

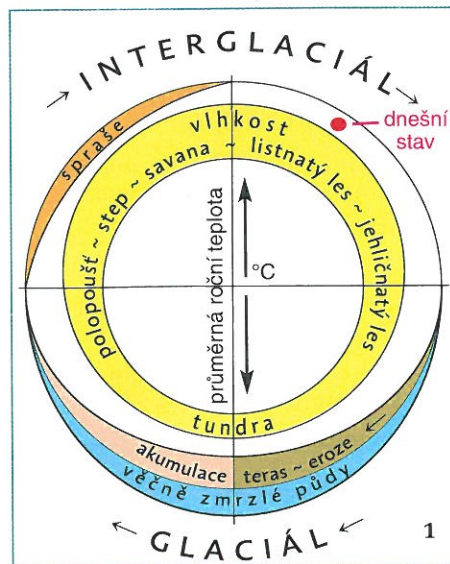
# Spraš a sprašová step – přehlížený biom ledových dob II. Sprašová step – významný prvek glaciální krajiny

Spraše byly obvykle zkoumány po stránce litologické, takže máme dostatek údajů o jejich zrnitostním a mineralogickém složení, chemismu i úložných poměrech, stejně jako o původu a přínosu horninového materiálu, z něhož se skládají (Koch a Neumeister 2005). Z těchto poznatků se někteří autoři pokoušeli rekonstruovat i prostředí jejich tvorby, kdežto výpovědi sprašových fosilií se věnovala menší pozornost, i když spraše poskytly četné nálezy kostí savců a také bylo známo, že většinou obsahují četné ulity plžů. Tento stav celkem výstižně zachycuje heslo „löss“ v Ottově slovníku naučném (16), kde stojí: „Nalézají se v hlíně zbytky zvířeny diluviální, kostry ssavců a ptákův i ulity sladkovodních (!) měkkýšů.“ Jako doklad eolického vzniku „lössu“ (spraše) se uvádí, že „ulity, jež v hlíně se vyskytují, pocházejí z místa, kde se löss ukládal, a nebyly zaneseny odjinud.“ Již tehdy se dočteme, že sedimentace spraše probíhala ve stepním prostředí, jak dokládají fosilie savců.

Spraše se považovaly za produkt ledové doby zejména proto, že byly vyváté z ledovcových nánosů nepokrytých vegetací, což celkem odpovídalo stavu na sever a severozápad od našeho území. Toto vysvětlení se u nás přejímalo hlavně z německé literatury, i když přínosu prachu z těchto zdrojů stála v cestě naše pohraniční pohorí. Bližší rozbor našich spraší však ukázaly, že významným zdrojem byly zvětraliny místních hornin a že transport hlavní masy prachu probíhal na menší vzdálenost, jak dokázal např. M. Vašíček (1951) nálezy pseudoasociací třetihorních mořských mikrofosilií druhotně převátých do spraší, což umožnilo zjistit i směr transportních větrů. Významnou roli v poznání ekologie tvorby spraše sehrály mnohostranné rozbor V. Ambrože (1947), který na základě limonitizace (prosycení hydroxidy železa) a karbonatizace spraší dospěl k názoru, že v rámci kvartérního klimatického cyklu spadá sprašová fáze do první poloviny teplých období – interglaciálů, která se vyznačovala suchým kontinentálním podnebím s teplým až horkým létem. To ovšem bylo v příkrém rozporu s převládajícím názorem o glaciálním původu spraší i s tehdy již dobře známým průběhem interglaciálů včetně holocénu. Nicméně, jak potvrdily pozdější paleontologické rozbor, především kontextuální analýza sprašové malakofauny, měl tento „kacířský“ názor své racionální jádro.

