

1–2 % z nich dokončilo po přenosu vývoj narozením mláďat. Nikdo se ještě v té době neodvážil vyslovit myšlenku, že by dárcem jádra mohl být i dospělý jedinec. Nelze se proto divit, že zpráva o narození Dolly v r. 1997 vyvolala až nečekané překvapení a také řadu pochybností o jejím skutečném původu. Za zdroj jádra v experimentech telat také po přenosu jader somatických buněk z dospělých dárců, a tak ustaly i kritické hlasy označující narození Dolly za náhodný a neopakovatelný úspěch.

Představa o produkci neomezeného počtu identických jedinců se známým genotypem a fenotypem tak začala nabývat stále

konkrétnější podoby. Vzhledem k tomu, že řadu somatických buněk je možné bez větších problémů udržovat a množit v kultuře, případně je i zamrazit, otevřelo se nové pole působnosti pro odvětví genetického inženýrství a navození cílených změn genetické výbavy u potomstva. Z pohledu vlastního klonování zůstává však stále ještě otevřená otázka výběru nevhodnějších typů buněk. I když je obtížné porovnávat údaje pocházející z různých laboratoří, některé, např. kumulární buňky, které tvoří součást ovariálních folikulů a podporují oocyt během jeho vývoje, poskytují opakovaně lepší výsledky než buňky ze stěny vejcovodu nebo buňky kožních fibroblastů. Pro neschopnost indukovat dělení rekonstruovaného embrya byly zcela vyloučeny buňky nervové. Z obecně biologického hlediska jsou rozdíly mezi jednotlivými typy buněk

sice zajímavé, ale vzhledem k dostatku známých „osvědčených“ zdrojů mají pro aplikaci v praxi jen okrajový význam.

O některých publikovaných výsledcích dosažených za použití jader různých zdrojů somatických buněk podává informace tabulka. Uvedené údaje nejsou zdaleka vyčerpávající, ale dokumentují přesvědčivě nízkou efektivitu současné technologie přenosu jader. V tabulce nejsou ani zahrnuti všichni savci, u nichž se klonování podařilo, a pro úplnost by výčet mohl být doplněn o prase, kozu, koně, kočku, králíka, laboratorního potkana, muflona a jednoho z primátů. U nich, stejně jako u ostatních, jsou podíly narozených mláďat velmi nízké, někdy spíše dosažené šťastnou shodou náhod. V další části se pokusíme uvést alespoň některé z příčin podílejících se na selhání vývoje embryí vzniklých přenosem jader.

Nový přístup k vývoji poledové doby ve střední Evropě (II)

Vojen Ložek

Vývoj poznání holocénu popsany v prvním dílu (Živa 2005, 3: 100–103) vyústil v rozlišení terestricko-karbonátové facie jakožto nového přístupu k problematice holocénu v oblasti s nedostatkem rostlinných fosilií. Druhý díl proto hodnotí nové poznatky, které tento přístup zatím přinesl.

Výzkum postglaciálních sledů v terestricko-karbonátové facii se opírá o zcela jiné zdroje fosilních dokladů, než jsou pylové analýzy a případně stavba ložisek rašelinných a limnických uloženin. Navíc se váže i na odlišné krajinné typy, jako jsou zejména teplé suché pahorkatiny, ale i vyšší pohoří, pokud pozůstávají z vápnitých hornin. Proto odhaluje řadu různých dějů a podrobností, které podstatně zpestřují a upřesňují dosavadní obraz této nej-

mladší epochy historie naší přírody, jak se běžně uvádí v literatuře (např. Birks 1986). Přitom je třeba zdůraznit, že s ním není v zásadním rozporu, nýbrž ho jen rozvádí podchycením dosud málo známých území i korelací s řadou geologických pochodů (eroze, pedogeneze apod.). Pokusím se shrnout přínos nových poznatků k poznání poledové doby se zřetelem na poměry v českých zemích i na Slovensku, kde se dnes nachází nejhustší síť zpracovaných nalezišť.

