.

Na infračerveném absorpčním spektrofotometru Specord 75 IR byla metodou KBr tablet pořízena IČ spektra chalcedonu ze žilky v pískovci i chalcedonu z rohovce. Ve sledovaném intervalu 400-4000 cm^{-1} je charakter obou spekter prakticky shodný - v obou byly zjištěny výrazné absorpční pásy na 460, 780, 1080, 2330 a 3420 cm^{-1} a slabší absorpční pásy na 700, 1515, 1620 a 1870 cm^{-1} (absorpční pásy na 1080 a 3420 cm^{-1} jsou velmi široké, zejména ve spektru rohovce). Za použití metody Plyusninové (1979) lze z charakteru IČ spektra usuzovat na nízký stupeň krystalinity obou analyzovaných křemitých hmot.

Závěr

Získané poznatky dokládají transformaci křemitých hmot v průběhu vývoje maletínských pískovců a jsou v souladu s obecně platným schématem vývoje tmelu tohoto typu hornin. Práce je současně příspěvkem k topografické mineralogii Zábřežska.

Summary

Chalcedony from the sandstones and siliceous cherts from the quarry near the village of Maletín in North Moravia is described. The sandstone sequence in Maletín locality stratigraphically belongs to the Upper Cretaceous (Cenomanian, Orlice-Žďár lithofacial region of the Bohemian Cretaceous Basin).

Adresy autorů:

Dr. **Ilja Pek**, CSc., Doc. Dr. **Jiří Zimák**, CSc.
Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého
Svobody 26, 771 46 Olomouc.

Literatura

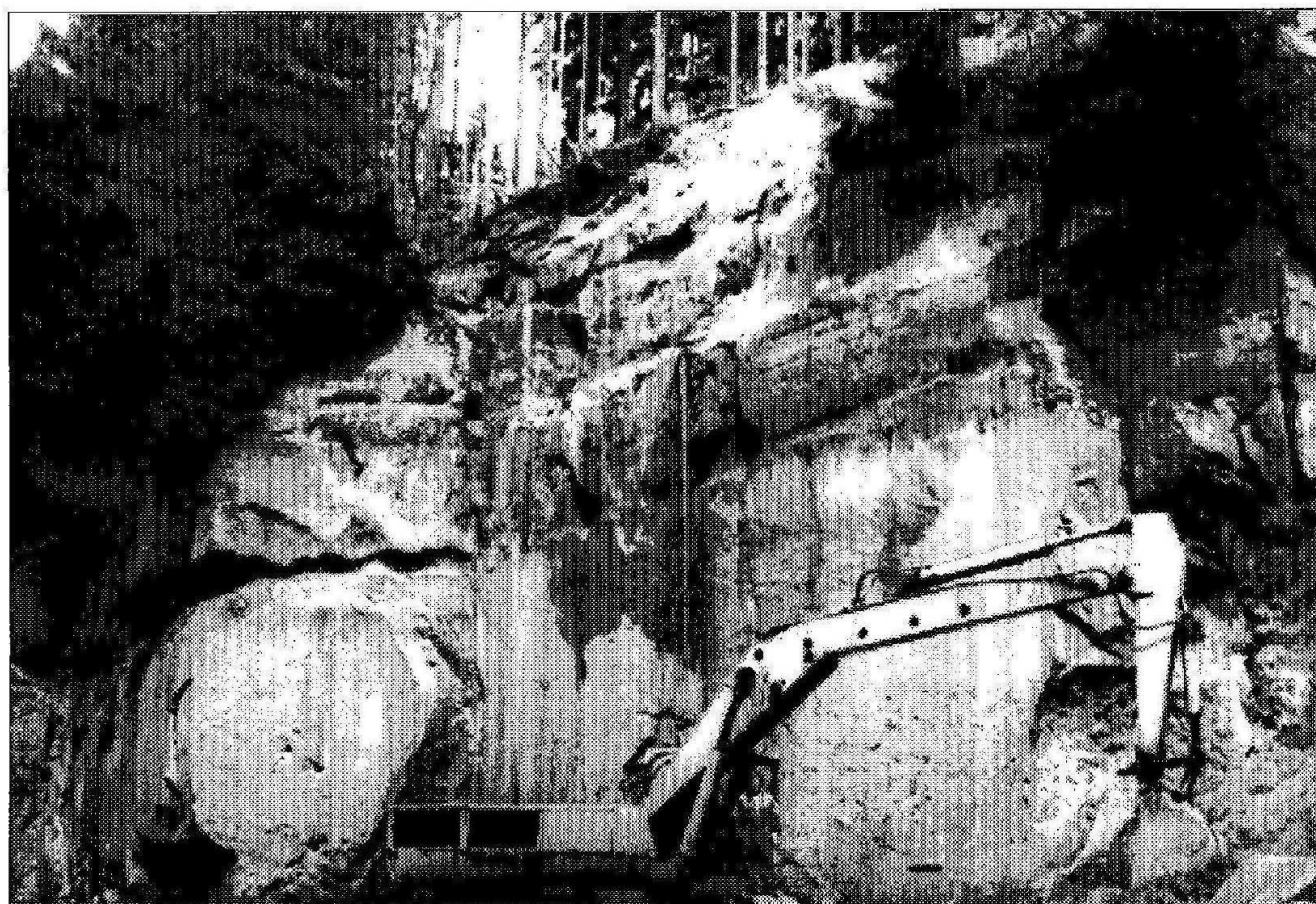
Gába Z. - Pek I. (1981): Maletín - významné naleziště zkamenělin. - Severní Morava, 41, 42-45. Šumperk.