Krátký pohled do historie výzkumu sprašové malakofauny ukáže, že to nebyla snadná ani jednoduchá cesta. Jozef Florián Ba-  
bor (1901) v monografii Měkkýši českého

plistocaenu a holocaenu sice již užívá termín spraš a píše, že většina nálezů pochází z cihelen, ovšem jako význačný druh spraší uvádí jen zrnovku mechovou (*Pupilla muscorum*), která „patří odedávna k nejvýznačnějším konchylím spraše“. Jinak jednotlivé druhy neuvádí v souvislost s určitými typy sedimentů a pokud ano, jde o údaje velmi nespolehlivé, jak ukazuje poznámka u vřdicího druhu interglaciálů skalnice rumunské (*Drobacia bannatica*) – „je význačnou fosilií německého lössu“! Ovšem poznámka (str. 11) „tu nacházíme faunu smíšenou, jako jest u nás někdy v šedavých žlutkách cihelen původu aeolicko-sedimentárního“ nasvědčuje,



že si již všiml ekologicky rozporuplné kombinace druhů ve sprašových faunách (které vzdor tomu představují jedny z nejlépe zachovaných autochtonních malakocenóz ve fosilním stavu, jak víme dnes).

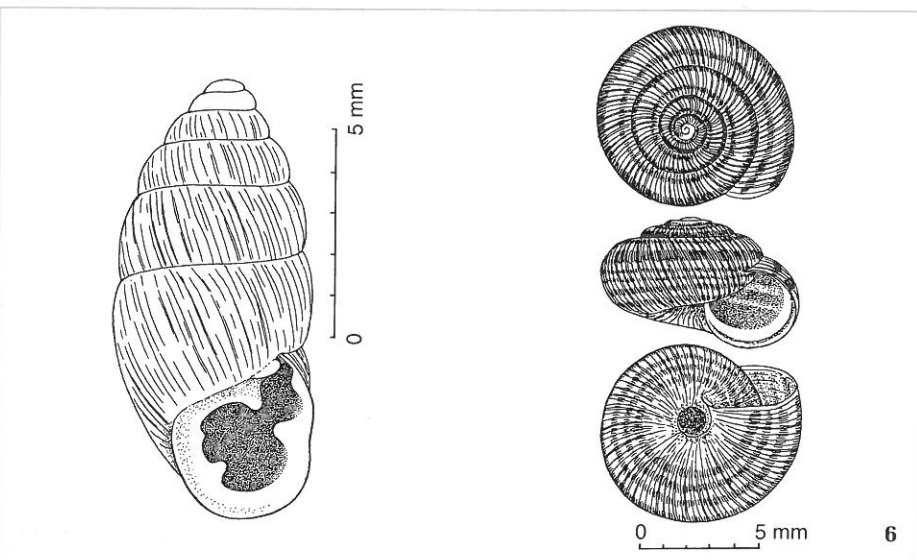
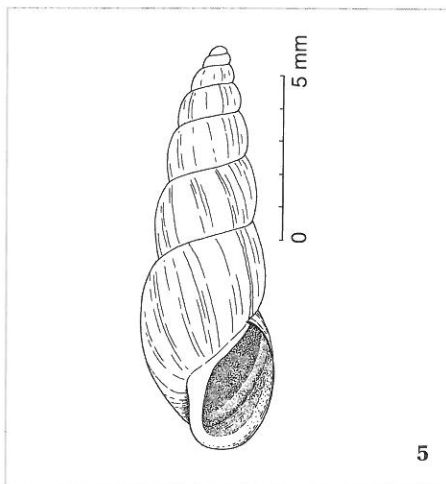
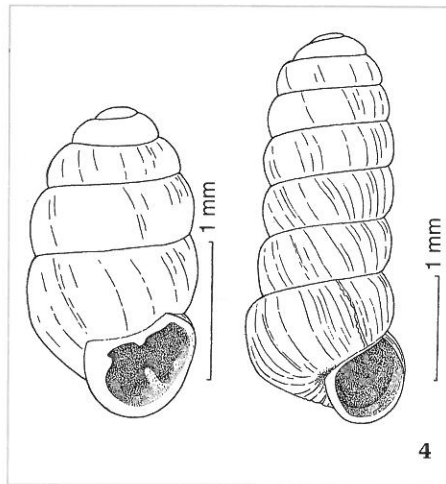
