

Ekologie invazního druhu *Monacha cartusiana*

Řešitelka: Mgr. Alena Míkovcová (Katedra ekologie PřF UK)

Garantka: RNDr. Lucie Juříčková, Ph.D. (Katedra zoologie PřF UK)

Konzultant: RNDr. Adam Petrusek, Ph.D. (Katedra ekologie PřF UK)



listopad 2007

STANOVENÉ CÍLE PROJEKTU A KOMENTÁŘ POSTUPU JEJICH PLNĚNÍ V AKAD. ROCE 2006/2007

1) SROVNÁNÍ MORFOLOGICKÝCH A MOLEKULÁRNÍCH DAT MEZI POPULACEMI DRUHU *M. CARTUSIANA* V RÁMCI ČR A S POPULACEMI V RÁMCI EVROPY; FYLOGEOGRAFICKÁ ANALÝZA STŘEDOEVROPSKÝCH POPULACÍ *M. CARTUSIANA*

Během letní sezóny 2006 i 2007 byl shromážděn materiál pro genetickou (i ekologickou) část studie. V současné době je k analýzám připraven materiál z 10 evropských států (celkem 61 lokalit – viz následující tabulky 1 až 4). V tabulce 1 jsou **tlustě** vyznačeny vzorky, které byly odebrány v akademickém roce 2006 / 2007.

Tab. 1: Vzorky pro genetickou analýzu získané řešitelkou během zahraničních i domácích cest.

1	Praha (Prokopské údolí), CZ	11	Tasov (Hroznová Lhota), CZ
2	Praha (Černý Most), CZ	12	Sedlec (NPR Slanisko z Nesytu), CZ
3	Praha (Krč), CZ	13	Olomouc, CZ
4	Praha (Horní Počernice), CZ	14	ostrov Krk, HR
5	Malnice, CZ	15	Forni di Sotto (Dolomity), I
6	Březno, CZ	16	Maniago (Dolomity), I
7	Louny (Raná), CZ	17	Bad Belingen, D
8	Hradec Králové (Plachta), CZ	18	Bratislava – Nová Vrakuňa, SR
9	Hradec Králové (Plotiště), CZ	19	Martovce, SR
10	Kostelany n/M – Kunovice, CZ	20	Basilej, CH

Díky spolupráci s Univerzitou (prof. Bruno Baur) a Přírodovědným muzeem (Christopher Oberer) v Basileji byli získáni jedinci z populací severozápadního Švýcarska a vzorky lihových preparátů z depositáře muzea (materiál původem z Itálie, Švýcarska, Nizozemí a Francie je uveden v tab.2).

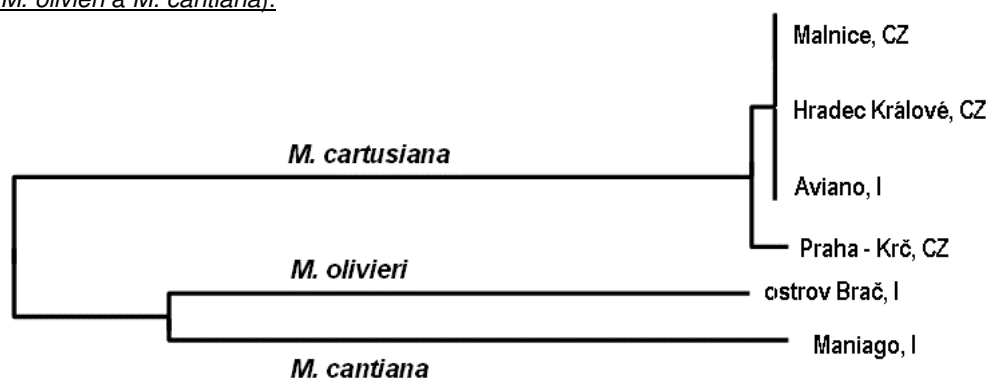
Tab. 2: Vzorky pro genetickou analýzu z Přírodovědeckého muzea v Basileji.

1	Elso (kt. Tessin), CH	6	Ricavo bei Castellino, I
2	Birsfelden und St. Jakob, CH	7	Baden, Isteiner Klotz, CH
3	Kanton Waadt, CH	8	Roccapiemonte, I
4	Hembrug bei Zaandam, NL	9	Muggiotal (kt. Tessin), CH
5	Ile de la Camarque, F		

Srovnání částečných sekvencí mitochondriálních genů pro ribozomální podjednotku 16S odhalilo příbuznost většiny českých populací k italské a vnitrodruhovou variabilitu mezi těmito českými populacemi (Malnice, Hradec Králové) a jedinci nalezenými v Praze – Krči.

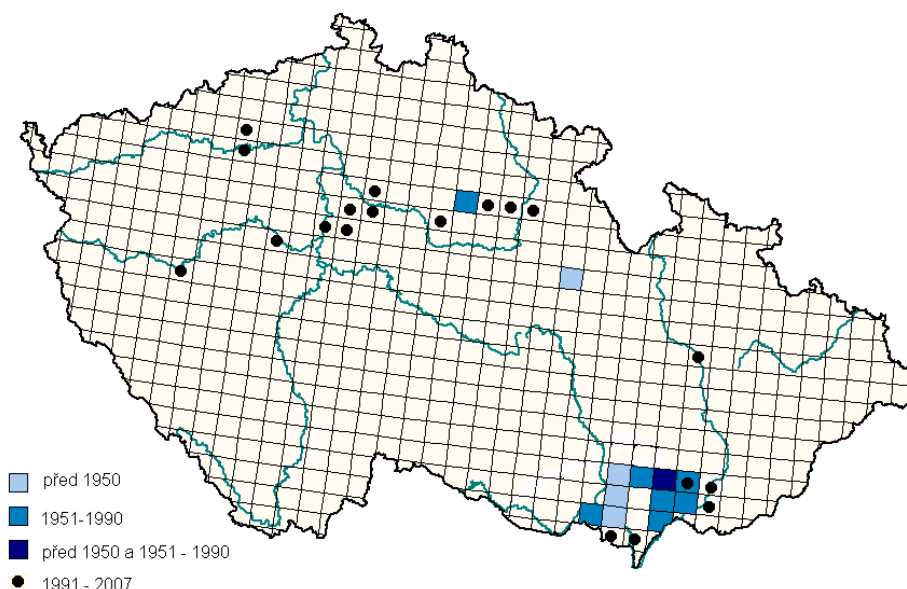
V následujícím akademickém roce bude hlavní zřetel kladen na zpracování a genetické analýzy získaných vzorků (viz tab.1 a 2).

Obr. 1: Fylogenetická analýza vybraných zástupců populací druhu *M. cartusiana* (jako outgroup jedinci druhů *M. olivieri* a *M. cantiana*).



Zpracování a ověření literárních i ústních údajů o výskytu druhu přineslo zpřesnění informací o rozšíření druhu v posledních 50 letech na území České republiky. Získané poznatky byly shrnuty v článku, který je připraven k tisku v časopise Živa (Míkovcová & Juříčková: *Hledá se tmavorečka bělavá*. In press: 2/08). Spolu s aktuální mapou rozšíření (obr. 2) je zde uvedena také výzva čtenářům, aby nálezy a místa výskytu druhu oznámily řešitelce nebo garantce projektu.

Obr. 2: Tmavorečka bělavá (*Monacha cartusiana*) v ČR.



2) FYLOGENETICKÁ ANALÝZA VYBRANÝCH DRUHŮ RODU *MONACHA*

V současné době pracujeme s reprezentativní vzorkem zástupců rodu *Monacha* z části evropských států. Je tak vytvořen hrubý základ pro rekonstrukci fylogeneze rodu a testování využití metody tzv. molekulárního barcodingu (identifikace druhů na základě sekvencí COI; Hebert et al. 2003) u běžných suchozemských plžů, což je v současné době stále sporné.

Vzorky původem v různých oblastech Turecka (sběry L. Juříčkové v letech 2006 a 2007) zajistily druhově pestrý materiál z oblasti, která je považována za diverzifikační centrum rodu *Monacha* (Hausdorf 1996, 2000a, 2000b a 2003). Populace původem z východní Evropy budou doplněny vzorky z Bulharska, které se podařilo získat díky spolupráci s D. G. Georgievem z Univerzity v Plovdivu. Materiál obou oblastí (Turecko, Bulharsko) bude zpracován v podobě rozšiřující taxonomické studie podložené molekulárně – genetickými daty. Do této studie budou zařazeny i další vzorky uvedené v následujících tabulkách (**tlustě** jsou vyznačeny vzorky různých druhů rodu *Monacha*, které byly získány v akademickém roce 2006 / 2007).

Tab. 3: Bulharský materiál pro taxonomickou studii (*M. cf. cartusiana* / *claustralis*).

1	Tabachka	6	Pomoriisko Lake	11	Gradina
2	Trankovo	7	Burgas	12	Julti Briag
3	Stara Zagora	8	Sozopl	13	Tankovo
4	Varna	9	Plovdiv	14	Svilengrad
5	Kavarna	10	Ravnogor		

Tab. 4: Rod *Monacha*: získané vzorky zařazené do rozšiřující taxonomické studie (Turecko, Řecko, Velká Británie, Chorvatsko, Francie a Itálie).

1	Izник, T	<i>M. bythinica</i>	10	Hatay, St.Pierre Kilisesi, T	<i>M. sp.</i>
2	Afrodissias, T	<i>Monacha</i> sp.	11	Karageçidi, T	<i>M. sp.</i>
3	Kozan – hrad, T	<i>M. sp.</i>	12	Trója, T	<i>M. sp.</i>
4	Hacimusali	<i>M. sp.</i>	13	Gianisohori, G	<i>M. sp.</i>
5	přítok Çahir Suih, T	<i>M. sp.</i>	14	Volvos, G	<i>M. sp.</i>
6	Atakent, T	<i>M. sp.</i>	15	Alexandropolis, G	<i>M. sp.</i>
7	Göksü, T	<i>M. sp.</i>	16	Londýn, UK	<i>M. cantiana</i>
8	Kozano, T	<i>M. sp.</i>	17	ostrov Brač, HR	<i>M. olivieri</i>
9	Hierapolis, T	<i>M. sp.</i>	18	Forni di Sotto (Dolomity) I	<i>M. cantiana</i>

3) SROVNÁNÍ EKOLOGIE A ŽIVOTNÍHO CYKLU POPULACÍ ŽIJÍCÍCH NA ÚZEMÍ ČR S POZNATKY ZAHRANIČNÍCH STUDIÍ

V současné době jsou již třetím rokem založeny chovy v laboratorních podmínkách, kde probíhá intenzivní sledování jedinců v různých fázích životního cyklu. Populace žijící v přirozených podmínkách jsou od letošního roku monitorovány na vybraných místech v Praze v Prokopském údolí, kde byly na jaře 2007 zaznamenány populace o vysoké denzitě a různém věkovém složení.

Výsledky pozorování jedinců v laboratorních chovech přinesly poznatky o různých aspektech životního cyklu, především dospívání. Patrné jsou rozdíly ve velikosti mezi dospělci z volné přírody a juvenilny dospívajícími v laboratorních chovech (při porovnání délky schránky jsou dospělci z laboratorních chovů prokazatelně menší než dospělci z volné přírody a zároveň postrádají některé konchologické znaky přítomné běžně v dospělosti u jedinců dospívajících v přirozených podmínkách – např. bílý proužek na tmavě hnědém obústím, typický znak tohoto druhu). V následujících sezónách bude pomocí videotechniky (soustavný monitoring jedinců po celých 24 hodin) sledována denní a noční aktivita, páření a kladení vajíček ve všech typech chovů.