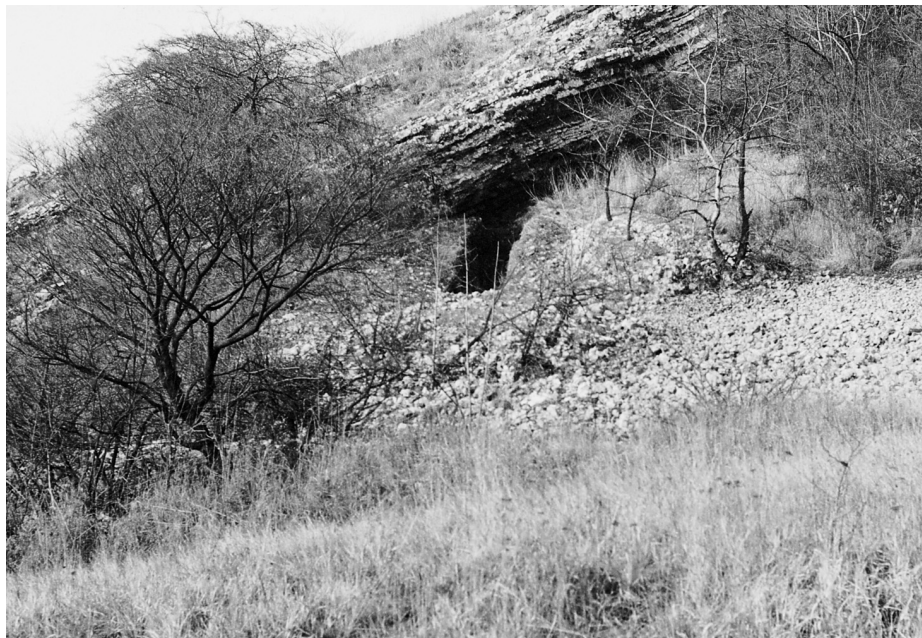
Metabolismus uhličitanu vápenatého

Rozpouštění, migrace a opětné srážení uhličitanu vápenatého (CaCO_3) hraje v te-

restricko-karbonátovém vývoji prvořadou úlohu, neboť obráží nejen klimatické změny, ale má i významný dopad na vegetaci a drobnou faunu. Hlavním produktem opětného vylučování CaCO_3 jsou sladkovodní vápence, především pěnovce usazené z pramenů a pramenných potoků, které místy tvoří i mnohametrová ložiska (Sv. Jan pod Skalou 17 m!). Ta byla již dlouho známa svým bohatstvím fosilních měkkýšů, a pokud obsahovala i kompaktní polohy, také otisků flóry. Málokdo se však zabýval jejich bližším rozbořem, ačkoli jejich stavba pozůstává z různých typů pěnovců i vloček svahovin a půd stejně jako statické rozboře jejich malakofauny obráží místní změny prostředí do překvapujících podrobností. Tak údolní ložiska umožňují sledovat svahové procesy — polohy čistého pěnovce odpovídají klidovým fázím, kdy se netvoří sutě. Nejvýraznější z nich spadá do pozdního boreálu a atlantiku, později v epiatlantiku je sedimentace pěnovce několikrát přerušena tvorbou slabých půd a přínosem svahového materiálu. Následujícím subboreálu pak odpovídá výrazná rendzina s příměsí suti, která na četných místech chová keramiku z pozdní doby bronzové. Ložiska jsou v té době vysušena, kdežto v následujícím subatlantiku ještě buď dozrívá tvorba pěnovce, nebo dochází k subrozi a posléze i k erozi ložisek. Schránky měkkýšů i otisky listů dokládají přítomnost biocenóz převážně lesního rázu. Ve Slovenském krasu znamená doba bronzová zvrát a velkému odlesnění a zestepnění svahů, jak je vidět třeba nad Hrhovem. Přitom z pevných travertinových poloh je zde předtím doložen buk, zatímco dnes jsou tu buď ostepněné pastviny, nebo křoviště dřínů a mahalebky.

