

## Substrát, půda, vegetace a měkkýši

### 2. Svědectví měkkýšů o historii naší přírody a krajiny

Podkladem k úspěšnému využití malakozologických dat při rekonstrukci vývoje podnebí i přírodního prostředí je co možná nejpřesnější vědomost o ekologii daných plžů i jejich společenstev známých jak ve fosilním, tak v recentním stavu. Některé příklady jsme si představili už v prvním dílu (viz Živa 2013, 4: 146–148). V současné době jsou na území českých zemí a Slovenska po ruce malakozologické doklady zhruba ze 450 lokalit, které se soustřeďují v severní polovině Čech a v moravských úvalech, zatímco na Slovensku tvoří síť rozprostřenou po většině území ve výškovém rozpětí 120 až 1 600 m n. m. Z toho téměř 300 nalezišť zachycuje vývoj v posledních 15–20 tisíciletích, tj. od konce nejmladšího glaciálu do dnešní doby, zbylé lokality pak v různých fázích pleistocénu.

Na prvním místě je třeba uvést výpověď těchto dokladů o stavu naší současné malakofauny, která odpovídá vývoji vegetace od převážně bezlesé krajiny ve vyznívajícím glaciálu k zalesnění v průběhu posledních 12 tisíciletí – holocénu. Ten na rozdíl od poměrů v meziledových dobách je ovšem od počátku neolitické kolonizace v 6. tisíciletí př. Kr. přerušeno na podstatné části území vytvořením do značné míry odlesněné zemědělsko-pastevnické kulturní krajiny (ekumeny).

Podstatným svědectvím fosilních měkkýšů je zjištění, že ve starosídlní oblasti, která se víceméně kryje s pásmem černozemních půd a jeho periferií, vůbec nedošlo k plnému rozvoji lesních malakocenóz za současného přežívání starousedlých a postupně invaze nově příchozích step-

ních prvků. Tím se holocén zásadně liší od předchozích interglaciálů, kdy plně rozvinuté lesní malakocenózy žily i v dnešních nejsušších krajinách. V oblastech kultivovaných později, zejména během bronzové doby, ke kulminaci lesních společenstev sice došlo, ale v řadě krajin byly tyto fauny opět zredukovány nebo prostě vymizely, a to zčásti již v pravěku, dílem ve středověku a v nebyvalém rozsahu pak od zavedení smrkových monokultur v posledních dvou stoletích. Ty zcela vyhubily původní lesní malakofaunu na rozlehlých územích, např. na většině plochy jihovýchodního kvadrantu Čech, protože jehličnatý opad měkkýše odpuzuje.

Zvláštním případem je kolaps společenstev plžů v pískovcových oblastech severních Čech (Labské pískovce, Polo-

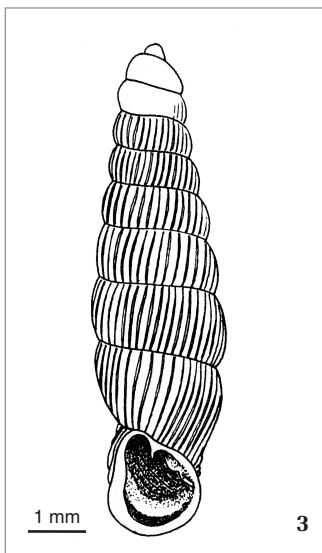
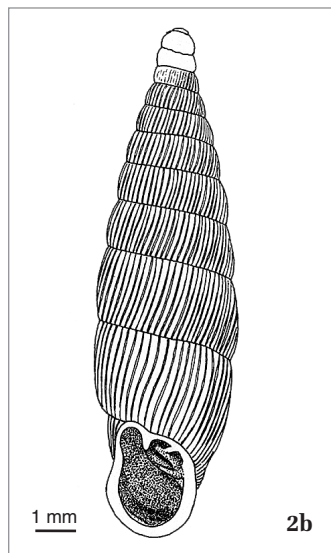
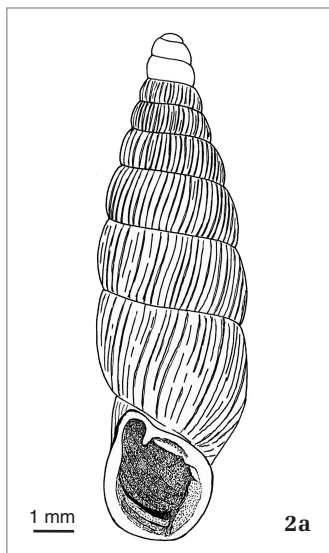
mené hory, Českolipsko, Český ráj, Broumovsko), kde až do mladší doby bronzové obývala pískovcové rokle lesní společenstva o 30 i více druhích, někdy srovnatelná se zachovalými malakocenózami na Křivoklátsku a třeba také v Karpatech, zatímco dnes zde často najdeme jen tři druhy nahých plžů, především na plodnicích hub (makromycet; Kopřivový důl v Českém ráji i jinde). Od poloviny 20. stol. byly těžce postiženy i stepní druhy přežívající v bezlesých zemědělských oblastech – v důsledku chemizace a ruderalizace podmíněné moderním obhospodařováním, ale i zpustnutím některých ploch. Tyto ničivé dopady postihly měkkýší faunu zejména v Čechách, zatímco v karpatské oblasti se projeví v mnohem menší míře. Kdyby tento trend trval i nadále, nebyla by daleko doba, kdy bychom se mohli setkat s normálně vyvinutou lesní malakofaunou střední Evropy již jen v některých rezervacích.