Glocker E.F. (1842): Beobachtungen über den Wasserkies (Hydropyrit) und dessen Vorkommen in Mähren und Schlesien. - Poggendorf Annal. Phys. Chem., 55, 2, 489-500. Leipzig.

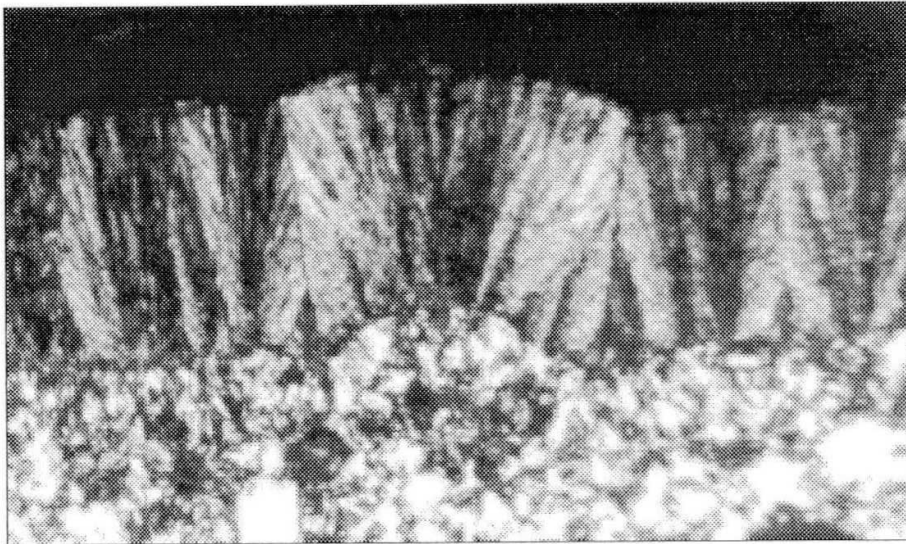
Glocker E.F. (1843): Über den Wasserkies (Eisenkies) und dessen Vorkommen in Mähren und Schlesien. - Poggendorf Annal., 56, 489. Leipzig.

Heer O. (1869): Beiträge zur Kriedeflora. I. Flora von Moletain in Mähren. - Neue Denkschr. Schweizer. naturwiss. Gesell., 4, 1-24. Zürich.

Plyusnina I.I. (1979): Infrared study of cryptocrystalline formations of silica. I. Chalcedonies. - Arch. miner., 35, 2, 19-31. Warszawa.