Výsledky z laboratoře, venkovní chovů i přirozených stanovišť vedly k formulaci dalších testovatelných hypotéz:

- a) Dospělí jedinci stabilních populací vyšších zeměpisných šířek dorůstají menších rozměrů než zástupci jižněji žijících populací.**
- b) Juvenilní jedinci vystaveni stresovým podmínkám dospívají průměrně menší s absencí některých konchologických znaků (tzv. bílý proužek).**

Dle výsledků předešlých studií životního cyklu druhu uskutečněných v Řecku se předpokládá, že pohlavní zralost lze pozorovat nejen na morfologii pohlavního ústrojí, ale také na konchologických znacích. Za dospělého je tedy dle Staikou & Lazaridou - Dimitriadou (1982) považován ten jedinec, který má vytvořené hnědé obústí a vnitřní formaci nad ním. Ta se projevuje na ulitě jako výrazný bílý proužek. Juvenilové, přenesení ze svého přirozeného prostředí do laboratoře a vystaveni tak stresovým podmínkám, nedosahují průměrné velikosti dospělců, kteří stresovým podmínkám vystaveni nebyly - nepokračují v růstu ulity, dospívají menší a nevyskytuje se u nich zmiňovaný „bílý proužek“. Následným pozorováním juvenilních jedinců dospívajících v chovu bylo zjištěno, že zplodit potomstvo mohou i jedinci, u kterých bílý proužek vytvořen nebyl, přestože podle výše uvedené studie není v této fázi životního cyklu (tj. je vytvořeno hnědé obústí, ale není vytvořen bílý proužek) pohlavní ústrojí plně vyvinuto. Studie anatomie pohlavního ústrojí, která bude provedena v zimě 2006/2007, objasní vztah externích znaků dospělosti a stavby pohlavního ústrojí.

Podobné velikostní změny u dospělců byly pozorovány také u dalších teplomilných druhů (např. *Xerolenta obvia*) (Juříčková, ústní sdělení). Otázkou zůstává schopnost stepních druhů plžů vyrovnat se s dlouhodobě působícími vlivy (např. změny koncentrace atmosférické depozice) tak změnami náhlými (meziroční výkyvy počasí). Rozšíření možností chovů v laboratorních podmínkách (stanovení různých úrovní teploty a doby osvětlení, testování různých zdrojů vápníku) a studie srovnávající podmínky jednotlivých lokalit s velikostí schránek jedinců obou jmenovaných druhů (tj. *M. cartusiana* a *X. obvia*) poskytnou možnost nahlédnout hlouběji do ekologie stepních druhů plžů.

4) TESTOVÁNÍ SCHOPNOSTI TOLERANCE NOVÝCH KLIMATICKÝCH PODMÍNEK U JEDINCŮ DRUHU *M. CARTUSIANA* POCHÁZEJÍCÍCH Z JIŽNĚJI POLOŽENÝCH EVROPSKÝCH OBLASTÍ

Během letní sezóny 2007 byly instalovány celkem 3 venkovní chovné boxy v oblasti průměrných klimatických podmínek ČR (Mirošov, okres Rokycany) určené pro zástupce druhu původem z jižněji položených evropských oblastí. Dva z nich jsou momentálně obsazeny populacemi původem z jižního Slovenska (každý box sdílí společně cca 50 jedinců v různé fázi životního cyklu). Pro srovnání je v posledním boxu umístěno cca 70 jedinců stejného druhu původem z České republiky (Raná, CHKO České Středohoří, okres Louny). Poznání životního cyklu a schopnosti přežít v nových podmínkách přispěje k obecně lepšímu poznání otázky mechanismu šíření teplomilných druhů, která se stává v posledních letech stále aktuálnější.

