

Měkkýši nejen na slatiništích



Michal Horsák

Skupina pro výzkum ekologie rašelinišť

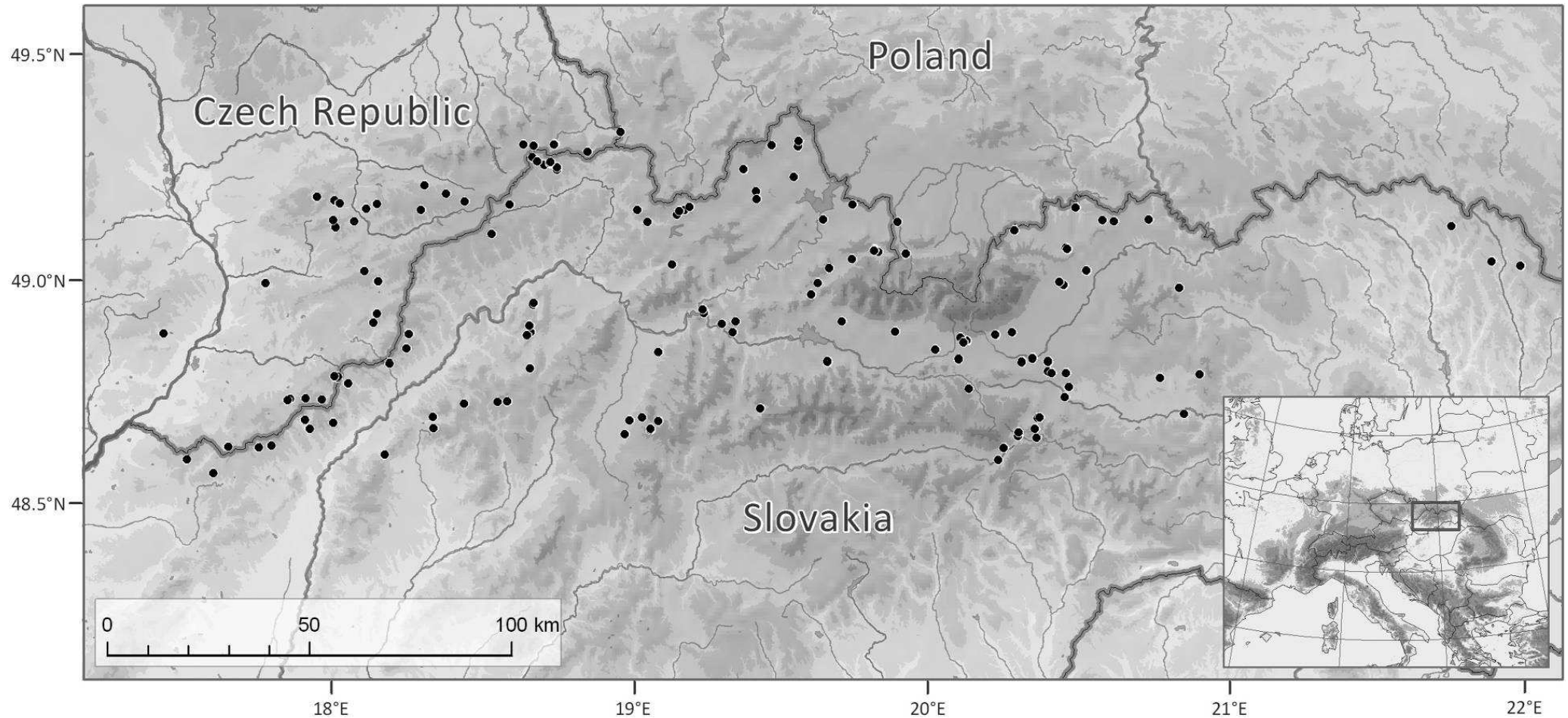
Náš výzkum je založen na sběru terénních dat



Rozmístění studovaných lokalit



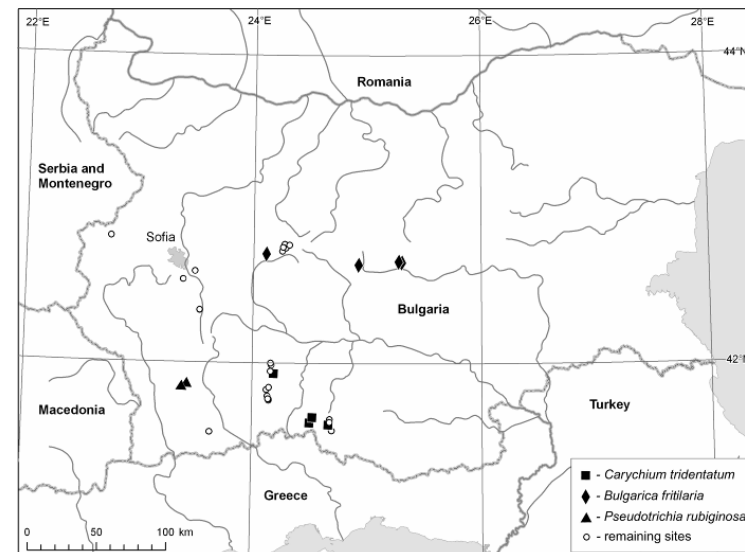
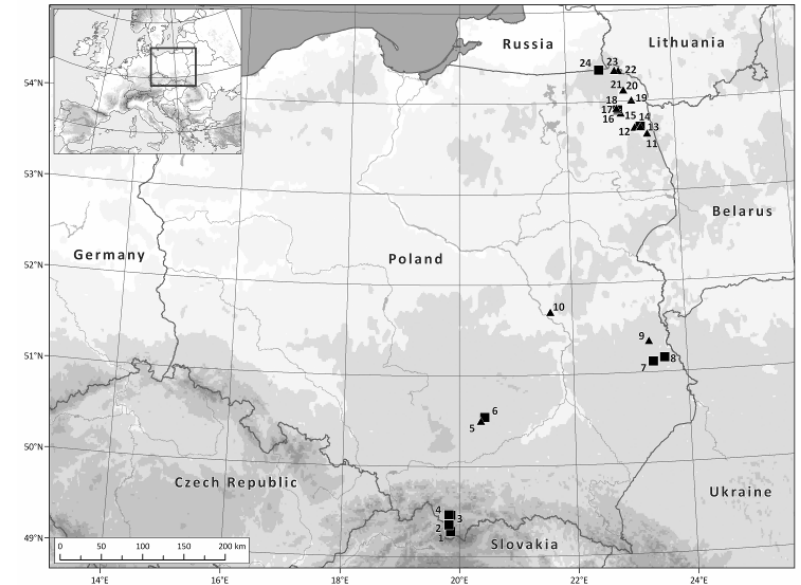
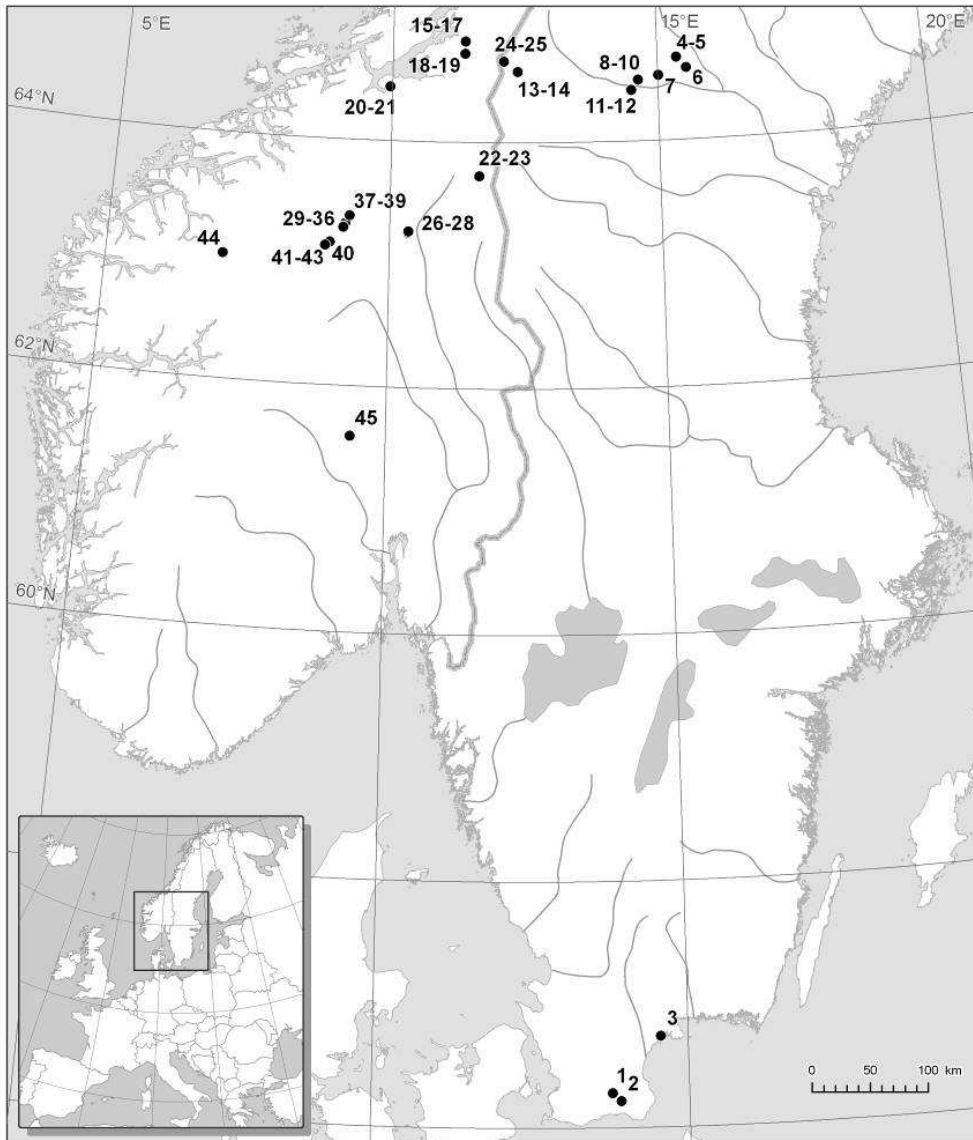
- okolo 170 zachovalých slatinišť v prostoru Západních Karpat
- měkkýši, vegetace, chemismus vody, klimatické faktory
- ca 75 druhů, 2 600 nálezů, 102 000 jedinců



Rozmístění studovaných lokalit



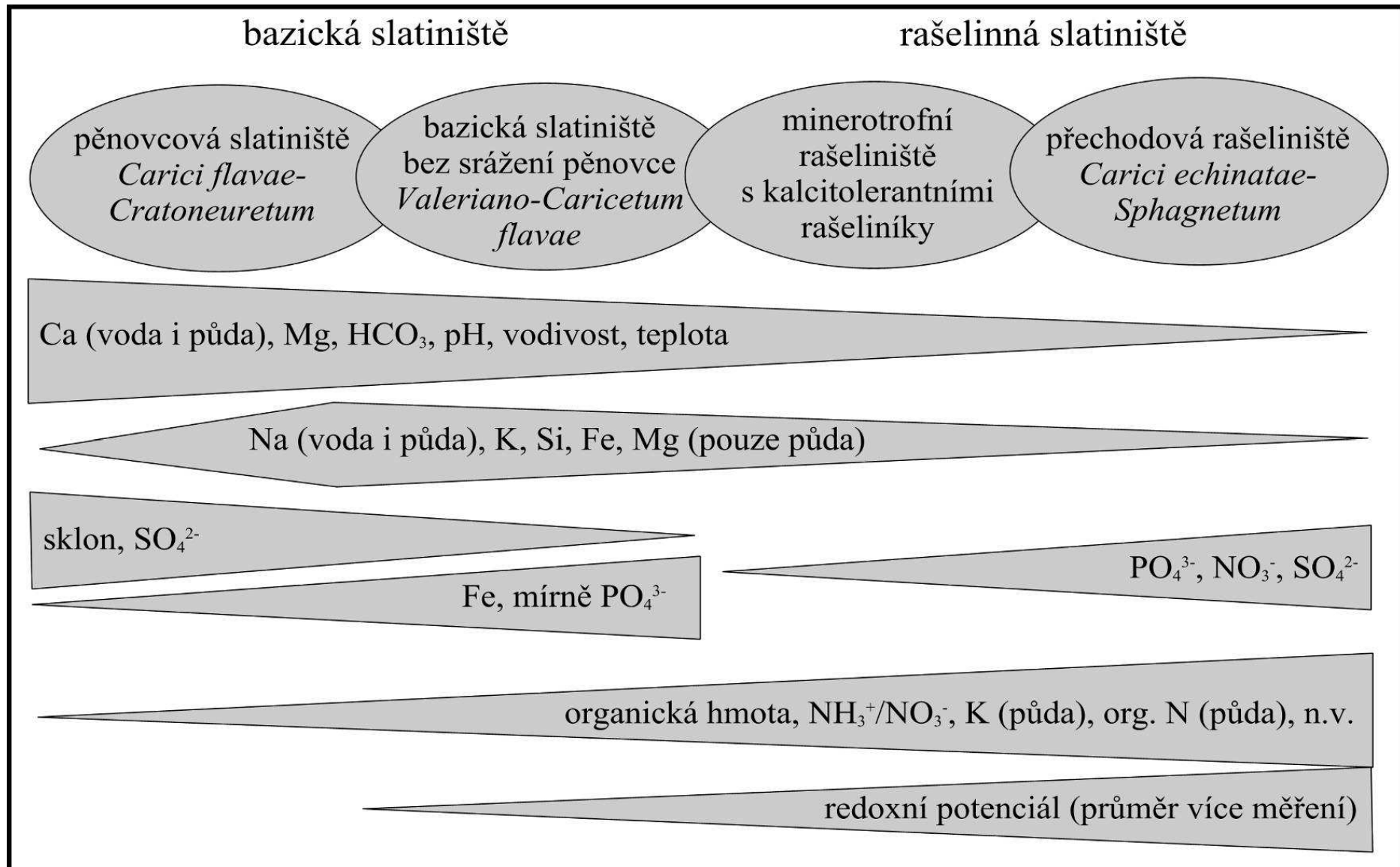
- další lokality ve Skandinávii, Polsku, Bulharsku