CaCO_3 se ovšem srážel i v zamokřených vstupních úsecích jeskyní a v převisích v podobě sypkého sintru — pěnitce, který v profilech v xerothermních okrscích (např. v Českém, Moravském i Slovenském krasu), tvoří nápadné bělavé polohy v přímém podloží neolitických horizontů. V suchých krajinách je to jediná výrazná poloha pěnitce v rámci holocénu, která

Nálezy malakofauny z výplní jeskyní a převisů umožňují sledovat vývoj biocenóz i v tak extrémních polohách, jako jsou horní brany údolních svahů nebo vrcholy. Výkop ve vchodu Hlubočepské jeskyně na návrší Bašta v přírodní rezervaci Prokopské údolí (biostratigrafický rozbor viz tab. na str. 150). Foto V. Ložek



Tab. Výsledky biostratigrafického rozboru holocenního souvrství na Baště znázorňuje korelaci sedimentačních pochodů s vývojem fauny měkkýšů a obratlovců a jejich výpovědi o změnách prostředí (Ch = chronologie, č. 1–9 značí jednotlivé vrstvy profilu, jejichž složení je naznačeno kresbou a poznámkami v 2. sloupci tabulky). Podle V. Ložka kreslil S. Holeček

1 m	Stratigrafie	Sedimentace	Vývoj fauny	Stanoviště	Ch
	1	Podíl suti klesá do nadloží	sysel (<i>Citellus</i>)	Úplné odlesnění	Subrecent
	2	Tmavé humózní povlaky	Prudký vzestup: větrenatka obecná (<i>A. biplicata</i>), větrenka lesklá (<i>B. nitidosa</i>), ovsenka skalní (<i>Ch. avenacea</i>), drobníčka válcovitá (<i>Tr. cylindrica</i>)	Pastva Ústup dřevin	
	3	Silně humózní kypré hlíny	Nízký podíl drobných úlomků	Suťový háj pod skalní stěnou	Subatlantik
	4	Hrubší sut nedokonale vyplněná hlínou	Nový vzestup: oblovka drobná (<i>C. lubricella</i>), údolníček žebernatý (<i>V. costata</i>), zrnovka žebernatá (<i>P. sterrii</i>), suchomilka obecná (<i>Helicella obrata</i>) plžice vroubená (<i>Mitax rusticus</i>) Hojně slepýš (<i>Anguis</i>)	Skalní stepi v extrémních polohách	
	5	Více humusu	Prudký vzestup: větrenatka obecná (<i>A. biplicata</i>), větrenka lesklá (<i>B. nitidosa</i>), ovsenka skalní (<i>Ch. avenacea</i>), drobníčka válcovitá (<i>Tr. cylindrica</i>)	Mozaika hájů, křovin a stepí	Subboréal
	6	Hrubší sut	páskovka žíhaná (<i>Cepaea vindobonensis</i>) drobníčka jižní (<i>Truncatellina claustralis</i>)		
	7	Mírně humózní hlíny dokonale vyplňující prostory v suti	Minimum údolníček žebernatý oblovka drobná zrnovka žebernatá		Epiatlantik
	8	Jílovité povlaky na suti	myšivka (<i>Sicista</i>)		
	9	Mírně humózní hlíny	Maximum keřovka plavá (<i>F. fruticum</i>) keřnatka vrásčitá (<i>E. strigella</i>) oblovka drobná (<i>C. lubricella</i>) síťovka menší (<i>Ae. minor</i>)	Step s ostrůvky světlých hájů a křovinatých formací	Atlantik
	10	Slabě humózní poloha	Nástup většiny lesních druhů		
	11	CaCO ₃ horizont	žitovka (<i>Granaria</i>) trojzubka (<i>Cbondrula</i>)		Boréal
	12	Nehumózní okrové kompaktní hlíny	Nástup většiny lesních druhů		
	13	Sprašovitý vzhled	Maximum žitovka (<i>Granaria</i>) trojzubka (<i>Cbondrula</i>) křeček polní (<i>Cricetus cricetus</i>) ještěrka živorodá (<i>Lacerta cf. vivipara</i>)	Chladná step Kamenité hole	Preboréal
	14	Vysoký podíl drobné drti	Maximum žitovka (<i>Granaria</i>) trojzubka (<i>Cbondrula</i>) křeček polní (<i>Cricetus cricetus</i>) ještěrka živorodá (<i>Lacerta cf. vivipara</i>)	Nástup náročných dřevin	
	15	Sprašovitý vzhled	Maximum žitovka (<i>Granaria</i>) trojzubka (<i>Cbondrula</i>) křeček polní (<i>Cricetus cricetus</i>) ještěrka živorodá (<i>Lacerta cf. vivipara</i>)	Ojedinele odolné dřeviny	Pozdní würm