Výsledky této části studie se budou vzájemně doplňovat s poznatky získané v rámci předchozí části věnované srovnání ekologie a životního cyklu českých populací.

ČASOVÝ ROZVRH ŘEŠENÍ PROJEKTU A JEHO PLNĚNÍ (2006 / 2007)

Rozvrh úkolů pro rok 2006/2007:	Jejich plnění v daném roce:
Získání dalších vzorků z dalších lokalit v ČR.	Získány vzorky ze všech v současnosti známých českých a moravských lokalit.
Molekulární analýzy (srovnání příbuznosti českých, moravských i zahraničních populací, vyhodnocení vnitrodruhové variability, předběžné fylogenetické analýzy).	Srovnány a vyhodnoceny dosud zpracované vzorky z Čech, Itálie a Chorvatska; materiál získaný později během sezóny je rozpracován (proběhla izolace DNA).
Získání vzorků <i>M. cartusiana</i> i jiných druhů rodu ze známých zahraničních lokalit.	Získány vzorky ze Slovenska, Německa, Bulharska, Maďarska a Švýcarska.
Získání materiálu pro molekulární studie na typové lokalitě (jižní Francie).	V letošním roce se mi podařilo navázat spolupráci s F. Magninem z Institut Méditerranéen d'Ecologie et de Paléoécologie v Marseille; v letní sezóně 2008 plánuji sběr typového materiálu v jižní Francii.
Prozkoumání typového materiálu z Natural History Museum of Denmark v Kodani.	V letošním roce se mi podařilo navázat spolupráci s O. Tendalem z Natural History Museum of Denmark v

Hodnocení sledovaných faktorů u jedinců v chovech v reálných a laboratorních podmínkách.

Prezentace projektu na konferenci Invasion Molluscs 2007 v Cambridge a World Congress of Malacology 2007 v Antverpách.

Kodani; na jaře 2008 plánuji návštěvu muzea a průzkum vzorků z typ. materiálu.

Získaná data jsou v tuto chvíli analyzována.

Projekt byl představen na obou konferencích, kde byla v rámci pomoci při řešení projektu navázána spolupráce s evropskými malakology z různých států (viz text zprávy).

NAVŠTÍVENÉ KONFERENCE:

Invasion Molluscs, Cambridge (Velká Británie)

World Congress of Malacology, Antverpy (Belgie)

PUBLIKAČNÍ VÝSTUPY:

MÍKOVCOVÁ, A. & JUŘIČKOVÁ, L.: *Hledá se tmavorečka bělavá*. Živa - in press (02/08).

ABSTRAKTA Z KONFERENCÍ:

MÍKOVCOVÁ, A., JUŘIČKOVÁ, L. & PETRUSEK, A. (2007): First steps in the ecological and phylogenetic study - land snail *Monacha cartusiana* (O. F. Müller, 1774) in the area of Central Europe. Abstracts, p. 146. World Congress of Malacology, Antwerp, Belgium, 15 - 20 July

MÍKOVCOVÁ, A., JUŘIČKOVÁ, L. & PETRUSEK, A. (2007): *Invasion molluscs /Monacha cartusiana (Müller, 1774): the phylogenetic study of the Central Europe populations has started/*. The Malacologist, 49: 4 – 10. (Invasive Molluscs Conference. Cambridge, UK, April, 2)

ČASOVÝ ROZVRH ŘEŠENÍ PROJEKTU V AKAD. ROCE 2007/2008

- pokračování molekulárních analýz (v případě dostatku materiálu zpracování fylogenetických dat pro publikaci)
- sledování populací druhu na lokalitě v Prokopském údolí (Praha, CZ) a srovnání výsledků s již proběhlými studiemi v Řecku
- pokračování hodnocení sledovaných faktorů u jedinců v chovech v reálných podmínkách a v chovech v laboratorních podmínkách
- laboratorní chov druhů *M. cartusiana* a *X. obvia* v předem definovaných rozdílných podmínkách za účelem sledování vlivů stresových faktorů na životní cyklus suchomilných plžů