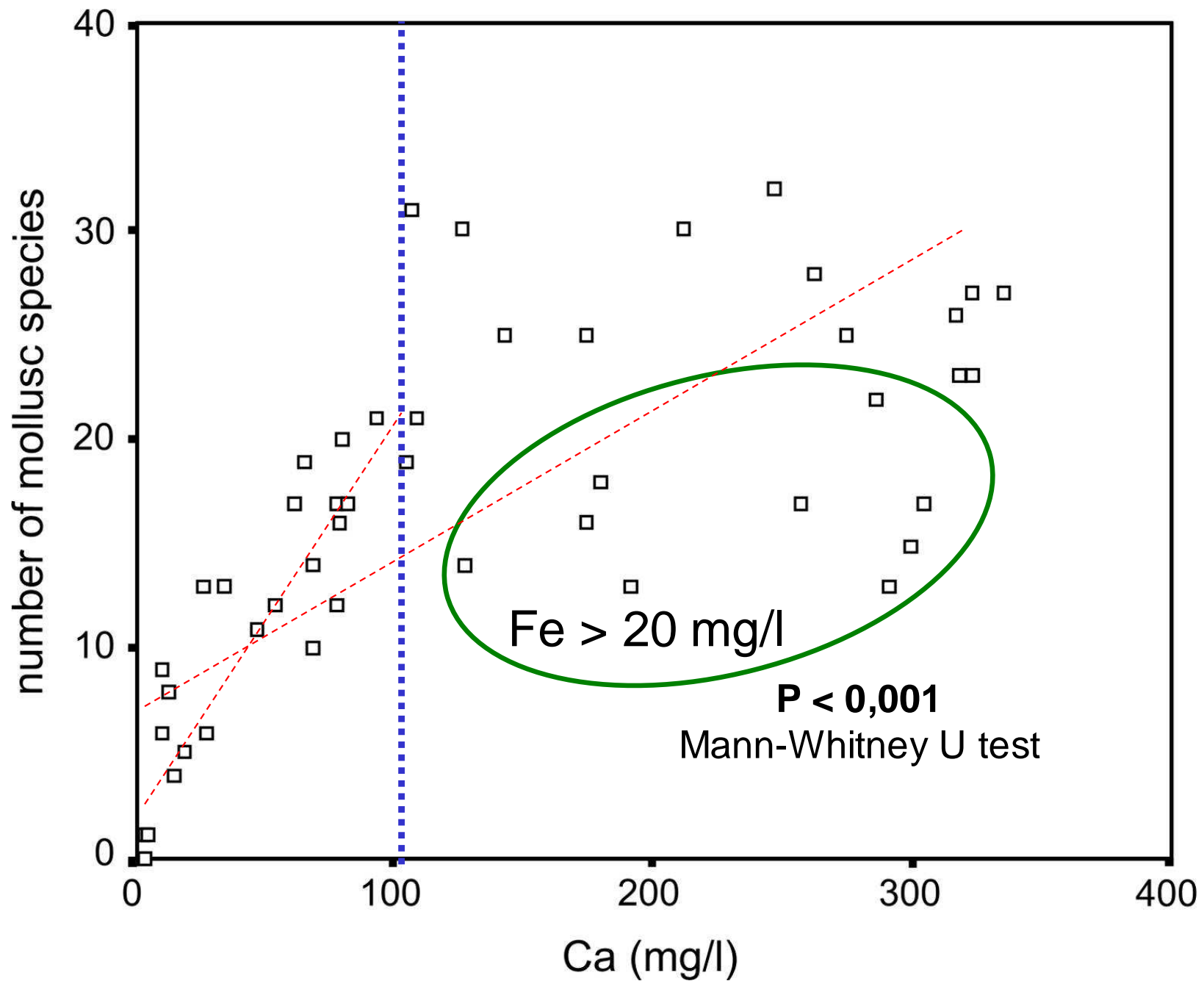
Základní charakteristika studovaných slatinišť



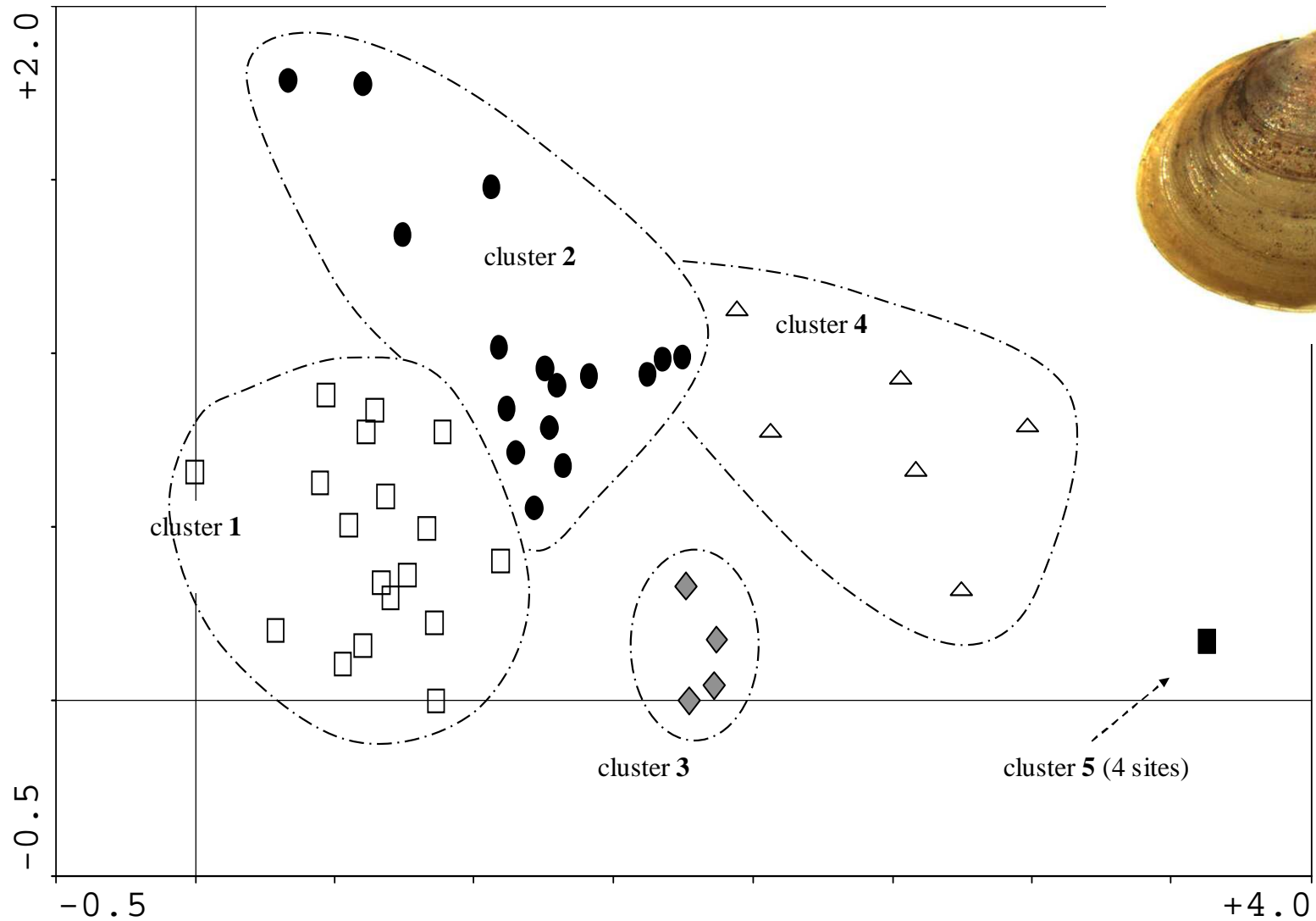
- ④ změny vegetace a malakofauny odráží hlavní ekologický gradient – tzv. **minerálně-trofický gradient** (Malmer 1986)



Vztah vápnitosti a počtu druhů



Změna druhového složení podél hlavního ekologického gradientu



Základní charakteristika studovaných slatinišť

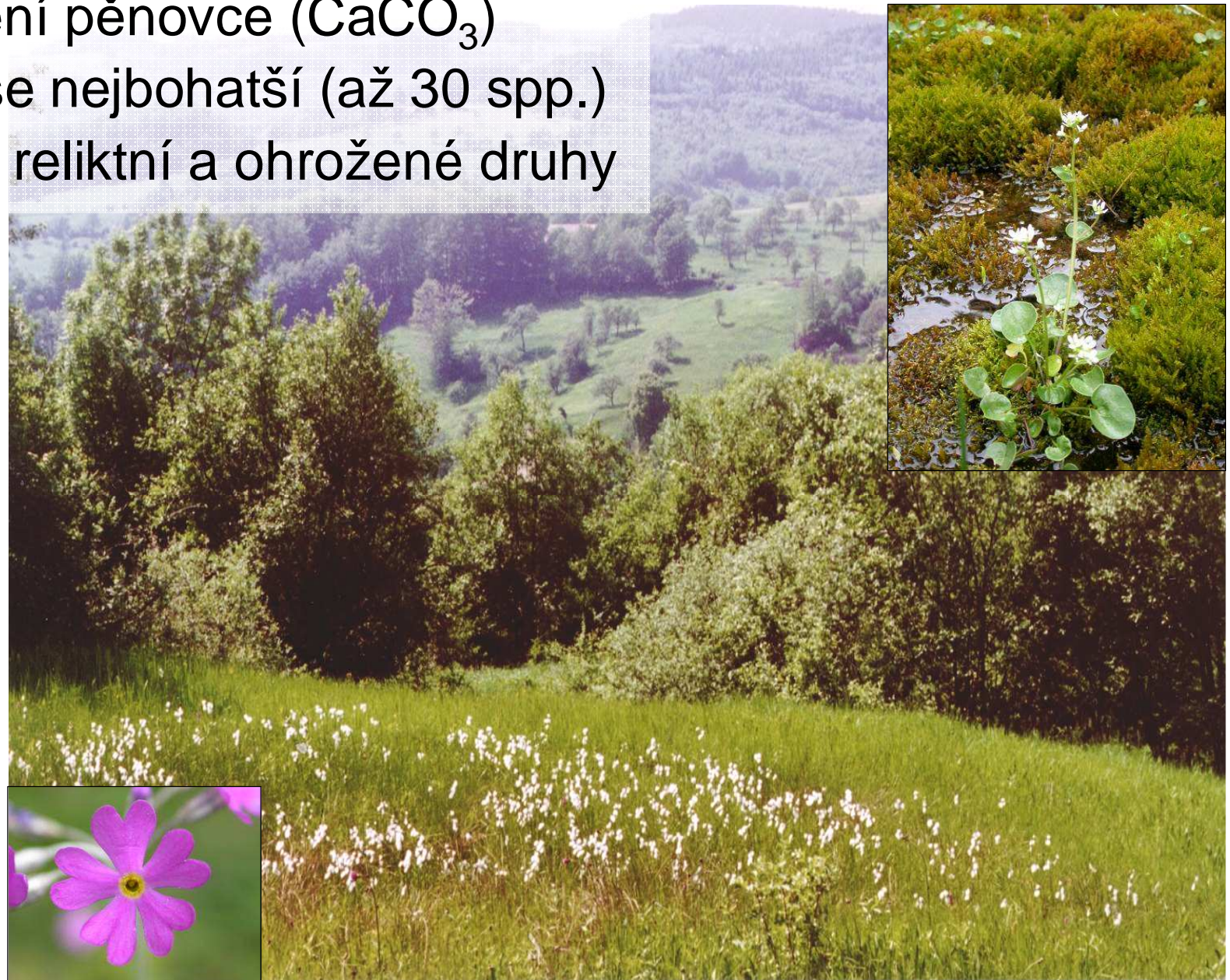


@ silně pěnovcová slatiniště

- silné srážení pěnovce (CaCO_3)
- na měkkýše nejbohatší (až 30 spp.)
- exkluzivní, reliktní a ohrožené druhy



Fechter & Falkner 1990



Acanthinula
aculeata
(2,1 mm)



Základní charakteristika studovaných slatinišť



@ bazická slatiniště bez srážení pěnovce

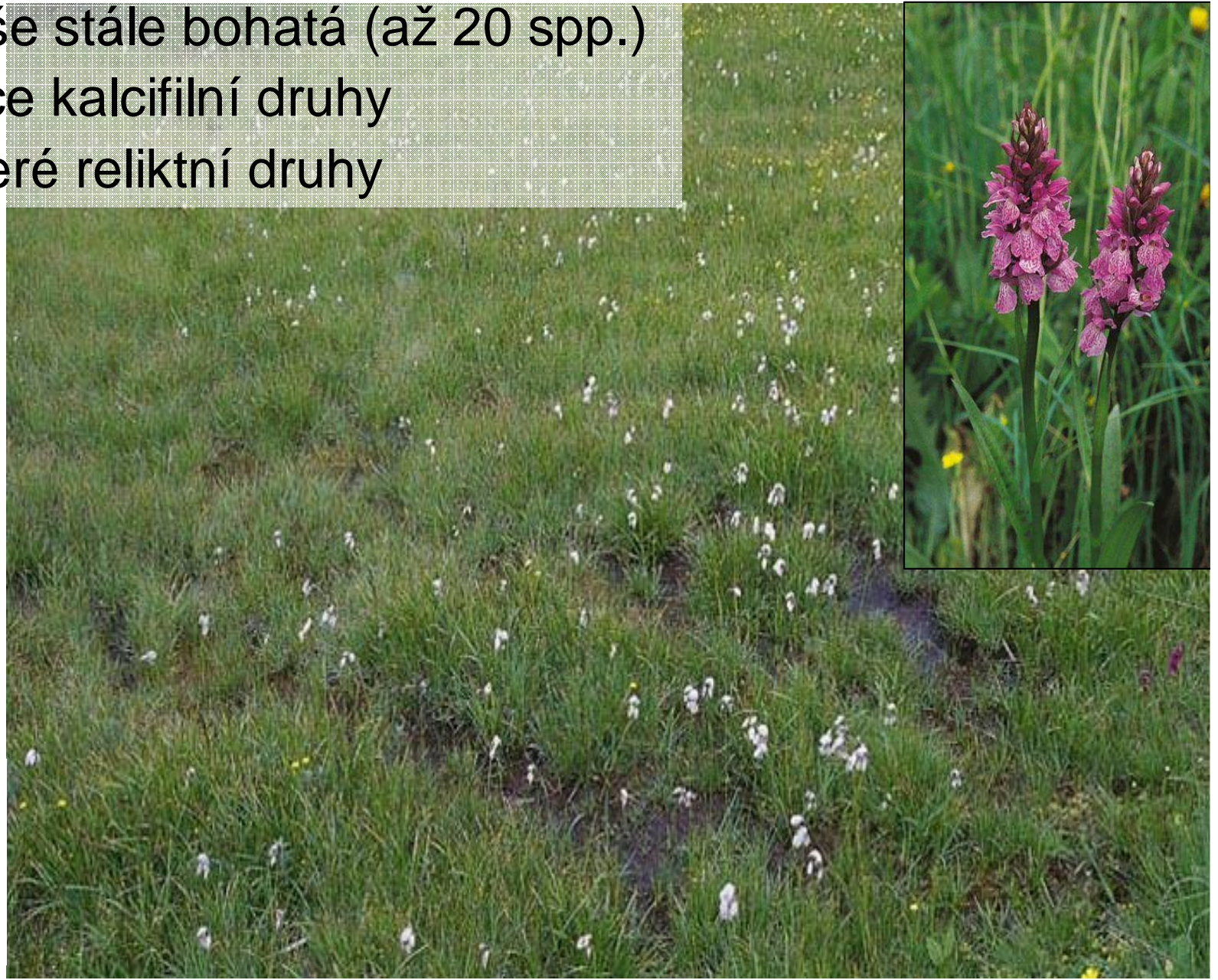
- na měkkýše stále bohatá (až 20 spp.)
- mizí nejvíce kalcifilní druhy
- stále některé reliktní druhy



Vallonia

pulchella

(2,5 mm)



Základní charakteristika studovaných slatinišť



@ slatiniště s kalcitolerantními rašeliníky

- výrazný pokles druhů suchozemských plžů
- jen nejodolnější druhy a vodní druhy
- na vápníkem nejchudších lokalitách ekologický limit výskytu suchozem. plžů



Vertigo
substriata
(1,7 mm)



Základní charakteristika studovaných slatinišť



@ přechodová rašeliniště

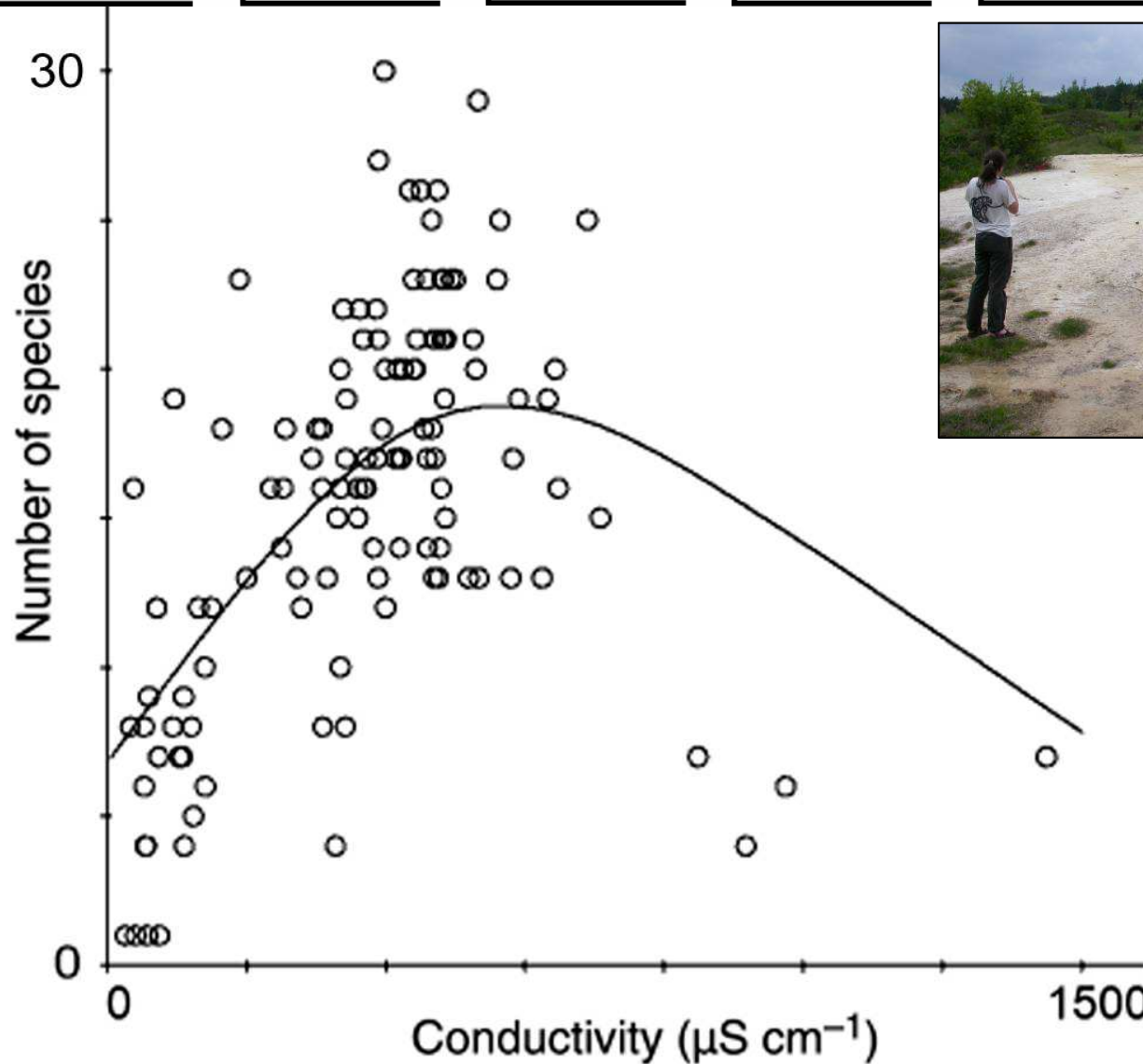
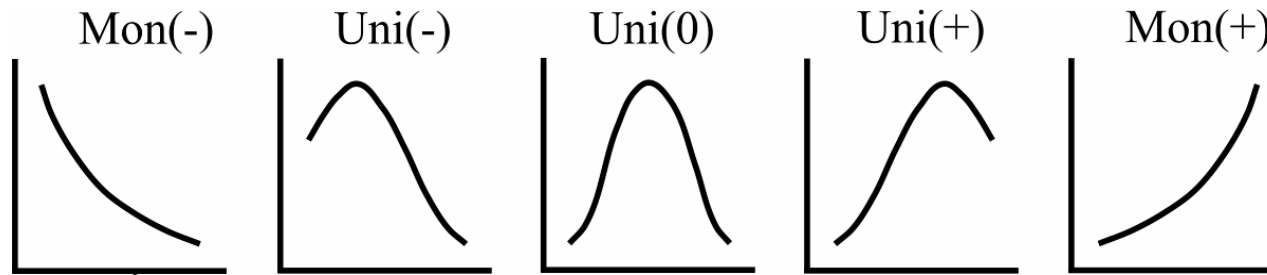
- pouze vodní měkkýši
- nejkyselější lokality bez měkkýšů
- posledním druhem je mlž hrachovka obecná



*Pisidium
casertanum*
(5 mm)



Vztah vápnitosti a počtu druhů



Pisidium casertanum

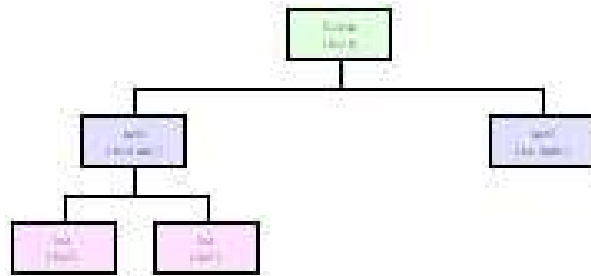


Pupilla alpicola

Predikce počtu druhů regresním stromem



vysvětleno
72 % variability



Species richness of fen mollusc faunas

15.6 ± 6.2
n = 145

< 164 conductivity ($\mu\text{S/cm}$) > 164
< 6.45 water pH > 6.45

Sphagnum fens

Brown-moss fens

6.7 ± 4.5
n = 27

17.6 ± 4.4
n = 118

< 76.5 conductivity ($\mu\text{S/cm}$) > 76.5
< 5.75 water pH > 5.75

< 585 m altitude > 585 m
> -5 °C January temperature < -5 °C

4.1 ± 3.7
n = 14

9.5 ± 3.6
n = 13

19.5 ± 4.3
n = 62

15.6 ± 3.5
n = 56

*Poor and Moderately rich
Sphagnum-fens*
(0.14)

Rich Sphagnum-fens
(0.15)

< 49°15' latitude > 49°15'

High altitude rich fens
(1.30)

20.6 ± 4.2
n = 47

16.1 ± 2.9
n = 15

< 112 m² area > 112 m²

*Low altitude rich fens
in northern part*
(0.60)

18.5 ± 3.5
n = 23

22.7 ± 3.8
n = 24

*Small low-altitude
rich fens in southern part*
(1.09)

*Large low-altitude
rich fens in southern part*
(1.54)

Hnízdovitost druhové skladby



- ☉ druhová skladba společenstev měkkýšů na slatiništích je hnízdovitě uspořádána – druhy se kumulují na pěnovcových slatiništích