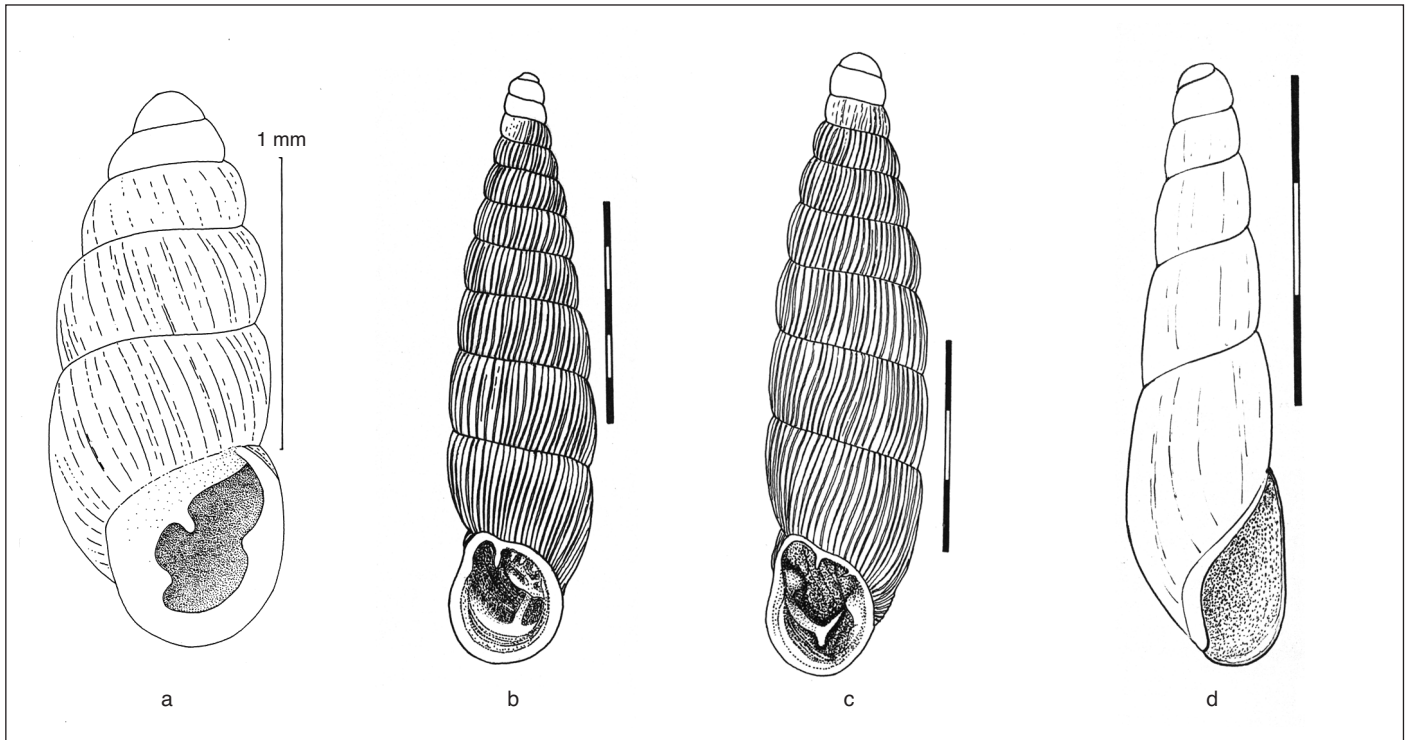
tak představuje doklad jeho nejvlhčí fáze, odpovídající konci boreálu a první polovině atlantiku, náhle ukončené příchodem neolitických rolníků. Pěnitcové fázi odpovídá na povrchu vznik odvápněných půd a rozmach zapojených vlhkých lesů, spjatý s příchodem mnoha lesních plžů s vyššími nároky na vlhkost. Dosud vápnité půdy staršího holocénu se v této době rychle mění na dekarbonatizované (odvápněné) lesní půdy charakterizující mladší polovi-

nu holocénu i současnost. Je pozoruhodné, že ani jedno z mocnějších pěnovcových ložisek neleží v černozemním pásmu, ačkoli v mimočernozemních okrcích suchého termofytika jsou běžná.