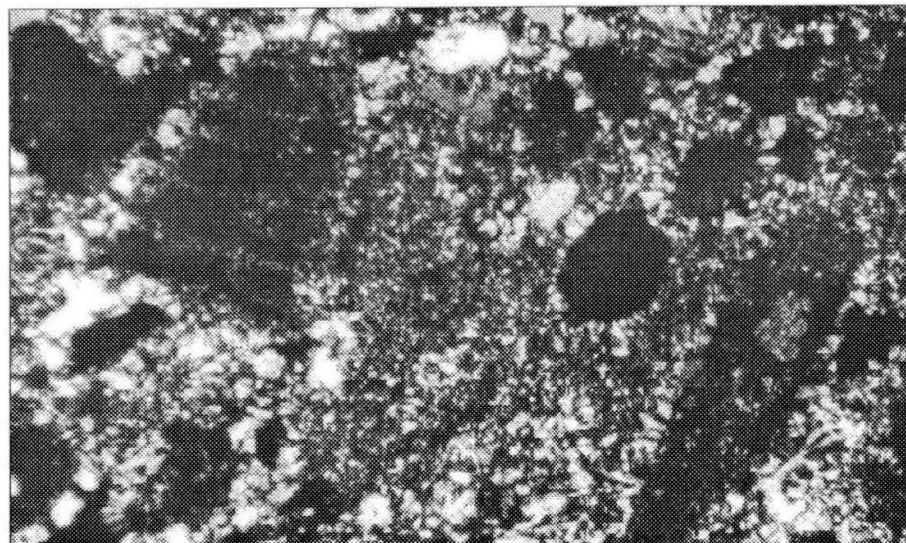
Obr.1. Lom na cenomanské kvádrové pískovce u Maletína (stav v roce 1994).
Foto R. Morávek.



Obr. 2. Povlak chalcedonu na puklině v pískovci.
Výbrus. Zkřížené nikoly. x 85.



Obr. 3. Sférolitické agregáty chalcedonu v rohovci.
Výbrus. Zkřížené nikoly. x 125.



Obr. 4. Pískovec s fosiliemi (textularidní foraminifera - vlevo,
jehlice houby - vpravo) Výbrus. Zkřížené nikoly. x 85.

**Dokumentace významných mineralogických lokalit u Sobotína
a Maršíkova v roce 1994. Část I. - terénní práce**
Dokumentation der bedeutenden mineralogischen Lokalitäten bei Sobotín
und Maršíkov im Jahre 1994. Teil I. - Terrainarbeiten.

Pavel Novotný

Úvod

Přírodovědný ústav Vlastivědného muzea v Olomouci dlouhodobě orientuje svou vědecko-výzkumnou a sbírkotvornou činnost na území Jeseníků, které je z mineralogického hlediska jednou z nejvýznamnějších oblastí České republiky.

V roce 1994 prováděla Vlastivědná společnost muzejní v Olomouci komplexní dokumentaci významných mineralogických lokalit v katastru obcí Sobotín a Maršíkov, nacházejících se sv. od okresního města Šumperka. Tyto práce byly součástí úkolu Ministerstva kultury České republiky, zaměřeného na uchování a zveřejnění movitého kulturního bohatství regionů České republiky.

Úkol si klade za cíl zejména:

- Komplexní grafickou, fotografickou dokumentaci a případně videodokumentaci významných mineralogických lokalit u Maršíkova a Sobotína, včetně topografické lokalizace v mapě 1 : 25 000.

- Záchranný sběr všech zastižených typů hornin a minerálů, včetně odběru minerálů pro analýzy (mineralogicko-identifikační práce).

- Vybudování naučné mineralogické stezky.

- Zpracování videodokumentu zaměřeného na dokumentaci ověřovaných lokalit, na krajinotvornou aktivitu a propagační cíle dané oblasti.

Řešení problematiky je rozvrženo do období let 1994 až 1996. V roce 1994 byly realizovány terénní výkopové a dokumentační práce, v r. 1995 budou vyhodnoceny analýzy a v roce 1996 budou souhrnně zpracovány získané poznatky.

Realizaci úkolu zajišťují pro VSMO pracovníci Přírodovědného ústavu Vlastivědného muzea v Olomouci.

Obsahem tohoto příspěvku je specifikace a sumarizace terénních prací provedených v r. 1994 a předběžné zhodnocení výsledků mineralogického výzkumu lokalit. Analytické práce a srovnání současného stavu lokalit s literárními údaji budou uvedeny v příštích číslech Zpráv VMO.

Terénní práce

Ověřovací a dokumentační práce se týkaly těchto lokalit: Schinderhübl (neboli Rasovna), Scheibengraben (Střelecký důl), Steinhübl, Smrčina (čili Storchberg), Pfarrerb (rovněž zvaný Farský vrch), Viebich, Rauchbeerstein a Granátová skála. Jedná se o naleziště dobře známá celé geologické veřejnosti.