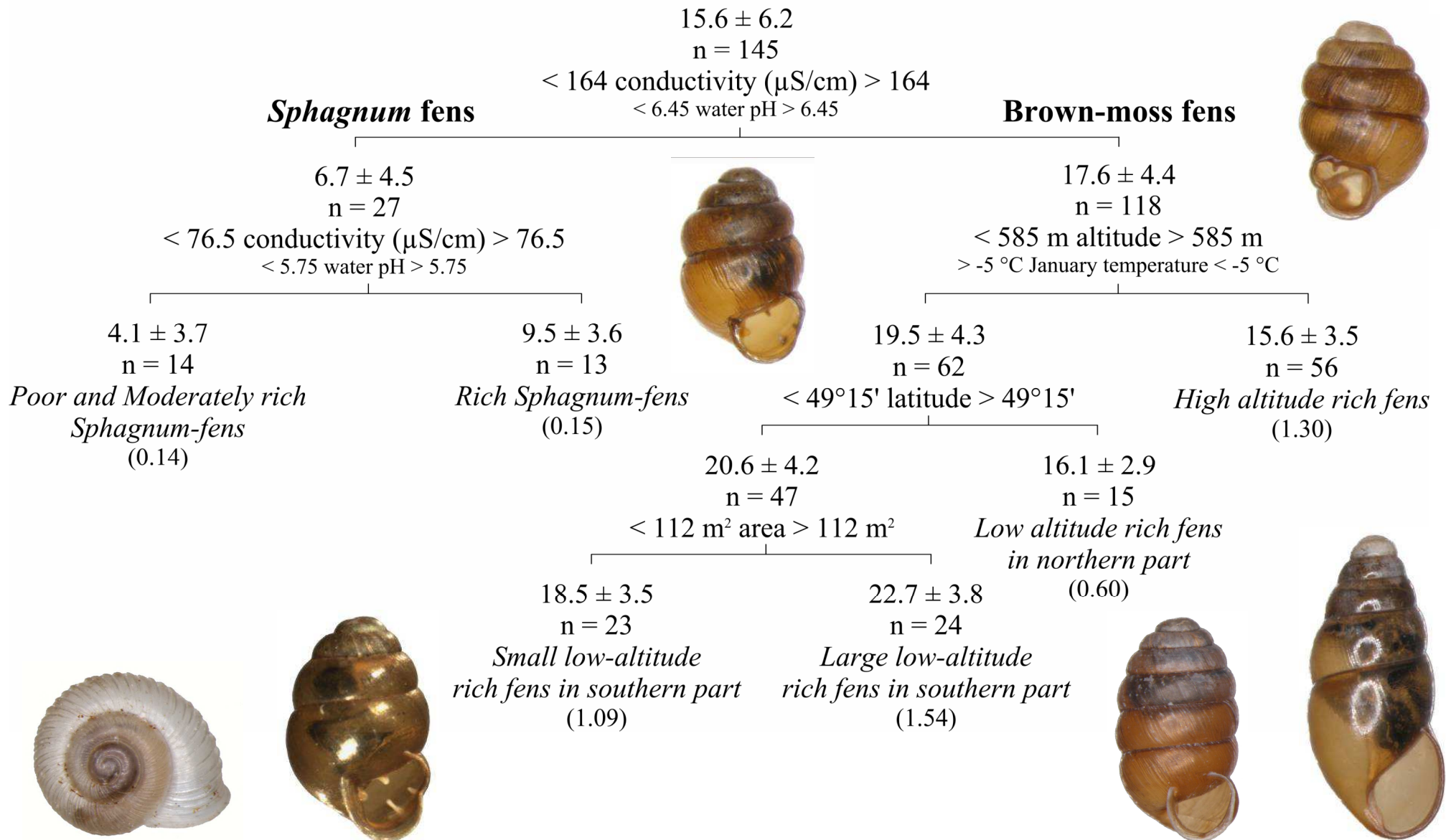
vápnitost



Predikce ohrožených druhů



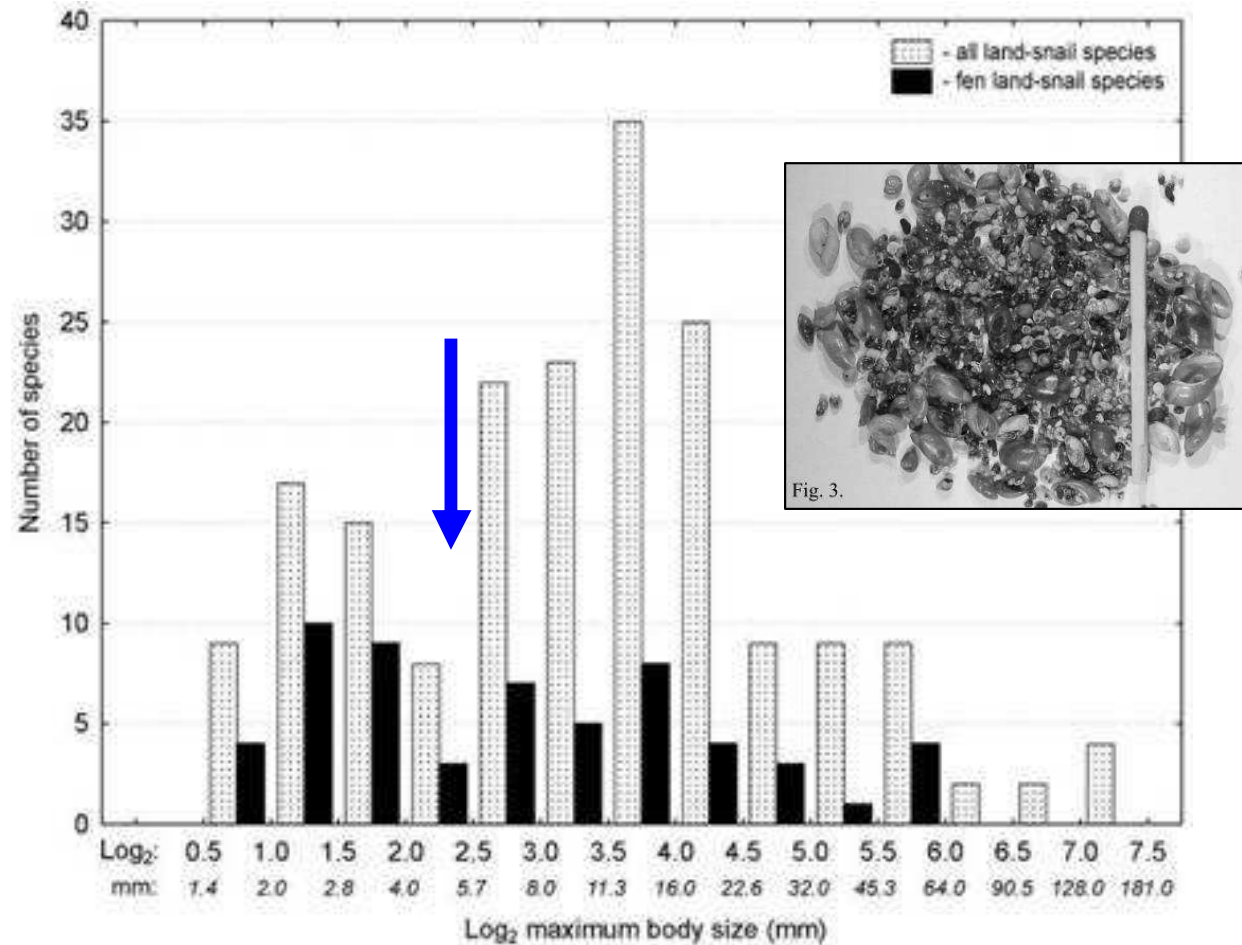
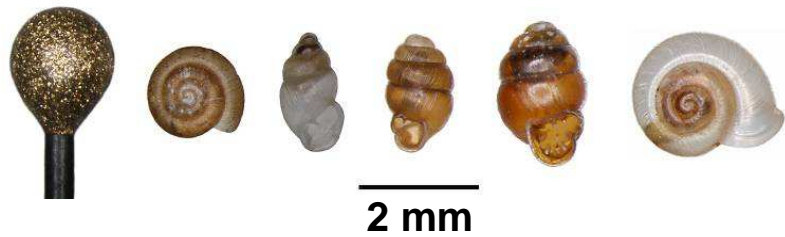
Species richness of fen mollusc faunas



Hlavně malí prckové



⊙ převaha malých druhů

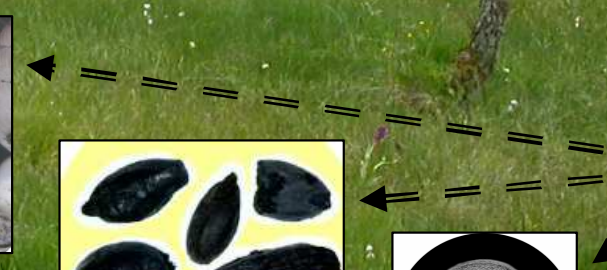
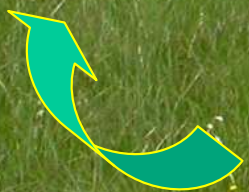


- většina druhů lokality koexistuje na velmi malé ploše (ca 80%), až 20 druhů na ploše 75x75 cm²

