

*ri* (Suess), z nichž první čtyři je zde možno nalézt i při krátkodobém pobytu. Mandling (Hohe Mandling, Vordere Mandling, Mandlingwand) je typovou lokalitou druhů *Rhaetina gregaria* (Suess) a *Fissirhynchia fissicostata* (Suess). Kromě nich je tam možno i dnes nalézt *Oxycolpella oxycolpos*, *Zeilleria norica* a další. Nečekaným výsledkem této exkurze bylo získání cenného topotypického materiálu některých význačných rétských druhů brachiopodů.

#### Literatura

- GOLEBIOWSKI, R. (1991): Becken und Riffe der alpinen Obertrias – Lithostratigraphie und Biofazies der Kössener Formation – Exkursionen im Jungpal. u. Mesoz. Österr. – Österr. Paläont. Ges., 79–119. Wien  
 HAHN, F. F. (1910): Geologie der Kammerker-Sonntagshorngruppe. I. Teil. – Jb. K.-Kön. geol. Reichsanst., 60, 311–417, Pls. 16–17. Wien.  
 KUSS, J. (1983): Faziesentwicklung in proximalen Intraplattform-Becken: Sedimentation, Palökologie und Geochemie der Kössener Schichten (Ober-Trias, Nördliche Kalkalpen). – Fazies, 9, 61–172, Pls. 9–24. Erlangen.  
 SIBLÍK, M. (1993): Společenstva triasových brachiopodů a jejich vztah k facím na některých lokalitách Severních vápencových Alp. – Zpr. geol. Výzk. v Roce 1992, 72–73. Praha.  
 SIBLÍK, M. (1995): Bericht 1993/4 über paläontologische und biostratigraphische Untersuchungen von Brachiopoden der Steinplatte auf Blatt 91 St. Johann in Tirol. – Jb. Geol. Bundesanst., 138, 572. Wien.  
 SIBLÍK, M. (1998): A Contribution to the Brachiopod Fauna of the „Oberrhätkalk“ (Northern Calcareous Alps, Tyrol – Salzburg). – Jb. Geol. Bundesanst., 141, 1, 73–95, Pls. 1–3. Wien.  
 SUÈSS, E. (1854): Über die Brachiopoden der Kössener Schichten – Denkschriften (Österr Akad. Wiss.), math.-naturwiss. Kl., 7, 2, 29–64, Pls. 1–4. Wien.  
 ZUGMAYER, H. (1880): Untersuchungen über rhätische Brachiopoden. – Beitr. Paläont. Geol. Österreich-Ungars Orient, 1, 1–42, Pls. 1–4. Wien.

## SUBFOSILNÍ A FOSILNÍ PŮDY V OBLASTI MASAYI A GRANADY (NIKARAGUA)

### Subfossil and fossil soils in the vicinity of Masaya and Granada (Nicaragua)

LIBUŠE SMOLÍKOVÁ<sup>1</sup> - PAVEL HAVLÍČEK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ústav geologie a paleontologie, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Albertov 6, 128 43 Praha 2

<sup>2</sup>Český geologický ústav, Klárov 3/131, 118 21 Praha 1

**Key words:** Quaternary sediments, Palaeopedology

Na základě půdně-mikromorfologického výzkumu 64 výbrusů (z celkem 47 lokalit) byly zjištěny následující typologické okruhy půd (pozn.: pro klasifikaci byla zvolena systematika W. L. KUBIENY, 1953, in HRADECKÝ et al. 1998), která má na zřeteli dynamický vývoj půdy, bere ohled na všechna přírodně hlediska a snaží se vystihnout pestré rozčlenění půd v jeho plném rozsahu:

Surové půdy se vyskytují na lokalitách Masaya, La Mina, Isla Zapatera a Nandaime.

Rankerové půdy (dominují hnědé rankery; entisoly) byly zjištěny v okolí Nindiri, Granady a Masayi. Mulový ranker vystupuje na lokalitě Nandaime.

Velkým překvapením je zjištění tvorby a uvolnění braunlehmového plazmatu v rankerových, a dokonce i v surových půdách. Tato okolnost svědčí o tom, že holocene stanoviště podmínky tyto pochody umožňovaly, a to i v půdách v iniciálních vývojových stadiích. Z genetického hlediska tedy tyto „slabě zvětralé půdy“ reprezentují počáteční vývojové stupně v katéně braunlehmovitých (plastosolových) půd.

Braunlehmy (hnědé plastosoly, ultisoly) se vyskytují u Masaye, San Juan del Sur a Granady, přičemž na prvé z nich jsou dochovány čtyři půdy v různých vývojových stadiích a na druhé nese příslušný braunlehm znaky rubefikace. Typický braunlehm byl zastižen u Nandaime.

Ozemněné braunlehmy byly zjištěny v okolí Nindiri, Masayi a Nandaime, přičemž v prvním případě se vývoj

těchto půd v přímé superpozici dvakrát opakoval a v profilu Nandaime dokonce pětkrát, a to na různých substrátech (ignimbrit, pemzy, strusky).

Tirsoidní braunlehmy vystupují rovněž v okolí Nindiri; u Las Maderas odpovídá této braunlehmové formě patrně též půda v nadloží hluboce lateritzovaných ignimbritů. Vysoce tirsoidní braunlehm byl zastižen u Granady a dále v širším okolí Masayi, kde se místy vyskytuje i v modu půdních sedimentů.

Rubefikovaným braunlehmům odpovídají fosilní půdy v Nandaime. Zde vystupuje rubefikovaný braunlehm jako nejmladší subfossilní půda v nadloží pěti ozemněných braunlehmů; dále byl rubefikovaný braunlehm zjištěn na lokalitě Masaya a Granada. Znaky rubefikace nese též braunlehm v San Juan del Sur.

Rotlehma (červené plastosoly, ultisoly) byly zjištěny j. od Las Banderos. U Masayi (MS-218) jde jednak o tirsifikovaný rotlehm, jednak o iniciální rotlehmové vývojové stadium; v modu půdních sedimentů je rotlehm dochován v povodňových hlínách.

Zemitým rotlehmům odpovídá půda u Nandaime a obě zkoumané půdy u Tipitapy, přičemž spodní vykazuje tirsoidní ráz, stejně jako půda u Masayi.

Půdní sedimenty byly zastiženy kromě uvedeného profilu Malacatoya, kde jde o redeponovaný rotlehm, též např. v okolí Nindiri, kde jsou dochovány ve dvou polohách; po jejich resedimentaci se v nich uplatnila iniciální plastosolo-

vá pedogeneze. Pohřbené půdní sedimenty se dále vyskytují v okolí Masayi (smíšené sedimenty redeponovaných rankerových půd a hnědých plastosolů a přemístěný tirso- idní braunlehm).

Deluviační sedimenty, smíšené s půdním materiélem, se vyskytují rovněž v okolí Masayi.

Hluboké lateritické zvětraliny vystupují u Las Maderas, pestré fosilní zvětraliny pak u San Juan del Sur (z typologického hlediska je pravděpodobné, že jde o tropický pseudoglej) a Hervídero.

Ve smyslu FAO (1968, 1969 in HRADECKÝ et al. 1998) odpovídají půdy vyvinuté na vulkanických popelech, struskách a pemzách půdní jednotce andosolů, ve smyslu Soil Taxonomy (1957 in HRADECKÝ et al. 1998) řádu andisolů.

S výjimkou profilu u Las Banderos, kde na starých ignimbritech je vyvinut rotlehm a profilu San Juan del Sur, kde na fosilní zvětralině křídových pískovců a siltovců spočívá měrně rubefikovaný braunlehm, jsou všechny zkoumané půdy překryté a odpovídají tudíž pohřbeným nebo fosilním půdám. Uvedené dva výskyty překryty nebyly, takže jde buď o půdy recentní nebo reliktní.

Z celkového přehledu vyplývá, že studované půdy jsou geneticko-typologicky velmi odlišné, a proto i časový interval, který ke své tvorbě potřebovaly, je velmi variabilní. Surové a rankerové půdy se tvořily v krátkém časovém úseku (několik desetiletí, nejvíše pak jen málo století); naproti tomu vývoj plastosolových půd byl již podstatně pomalejší (tisíce i více let) a ještě delší časový úsek pak vyžadovaly lateritizační procesy.

Stupeň zralosti půd je tedy závislý na rozpětí časového úseku, během něhož se mohly uplatnit dominantní pedogenetické faktory (ráz substrátu, klima a jeho změny, vliv organismů – zejména vegetace, reliéf, antropogenní zásahy atd.). Ve studované oblasti jsou však časové úseky, během nichž se příslušné recentní i starší půdy vyvinuly, podmíněny nikoli zákonitým průběhem klimatického (a sedimentačního) cyklu, nýbrž jsou omezeny na klidová období v rámci intenzivní vulkanické činnosti. Produkty vulkanické aktivity se uplatnily nejen jako krycí a konzervující polohy v různém stupni vyvinutých půd, nýbrž i jako čerstvě substraty pro půdy následující.

Aby bylo možné stanovit přesné stáří jednotlivých půd v sériích vulkanitů, bylo by třeba zjistit na základě přesného datování stáří podloží i nadloží těchto půd. Z předběžného výzkumu půd starších než recentních vyplývá, že slabě vyvinuté humózní půdy (rankerového rázu, nehledě k půdám surovým) odpovídají půdám subrecentním (holocenním), zatímco některé z ostatních půd (hnědé a zejména červené plastosoly aj.) půdám fosilním, tedy pleistocenním a starším (latosoly aj.).

#### Literatura

- HRADECKÝ, P. - HAVLÍČEK, P. - MLČOCH, B. - NAVARRO, M. - NOVÁK, Z. - STANÍK, E. - ŠEBESTA, J. (1998): Geologická studie: Výzkum přírodních rizik a zranitelnosti horninového prostředí v oblasti Masaya a Granada. – MS, Čes. geol. úst. Praha ve spolupráci s Nicaragujským institutem teritoriálních studií, Praha, