

Měkkýši hradů Šumavy a Pošumaví: modelový příklad hradní malakofauny v oreofytiku

Molluscs of the Bohemian Forest and its foothills: a model example of the mollusc communities of castle ruins in the oreophyticum

Lucie Juříčková

*Přírodovědecká fakulta UK, Katedra zoologie, Viničná 7, CZ-12844 Praha 2, Česká republika
tomas.juricka@tiscali.cz*

Abstract

The ruins of castles have become very specific habitats. They have locally enriched substratum by lime, and their disintegrated walls have changed into artificial debris. The space of the ruins thus constitutes very diverse habitats. Mollusc communities in castle ruins of the Bohemian Forest and in other parts of South-Bohemian oreophyticum and higher parts of mezophyticum are characterized and compared with those of the whole Czech Republic. Data from 114 Czech castles were processed in the programs STATISTICA and CANOCO. The model shows especially the influence of phytogeographical areas, the stage of the ruin, the century of desolation and the castle isolation on species variability. The snail communities inhabiting the ruins of castles reached the highest species richness. The ruins offer favourable habitat conditions for rare snails species. The castle ruins are not only important dominant features of the landscape, but often islands of high species diversity and refuges of rare species, especially in the landscapes with oligotrophic soils.

Key words: Gastropoda, human impact, castle ruin habitats

Úvod

V rámci větší studie o vlivu specifického prostředí hradních zřícenin na měkkýši společenstva (JUŘIČKOVÁ 2001) jsem se v minulých letech zabývala i měkkýši faunou některých hradů jihočeského oreofytika i přilehlých oblastí vyššího mezofytika. Hlavním důvodem byl výzkum přírodního prostředí hradů, jakožto jednoho z nejstarších typů kamenných staveb, jimiž člověk zasáhl do krajiny. Tato práce je jedním z výstupů této rozsáhlé studie a klade si za cíl komentovat konkrétní složení a charakteristiky malakocenóz jednotlivých hradů na pozadí výsledků, které jsme získali statistickým zpracováním měkkýších společenstev 114 hradních zřícenin na území České republiky.

Specifická prostředí hradní zříceniny spočívá především v obohacení půdy o uhličitán vápenatý z rozpadajícího se zdiva a ve vzniku celé škály mikrostanovišť různé orientace ke světovým stranám (hradní zdi imitující skály, rozpadlé zdivo imitující sutě atd.) (LOZEK & SKALICKÝ 1983, ALEXANDROWICZ 1995).

SOUČASNÝ STAV MALAKOZOOLOGICKÝCH VÝZKUMŮ HRADŮ NA ŠUMAVĚ, V NOVOHRADESKÝCH HORÁCH A V POŠUMAVÍ

V roce 1999 jsem zkoumala zříceniny Vítkův kámen ve Svatotomášském pohoří a zříceniny Hus v meandru Blanice severovýchodně od Volar. V CHKO Šumava jsou to spolu se zříceninou Pajrek (HLAVÁČ 1998a) jediné tři zříceniny, které byly z tohoto hlediska zkoumány.

V Pošumaví jsem pak zkoumala malakofaunu dosud stojících hradů Rožmberka a Českého Krumlova a zříceninu hradu Louček nad řekou Malší nedaleko Kaplice. V Blanském lese pak zříceninu hradu Dívčí kámen, která se tyčí na ostrohu nad Vltavou při vtoku Křemžského potoka. Z Pošumaví pak byla nedávno publikována podrobná studie měkkýšů hradu Kašperka a Pustého hrádku (PFELEGER 1997). V okolí CHKO pak byly zkoumány hrady Plánického hřebene (HLAVÁČ 1998b), Rábí a Práchně (HLAVÁČ 2001).

V Novohradských horách jsem navštívila naši nejvýše položenou zříceninu Kamenec na státní hranici.

Starší údaje jsou zmíněny u jednotlivých hradů.

CHARAKTERISTIKA ZKOUMANÝCH LOKALIT

V následující stati jsou uvedeny základní charakteristiky všech šumavských a novohradských hradů. Pod jménem hradu jsou heslovitou formou uvedeny následující informace: autor a datum sběru; zeměpisné souřadnice; faunistický čtverec; nadmořská výška a geologický podklad.

Vítkův kámen u Lipna

Juříčková; 7. 8. 1999; 48°38'42,31" N, 14°06'10,57" E; 7350d; 1 035 m; granit.

Hrad ze 13. století byl dlouho užíván, teprve v 18. století začal chátrat, v polovině 19. století zde byly provedeny restaurátorské práce a opravován byl ještě před druhou světovou válkou. Stojí na vrcholu, na němž se smrková monokultura střídá s bukovým lesem a otevřenými plochami s porosty borůvky a brusinky. Na hradě místy klen, jeřáb, jasan, mléč, hojně kopřivíště. Na zdech místy mateřídouška.

Starší sběry: ULIČNÝ (1892–1895): *Balea perversa*, *Clausilia dubia*, *Aegopinella* cf. *nitens*, *Causa holosericea*, *Arianta arbustorum*, *Helicigona lapicida*, *Ena montana*. FRANKENBERGER (1910): *Cochlicopa lubrica*, *Ena montana*, *Aegopinella nitens*, *Arion subfuscus*, *Daudebardia rufa*, *Limax cinereoniger*, *Deroceras* cf. *reticulatum*, *Euconulus fulvus*, *Macrogastra plicatula*, *Clausilia dubia*, *Balea perversa*, *Petasina unidentata*, *Arianta arbustorum*, *Helicigona lapicida*, *Causa holosericea*.

Kamenec v Novohradských horách

Juříčková; 21. 7. 1999; 48°35'00,82" N, 14°39'56,46" E; 7454a; 1 060 m.

Nepatrné zbytky zříceniny leží ve smrkové monokultuře ve svahu nejvyšší hory Novohradských hor. Přimo ve zdech pouze jeřáb, bez chebdí, zimolez, kopřiva a kakost smrdutý.

Hus u Prachatic

Juříčková; 8. 8. 1999; 48°57'26,30" N, 13°55'43,69" E; 7049b; 720 m; ruly.

Na úzkém skalním ostrohu, obtékaném řekou Blanici, byl ve 14. století postaven hrad, který se stal ve druhé polovině 15. století loupežnickým a jako takový byl vypálen a zbořen. Nepatrné zbytky zdí se dnes nacházejí v kulturním smrkovém lese, jen místy roste bez červený, zimolez, líska a jeřáb. V podrostu pouze ojedinele plicník, kopytník, věšenka nachová a bika.

Starší sběry: FRANKENBERGER (1913): *Arion* cf. *circumscriptus*.

Rožmberk

Juříčková; 31. 7. 1993; 48°39'29,72" N, 12°22'00,47" E; 7352a; 500 m; ruly, svory.

Hrad byl postaven ve 13. století a ve 14. století rozšířen o tzv. dolní hrad. Stojí na nejvyšším skalním ostrohu západně nad řekou Vltavou a na jižní straně se ještě zachovaly zbytky původního opevnění. Zkoumán byl západní svah pod hradem, na němž jsou ještě patrné nedávné stavební opravy (malta, cihly). Místy je členěn rozpadlými zídkami a teče jím výpusť jakési stoky z hradu. Svah zarůstá lesní porost (javor klen, javor mléč, kaštan, jasan, v podrostu hlavně černý bez, místy kopřiva a meruzalka srstka).

Starší sběry: FRANKENBERGER (1910): *Cepaea hortensis*.

Loužek u Kaplice

Juříčková; 7. 8. 1999; 48°42'12,47" N, 14°28'40,93" E; 7252d; 640 m; cordieritické ruly.

Na ostrohu mezi řekou Malší a potokem Katzbach byl na přelomu 13. a 14. století vystavěn hrad Loužek a o sto let později začal pustnout. Dnes je v okolí kulturní smrčina, jen na svahu směrem k Malší je sofový les s lípou, klenem a smrkem a s bohatou květenou (vrání oko, lýkovec, bažanka, kopytník, samoroštílk, vemeník...) na zřícenině líska, kakost smrdutý a porost brčálu barvíнку.

Český Krumlov

Juříčková; 28. 7. 1994; 48°48'50,72" N, 14°19'05,98" E; 7152c; 510 m; krystalické vápence.

Bývalý hrad na místě dnešního zámku byl postaven ve 13. století na skalnatém ostrohu nad Vltavou a zvenčí byl chráněn příkopem, vylámaným ve skále a hradbou. Ve 14. století byl postaven nový „horní“ hrad a spojovací most mezi starým a novým hradem a další stavební úpravy pak následovaly v 15. a 16. století. Koncem 17. století byla též upravena hradní zahrada, v jejíž severozápadní části (prudký svah) byl odebrán vzorek. Svah je zarostlý javorem mléčcem, klenem, lípou a jasanem s ruderálním podrostem (bršlice koží noha, místy kopřiva). Všude jsou patrné zbytky po stavebních úpravách, skládky a splašky.

Starší sběry: ULICNÝ (1892–1895): *Malacolimax tenellus*, *Deroceras laeve*, *Semilimax semilimax*.

Dívčí kámen v Blanském lese

Juříčková; 31. 7. 1994, 30. 7. 1998, 8. 8. 1999; 48°53'20,80" N, 14°21'25,71" E; 7152a; 560 m; biotitické orthoruly.

Hrad byl založen ve 14. století na skalnatém ostrohu před ústím Křemžského potoka do Vltavy a byl chráněn soustavou příkopů, hradeb a věží. Byl postaven na území, osídleném už od doby kamenné. Zchátral v 16. století. Ruční sběry byly provedeny po celé hradní zřícenině na zdech zarostlých kostřavami i v sutích z hradního zdiva, zarostlých místy lípou, lískou a dubem. Vzorky byly odebrány uvnitř zříceniny a na svazích ke Křemžskému potoku a k Vltavě.

Starší sběry: FRANKENBERGER (1910): *Euomphalia strigella*, *Fruticicola fruticum*, *Cepaea vindobonensis*, *Limax cinereoniger*, *Vitrina pellucida*, *Oxychilus cellarius*, *Aegopinella* sp., *Isognomostoma isognomostomos*, *Helicigona lapicida*, *Ena montana*, *Chondrina avenacea* ?, *Macrogastra ventricosa*.

CHARAKTERISTIKA MALAKOCENÓZ JEDNOTLIVÝCH HRADŮ

Zřícenina loupežnického hradu **Hus** leží v prostředí geologicky i vegetačně pro měkkýše krajně nepříznivém a navíc jde o malou zříceninu nejvyššího stupně rozpadu (viz Obr. 1 a 2).

Tabulka 1. pokračování
Table 1. continue

	Hus	Vítkův kámen	Rožmberk	Loužek	Český Krumlov	Divčí kámen		Kamenec
						Hrad	Sutí	
<i>Clausilia dubia</i>	110	33	110	24	52	5	3	
<i>Macrogastra plicatula</i>	23	98	173		30		4	
<i>Alinda biplicata</i>			6		396	350	4	1
<i>Balea perversa</i>		4						
<i>Fruticicola fruticum</i>					5	17		
<i>Xerolenta obvia</i>					2			
<i>Monachoides incarnatus</i>	2	2	18	18	11	7		
<i>Urticicola umbrosus</i>			10	2	10		2	
<i>Trichia hispida</i>			46		52			
<i>Petasina unidentata</i>		75	117		64	4	7	
<i>Arianta arbustorum</i>		49	5		8	+		
<i>Helicigona lapicida</i>	11			21	18	8		
<i>Isognomostoma isognomostomos</i>	1			2	3	3	7	
<i>Causa holosericea</i>	13							3
<i>Cepaea hortensis</i>				7	9		4	
<i>Helix pomatia</i>			5		3			
Celkový počet druhů	18	29	26	23	32	39	11	

*) prozatím problematický taxon, viz HLAVÁČ (1998b)

**) prozatím problematický taxon, viz JURČÍKOVÁ (2001)

V okolním lese bychom našli ztěží dva nebo tři druhy nahých plžů na houbách, na zbytcích zdí však přežívá společenstvo 18 druhů (což je méně než hradní průměr, ale dost na souhrn nepříznivých podmínek tohoto stanoviště). Najdeme zde lesní prvky slabě antropofobní (*Isognomostoma isognomostomos*) a středně antropofobní (*Vitrea subrimata*, *Macrogastra plicatula* a *Causa holosericea*), vyskytuje se zde i na hradech vzácný *Oxychilus depressus*. Přimo po zdech pak lezou četní jedinci druhů typických pro hradní zříceniny – *Clausilia dubia* a *Helicigona lapicida*.

Vítkův Kámen je druhá nejvýše položená zřícenina u nás, ležící opět v prostředí pro měkkýše nepříznivém. V minulosti už byl tento hrad navštěvován některými badateli, kteří zde provedli namátkové sběry, takže máme možnost alespoň částečného srovnání s dnešním stavem (ULIČNÝ 1892–1895, FRANKENBERGER 1910). Opět zde najdeme značný podíl lesních prvků a již zmíněných hradních druhů, k nimž se přidává naprosto izolovaná populace druhu *Balea perversa*, který má v Čechách nejvíce lokalit právě na hradech. Díky zmínce v díle J. Uličného víme, že zde populace tohoto druhu úspěšně přežívá už více než sto let. Najdeme zde však i v této oblasti izolované populace druhů otevřených druhotných stanovišť, které zde obývají drobné plochy na horních hranách hradních zdí.

Rozsáhlý hrad **Rožmberk** resp. sutový les pod hradem hostil poměrně pestré malakocenózy, ve kterých už najdeme prvky teplejších oblastí jako vzácný *Discus perspectivus*. Tato společenstva však byla vážně poškozena současným vykácením lesa.

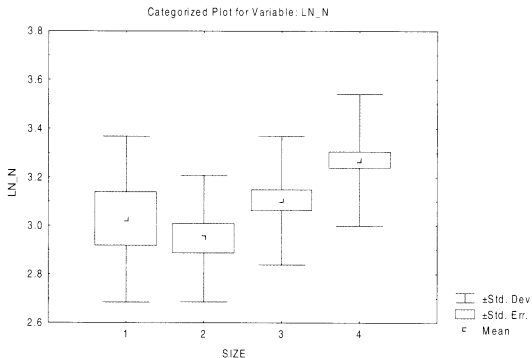
Zřícenina hradu **Loužek** se svými 23 druhy nepatří k těm nejzajímavějším, přesto se ale

zdejší společenstva lesních druhů i druhů otevřených stanovišť kvantitativně i kvalitativně vymykají okolní kulturní smrčtině.

Hrad **Český Krumlov** je jediný ze zmiňovaných hradů, který částečně leží na krystalických vápencích, tedy podkladu pro měkkýše příznivém. Společenstvo se 32 druhy čítá i významné prvky pro tuto oblast jako je východoalpský *Aegopis verticillus*, ale i druhy typické pro okolní jihočeské vápence jako *Cecilioides acicula* či *Xerolenta obvia*.

Zřícenina hradu **Dívčí kámen** hostí nejbohatší společenstva měkkýšů (39 druhů). Kromě již výše zmiňovaného druhu *Aegopis verticillus*, který je pro tuto oblast typický, zde najdeme např. citlivé lesní druhy jako *Platyla polita* či *Daudebardia rufa*. Na horních hranách zdí žije velice silná populace druhu *Pupilla muscorum*, ale najdeme zde i vrkoče *Vertigo pygmaea*, což je druh jinak na hradech vzácný, který zde má neobvykle silnou populaci. Dosud nevyřešenou otázkou zůstává taxonomické postavení dvou dospělých jedinců rodu *Cochlodina*, kteří bezpečně nepatří k běžnému druhu *C. laminata*, který zde rovněž žije, a nejbliže mají k našemu endemickému poddruhu *C. dubiosa corcontica*, oproti němuž však vykazují některé rozdíly. Přes opakované snahy se však nepodařilo najít další jedince tohoto taxonu. Z údajů, které z tohoto hradu publikoval FRANENBERGER (1910), zaujme jednak výskyt teplomilného prvku *Cepaea vindobonensis*, který zde nově zjištěn nebyl, ale nelze jej v minulosti vyloučit a dále výskyt kalcikolního prvku *Chondrina avenacea*, který se u nás vyskytuje jen v oblasti Českého krasu. Údaje ze Šumavy vznikly pravděpodobně záměnou lokality.