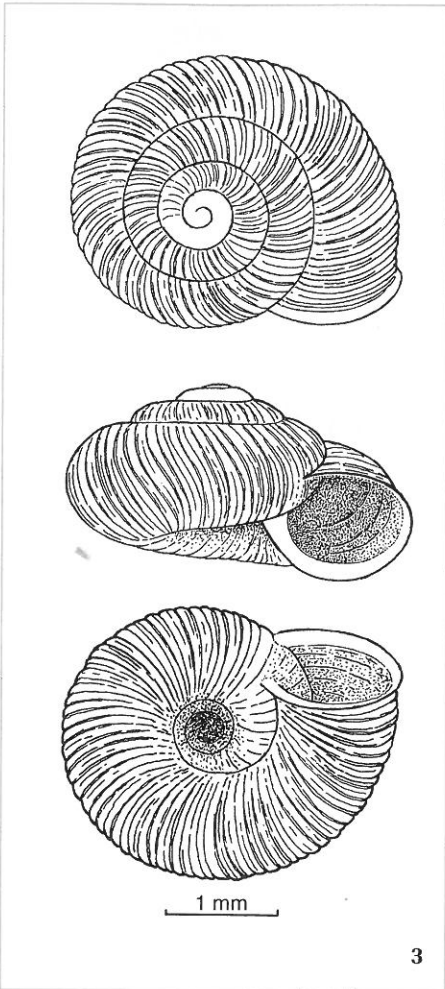
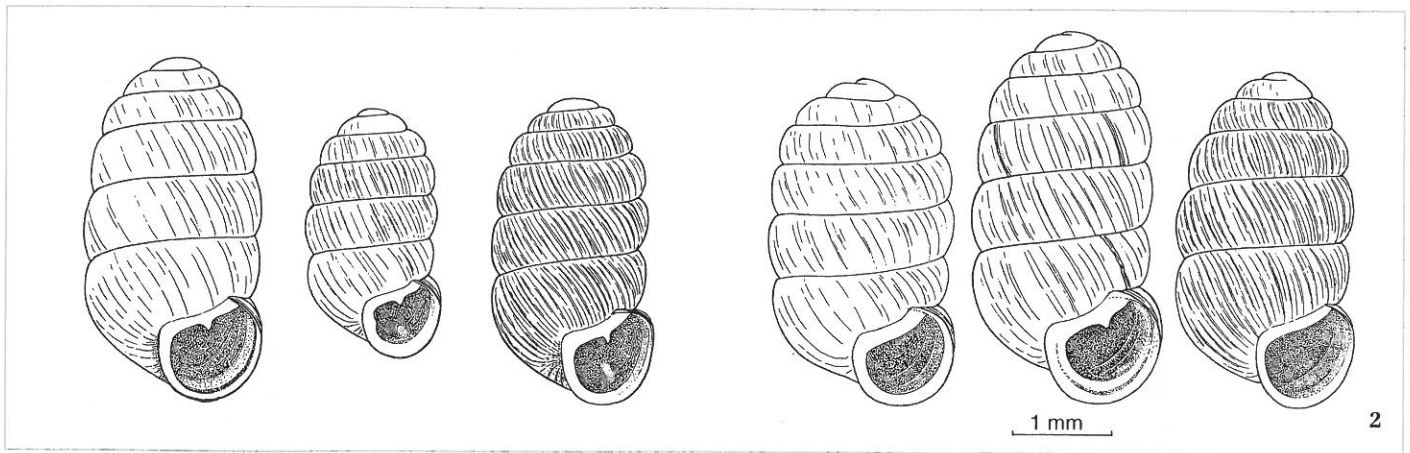
Množství nálezů ze spraší zveřejnil v meziválečných letech Jaroslav Petrbock, který je sice správně řadil do glaciálů, aniž však vyzdvihl jejich svébytný charakter i paleoekologickou výpověď. Podobnou úroveň hodnocení fosilních společenstev měkkýšů nacházíme i u klasika německé malakozoologie Davida Geyera (1924) i dalších autorů, takže nepřekvapí, když Karl Holdhaus ve svém známém díle *Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas* (Stopy doby ledové ve fauně Evropy, str. 2) ještě v r. 1954 napsal: „Se zvláštním zklamáním jsem musel konstatovat, že bohužel také literatura o evropských měkkýších je natolik neuspokojivá, že její použití v zoogeografickém výzkumu naráží na největší těžkosti.“ Z dnešního pohledu je popsán stav sotva pochopitelný, nicméně z něho vyplývá, že nejbohatší zdroj paleontologické informace o prostředí vzniku spraše zatím nemohl poskytnout patřičné poznatky o jednom z nejvýznamnějších biomů kvartéru, což vedlo k řadě zkrslých představ o přírodě ledových dob v našem klimatickém pásu.