Objemy zemních prací, uvedené v tabulce 1, byly optimalizovány pro jednotlivé lokality ze dvou hledisek:

- získání dostatečného množství informací o stávajících minerálních paragenezích, o vývoji mineralizovaných struktur (žil, puklin aj.) a pro srovnání s literárními údaji,
- požadavků na ochranu přírody a významných mineralogických lokalit.

Rozsah zemních prací byl stanoven po dohodě se Správou Chráněné krajinné oblasti Jeseníky v Malé Morávce, referátem životního prostředí Okresního úřadu v Šumperku, Obecním úřadem v Sobotíně, Obecním úřadem ve Velkých Losinách a akceptovány byly rovněž připomínky majitelů pozemků.

Až na lokalitu Steinhübl byly na všech uvedených lokalitách vyhloubeny průzkumné rýhy bagrem. Na lokalitě Smrčina rýhy ověřovaly starou haldu, na zbývajících lokalitách rýhy sledovaly mineralizované struktury (žíly, pukliny aj.).

Následně byla provedena primární grafická dokumentace 1 : 100, byly změřeny úložní poměry, orientace mineralizovaných struktur, mikrotektonické prvky atp.

Mineralizované struktury byly očištěny a byla provedena fotodokumentace, případně i videodokumentace.

Poté byla odebrána hmotná dokumentace, charakterizující mineralogické složení a paragenetické vztahy minerálů na příslušné mineralizované struktuře. Byly odebrány rovněž vzorky dokumentující petrografické poměry, okoložilné alterace hornin a pro analytické práce.

Na mineralizovaných strukturách nebyly prováděny těžební práce v rozsahu, který by vedl k devastaci a vytěžení lokalit.

Po ukončení dokumentace byly mineralizované struktury zakonzervovány: tzn. byly překryty hlínami s vyšším podílem jílovité složky (zamezení nadměrného přítoku vody do mineralizovaných struktur a jejich rychlého větrání), pak následovaly kamenité svahové hlíny, které byly překryty původní humózní vrstvou zeminy.

Na lokalitách Scheibengraben, Pfarrerb, Granátová skála, Viebich, Rauchbeerstein byly ponechány menší skalní odkryvy charakterizující geologické poměry na příslušném nalezišti. Tyto odkryvy byly vytvořeny mimo oblast hlavních mineralizovaných struktur. Na lokalitě Smrčina je přístupný poměrně rozsáhlý jámový lom po těžbě mastku v minulém století.

Předběžné zhodnocení výsledků

Lokalita Schinderhübl

Klasická pegmatitová žíla s chryzoberylem, ověřovaná naposledy v 60-tých letech, je starými pracemi zcela vytěžena: rýhy provedené v r. 1994 zastihly jen úlomky pegmatitů.

Další nové vyhledávací práce byly orientovány po směru žíly do louky. Zde byly zastíženy relikt žíly s klasickou mineralizací (chryzoberyl, Ta-Nb oxidy, gahnit, Bi-minerály). Mocnost žíly dosahuje v současnosti maximálně 0,3 m.

Z blízké pegmatitové žíly, mineralizované bavenit, Ta-Nb oxidy a chryzoberyly, byly výlomovými pracemi získány uvedené minerály a bylo tak potvrzeno pokračování této mineralizace do hloubky.

Lokalita Scheibengraben

V haldách i v sutích ve starém lomu byla nalezena naprostá většina minerálů popsaných odsud v literatuře (beryl, gahnit, Ta-Nb oxidy, Bi-minerály, apatity aj.).

V ručním výlomu u ústí štoly byl zjištěn cleavelanditový pegmatit s dutinami po berylu s krystaly bertranditu.

Ve výlomech ve stěně lomu, tvořené „cukrovitým“ pegmatitem, byly nalezeny krystaly berylu akvamarínového typu a zrna gahnitů.

Lokalita Steinhübl

Průzkumné práce zastihly ve skalním podloží jen pukliny bez „alpské mineralizace“. V sutích byly nalezeny 2 vzorky s krystalky epidotu a diopsidu.

Lokalita Pfarrerb

Ve spodním lůmku byly sledovány dvě pukliny s relikt „alpské mineralizace“ (albit, křemen). Směrem do hloubky je mineralizace chudší.