Stáří současných půd a jejich vývojové fáze

S metabolismem CaCO₃ úzce souvisí vývoj postglaciálních půd, probíhající v několika

fázích. Ty jsou zachytitelné v podobě pohřbených půd v dobře členěných souvrstvích svahovin nebo v jeskynních výplních vstupní facie, kde byly konzervovány překrytí sedimenty (Kukla a Ložek 1958). Černozemě, které se dodnes zachovaly v nejsušších nejteplejších krajích, dosáhly zralosti během staršího holocénu, tedy již před příchodem prvních rolníků v neolitu. Měly v té době o něco větší rozsah než v současnosti, jak dosvědčuje



Zleva: Středoholocenní nálezy ulitek síměnky *Carychium tridentatum* (a) ve vrcholových polohách teplých pahorkatin dosvědčují vlhký ráz klimatického optima poledové doby. Dnes zde nacházíme tento druh jen na vlhkých místech při dně údolí ♦ Během klimatického optima se rozšířila na střední a jihovýchodní Moravu karpatská řasnatka žebernatá (*Macrogastera latestriata*), jak dokládá řada nálezů z Moravského krasu, od Javoříčka i z Bílých Karpat (b). Dnes přežívá tento citlivý lesní druh jen na několika místech v Moravskoslezských Beskydech

třeba pohřbená černozem u Kubrychtovy boudy v Českém krasu. Bývají primárně vápňité, jak dokládají dobře zachovalé ulity stepních plžů, kteří na nich žili v době jejich tvorby.

Zajímavý je případ luvizemí (hnědozem, parahnědozem), které se poměrně rychle vytvořily na vápňitých substrátech (spraše, vápňité svahoviny) během zmíněné nejvlhčí fáze v atlantiku, a to i v polohách, kde později opět byly překryty vápňitým materiálem. V krasových oblastech představují časový ekvivalent maximálního vylučování CaCO_3 v jeskyních i při pramenech a zároveň doklad klidové fáze ve svahové sedimentaci, kdy jejich vývoj (stejně jako usazování čistých pěnoveců) nebyl rušen přínosem vápňitého svahového materiálu. Je pozoruhodné, že se místy vytvořily i na jižních suchých svazích, jako nad Bezejmenným lomem na jižním boku Zlatého Koně u Koněprus. Dnešní černozemě nebo hnědozemě se v těchto oblastech liší jen odvápněním nebo vyšší ilimerizací (vyplavováním jílu do spodin). Z toho dále vyplývá, že se základní půdotvorné faktory v některých krajinách během holocénu měnily, takže současné místní půdy prošly polygenetickým vývojem.

Půdy staršího holocénu a jejich vegetace

V době před velkou migrací CaCO_3 , tj. zhruba do počátku klimatického optima, si většina půd v xerothermních a krasových oblastech podržela obsah karbonátového

vápna, což se výrazně obrazilo ve složení malakofauny. Ta dokládá světlý charakter vegetace. Netýká se to jen zbytků stepí z konce pleistocénu, ale i lesních porostů, v nichž tehdy žily malakocenózy s výrazným podílem světlomilných prvků, jako je třeba údolníček žebernatý (*Vallonia costata*) nebo oblovka drobná (*Cochlicopa lubricella*), popř. i drobnička válcovitá (*Truncatellina cylindrica*), obvykle ve společnosti druhů jako hlemýžď zahradní (*Helix pomatia*), keřovka plavá (*Fruticola fruticum*), keřnatka vrščítká (*Euomphalia strigella*) nebo síťovka suchomilná (*Aegopinella minor*), které vesměs prospívají i v polootevřených porostech. Platí to i pro podhorské okrsky, jako jsou např. krumlovské vápence, kde polostepní společenstvo se starousedlým stepním plžem trojzubkou stepní (*Chondrula tridens*) bylo zjištěno dokonce na svahu obráceném k severu nad Polečnicí u Dobrkovic.

Degradace prostředí v kvádrových pískovcích

S migrací CaCO_3 souvisí i drastické ochuzení živé přírody v okrcích severočeských kvádrových pískovců. Ty jsou dnes proslulé chudou acidofilní vegetací a nepatrným zastoupením plžů. V posledních dvou desetiletích proběhly v Polomeňských horách, Komárovských vrších, Labských pískovcích i v Českém ráji rozsáhlé archeologické výzkumy pískovcových převisů, které zde zjistily nejen četné doklady pobytu pravěkých lidí od mezolitu do konce doby bronzové, ale v tomto časovém úseku i vápňité sedimenty s bohatou, převážně lesní malakofaunou. Ta v době klimatického optima místy čítala až 30–40 druhů roklinových lesů suprakolinního až submontánního rázu. Svědčí to o bohatém bylinném patře a dostatečně bazických půdách s příznivými formami humusu, tedy o prostředí, jaké se zde zachovalo jen zcela výjimečně, např. v Javorovém dole v Prachovských skalách nebo v Zámecké rokli pod Hrubou skalou. Vývoj od starého holocénu, kdy i zde byla polootevřená

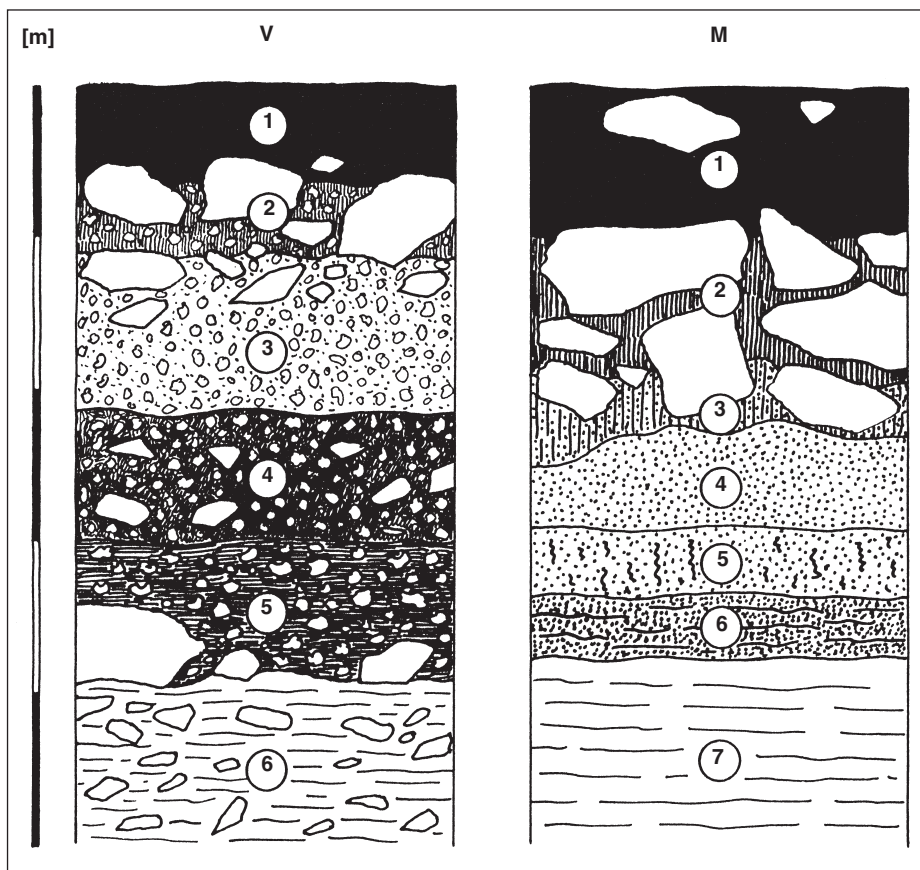
Závornatka křížatá (*Clausilia cruciata*) — (c) — žila ve starším holocénu na mnoha místech i v teplých pahorkatinách, odkud se s nástupem klimatického optima stáhla do horských poloh, především na Šumavu a do vysokých Sudet, popř. přežívá jako izolovaný relikt v některých nižších pohořích (vysoké Brdy, Čertovo břemeno, Železné hory) ♦ V mladším holocénu se u nás objevují tzv. moderní druhy, které se zde nikdy předtím nevyskytovaly. Jedním z nich je slepá, téměř bezbarvá bezočka šidlovitá (*Cecilioides acicula*) — (d) — žijící trvale v půdě. Její jehlovité ulity bývají vyhrabány v krtinách. Pochází odněkud z jižní Evropy a je poměrně běžná v teplých suchých nížinách a nízkých pahorkatinách v otevřené zemědělské krajině. Její příchod spadá do doby železné. Izolované výskyty, např. na krumlovských vápencích nebo na jednotlivých xerothermních skalách v kaňonovitých údolích vnitročeských řek nasvědčují, že přes podzemní způsob života je schopná šířit se dálkovými výsadky

vegetace, až do bohatých svěžích lesů klimatického optima je obdobný jako v jiných oblastech stejné nadmořské výšky (např. Křivoklátsko), zatímco dnes tady žijí často jen 2–3 nazí plži převážně na houbách v jehličnatých porostech! Ve světle fosilních nálezů je tato změna tak drastická, že místy lze právem hovořit o environmentálním kolapsu (Ložek 1997).

Některé nálezy z jiných oblastí, např. z Milovické pahorkatiny v CHKO Pálava, ukazují na podobný, ovšem mnohem mírnější vývoj i v jiných podmínkách, takže lze předpokládat, že během mladšího holocénu došlo v celém našem prostoru k různě velkému ochuzení celých ekosystémů, což se jeví především acidifikací.

Kolísání horní hranice lesa

Výkopy jeskyní a převisů v subalpinském stupni slovenských Karpat přinesly nálezy poměrně bohatých lesních malakofaun z míst nad současnou horní hranicí lesa, např. ve vrcholové zóně Velkého Rozsutce, v Muránské jaskyni v Belianských



I profily drobných ložisek pěnovce, např. na jižním úpatí Paškopole u Velemina (V) a pod severním svahem Lhoty u Milešova (M) poskytují pohled nejen do vývoje malakofauny a živé přírody, ale třeba i důkaz, že se poměrně hrubé sutě sunuly i po zcela mírných svazích i v mladším holocénu (V 1, 2; M 1, 2, 3), tedy v podnebí dnešního rázu, jak dokládá jejich poloha v nadloží středo- (V 3, 4, 5 M 4–5) až staroholocenních (M 6) pěnovců, takže nejsou periglaciálního původu, jak se často předpokládá. Vrstvy V 3, 4, 5 a M 4 chovají lesní malakofaunu klimatického optima. Podobných drobných ložisek se ve vápnitých oblastech českých zemí i Slovenska nacházejí celé stovky, nahoře ♦ Příklady paleontologicky doložených postglaciálních migrací. Alpský endemit skalnice achátová (*Chilostoma achates*) pronikl v pozdním glaciálu a starším holocénu na jižní Moravu (Podýjí, Pálava) a na českokrumlovské vápence, kde opět vyhynul s příchodem klimatického optima. Jde o analogii rostlinných migrantů kýchavice bílé, šafránu bělokvětého i olše zelené, které v této oblasti místy přežily až do současnosti. Všechna měřítka ulit jsou v mm, pokud není uvedeno jinak. Snímky a orig. V. Ložka

nenáročnou bylinnou vegetací „tundrovitého“ rázu, nedostatek stínu.

- Protokratická fáze: nevyložené, málo humózní vápnité půdy kryjí společenstva bazofilních bylin, křovin a světlých lesů, postupné zastínění.

- Mezokratická fáze: živinami dosud bohaté hnědé půdy pokrývají listnaté zapojené lesy mírného pásma, plný stín.

- Oligokratická (původně telokratická) fáze: obecná acidifikace půd, hromadění kyselého humusu, rašelinění postupně vede k převaze jehličin, vzniku vřesovin a rašeliníšť, šíří se druhy oligotrofního bezlesí, prosvětlení.

Z předchozích řádek je zřejmé, že poznatky z výkumu holocénu v terestricko-karbonátové facii uvedené schéma potvrzují s tím rozdílem, že zachycují mnohem pestřejší škálu procesů, krajinných typů i jednotlivých stanovišť. Přínos nových poznatků shrnujeme v přehledu:

- Nové doklady pocházejí většinou z území s dosud malým až minimálním počtem fosilních, především paleobotanických dat.

- Fosiliferní sedimenty i půdy odpovídají daleko širšímu spektru různých prostředí než dosavadní nálezy.

- Proto také obrazy mnohem podrobněji krajinnou i stanovištní diverzitu včetně geologických a půdotvorných pochodů, které ji podmiňují.

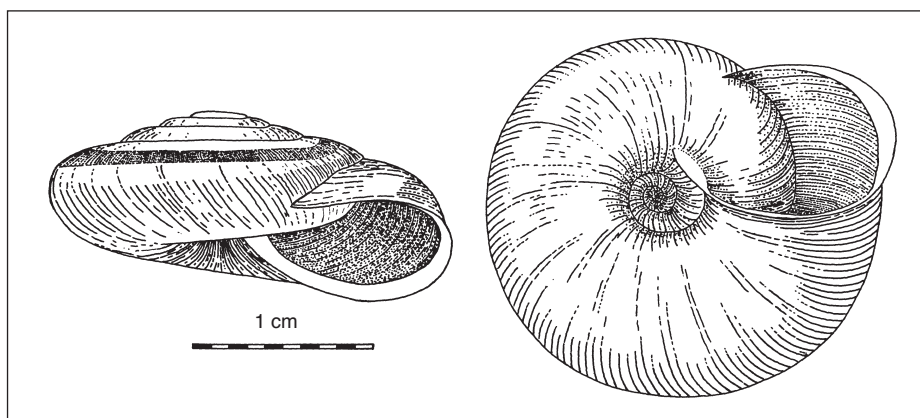
- Zjištěná mozaika různých dějů poskytuje hlubší a hlavně všestrannější pohled na poledovou historii střední Evropy.

- Klimaticky vázané sedimenty i půdy včetně obsažených fosilii umožňují přesnější odhad intenzity výkyvů podnebí, zejména vlhkosti.

- Antropické vlivy lze sledovat v mnohem větší míře jak v čase, tak v prostoru.

- Použitá abiotická i biotická kritéria zachycují vývoj v dosud málo známém prostředí, což platí především pro poměr lesa a bezlesí od stepí přes louky až po alpské hole.

Výzkum této holocenní facie dovoluje podchytit vývoj především v členitých terénech od pahorkatin do velehor včetně výrazně xeroterminálních krajín, které dosud unikaly přímému poznání.



Tatrách nebo v poloze Kopenčie na okraji holí Velké Fatry (Ložek 1978). Lze předpokládat, že lesní porosty, i když pravděpodobně křivé a zakrslé, sahaly koncem klimatického optima asi o 200 m výše než dnes, což podporuje předpoklad F. Firbase o snížení lesní hranice v Krkonoších, i když tam hrají velkou roli hršbetní rašeliníště, která v Karpatech nejsou.

Doplňkem třeba zmínit, že vývoj sedimentace ve vyšším montánním a supramontánním stupni charakterizuje převaha pěnítky, který se zde tvoří dodnes, a že se v této vlhké zóně projevují výkyvy vlhkosti v mnohem menší míře než v nižších polohách, protože hodnoty nepřekračují prahová rozhraní (např. Malá Stožka v NP Muránska planina).

Otázka přirozeného bezlesí

Nové výzkumy přinesly řadu dalších dokladů, že v době příchodu neolitického lidu se v nejsušších a nejteplejších oblastech ještě rozkládaly různé velké plochy černozemní stepi. Ty byly po osídlení rozšiřovány, takže zde přežila řada staro-

usedlých stepních druhů a nikdy se již nerozvinuly bohaté lesní malakocenózy význačné pro většinu našeho území (Ložek 2004).

Pozoruhodné jsou poznatky z pěnovcových ložisek v Bílých Karpatech, které ukazují, že pěnovcové močály byly na počátku klimatického optima otevřené a teprve později je postupně zarůstal les, který zde má velmi příznivé podmínky. Co se týče proslulých bělokarpatských luk, má význam příměs jednotlivých stepních druhů i v plně rozvinutých lesních malakocenózách klimatického optima. To nasvědčuje existenci roztroušených volných plošek (patches) nejspíše udržovaných pastvou velkých divokých býložravců (např. turů, zubrů, koní a snad i losů).

Korelace s Iversenovým cyklem vývoje teplých období

Klasik dánského kvartérního výzkumu J. Iversen (1958) se pokusil stanovit základní rysy vývoje čtvrtohorních teplých období v podobě cyklického schématu, které má čtyři fáze:

- Kryokratická fáze: surové půdy pokryté