## Svědectví měkkýší fauny

Je zřejmé, že výpověď měkkýšů o sprašovém ekosystému musí vycházet jednak z podrobné znalosti současné ekologie, rozšíření i taxonomie jednotlivých druhů i celých společenstev nacházených ve spraši, a jednak z jistoty, že fosilie opravdu pocházejí z typické spraše a ne z ostatních členů sprašových souvrství, zvláště z fosilních půd, jak tomu bylo u mnoha starších nálezů. Proto se pokusíme vyhodnotit veškerá data, která dnes máme k dispozici.

Sprašové malakocenózy tvoří vyhraněný soubor druhů, které lze podle ekologických nároků rozdělit do několika skupin, jejichž zástupci dnes spolu nežijí a někdy se váží na stanoviště protichůdné povahy. Z hlediska rekonstrukce sprašového prostředí mají prvořadý význam v Evropě vyhynulé druhy, které dnes najdeme na stepích i lukách vnitřní Asie. Je to údolníček *Vallonia tenuilabris* a jeho průvodci zrnovka sprašová (*P. loessica*), vrkoč *Vertigo parcedentata* a *V. pseudosubstriata*; dále arкто-alpínská ostroúška válcovitá (*Columella columella*). Zrnovka *P. densigyra* v recentním stavu zatím není známa. K nim se druží u nás dodnes žijící zrnovka mechová, druh suchých trávníků zasahující až na sever Skandinávie a vlhkomilná a stínomilná jantarka podlouhlá (*Succinella oblonga*), která dosahuje až do středu Švédska a na jih Sibíře. Do Asie nezasahují mírně vlhko- a stínomilný mezo-

1 Schéma pleistocenního klimatického cyklu podle V. Ambrože (1947). Stepní fáze s tvorbou spraše je nesprávně řazena do teplého období (interglaciálu), což je v ostrém rozporu s výpovědí flóry a fauny. Nicméně je správně odlišena od tundry, i když – jak dnes bezpečně víme – je rovněž produktem glaciálu, ovšem v jiném klimatickém pásu, který se vyznačuje teplým létem.



2 Zástupci rodu zrnovka (*Pupilla*) – charakteristické druhy sprašové stepi. Zleva: zrnovka mechová (*P. muscorum*), z. trojzubá (*P. triplicata*) a z. žebernatá (*P. sterrii*) – dodnes žijí na našem území. První v suchých trávnících a na zříceninách, většinou na náhradních stanovištích, obě další přežívají ve skalních a krasových stepích. Dnes ve střední Evropě již dávno nežijí zrnovka *P. densegyrata* (čtvrtá zleva) a vedle ní z. mechová – jedna ze sprašových ras. Zcela vpravo z. sprašová (*P. loessica*) – nedávno byla objevena živá ve stepích vnitřní Asie. Všechny uvedené druhy se vyskytují ve spraších ve velkém počtu jedinců.

3 Údolníček *Vallonia tenuilabris* – vůdčí druh pleniglaciálních sprašových malakocenóz i obdobných společenstev dodnes přežívajících v pustinách vnitřní Asie