Západokarpatská slatiniště – refugia v prostoru a čase

současnost

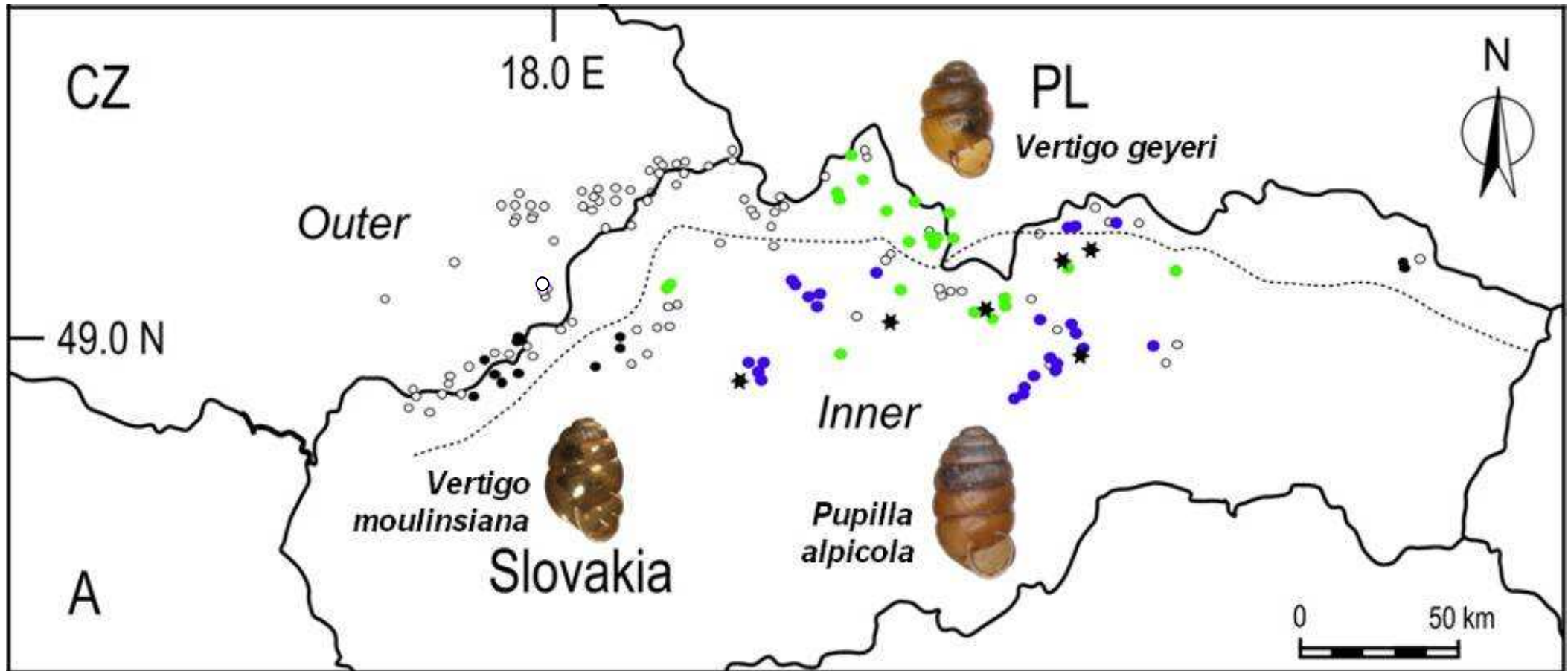
historie



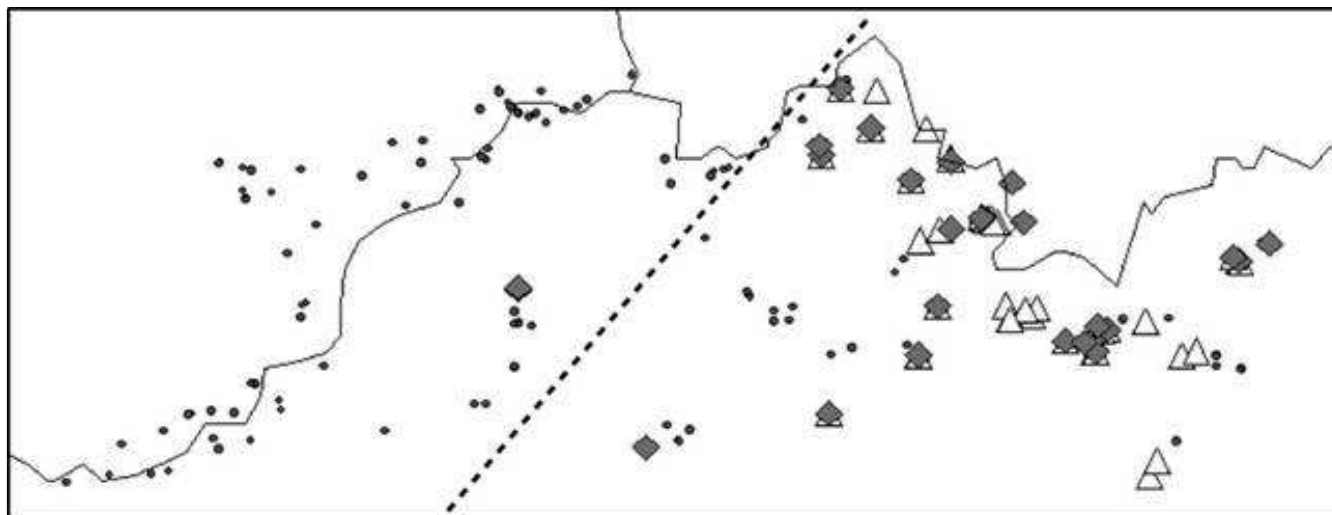
Rozšíření reliktních druhů



@ většinou ve vnitřní části Západních Karpat



Koincidence reliktních plžů a rostlin



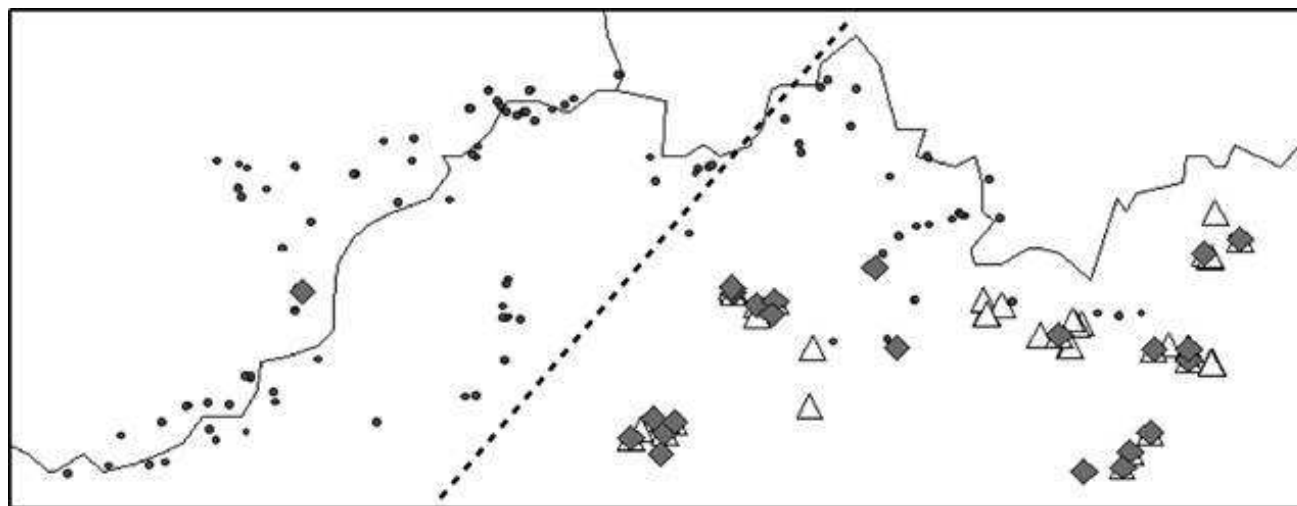
Vertigo geyeri – *Carex dioica*

■ – plž

△ – rostlina

Horsák, Hájek, Dítě & Tichý,
2007: JMS.

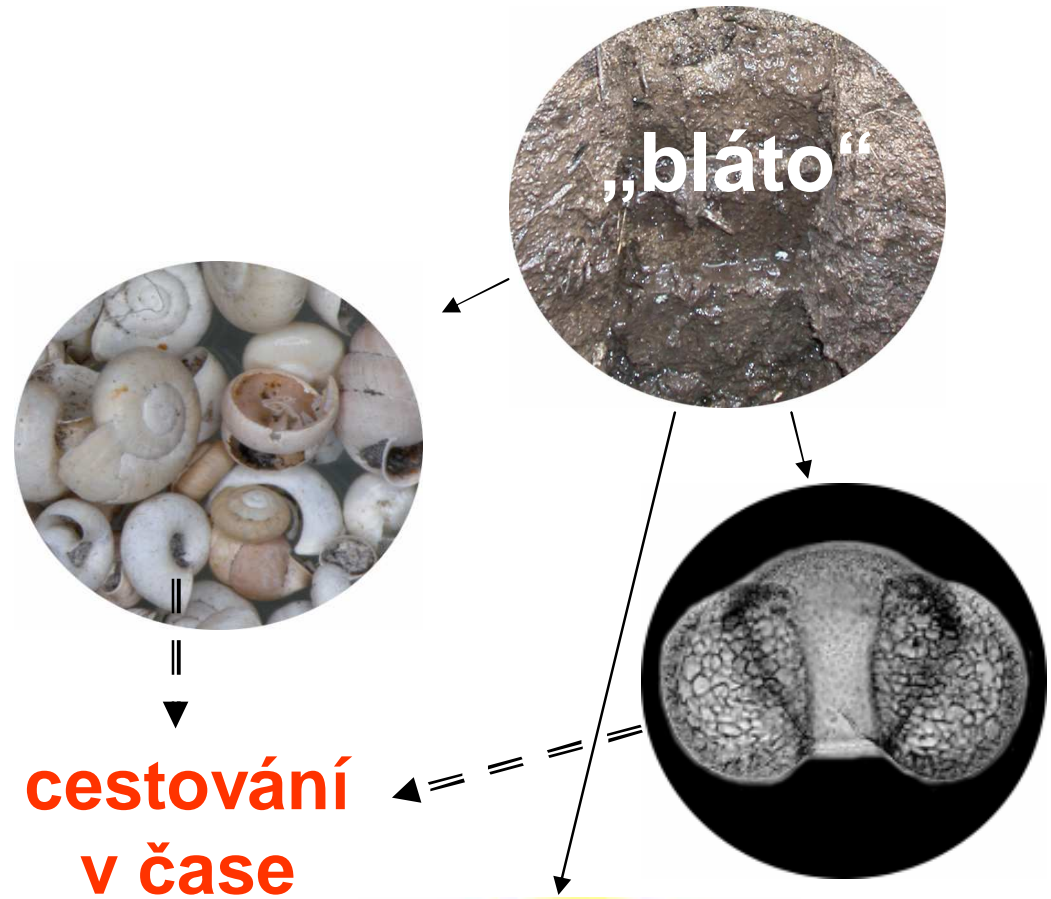
Pupilla alpicola – *Primula farinosa*



Původ a vývoj vápnitých slatin



Megajeba -
pleistocén!



cestování
v čase

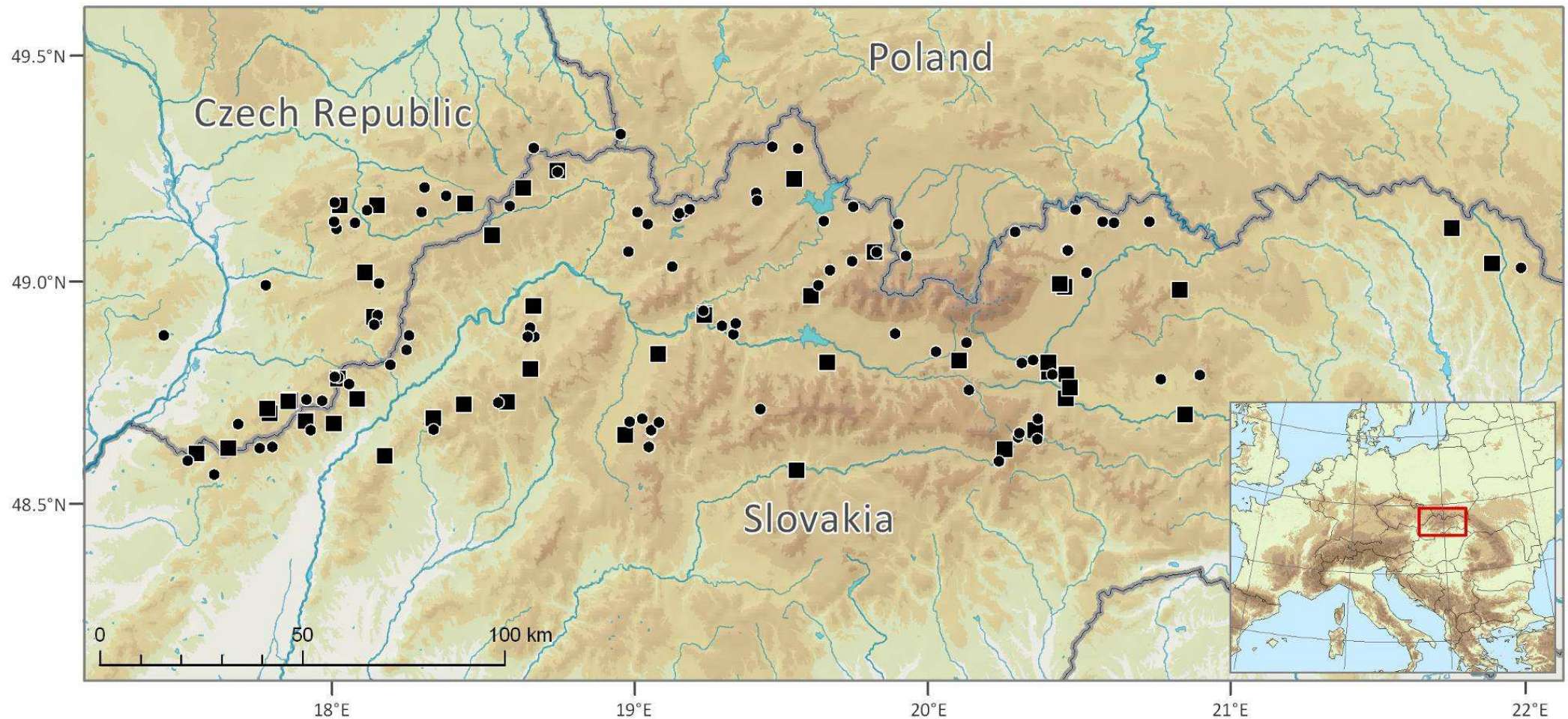
M. Horsák
M. Hájek
P. Hájková
D. Dítě
B. Pelánková
E. Jamrichová

A. Lacina
J. Božková
E. Mikulášková
K. Kintrová
J. Myšák

Rozmístění studovaných lokalit



- rozmístění 47 studovaných pěnovcových pramenišť (čtverečky) v rámci všech dříve studovaných 140 bazických slatinišť v Západních Karpatech



Design, metodika a cíle studie



- výběr 47 lokalit ze 4 skupin (ca 10 v každé):
 - ve vnitřní části Západních Karpat, s více než 3 relikty (12-4)
 - ve vnitřní části Západních Karpat, s méně než 4 relikty (3-0)
 - ve vnější části Západních Karpat, s výskytem reliktních druhů (2-1)
 - ve vnější části Západních Karpat, bez reliktních druhů
- počet druhů mechorostů, cévnatých rostlin a měkkýšů z 4x4 m²
- odběr sedimentu ze dna (¹⁴C datování), plocha, nadmořská výška, izolovanost (všechny známé lokality), chemismus
- ? zjistit původ a stáří lokalit, paleorekonstrukce vývoje bioty
- ? korelace mezi stářím a výskytem reliktních druhů, verifikace předpokládaných reliktních druhů
- ? vztah mezi stářím a počtem druhů (specialistů a ostatních)



Vzorkování sedimentů





Čerstvé novinky



Výhody fosilního záznamu z pěnových slatinišť



- ⊗ vhodné podmínky pro fosilizaci měkkýšů, rostlinných makrozbytků a pylů (i když pro pylý není ideální, náročnější zpracování)
- ⊗ možnost rekonstrukce vývoje lokality na základě tří skupin
- ⊗ možnost srovnání výpovědi těchto skupin
- ⊗ každá skupina má svá specifika: krajinný vs. lokální kontext, druhová skladba vs. struktura porostu