Nepatrné zbytky hradu **Kamenec** jsou již natolik začleněné do okolní smrkové monokultury, že je zde počet druhů ještě nižší než na zřícenině Hus. Přesto je zde mírné obohacení malakocenózy patrné a minimálně druhy *Vertigo alpestris* a *Alinda biplicata* v okolním lese bezpečně nežijí (Tab. 1).



Obř. 1. Závislost počtu druhů (LN_N) na velikosti hradu (SIZE).

Fig. 1. Box and Whisker plot of dependence of number of species (LN_N) to the size of the ruins (four size – categories).

DISKUSE – HODNOCENÍ MALAKOFAUNY ŠUMAVSKÝCH A POŠUMAVSKÝCH HRADŮ V RÁMCI HRADŮ ČR

Statistickým zhodnocením kvantitativních hrabankových vzorků ze 114 hradních zřícenin v celé ČR bylo možno si udělat dosti podrobnou představu o tomto typu lokalit a o jejich významu jako refugií vzácných druhů měkkýšů jakožto modelové skupiny bezobratlých živočichů (JURIČKOVÁ 2001). Většina hradních zřícenin, zpracovaných v rámci této studie, však leží v mezofytiku a to z toho důvodu, že v termofytiku a oreofytiku se u nás nachází jen velmi málo hradů. O to větší význam pak tyto hrady, ležící v extrazonálních pásmech, mají pro komplexnost celkového pohledu na měkkýší společenstva těchto stanovišť.

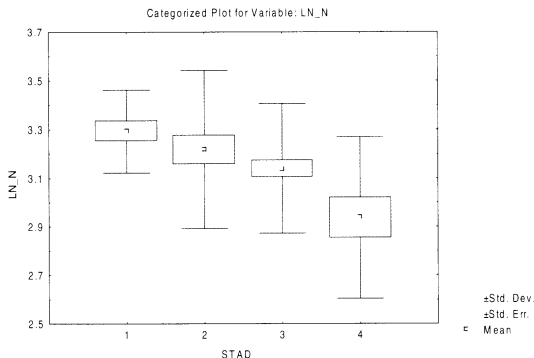
Zřícenin, ležících v oreofytiku bylo zpracováno celkem sedm, kromě již zmíněných čtyř ze Šumavy (Hus, Vítkův kámen, Kašperk, Pustý hrádek) a jedné v Novohradských horách (Kamenec) ještě Štarkov ve Žďárských vrších a Kynžvart ve Slavkovském lese (JURIČKOVÁ 2001).

V programu STATISTICA jsme sledovali vzájemné korelace jednotlivých proměnných prostředí a zjistili jsme několik zajímavých souvislostí:

S rostoucí nadmořskou výškou hradů úzce koreluje jednak jejich návštěvnost a jednak stupeň zalesnění. Laicky řečeno, na vysoko položené hrady v lese jsou lidé většinou líní vylézt, na což nepotřebujeme statistiku. Srovnávat návštěvnost zřícenin Kamenec a Vítkův kámen, které leží výše než 1000 m nad mořem s návštěvností hradů Rožmberk a Český Krumlov ležícími o 500 m níže jistě není třeba.

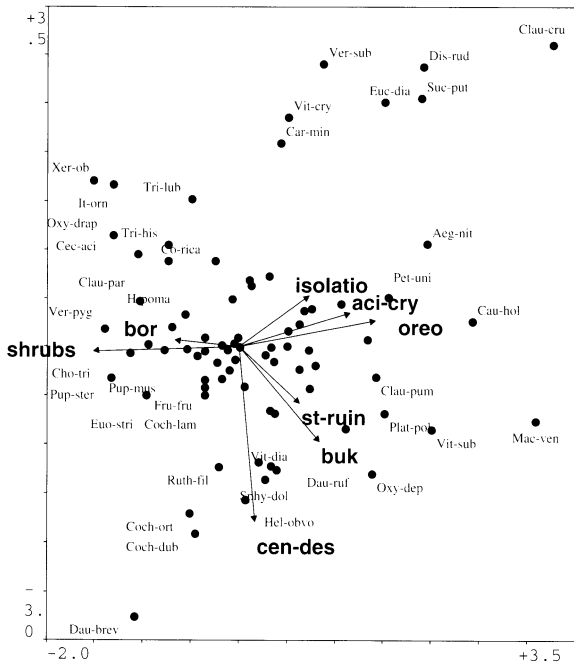
Jasná je také korelace mezi velikostí hradu (SIZE – 4 velikostní kategorie) a počtem druhů (v grafu zlogaritmovaném LN-N). Na větších hradech žije více druhů, což vyplývá z teorie ostrovní biogeografie (do největší kategorie 4 patří Dívčí kámen, Č. Krumlov a Rožmberk). Tato závislost je však neprůkazná pro skupinu nejmenších hradů resp. tvrzí (SIZE 1) (Kamenec, Hus). (Obr. 1).

Dalším významným faktorem, který má vliv na počet druhů, je stupeň rozpadu zříceniny



Obr. 2. Závislost počtu druhů (LN_N) na stupni rozpadu (STAD).

Fig. 2. Box and Whisker plot of dependence of the number of species (LN_N) to the stage of destruction (STAD – four categories).



Obr. 3. Ordinační diagram přímé gradientové analýzy s předpokladem unimodálního modelu druhové odezvy (metoda CCA) – druhy a proměnné prostředí.

Fig. 3. Ordination diagram of constrained unimodal CCA method – species and environmental variables.

(STAD – 4 kategorie rozpadu hradů). Zde je nutno upozornit na určité optimum rozpadu zříceniny, kdy nejvýhodnější je, aby byla zachována dostatečná stanovištní pestrost. Platí, že čím dříve hrad začal chátrat, tím méně typů stanovišť na něm dnes je a počet stanovišť je rovněž v úzkém vztahu k počtu druhů. Statisticky je ovšem průkazné pouze to, že na nejvíce rozpadlých zříceninách, blíže k svému charakterem již přírodním poměrům (STAD 4), klesá počet druhů (opět Kamenec, Hus) (Obr. 2).

To podstatné, co můžeme říci o měkkýších společenstvech hradů v **oreofytiku** je, že na rozdíl od přirozených společenstev tohoto pásu (LOZEK 2000) se zde vůdčí druhy oreofytika (*Clausilia cruciata*, *Discus ruderratus*, *Semilimax kotulae* a ve vyšším mezofytiku i *Causa holosericea*) vyskytují jen okrajově a to jak počtem druhů, tak i jejich kvantitativním za-

stoupením. I přesto však po statistickém zpracování pomocí mnohorozměrných technik v programu CANOCO (LEPS & ŠMILAUER 1999, JONGMAN et al. 1995, TER BRAAK & ŠMILAUER 1998) jsou tyto typy stanovišť i jejich druhy snadno rozlišitelné (Obr. 3).

Z původních 32 proměnných prostředí bylo postupným výběrem (metodou forward selection) vybráno 9 proměnných prostředí, které průkazně vysvětlují 52 % druhové variability. Dále byl odfiltrován vliv vápence jako geologického podkladu a hrady, ležící na vápenci jakož i kalcikolní druhy byly z modelu vyloučeny, neboť představovaly odlehle hodnoty. Ve vápencových oblastech totiž převládá vliv geologického podloží nad vlivem vlastní zříceniny a nepostihne jev, o který nám zde šlo. Vápenec jako geologický podklad byl použit jako kovariáta a model na Obr. 3 tedy ukazuje již pouze vliv hradního prostředí.

První ordinační osa rozděluje druhy podle fyto geografických oblastí. *Clausilia cruciata*, *Discus ruderatus* či *Causa holosericea* jsou typické pro oreofytikum (**oreo**). Podíváme-li se na druhové spektrum námi analyzovaných lokalit, vidíme, že *C. cruciata* na těchto hradech nebyla zjištěna vůbec, *D. ruderatus* pouze na Kamenci a *C. holosericea* jen na zříceninách Hus a Kamenec, tedy na hradech nejvíce začleněných do okolní přírody.

Výskyt druhů lesních sutí jako *Daudebardia rufa*, *Oxychilus depressus* či lesní *Platyla polita* koreluje se zříceninami více a dříve rozpadlými resp. více zapojenými do přírody (**st-ruin, cen-des**) – v našem případě Hus a Dívčí kámen, na Kamenci, který však již téměř splývá s okolní smrčínou, se již nevyskytují. Naopak druh otevřených druhotných stanovišť *Xerolenta obvia* či plevelná *Trichia hispida* se častěji zapojují do společenstev na dosud stojících hradech – zde Růžmberk a Český Krumlov.