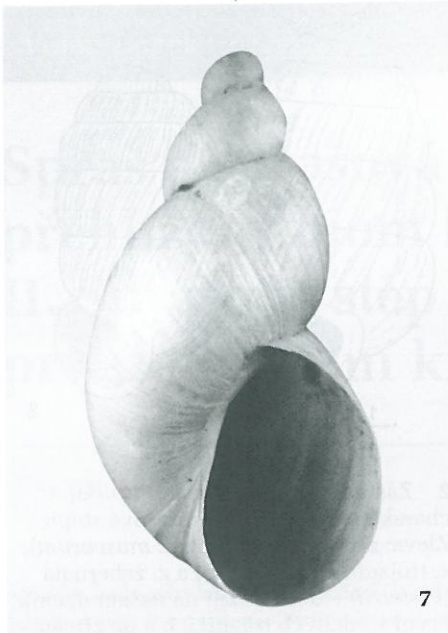
4 Vrkoč *Vertigo parcedentata* (vlevo) a ostrouška válcovitá (*Columella columella*, vpravo) – vůdčí sprašové druhy vrcholného glaciálu. První dnes přežívá ve vnitřní Asii a ojedinele na vysokém severu, druhá ve velehorách Eurasie a na vysokém severu.

5 Blatěnka *Omphiscola glabra* – význačný druh bažinných spraší panonské oblasti, dnes u nás vyhynulý.

6 Trojzubka stepní (*Chondrula tridens*, vlevo) a suchorypka rýhovaná (*Helicopsis striata*, vpravo) dosud žijí na teplých stepích jižní poloviny Evropy. První se objevuje jen ve spraších staršího pleistocénu, popřípadě časných glaciálů, druhá ve středoevropských spraších suché facie. Do Asie ani na sever nezasahují. Všechny orig. a snímky V. Ložka, není-li uvedeno jinak

fil (se středními nároky na vlhkost a živiny) srstnatka chlupatá (*Trochulus hispidus*) a především suchorypka rýhovaná (*Helicopsis striata*), význačný stepní xerotherm střední Evropy s přesahem na západ Ukrajiny. Zrnovka žebernatá (*P. sterrii*) se omezuje na hornatou jižní Evropu, kde obývá hlavně vápencové skály od extrémně vyprahlých stanovišť na okraji nížin až po vrcholy v alpském stupni. Všechny tyto druhy se vyskytují ve středoevropských spraších různého věku, většinou ve vysokých počtech, často masově.

Vedle těchto typicky sprašových druhů chovají spráše ještě řadu dalších, které lze označit jako regionální až lokální nebo jen příležitostně sprašové prvky. Regionální



7

jsou typicky sprašové jen v některých oblastech, třeba srstnatka rýhovaná (*T. striolatus*) v podunajských spraších nebo závoratka malá (*Clausilia parvula*) v západní části střední Evropy včetně střední Francie, kde se jeví jako poměrně teplo- a mírně vlhkomilná a vyhýbá se suchým okrskům s kontinentálním klimatem. Podobně se chová i srstnatka západní (*T. sericeus*), která se navíc váže na starší (středopleistocenní) spraše, stejně jako lokálnější jantarka písečná (*Catinella arenaria*). Roztroušeně vystupuje jako sprašový druh holarktický pratikolní údolníček žebertatý (*V. costata*). Platí to i pro významný xerothermní druh zrnovku trojzubou (*P. triplicata*), který má u nás severní hranici, zasahuje však až do vnitřní Asie. Některé z těchto prvků se tedy projevují jako teplomilné a omezují se jen na jižní polovinu Evropy, což nutno mít na zřeteli při rekonstrukci sprašového prostředí. Sem patří i xerothermní prvky – submediteránní žitovka obilná (*Granaria frumentum*) a kontinentální trojzubka stepní (*Chondrula tridens*), které však nacházíme jen v časně glaciálních spraších starších období, ne však na vrcholu ledových dob. Zcela lokálně se ve spraších objevují endemiti středoevropských pohoří – karpatská vřetenatka nadmutá (*Vestia turgida*), alpsko-karpatská sudovka skalní (*Orcula dolium*) i alpská závoratka vápencová (*Neostyriaca corynodes*) ve spraších při úpatí zmíněných horstev; podobně i závoratka drsná (*C. dubia*).

Zbývá uvést ještě ty druhy, které do sprašové stepi pronikaly jen příležitostně. Jde hlavně o přízpusobivé eurasijské až holarktické prvky zasahující až k polárnímu kruhu, které jsou běžnými obyvateli naší kulturní krajiny jako obilovka lesklá (*Cochlicopa lubrica*), kuželík *Euconulus fulvus*, *Perpolita hammonis* nebo boděnka malinká (*Punctum pygmaeum*) a rovněž skelníčka průhledná (*Vitrea crystallina*) a plamatka lesní (*Arianta arbustorum*). Ve spraši je často nacházíme jen jednotlivě a německá literatura je výstižně označuje jako Lössgäste (hosté spraše). Další naši plži buď ve sprašové době u nás nežili, nebo obývali jiná stanoviště a sprašové stepi se vyhýbali.