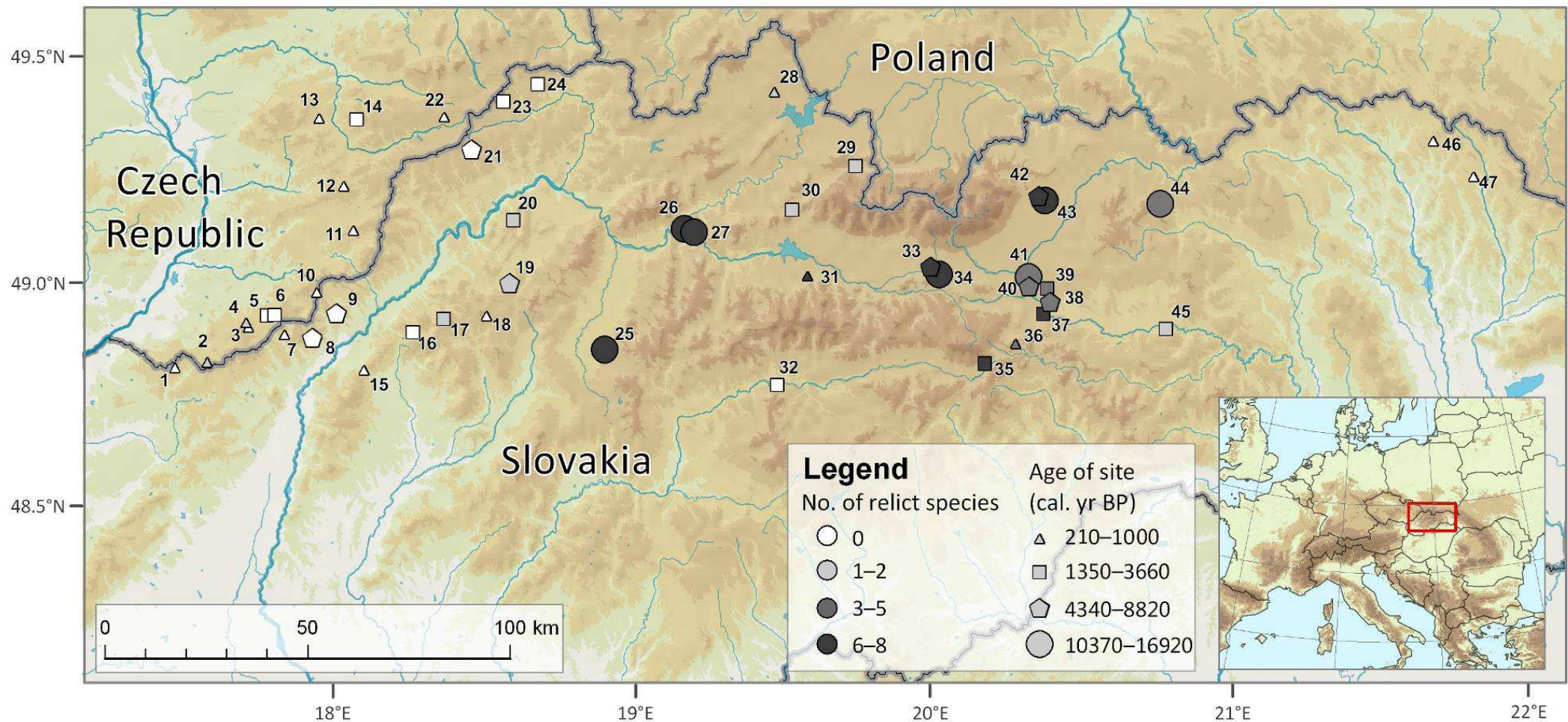
Pěnovec vzniká vysrážením uhličitanu vápenatého z podzemní vody bohaté na Ca^{2+} a HCO_3^- při jejím vývěru na povrch. Je ideální pro uchování schránek měkkýšů.



Stáří lokalit a počet reliktů



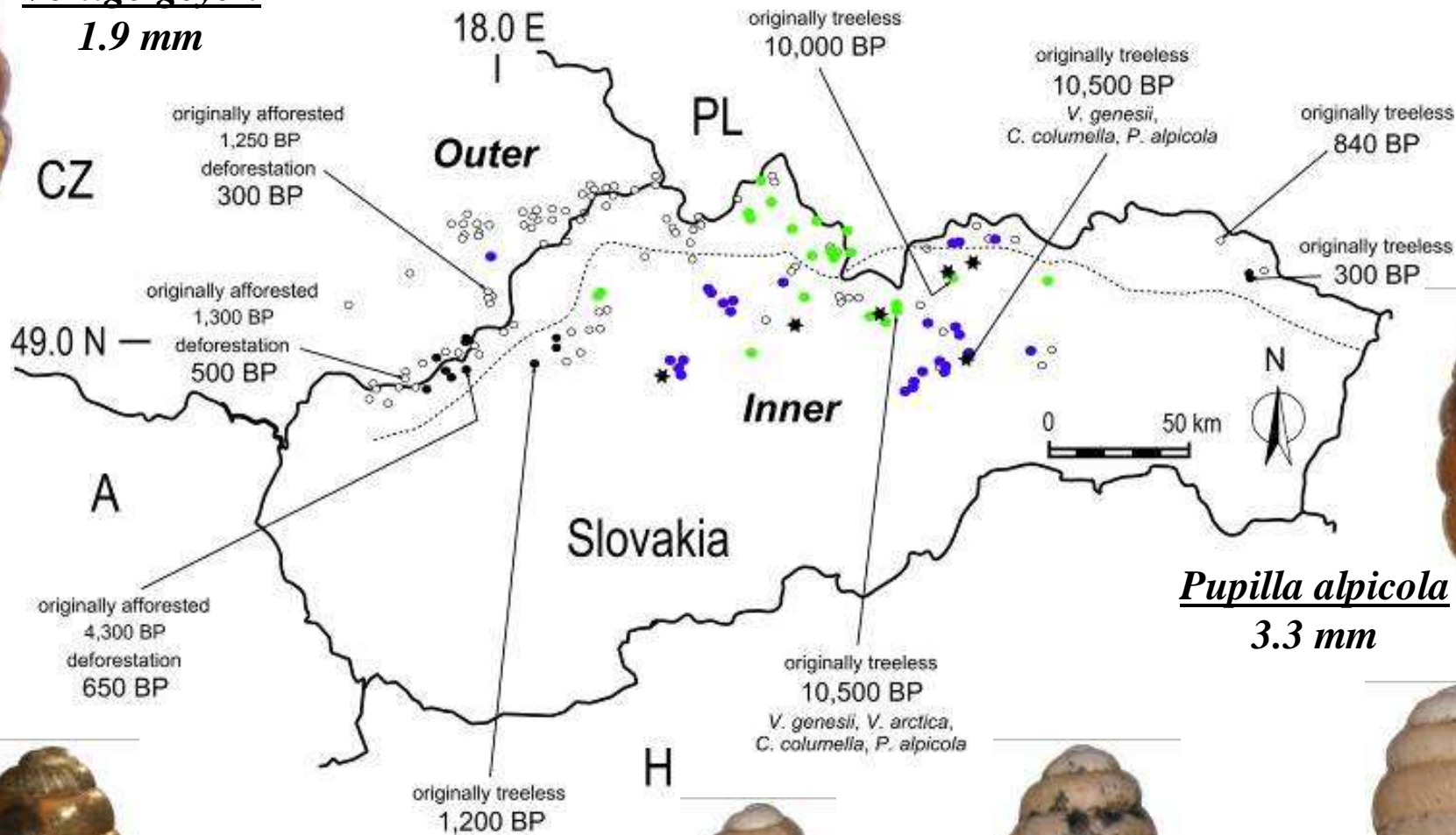
- relikty = druhy, které měly v nulovém modelu signifikantní vazbu na velmi staré lokality



Výpověď fosilního záznamu



Vertigo geyeri
1.9 mm



Pupilla alpicola
3.3 mm



Vertigo moulinsiana
2.7 mm



Vertigo genesii
2.1 mm



Vertigo arctica
2.5 mm



Columella columella
3.1 mm

Paleomalakologická analýza – profil Tlstá hora



dnešek

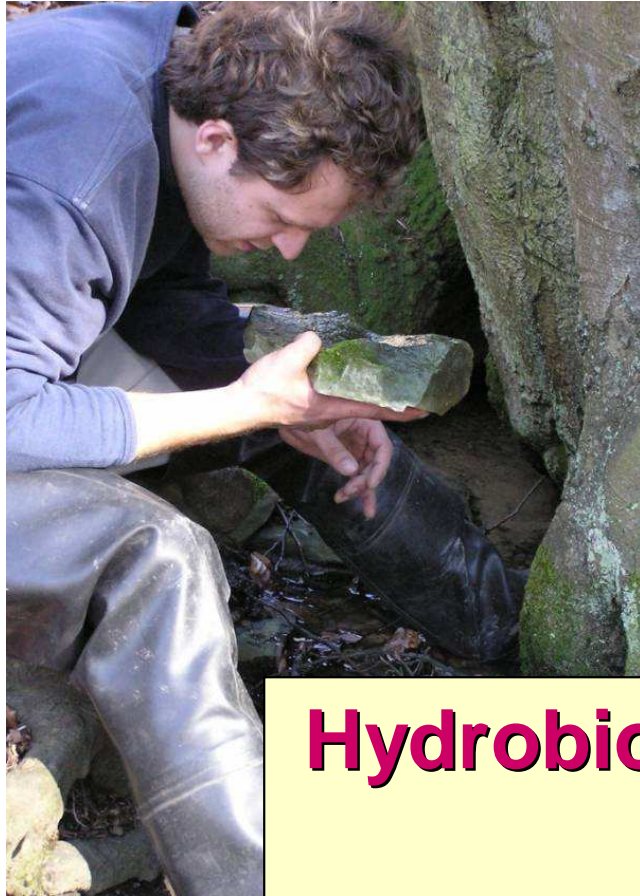
odlesnění 650 BP

dno 3600 BP

Paleomalakozoologické zpracování profilu Tlstá hora (Biele Karpaty)



Ekologické skup.	Druh	0	+18	18-32	32-58	58-70	70-88	88-110	110-125	125-150	150-180	180-200	200-250	250-300	300-350			
1	SI	<i>Platyla polita</i> (Ganmann, 1840)	1				1	79	32	54	44	12		4	2			
		<i>Vertigo pusilla</i> (O. F. Müller, 1774)						34	1	21	4	2						
		<i>Sphyradium dolobolum</i> (Draparnaud, 1792)						19	8	4	16		15			1		
		<i>Acanthinula aculeata</i> (O. F. Müller, 1774)					1	63	43	19	20	14	16	6		1		
		<i>Macrogastra lateralis</i> (A. Schmidt, 1857)						4										
		<i>Macrogastra plicatula</i> (Draparnaud, 1801)						1										
		<i>Discus perspectivus</i> (Müller, 1816)									9	8	5	8	12	2		
		<i>Aegopinella pura</i> (Alder, 1830)						263	107	81	50	7	17	10		4		
		<i>Daudebardia brevipes</i> (Draparnaud, 1805)			2			1	16	18	16	2	3	3				
		<i>Daudebardia rufa</i> (Draparnaud, 1805)			2				80	14	22	11		7				
		<i>Vitrea diaphana</i> (Süder, 1820)							15	4	10	9			2	1		
		<i>Helicodonta obvolvata</i> (O. F. Müller, 1774)							17	2								
		<i>Petasma unidentata</i> (Draparnaud, 1805)							8	2	1	1	1			1		
		<i>Monachoides incarnatus</i> (O. F. Müller, 1774)						1	3	1	2					1		
<i>Isogonomostoma isogonomostomos</i> (Sáhelár, 1784)							3											
2	SI(MS)	<i>Discus rotundatus</i> (O. F. Müller, 1774)						60	7	30	51	18	19	4				
		<i>Alinda biplicata</i> (Mougué, 1803)						7	9	18	15	4			3			
		<i>Oxychilus glaber</i> (Rossmüller, 1833)			2			1	6	8								
		<i>Aegopinella minor</i> (Sudler, 1864)						1		3	18	1			16	6		
3	SI(HG)	<i>Helix pomatia</i> Linné, 1758						3										
		<i>Vitrea crystallina</i> (O. F. Müller, 1774)						175										
4	SI(HG)	<i>Macrogastra ventricosa</i> (Draparnaud, 1801)						3		1								
		<i>Vesna turgida</i> (Rossmüller, 1836)						133	115	282	51	1	24	6	8			
5	PT	<i>Pupilla muscorum</i> (Linné, 1758)				4												
		<i>Vertigo pygmaea</i> (Draparnaud, 1801)	66	26	3	95	11											
		<i>Vallonia pulchella</i> (O. F. Müller, 1774)	38	47	47	160	24											
6	PT(SI)	<i>Vallonia costata</i> (O. F. Müller, 1774)	16	1	2	9	1											
		<i>Cochlicopa lubricella</i> (Rossmüller, 1855)				2	2											
7	MS	<i>Cochlicopa lubrica</i> (O. F. Müller, 1774)	42	85	31	40	17	31	39	75	14	11			3			
		<i>Punctum pygmaeum</i> (Draparnaud, 1801)	9	4	1	7		16	5	41	10				4			
		<i>Vitrea pellucida</i> (O. F. Müller, 1774)																
		<i>Vitrea contracta</i> (Westerlund, 1872)									24	6	12	29	6	2	12	3
		<i>Oxychilus cellarius</i> (O. F. Müller, 1774)									31	16	4	8	2	9		
8	Sip	<i>Eucornutus fulvus</i> (O. F. Müller, 1774)	23	5	7	16	7	14	12	32	8	4			12	1		
		<i>Plicasteria lubomirskii</i> (Štánský, 1981)	1								2			1				
		<i>Orcula dolium</i> (Draparnaud, 1801)									2	15	45	29	47	3	2	
9	HG	<i>Clausilia dubia</i> (Draparnaud, 1805)																
		<i>Carychium tridentatum</i> (Risso, 1826)	12	1			3		1112	324	785	274	103	44	175	18		
		<i>Columella edentula</i> (Draparnaud, 1805)				1	1		23	13	43	5	1			3		
		<i>Vertigo angustior</i> Jeffress, 1830																
		<i>Vertigo substriata</i> (Jeffress, 1833)	1				2		57	42	74	4		2	23	1		
10	RP	<i>Succinea oblonga</i> (Draparnaud, 1801)	1				3		38	16					1			
		<i>Beroceras cf. laeve</i> (O. F. Müller, 1774)				2												
		<i>Carychium minimum</i> (O. F. Müller, 1774)							148	121	417	27	38		66	4		
		<i>Vertigo moulinsiana</i> (Dugès, 1849)	9	3		12												
		<i>Vertigo antiyvertigo</i> (Draparnaud, 1801)	25	16	10	92	45											
10	FN	<i>Oxyloma elegans</i> (Risso, 1826)																
		<i>Zonitoides nitidas</i> (O. F. Müller, 1774)																
		<i>Bithynella austriaca</i> s.l.n. (= <i>francofeldi</i> , 1857)	50						120	49	98	51	114	24	202	31		
		<i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)	66	31	6	76	30	18	24	49	10	6	1	20	1			
		<i>Radix peregrina</i> (O. F. Müller, 1774)	1															
		<i>Anisaia leucostoma</i> (Müller, 1813)								11	42	23		1	3			
10	RV-PDE	<i>Pisidium casertanum</i> (Pis., 1791)				14	1		1	3				4				
		<i>Pisidium personatum</i> Müll., 1853	16	1			4	28	8	124	4	1		29	1			



Hydrobiologické výzkumy na prameništích slatiništ' (2005-?)