Ve středním lůmku byly sledovány pukliny, avšak klasická puklinová mineralizace na nich zastížena nebyla. Epidoty tvoří celkem vzácně drobná hnízda, mineralizace směrem do hloubky vyznívá.

Z mineralogického hlediska je nejzajímavější horní lůmek, kde bylo sledováno puklinové pásmo mocné 1 m, které je místy mineralizováno klasickou „alpskou asociací“ (drůzy jehlicovitých krystalů epidotů, prehnitů, adularů). Na křížení puklinového pásma s žílou pegmatitu dochází vzácně ke vzniku epidotových drúz i v pegmatitu. Epidot je zde provázen klinozoisitem.

Mimo uvedené staré lůmky byla prověřena místa pravděpodobného výskytu bohatě mineralizovaných puklin, zkoumaných počátkem století F. Kretschmerem - jeho „žíly“ B, C, E, F. Ve všech případech byly zjištěny jen alterované horniny bez mineralizace. Je evidentní, že tyto bohaté pukliny, které v minulosti poskytly ukázky srovnatelné s lokalitami v Alpách, byly ještě v minulosti vytěženy.

Lokalita Smrčina

Průzkumnými pracemi bylo potvrzeno, že střední halda pochází z těžby ložiskové polohy krupníkové suroviny - naprosto převažují úlomky mastku. Ostatní druhy minerálů jsou zde zastoupeny dosti vzácně.

Lokalita Věbich

Na této lokalitě bylo ověřováno směrné pokračování pukliny, která poskytla F. Kretschmerovi začátkem 20. století velmi bohaté nálezy „alpské mineralizace“ (epidoty, titanity, albity aj.). Puklina s uvedenými minerály byla však už v minulosti vytěžena.

Dále byla sledována partie amfibolitů mocná 0,5 m, na níž byla „alpská mineralizace“ zjištěna v 70-tých letech při budování lesní cesty. Amfibolit je kromě alterací (šmouhy aktinolitů a epidotů po foliaci) proniknut žilkami aplitů do 5 cm. Na příčných puklinách se ojediněle vyskytuje laumontit.

Jedna průzkumná rýha zastihla ploše protáhlou čočku tvořenou kavernózním křemenem s ojedinělými drobnými krystalky epidotů a diopsidu.

Na pastvinách mezi lesem a státním statkem byly vzácně nalézány při melioračních pracích úlomky hornin s „alpskou mineralizací“. Čtyři ověřovací sondy byly zaměřeny na vyhledávání mineralizovaných struktur, byly však negativní.

Lokalita Rauchbeerstein

V rámci této lokality byly ověřovány polohy svorů, do kterých místy zarůstají krystaly granátů a staurolitů. Rýhovacími pracemi byly zastiženy dvě polohy mocné 1 m. V podložní poloze se vyskytují krystaly granátů do 1,5 cm. V nadložní poloze vystupují především staurolity, které místy tvoří monominerální akumulace do 10 cm, složené z nepravidelných krystalů staurolitu zarůstajících do křemene.

Lokalita Granátová skála

Klasická lokalita s výskyty velkých krystalů granátů ve svoru je výkopovými pracemi amatérských sběratelů značně zdevastována. Na odebraných vzorcích tvoří granát krystaly cca 1 cm.

Závěr

Provedenými pracemi byl získán dokumentační materiál, který zahrnuje:

- primární grafickou dokumentaci 1 : 100,
- fotografickou dokumentaci odkrytých mineralizací,
- videodokumentaci prováděných průzkumných prací,
- obsáhlou hmotnou dokumentaci v počtu 503 ks; jedná se o vzorky mineralogické, petrografické a pro analytické práce.

Tato dokumentace bude dále zpracována a vyhodnocena.

K uchování a zveřejnění movitého kulturního bohatství ČR provedené práce přispějí ve dvou rovinách:

- Databáze, získaná na základě průzkumných prací, bude využita pro kulturně-vzdělávací a vlastivědné regionální programy (naučná mineralogická stezka aj.). Získané poznatky vytvoří předpoklady pro účinnější ochranu význačných mineralogických nalezišť.

- Sbírkový fond Vlastivědného muzea v Olomouci, doplněný o nově získaný mineralogický a petrografický materiál, umožní vytvářet kvalitní expozice, které budou široké veřejnosti prezentovat přírodní bohatství severomoravského regionu.

Literárním zpracováním získaných poznatků bude doplněna současná informační báze pro další minerogenetická studia.