8

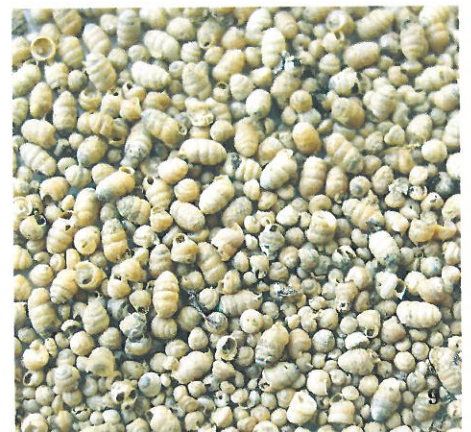
Bylo nutné uvést tento poněkud nezáživný výčet, neboť jedině tak si lze vytvořit představu o prostředí v době tvorby spraše. Jde totiž o kombinaci druhů, která je z dnešního pohledu ekologicky naprosto nesourodá, co do nároků jak na teplotu, tak na vlhkost a zástin. V současné době nemá obdoby s výjimkou některých společenstev v pustinách střední Asie, které Stefan Meng (2009) označuje jako fauny s údolníčkem *V. tenuilabris*. Společným jmenovatelem všech těchto druhů je jejich vazba na bezlesí nebo schopnost v bezlesí žít. Co se týče teploty a vlhkosti jsou jejich nároky často až protikladné.

#### Sprašová malakofauna a vegetace

Jelikož plži jsou úzce závislí na vegetaci, je na místě provést patřičné srovnání. I když paleobotanický výzkum spraší je mnohem obtížnější než malakozoologický, přece máme již po ruce data z našeho prostoru, zvláště z Vídeňské pánve, jejichž vyhodnocení se až překvapivě shoduje s výpovědí malakofauny, jak dokládá závěr, který vyslovil Burkart Frenzel (1964, 1980), aniž měl k dispozici data o měkkýších: „Otevřená glaciální vegetace sprašových krajín nemůže být popisována terminologií dnešních tunder, stepí nebo polopouští, neboť pozůstávala z dnes již většinou neexistujících složek, které se vzájemně zřetelně odlišovaly v čase i prostoru. Nejspíš lze mladopleistocenní otevřené typy vegetace v místech usazování spraše označit jako travinami bohaté bylinné stepi, v nichž se občas vyskytly jednotlivé tundrové prvky, aniž by se vytvořily fytoceózy odpovídající typické dnešní tundře.“ Značný význam má i pozdější Frenzelův závěr, že „roční průměry teplot v dnešní oceánské a suboceánské klimazoně klesaly hlouběji než dále na východě“ – tj. v našich zemích. Nové výzkumy plně potvrdily Frenzelovy odhady a plně platí i pro měkkýše.

#### Sprašová step v rámci vegetačních stupňů glaciálu

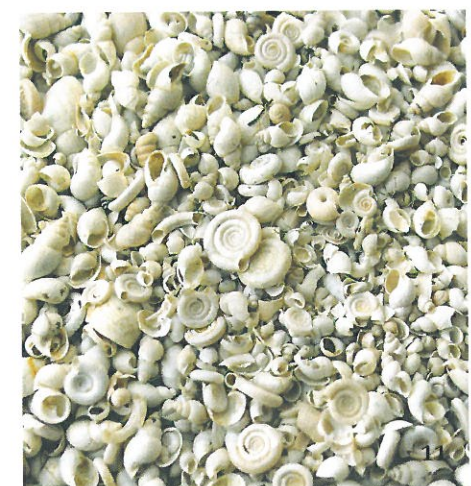
V našem prostoru představuje sprašová step vyhraněný vegetační stupeň v rozpětí od nejnižších poloh do 300–350 m, místy až 400 m n. m. Jeho průběh lze snadno



9



10



11



12

7 Jantarka podlouhlá (*Succinella oblonga*), běžná a hojná ve středoevropských spraších, se dnes jeví jako mírně vlhkomilný mezofil obývající stinná stanoviště, často i poloruderálního rázu (rozměry ulity 6,6×3,5 mm).