V právě popsaných případech hraje indikační roli měkkýší fauna jako celek dokládající ochuzování naší přírody, podobně jako jiné skupiny živočichů (třeba hmyz – viz článek L. Čížka a kol. Zpráva o stavu Země: odhmyzeno, Vesmír 2009, 6: str. 386–391) a samozřejmě flóra, jak hlásají četné křížky u nalezišť mizejících rostlin v Květeně ČR. Bližší zmínky zasluhuje uvedený „pískovcový kolaps“, jelikož se odehrál již v pravěku, dávno před průmyslovým znečištěním, takže je nesnadné rozhodnout, zda jde jen o dopad postupující acidifikace půd v rámci Iversenova cyklu teplých období (viz např. V. Ložek: Příroda ve čtvrtohorách, Nakladatelství Academia, Praha 1973), tedy procesu ryze přírodního, nebo snad též o narušení stavu prostředí aktivitami pravěkých lidí, jejichž přítomnost v pískovcových oblastech dokládají nálezy keramiky a dalších artefaktů v pískovcových převisích a jeskyních (viz publikace Mezolit severních Čech, editor J. Svoboda, Brno 2003). Zajímavé je, že horizonty s pravěkými nálezy obsahují také četné ulity, často i druhů dnes pokládaných za antropofobní, tehdy však zřejmě dobře prosperujících v bezprostřední blízkosti osídlení.

Fosilní měkkýši však v mnohem směru přispěli i k bližšímu poznání, ne-li správné interpretaci různých dějů mimo rámec vlastní malakozologie, jak se pokusíme shrnout v dalších odstavcích.

Jde především o přesnější pochycení charakteru lesních porostů v průběhu postglaciálního vývoje. V konečné fázi časného holocénu před nástupem klimatického optima v 6. tisíciletí př. Kr. se setkáváme s lesními společenstvy, v nichž hrají hlavní roli druhy jako hlemýžď zahradní (*Helix pomatia*), páskovka keřová (*Cepaea hortensis*), keřovka plavá (*Fruticicola fruticum*) nebo síťovka suchomilná (*Aegopinella minor*). Tito měkkýši sice již vyžadují teplé a přiměřeně vlhké prostředí, nicméně však dokládají, že tehdejší pralesy měly světlý ráz, a tudíž méně vyrovnané porostní mezoklima i půdní mikroklima než pozdější plně zapojené stinné porosty hostící daleko bohatší faunu s mnoha druhy, které upřednostňují stinný les zmírňující výkyvy teploty i vlhkosti. Mezi ně patří např. sklovatky (*Daudebardia*), vrásenka





1 Supramontánní smrčina v dolomito-vém skalním městě na boku Velkého Rozsutce (Slovensko). V převisch pod skalními věžemi nacházíme směs ulit plžů horského lesa a slunných skalních věží. Typický případ vzniku společenstva fosilních druhů protichůdných ekologických nároků. Foto V. Ložek 2a, b Plži z čeledi závonatkovití (*Clausiliidae*) – nádolka nadmutá (*Vestiturgida*, 2a) a řasnatka nadmutá (*Macrogastra tumida*, 2b) jsou dnes charakteristické epigeické druhy vlhkých horských lesů Karpat s přesahem do České vysočiny. Nicméně první vystupuje až do alpského bezlesí a v glaciálu sestoupil až do peripanonské sprašové stepi, zatímco druhý zůstal vždy věrný vlhkým lesním stanovištím teplých období (interglaciálům včetně holocénu). 3 Nevelká, snadno rozlišitelná žebernatka drobná (*Ruthenica filigrana*, závonatkovití), žijící v opadance na povrchu půdy, je spolehlivým indikátorem svěžích lesů. Její výskyt vrcholil v klimatických optimech teplých období kvartéru.

4 V xerothermních pahorkatinách, jako je Český kras, žije dnes síměnka trojzubá (*Carychium tridentatum*) jen při vlhkém dně údolí nebo na prameništích. Pokud najdeme její drobné mléčné průsvitné ulity ve vrcholových polohách, představují spolehlivý doklad nejvlhčího období holocénu. Foto J. Brabenec

orlojovitá (*Discus perspectivus*), trojlaločka pyskatá (*Helicodonta obvoluta*), zuboústka trojzubá (*Isognomostoma isognomostoma*), chlupatka jednozubá (*Petasia unidentata*), z čeledi závonatkovití (*Clausiliidae*) třeba žebernatka drobná (*Ruthenica filigrana*, obr. 3) nebo řasnatka nadmutá (*Macrogastra tumida*, obr. 2b).

V těchto a někdy i v pozdějších plně stínomilných fosilních faunách se objevují tu a tam jednotlivě také druhy stepní, např. žitovka obilná (*Granaria frumentum*, obr. 9) nebo i trojzubka stepní (*Chondrula tridens*; Bílé Karpaty, Český kras a jinde), což nasvědčuje místnímu výskytu otevřených plošek (patches), patrně udržovaných působením býložravé zvěře a snad také pravěkými lidmi. Na svazích v krasových oblastech, zvláště v převisch a jes-

kynních vchodech, obvykle nacházíme směs čistě lesních a stepních druhů, což nejsou druhotně smíšená společenstva různého stáří, jak se nesprávně domnívali někteří autoři – G. A. Goodfriend (1992, blíže o této studii v prvním dílu seriálu), nýbrž doklad mozaiky lesů a krasových stepí, jakou můžeme sledovat v našich krasch dodnes.

Jiné druhy dokládají rovněž vyšší vlhkost. Příklady opět známe z krasových okrsků, kde v xerothermních pahorkatinách (Český kras, Pálava) určité vlhkomilné druhy dnes žijí jen na dně trvale vlhkých údolí, v klimatickém optimu je však dočasně můžeme nalézt i ve vrcholových polohách. Typickým případem je síměnka trojzubá (*Carychium tridentatum*, obr. 4), ale týká se to také dalších druhů v různých obměnách, např. skelníčky průhledné (*Vitrea crystallina*). Jejich fosilní výskyt umožňuje zjistit přítomnost lesních vlhčín (ploch s trvale vlhkou půdou) i v místech, kde bychom je dnes sotva hledali.

Vápnomilné druhy jako zrnovka žebernatá (*Pupilla sterrii*) svým výskytem ve starším holocénu dokládají karbonátovou vápnitost půd i tam, kde po ní již není ani stopy, např. v pískovcových převisch Polomených hor. Podobně je tomu rovněž jinde. Pozoruhodný případ byl zjištěn u Milovic v Chráněné krajinné oblasti a biosférické rezervaci Pálava, kde byla ve spraši odkryta pravěká jáma s úlomky keramiky, jež obsahovala vápnitou polykmičnou (směsnou) výplň s bohatou lesní malakofaunou. Dnes zde na povrchu převládá odvápněná kambizem pod teplomilnou doubravou, kde roztroušeně žijí jen hlemýžď zahradní, xerothermní páskovka žíhaná (*C. vindobonensis*) a suchomilná keřnatka vráscitá (*Euomphalia strigella*), kdežto druhy zjištěné ve výplni jámy patří stinnému a poměrně vlhkému lesu klimatického optima. I tento případ dokládá změny půd v rámci Iversenova cyklu.

Bez podrobnějších komentářů lze uvést fosilní výskyt vodních měkkýšů, od druhů periodických bažin (svinutec běloustý – *Anisus leucostoma*, obr. 6) po obyvatele stálejších tůň (bahnivka rmutná – *Bithynia tentaculata*, obr. 7), které poměrně běžně najdeme v souvrstvích nivních sedimentů na větších potocích a říčkách

a samozřejmě ve výplních bývalých mrtvých ramen velkých řek. Zatímco dnes je řada údolí poměrně suchá, v minulosti byl výskyt různě velkých nádrží v nivách častým jevem. Obdobnou indikaci poskytuje vodní malakofauna v polohách, kde v současném terénu výskyt vodního stanoviště nepřichází v úvahu, jako je třeba výplň bývalého vltavského ramene nebo pozdější pěnovecové prameniště na okraji staropleistocenní terasy lemující východní svah hřebene Kozích hřbetů a Holého vrchu nedaleko Únětic ve výšce 90 m nad dnešní Vltavou a 70 m nade dnem sousedního Tichého údolí. Jiným případem je výskyt pramenky rakouské (*Bythinella austriaca*, obr. 8) v pěnítcovém souvrství Růžového převisu ve Vrátné dolině ve Velké Fatě nebo v nedaleké jeskyni Mažarná na svahu Tlště. Pramenka zde indikuje nejvlhčí období holocénu na rozhraní 7. a 6. tisíciletí př. Kr., kdy se na dně převisu i jeskyně nacházely mrlké tuňky, v nichž vznikaly jeskynní perly potvrzující svědectví vodního plže.

Výskyt fosilních ulit podstatně přispěl k datování hrubých sutí, které se tvořily v mladším holocénu, jak dokazuje plně rozvinutá lesní malakofauna ve vrstvách v jejich podloží i ve výplni vlastních sutí, které byly dosud bez výjimky považovány za výtvar staršího periglaciálního podnebí. Na základě nálezů charakteristických plžích společenstev se však ukázalo, že většina takových sutí v teplých pahorkatinách pochází z poměrně vlhkých teplých období, což ostatně platí i pro plíživé čedičové sutě (pohybují se velmi pomalu po svahu dolů) na holocenních pěnovecích v Českém středohoří. Je nutné zdůraznit, že toto pravidlo se potvrdilo také v případě sutí v interglaciálních souvrstvích.

Další významné svědectví měkkýšů se týká interglaciálních sedimentů ve vrcholových polohách, jako je hřbet Turoldu na Pálavě nebo vrchol Zlatého koně v Českém krasu, jejichž fosilní malakofauna patří svěžím zapojeným lesům, ačkoli dnes představují stanoviště xerothermního rázu. Jde o jednoznačný doklad vysoké vlhkosti středoevropských interglaciálů. Obdobně lze podle fosilních plžů odhadnout prostředí, v jakém se tvořily různé druhy sva-hovin, z jejichž litologické povahy nelze takové informace získat.



5



6



7



8



9



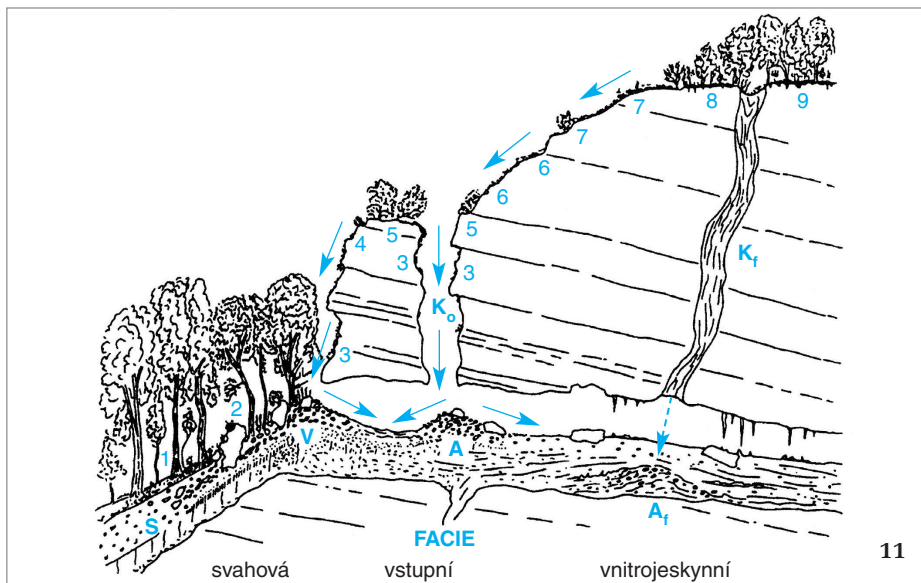
10

Cenná je i výpověď měkkýších schránek, které nacházíme přímo v pravěkých sídlištních vrstvách. Setkáváme se zde s uměle nahromaděnými ulitami velkých hlemýžďů nebo lasturami velkých mlžů, především velevrubů (*Unio*), kteří sloužili jako potrava, i s náhodně zavlečenými drobnými ulitami, které vypovídají o stavu okolí sídliště.

A v tomto bodě nebude na škodu zmínit se o některých nálezech v archeologickém kontextu, které se prozatím jeví jako záhadné. Tak na archeologické lokalitě na

Hebroně u Vepřeku nad Vltavou bylo v nádobě únětické kultury ze starší doby bronzové společně s kostrou dítěte nalezeno 1 158 ulit údolníčka drobného (*Valtonia pulchella*) a 117 kusů drobníčky válcovité (*Truncatellina cylindrica*) – drobných plžů, jejichž ulity měří 2,5 mm, resp. 2,0 mm. Jejich koncentrace v pohřební nádobě je sotva přirozeného původu, ale ještě absurdnější je představa, že by pravěcí lidé tyto nepatrné šneky nasbírali a nasypali do nádoby. Jinak přítomnost obou druhů ukazuje na bezeslý ráz nale-

ziště a jeho okolí, což potvrzují i další doklady z této lokality. Jiný podobný případ představují doklady ze spodní části výplně vchodu jeskyně Martina pod hranou Kodske planiny nad Tetínem, kde v poloze s nálezem ze střední doby kamenné (mezolitu) bylo zjištěno několik vodních druhů nepochybně pocházejících z Berounky, přičemž rovněž jde o poměrně drobné ulity, jež stěží mohly sloužit jako ozdoba nebo dokonce potrava. Nabízí se vysvětlení, že za nějakým účelem byla do jeskyně přinesena otep povodňo-



11



12

vého náplavu, který bývá bohatý na ulity. Ovšem i to je krajně nepravděpodobné, stejně tak jako velmi drobné čepičkovité ulity potočního plže kamomila říčního (*Ancylus fluviatilis*) v jeskyni Za křížem na vrcholu Skály nad Sv. Janem pod Skalou. Takové a podobné nálezy zatím čekají na své objasnění.

#### Závěrečná úvaha

Z našeho přehledu je zřejmé, že nálezy schránek měkkýšů pocházející z rozmanitých typů usazenin i archeologických horizontů mohou podávat cenné informace o charakteru okolního prostředí, podnebných poměrech i geologickém stáří. Jejich výklad se ovšem musí opírat nejen o podrobnou znalost ekologie příslušných druhů, ale také úložných poměrů a vlastnostech sedimentů nebo půd, v nichž fosilizovaly. Z údajů shrnutých G. A. Goodfriendem je patrné, že zejména v případě „problému smíšených malakofaun“ nebyly tyto okolnosti patřičně vzaty v úvahu. Dále je žádoucí, aby byl dostupný materiál z co možná největšího počtu nalezišť, což umožní rozlišit případné anomálie od běžného stavu. Tyto předpoklady jsou na českém a slovenském území splněny, nejen díky stovkám nalezišť – fosilních i recentních, ale také podrobnému faunisticko-

-ekologickému výzkumu, který proběhl v našich zemích v posledním půlstoletí. Pro změň údajů zpracovanou G. A. Goodfriendem to platí zřejmě jen ve velice omezené počtu případů a snad i původu řady dat z jiných regionů včetně západní Evropy, kde příslušné podklady chybějí.

Poznatky, které shrnuje náš článek, vycházejí z poměrů charakteristických pro střední Evropu, jež v tomto směru představuje klasické území nejen co do vysokého stupně prozkoumanosti, ale i jako křižovatka všestranných migrací v pásu pahorkatin a vrchovin ležících mezi dvěma zaledněními – severským a alpským.

Z konfrontace s jinými metodami paleo-environmentálního výzkumu je zřejmé, že měkkýši mohou poskytovat přesné a mnohdy nezastupitelné údaje o vývoji přírody a krajiny v nejmladší geologické minulosti. Nezbytným předpokladem však je, aby ten, kdo vyhodnocuje fosilní malakofaunu, byl zároveň zkušeným znalcem současných měkkýšů a jejich vztahů s celým prostředím – vegetací, horninovým podkladem, reliéfem krajiny, půdami i klimatickými faktory, které poznal v přírodě a aplikoval v terénu na jednotlivých nalezištích. Tuto zkušenost nemohou nahradit žádné, dnes neúměrně preferované sebesofistikovanější konstrukce a modely.

5 Drobné bělavé ulity údolníčků (*Vallonia*) se místy nacházejí v masovém počtu a vždy dokládají bezlesí.

Údolníček žebnatý (*V. costata*) a druh *V. tenuilabris* ve spraši – Nové Zámky

6 Ploše terčovité hustě vnutité ulity okružáků rodu svinutec (*Anisus*, zvláště svinutec běloústý – *A. leucostoma*) bezpečně ukazují, že naleziště je, nebo v minulosti bylo periodicky zaplavováno. Vložka bažinné spraše – Nové Zámky

7 Ulity bahnivek (*Bithynia*) a okružáků (rod terčovník – *Planorbis*) z krtiny na louce v nivě Labe prozrazují, že jde o zazemněné staré říční rameno – labiště.

8 Drobné ulity předožábrého vodního plže praménky rakouské (*Bythinella austriaca*) ve výplni suché jeskyně potvrzují vznik jezírek na jejím dně v době holocenního maxima vlhkosti, kdy i jeskynní vchody a převisy byly doslova promočené.

9 Hojný výskyt ulit žitovky obilné (*Granaria frumentum*) bezpečně dokládá, že vrstva, v níž se zachovaly, vznikla v prostředí submediteránní stepi, nejčastěji krasové. Snímky L. Juříčkové, pokud není uvedeno jinak

10 V pleistocenních naplaveninách středoevropských řek žil v některých obdobích exotický mlž korbikula říční (*Corbicula fluminalis*), u nás zatím zjištěný jen v Čilci u Nymburka spolu s bohatou vodní i suchozemskou malakofaunou. Sama korbikula indikuje s doprovodnými vodními druhy říční rameno, které podle svědectví suchozemských plžů (mimo jiné stepních prvků, jako jsou suchorypka rýhovaná – *Helicopsis striata*, trojzubka stepní – *Chondrula tridens* a žitovka obilná) leželo v převážně otevřené krajině kontinentálně stepního rázu. Tedy nikoli na vrcholu interglaciálu, jak se obvykle předpokládá, nýbrž spíše v nějakém teplém výkyvu raného glaciálu. Foto J. Brabenec

11 Jak vznikne ekologicky pestře smíšené společenstvo fosilních měkkýšů, nejlépe ukazuje schéma přínosu ulit do vstupního valu krasové jeskyně.

V – vstupní val, A – akumulací kužel pod stropním komínem ( $K_o$ ), Af – fosilní kužel pod komínem upcpaným staršími sedimenty ( $K_p$ ), S – svahoviny pod vchodem jeskyně; 1 – svahový les, 2 – suťový les na vnějším svahu vstupního valu (stanoviště autochtonní malakofauny); stanoviště paraautochtonní (z okolí přinášené) malakofauny: 3 – stinné skály, 4 – slunné skály, 5 – xerothermní křoviny, 6 – skalní step, 7 – step s hlubší půdou při horní hraně svahu, 8 – lesní pláň, 9 – suchý les na planině. Šipky označují směr transportu ulit; čárkovaná šipka možný transport již starších fosilních ulit z rozrušované výplně upcpaného komína (případná alochtonní malakofauna).

12 Odkryv v pískovně v Čilci při odběru korbikulového horizontu (stojící postava prof. Quido Záruba, u jeho nohou autor této studie). Všechny orig. V. Ložek (obr. 12 z jeho archivu)

Článek vznikl za podpory grantu GA ČR P504/10/0688 a v rámci přípravných studií k řešení grantu GA ČR 13–08169S.