- získání vzorků pro genetické studie v dalších evropských státech (Maďarsko – navázána spolupráce s P. Solymosem z Szent István University v Budapešti a Bulharsko – pokračující spolupráce s D. G. Georgievem University v Plovdivu; soukromé cesty: Polsko, Rakousko, Německo)
- návštěva Přírodovědného muzea v Basileji (konchologická studie exemplářů uložených v depositáři muzea)
- návštěva v Institut Méditerranéen d'Ecologie et de Paléoécologie v Marseille a získání materiálu z typové lokality (navázána již zmíněná spolupráce s F. Magninem ze stejnojmenného institutu)
- návštěva Natural History Museum of Denmark a získání vzorku typového materiálu (navázána spolupráce s O. Tendalem, kurátorem sbírek měkkýšů)
- prezentace výsledků na českých a zahraničních konferencích (Zoologické dny Brno 2008; 4th Neobiota Conference, Praha 2008; 5th Congress of European Malacological Societies 2008, Ponta Delgada, Portugalsko)

PREZENTACE VÝSLEDKŮ V ROCE 2008

Odborné semináře katedry ekologie a katedry zoologie (oddělení zoologie bezobratlých) PřF UK; Zoologické dny, Brno (2008); 4th Neobiota Conference, Praha (2008)

NA PROJEKTU PRACUJÍ:

Mgr. Alena Míkovcová – řešitelka (Katedra ekologie PřF UK)

RNDr. Lucie Juříčková, Ph.D. – garantka, spoluřešitelka (Katedra zoologie PřF UK)

RNDr. Adam Petrusek, Ph.D. – konzultant, spoluřešitel (Katedra ekologie PřF UK)

V AKADEMICKÉM ROCE 2006 / 2007 SE DÁLE PODÍLELI:

prof. Bruno Baur: University of Basel (Department of Environmental Sciences), Basilej, Švýcarsko

Christopher Oberer: Museum of Natural History in Basel, Basilej, Švýcarsko

Dilian G. Georgiev, Ph.D.: University of Plovdiv (Department of Ecology and Environmental Conservation), Plovdiv, Bulharsko

Peter Solymos, Ph.D.: Szent István University (Department of Ecology), Budapešť, Maďarsko

Za pomoc při sběru vzorků na území ČR dále děkuji L. Beranovi, P. Bogushovi, L. Dvořákovi, M. Horsákovi, P. Kmentovi, V. Ložkovi, M. Maňasovi, M. Merglovi, J. Schlägelové, M. Řezáčovi, P. Tlachačovi a B. Zvaricovi.

CITOVANÁ LITERATURA:

HAUSDORF, B. 2003. Preliminary Revision of the *Monacha (Paratheba) rothii* (L. Pfeiffer, 1841) Species Complex from the Aegean Region (Gastropoda: Hygromiidae). *J. Conch.*, 38 (1): 35-46.

HAUSDORF, B. 2000a. The genus *Monacha* in Turkey (Gastropoda: Pulmonata: Hygromiidae). *Arch. Molluskenk.*, 128: 61-151.

HAUSDORF, B. 2000b. The genus *Monacha* in the Western Caucasus (Gastropoda: Hygromiidae). *J. nat. Hist.*, 34 (8): 1575-1594.

HAUSDORF, B. 1996. Revision of *Monacha emigrata* (WESTERLUND 1894) (Gastropoda: Hygromiidae). *Schr. Malakozool.*, 9: 1-6.

HEBERT, P. D. N. - CYWINSKA, A. - BALL, S. L. - deWaard, J. R. (2003). Biological Identifications through DNA barcodes. *Proc. R. Soc. Lond.*, B 270. 313-322 pp.