8 Profil v trnavské cihelně (jihozápadní Slovensko) odkrývá vodorovně uloženou sprašovou sérii: níže položený tmavý horizont tvoří půdy posledního interglaciálu a časného glaciálu, vyšší slabě naznačený tmavý pás náleží interstadiálnímu výkyvu Stillfried B (PK I) uvnitř posledního pleniglaciálu. Pod spodní půdou se nachází vložka bažinné spraše. Diskutované sprašové druhy, obývající dnes rozmanitá stanoviště, byly hojné i na těchto jednotvárných sprašových plošinách v Podunají.

9 Výplav ulit ze sprašové závěje v kaňonu Vltavy u Cholína tvoří výhradně přečetné ulity zrnovky sprašové (*P. loessica*). Foto L. Juříčková

10 Výplav ulit z typické spraše v cihelně v Nových Zámčích – z pestré směsi vynikají bílé ulity jantarky podlouhlé a hnědé zrnovky *P. densegrata*. Foto L. Juříčková

11 Výplav ulit z vložky bažinné spraše v Nových Zámčích. Ze směsi různých druhů vynikají štíhle kuželovité ulity blatenky *Omphiscola glabra* a ploché husté vlnuté ulity svinutce běloušého (*Anisus leucostoma*) – indikátoru periodických vod. Foto L. Juříčková

12 Závornatky (*Clausiliidae*) se ve spraši vyskytují jen pořídku a většinou v malém množství. Výjimkou je závornatka malá (*Clausilia parvula*, rozměry 9,1×2,0 mm), místy hojná ve spraších na západě střední Evropy, u nás jen v údolí Jizery. Jde o středoevropský druh, který na severu nedosahuje k Baltu ani Atlantickému oceánu a také nestoupá vysoko do hor. Dnes obývá téměř výhradně skály a sutě. Foto J. Brabenec

13 Vřetenatka nadmutá (*Vestia turgida*, rozměry 12,8×3,9 mm), vlhkomilný lesní druh Karpat zasahující až do alpského stupně, se jednotlivě objevuje v panonských spraších v karpatském předpolí, např. v údolí Váhu. Foto J. Brabenec



13

vymezit, neboť sprašová step se pevně váže na spraš jakožto mapovanou geologickou jednotku, s níž tvoří spojitý ekosystém. Vyvstává tak otázka, jak vypadaly vegetační stupně, které na ní navazovaly.

Níže ležely jen nivy velkých řek, které ve sprašové fázi měly divočící charakter, takže z větší části šlo rovněž o volnou krajinu, popřípadě galeriové porosty některých odolných dřevin. Problémem, zejména v rámci České vysočiny, je ráz vyšších stupňů. Kromě některých nálezů ze severní části Moravského krasu a nejvyšších poloh Pálavy, kde pravděpodobně byla mezi 400–500 m n. m. parkovitá krajina, zatím z českých zemí nemáme průkazné doklady. Příznivější podmínky nabízejí Západní Karpaty, kde v Slovenském krasu i Středohroní (Ložek 2006), na okraji Slovenského ráje i ve Vsetínských vrších (Jančůvská 2002, 2008) je díky nálezům fosilní malakofauny i flóry doložen stupeň horské tajgy nejméně do výšky 600 m; výše ji vystřídalý hole připomínající dnešní poměry v polohách nad 1 400 m, jak dokládají malakofauny z jeskyně Mažarná (830 m) ve Velké Fatře nebo z výplavového kuželu pod Pivkovou dolinkou (1 000 m) v centru Nízkých Tater. Obraz glaciální krajiny tak určovala sprašová step v nížině a pahorkatině, pás horské tajgy v dnešním podhorském stupni a hole v polohách nad 600 až 700 m n. m. Do jaké míry byl stupeň tajgy vyvinut i v České vysočině, zvláště v Čechách, zatím nelze říci pro nedostatek přírodních dokladů, s výjimkou zmíněných nálezů z Moravského krasu a Pálavy, které ovšem mají okrajovou polohu.