Adresa autora:

Ing. **Pavel Novotný**

Vlastivědné muzeum Olomouc

Přírodovědný ústav

nám. Republiky 5

771 73 Olomouc

Tabulka 1:

Přehled terénních prací provedených v r. 1994 a odebraných vzorků.

lokality	výkopové práce	grafická dokumentace	další práce	počet vzorků
Schinderhübl	rýhy R1 až R3, celkem 29 m ³	celkem 30 bm rýh	fotodokumentace	73
Scheibengraben	rýhy R1 až R5, vyčištěn lůmek, celkem 33 m ³	celkem 10 bm rýh, celkem 20 bm stěn a dna lomu	3 ruční výlomy o celkové kubatuře 1,5 m ³ foto/video-dokument.	166
Steinhübl	sondy S1 až S3, celkem 2 m ³	pozice rýh		2
Pfarrererb	vyčištěny lůmky L1 až L3, sondy S1 až S3 celkem 76 m ³ rýhy R1 až R6 celkem 16 bm	celkem 21 bm dna L1 až L3 celkem 19 bm sond - stěny	3 ruční výlomy, celkem 2m ³ videodokument	166
Smrčina	rýhy R1 až R3, celkem 35 m ³	celkem 10 bm rýh	videodokument	27
Viebich	rýhy R1 až R8, celkem 13 m ³	celkem 18 bm rýh	2 ruční výlomy, celkem 1 m ³ videodokument	15
Rauchbeerstein	2 odkryvy, celkem 20 m ³	celkem 10 bm	videodokument	39
Granátová skála	sondy S1 až S5, celkem 5 m ³	pozice sond	videodokument	15

OBSAH

Martin Koudelka

Sezonní dynamika netopyřího společenstva (Chiroptera) Javoříčských jeskyní v letech 1989 až 1991.

Seasonal dynamics of the bats community (Chiroptera) in the Javoříčko caves (Czech Republic) in years 1989 to 1991.

str. 1

J. Unar, L. Daneš, M. Pejčoch

The Basic Ecology and Vegetation Charecteric of the Natural Foci of Hantaviruses in South Moravia.

str. 19

Zdeněk Rumler

Příspěvek k vzácně zastižitelným akustickým projevům některých druhů chřástalovitých (Aves: Ralliformes - Rallidae)

Beitrag zu den selten anzutreffenden akustischen Äusserungen irgendeinerer Arten der Rallen (Aves: Ralliformes - Rallidae)

str. 56

Jiří Zimák, Ilja Pek

Chalcedon z lomu na cenomanské pískovce u Maletína na Moravě

Chalcedony from the Cenomanian sandstone quarry near Maletín in Moravia

str. 62

Pavel Novotný

Dokumentace významných mineralogických lokalit u Sobotína a Maršíkova v roce 1994. Část I. - terénní práce

Dokumentation der bedeutenden mineralogischen Lokalitäten bei Sobotín und Maršíkov im Jahre 1994. Teil I. - Terrainarbeiten.

str. 66

Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci
ročník 1996, číslo 273
Odpovědný redaktor: RNDr. Vlastimil Tlusták, CSc.
Odborná a technická redakce: RNDr. Vlastimil Tlusták, CSc.
Grafická úprava: Ludvík Buryšek
Adresa redakce: Vlastivědné muzeum v Olomouci
náměstí Republiky 5, 771 73 Olomouc, ČR
tel.: +420 68/52 22 741
fax.: +420 68/52 24 612
Vydává: Vlastivědné muzeum v Olomouci
Tisk: CREO s.r.o., Mostkovice

Mitteilungen des Heimatkundlichen Museums in Olomouc
Jahrgang 1996, Heft Nr. 273
Redaktion: RNDr. Vlastimil Tlusták, CSc.
Anschriřt der Redaktion:
Heimatkundliches Museum in Olomouc,
náměstí Republiky 5, 771 73 Olomouc, CR
tel.: +420 68/52 22 741
fax.: +420 68/52 24 612

Reports of Museum of National History and Arts in Olomouc
Volume 1996, Number 273
Editor: RNDr. Vlastimil Tlusták, CSc.
Address:
Museum of National History and Arts in Olomouc,
náměstí Republiky 5, 771 73 Olomouc, CR
tel.: +420 68/52 22 741
fax.: +420 68/52 24 612