Variabilita vodních organismů podél minerálně-trofického gradientu - jak různé skupiny bentosu odráží tento gradient

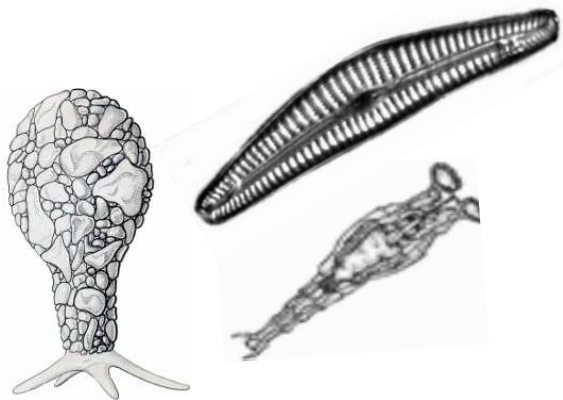
Modelové skupiny:



Zoobentos - temporální fauna
(pošvatky)



Zoobentos - permanentní fauna
(opaskovci)



Fytobentos (rozsivky)

Meio-, Mikrobentos (vířníci, krytenky)



GRANT 2011-14: The role of species sorting and dispersal in structuring the aquatic invertebrate assemblages of isolated spring fens



Prameništní tým



Michal Horský – řešitel a nejvyšší šéf projektu; ekologie, diverzita a taxonomie měkkýšů; společenstva měkkýšů slatinišť, jejich vztah k vegetaci; fosilní měkkýši a historický vývoj vybraných habitatů během Holocénu.



Marie Zhai – kordinátorka projektu; ekologie bentických společenstvech říčních sedimentu; biologie a ekologie korýšů (Crustacea: Copepoda).



Jindřiška Bojková
ekologie vodního hmyzu;
dlouhodobé změny
společenstev pošvatek; vodní
bezobratlí slatinišť.



Vít Syrovátka
statistické zpracování
dat; biologie a
ekologie
Chironomidae.



Jana Schenková – ekologie "Oligochaeta" a Hirudinea - sezónní dynamika, habitatové preference, životní strategie a bioindikační potenciál.

botanici:

Michal Hájek (a Tomáš Peterka)



Prameništní tým



studenti:



Vendula Křoupalová
(Diptera)



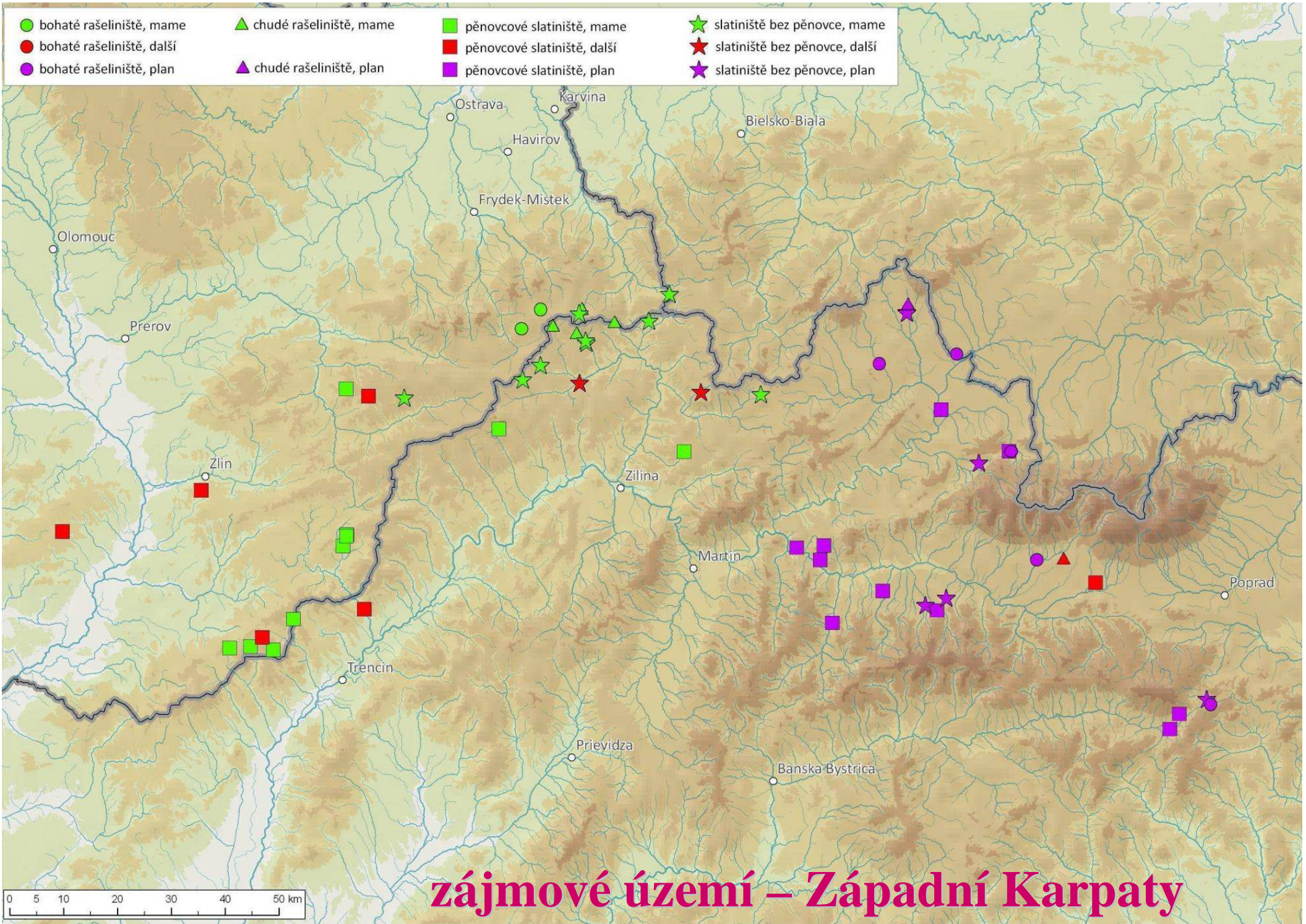
Vanda Rádková
(Chironomidae)



Ondra Nováček
(Ostracoda)



Lenka Hubáčková
(terénní pomocník)



zájmové území – Západní Karpaty



Okolní vodní habitaty



Témata bakalářských prací:

<http://www.sci.muni.cz/zoolecol/hydrobio/?page=fen&lang=cz>

- Habitatové preference plazivek (Copepoda) na prameništích slatiništích moravsko-slovenského pomezí (vedoucí M. Zhai)
- Autekologie lasturnatek (Ostracoda) západokarpatských slatinišť (vedoucí O. Nováček)
- Variabilita vodních kroužkovců (Annelida) na karpatských slatiništích (vedoucí J. Schenková)
- Muchničky (Diptera: Simuliidae) západokarpatských slatinišť: prostorová variabilita a druhové složení podél minerálně-trofického gradientu (vedoucí V. Křoupalová)
- Vodní hmyz prameništích slatinišť v regionu Kysuce (vedoucí J. Bojková)
- Species-pool hmyzu prameništích slatinišť moravsko-slovenského pomezí (vedoucí J. Bojková)
- Společenstva vodního hmyzu potoků v okolí prameništích slatinišť (vedoucí J. Bojková)
- Prostorová autokorelace společenstev pakomárů: jsou si společenstva blízkých stanovišť podobnější? (vedoucí V. Syrovátka)
- Diverzita pakomářích společenstev v říční síti (vedoucí V. Syrovátka)
- Asociace vývojových stádií potočných pakomárů pomocí laboratorních chovů (vedoucí V. Syrovátka)

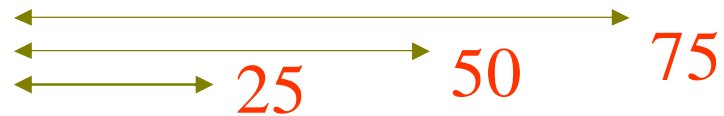
Díky, díky.



Vztah počtu druhů a kusů na malých škálách



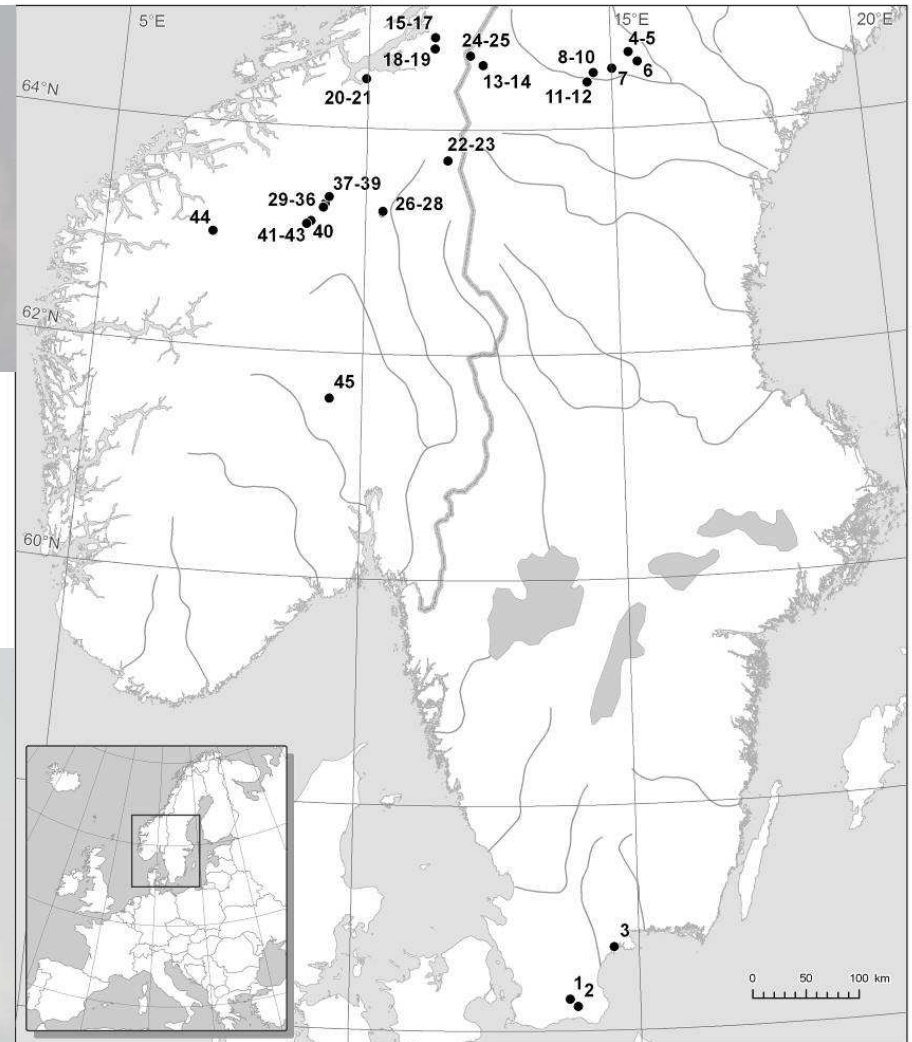
- ✓ Nicole Černohorská – v rámci slatinišť
- ✓ Eva Svobodová – v rámci lesních stanovišť



Slatiništní malakofauny odlišných klimatických oblastí



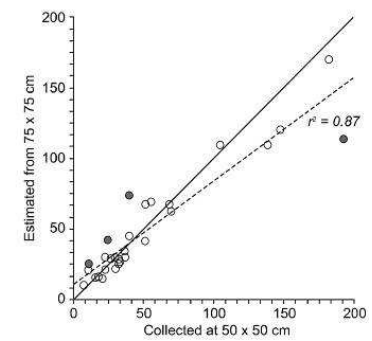
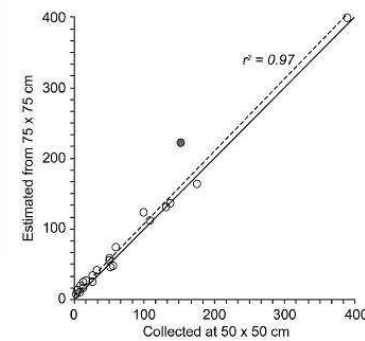
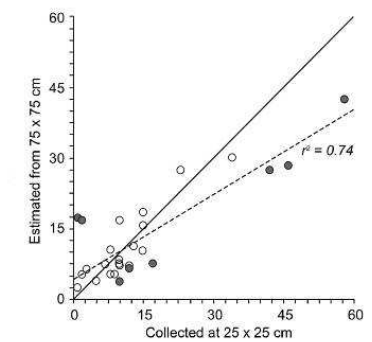
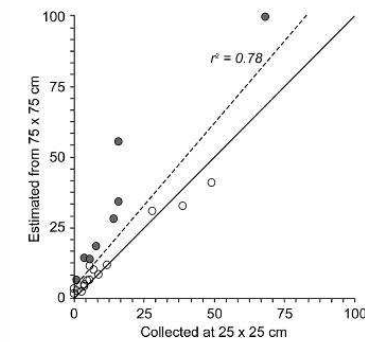
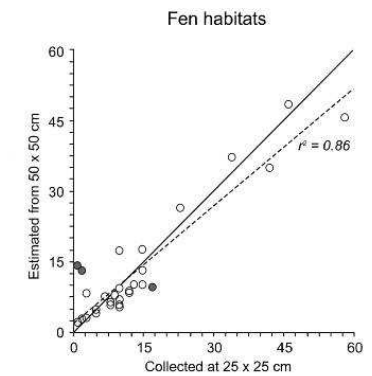
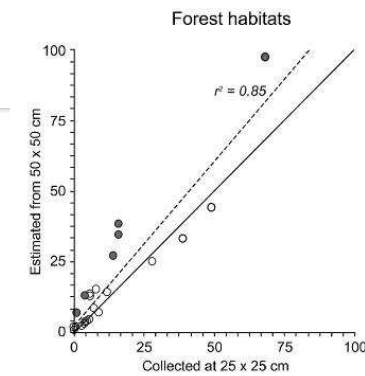
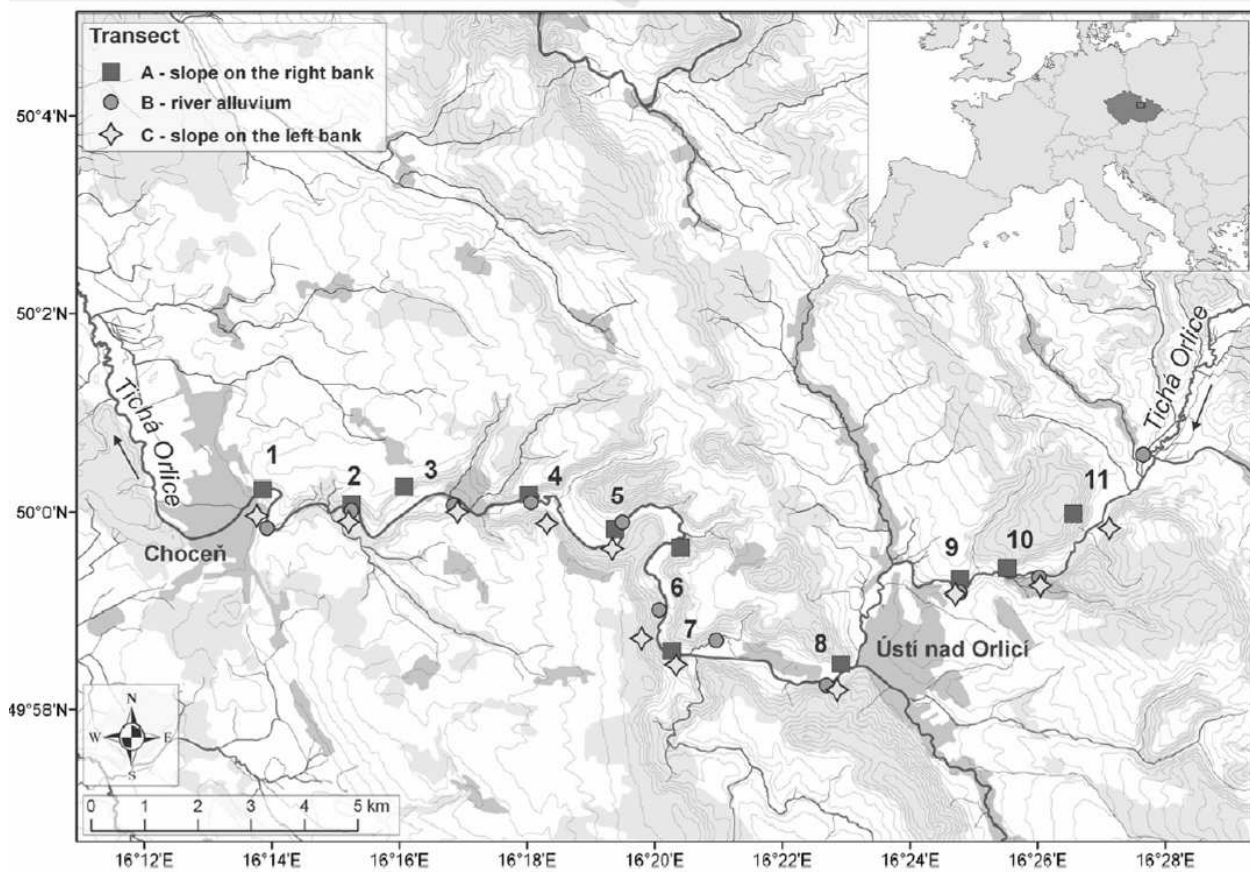
- ✓ Veronika Schenková – malakofauna skandinávských a polských slatinišť



Distribuce druhů a kusů na malých škálách



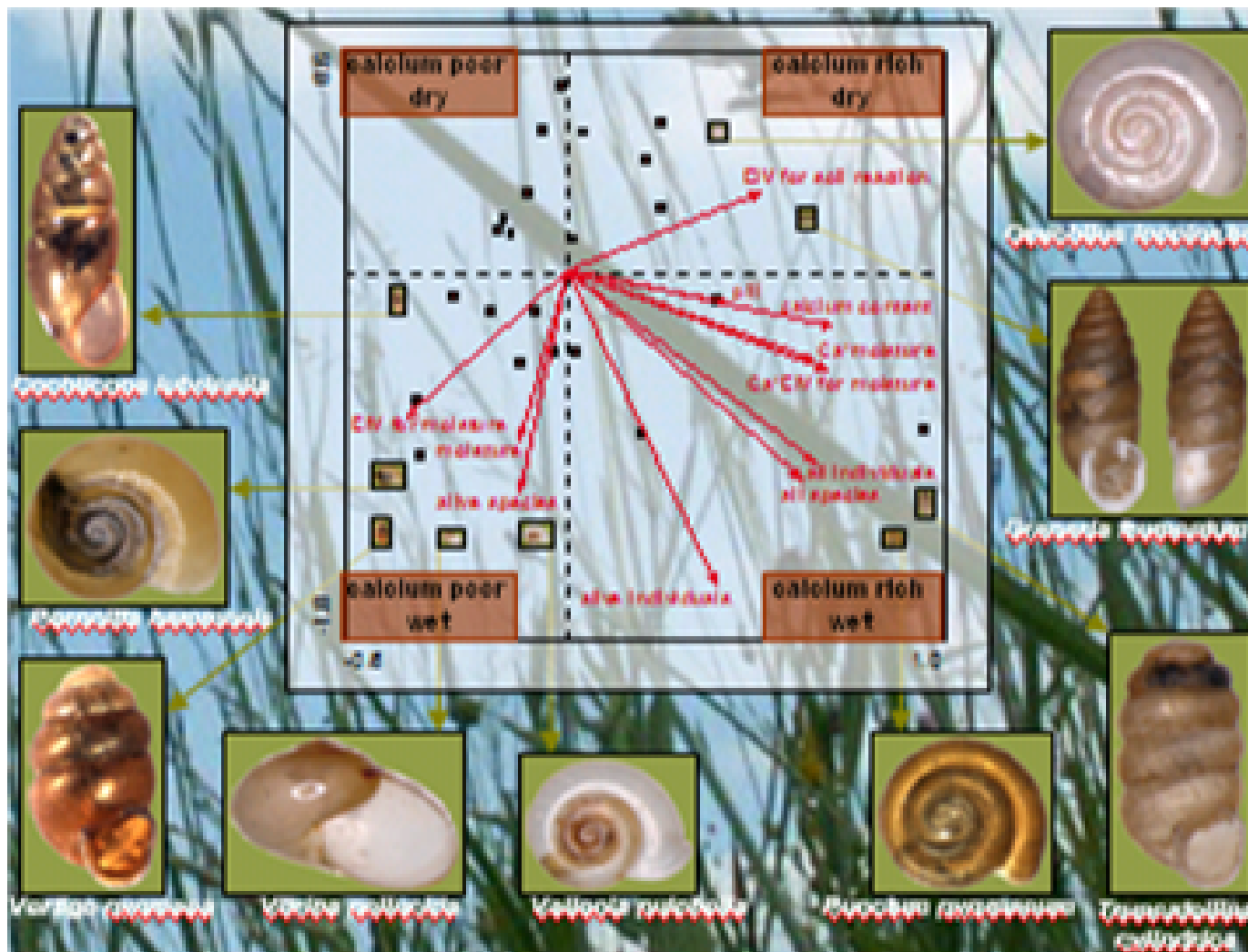
- ✓ Jan Myšák – srovnání mezi slatinišť a lesními stanovišti; role říčních údolí pro migraci měkkýšů



Vztahy s vegetací podél ekologických gradientů

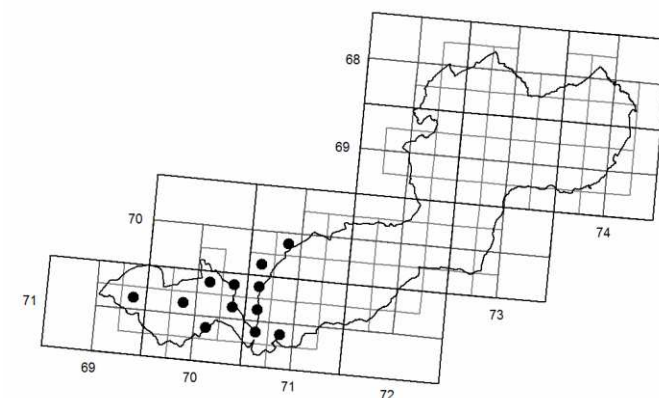
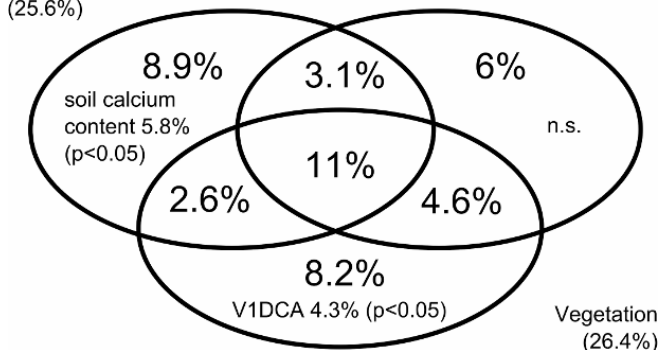


- ✓ Jana Dvořáková – plži na bělokarpatských loukách a vztahy s vegetací; atlas rozšíření plžů v CHKO Bílé Karpaty



Measured variables and climatic factors (25.6%)

Ellenberg indicator values (24.7%)



Granaria frumentum

Co je možné dělat u Horskáka?



- ✓ různá ekologická terénní témata týkající měkkýšů nejen na slatiništích:
 - ❖ vztahy mezi měkkýši a vegetací (srovnání různých geografických oblastí)
 - ❖ prostorová heterogenita v rámci různých lokalit
 - ❖ kompetice uvnitř společenstev suchozemských plžů
 - ❖ životní cyklus vybraných druhů
 - ❖ shoda subfossilních a recentních společenstev
 - ❖ historický vývoj – fosilní záznam

- ✓ různá ochránářsky laděná témata:
 - ❖ ekologie a rozšíření vybraných ohrožených druhů
 - ❖ význam maloplošných zvláště chráněných území pro ochranu druhové rozmanitosti plžů