### Dědictví sprašové stepi

Dnes již dobře známe osudy zástupců sprašové malakofauny, jak jsme nastínili zčásti již v kapitole o jejím svědectví. Jsou pozoruhodně rozmanité, jak ukazují případy druhů dodnes žijících na našem území, třeba z rodu zrnovka: zatímco z. mechová žije v suchých trávnících na hlubších půdách, ale i na zdech zřícenin a vůbec na náhradních stanovištích v kulturní krajině, z. žebnatá a z. trojzubá se uchýlily na slunné skály, první ve všech výškových stupních, druhá jen v xerothermních pa-

trech. Ve stepních trávnících na nezpevněných substrátech přežila suchorypka rýhovaná. Většina výskytů zmíněných druhů leží v jižní polovině Evropy. Zato jantarka podlouhlá a srstnatka chlupatá vyhledávají středně až silně vlhké biotopy na stinných místech, takže s předchozí čtveřicí vůbec nepřijdou do styku. K mezofilům patří i skalní závornatka malá a přízřebivá srstnatka západní, která žije jak v submontánních lesích, tak ale i v luzích, stejně jako na poloruderálních stanovištích v kulturní krajině. Podobně je tomu u většiny lokálních nebo příležitostných sprašových druhů, žádný se však neváže na stepní stanoviště. Všechny ale spojuje jedno – ani jeden není závislý na lesní prostředí.

Z předchozích údajů jednoznačně vyplývá, že sprašovou malakofaunu představují vzájemně podobná nelesní společenstva, která dnes nemají obdoby a vyznačují tak svébytnost sprašového ekosystému v plné shodě se závěry B. Frenzela o sprašové vegetaci.

### Závěr a poučení

Zbývá otázka, proč sprašová step tak dlouho unikala bližšímu poznání a přiměřenému ocenění jako jeden z nejvýznamnějších fenoménů kvartéru nezaledněných oblastí mírného pásu.

Příčin je celá řada:

- Sprašová step se dlouho zcela vymykala paleobotanické evidenci.
- V klasických oblastech zalednění, zvláště na severu a severozápadě Evropy, se spraše obvykle nevyskytují.
- Fauna spraše byla sice odedávna známá a popisovaná, ale většinou autorů jaksi unikalo její svébytné složení v korelaci se specifickým charakterem spraše jako eolického sedimentu a zároveň i půdy.
- Nebyl brán v úvahu ani hojný průběžný výskyt měkkýšů jako doklad, že prostor tvorby spraše byl trvale oživen, takže se biota nepřetržitě podílela na utváření jejich osobitých vlastností.
- Nálezy z cihelen často pocházely i z nesprašových členů sprašových sérií, zejména z fosilních půd a jejich derivátů odpovídajících zcela odlišnému podnebí, čímž se stíralo svébytné složení sprašových společenstev.
- Podstatný podíl měla i nedostatečná znalost ekologie měkkýšů, především jejich vazby na různé typy vegetace.

Tyto nedostatky se podařilo odstranit teprve během druhé poloviny 20. stol., přičemž rozhodující roli hrálo jak přesné vymezení pojmu spraš, tak řádné poznání ekologie měkkýšů. Rovněž bylo třeba vyhnout se nekritické aplikaci poznatků o glaciálu severozápadní Evropy v našem prostoru, který představuje odlišný region. V jeho nížinách a pahorkatinách nepřevládaly tundrovité formace, nýbrž sprašová step, kde sice roční průměry teploty se pohybovaly několik stupňů pod bodem mrazu, ale vrchol léta mohl být stejně teplý jako dnes – podobně jako tomu je v jihosibiřských pustinách. Poznání sprašové stepi je tak základním východiskem nejen k rekonstrukci glaciálního prostředí v našich teplých oblastech, ale i k správnému pochopení procesů, které utvářely naši přírodu a krajinu od vrcholného glaciálu do současné podoby.