Zdá se, že **buk** v tomto modelu funguje jako zástupná proměnná prostředí, s níž kladně koreluje výskyt náročnějších lesních prvků, záporně druhů otevřených stanovišť a druhů plevelných. Z modelu je rovněž vidět, že izolaci (**isolatio**) snesou lépe druhy otevřených stanovišť než lesní a vlhkomilné prvky.

ZÁVĚR

Můžeme shrnout, že zříceniny hradů v CHKO Šumava, v Novohradských horách a v Pošumaví vykazují charakteristiky hradního ekologického fenoménu, to znamená, že se od okolního prostředí výrazně stanovištně odlišují a mají výrazně vyšší druhovou diverzitu, než jejich okolí. Z toho důvodu je třeba si i v budoucnu všimát těchto lokalit nejen jako historických monumentů, ale také jako významných refugií živé přírody.

Poděkování. Tento projekt byl podporován z grantu GAUK č. 112/1998 BBio. Ráda bych poděkovala kolegovi Michalu Horskému za kritické přečtení článku.

LITERATURA

- ALEXANDROVICZ S.W., 1995: Ruins of Carpathian castles as refuges of land snails. *Ochroza Průrovy*, 52: 3–18.
- FRANKENBERGER Z., 1910: Měkkýši fauna Šumavy [Molluscs of the Bohemian Forest]. *Věstník klubu přírodovědeckého v Prostějově*, 13: 24 pp.
- FRANKENBERGER Z., 1913: Doplnky k měkkýši fauně Šumavy [Supplements of Molluscs of the Bohemian Forest]. *Věstník Klubu přírodovědeckého v Prostějově*, 16: 109–112.
- HLAVÁČ J., 1998a: Měkkýši (Mollusca) hradní zříceniny Pajrek u Nýrska a jeho okolí (Šumava) [Molluscs of the Pajrek castle ruin near Nýrsko and its surroundings (Šumava Mts.)]. *Silva Gabreta*, 2: 221–231.
- HLAVÁČ J., 1998b: *Malakofauna Plánického hřeben* [Molluscs of Plánický hřeben District]. Dipl. práce, Univerzita Karlova (Zoologická knihovna UK Praha).
- HLAVÁČ J., 2001: Rábí a Prácheň – významné měkkýši lokality ve středním Pootaví (Západní Čechy, okr. Klatovy) [Castle ruins Rábí and Prácheň – important molluscan localities in the middle Otava region]. *Erica*, 9: 99–109.
- JONGMAN R.H.G., TER BRAAK C.J.F. & VAN TONGEREN O.F.R., 1995: *Data analysis in community and landscape ecology*. Cambridge University Press, Cambridge.

- JURICKOVÁ L., 2001: *Měkkýši společenstva měst a hradů jako modelový příklad vlivů člověka na společenstva bezobratlých živočichů* [Molluscs communities of cities and castles as a model example of human impact in invertebrates communities]. Doktorská disertační práce. Univerzita Karlova (Zoologická knihovna UK Praha).
- LEPŠ J. & ŠMILAUER P., 1999: *Multivariate analysis of ecological data*. <http://regent.bf.jcu.cz/txtbook.pdf>
- LOŽEK V. & SKALICKÝ V., 1983: Hradý očima přírodovědce. *Památky a příroda*, 8: 361–369.
- LOŽEK V., 2000: Termofytikum-mezofytikum-oreofytikum a měkkýši. *Živa*, 48: 177–179.
- PFLEGER V., 1997: Die Weichtiere (Mollusca) in der Umgebung von Kašperské Hory (Bergreichenstein) (Böhmerwald). *Časopis národního muzea, řada přírodovědná*, 166: 79–98.
- TER BRAAK C.J.F. & ŠMILAUER P., 1998: *CANOCO reference manual*. Microcomputer Power, Ithaca.
- ULIČNÝ J., 1892–1895: *Měkkýši čeští*. Klub přírodovědecký, Praha. 208 pp.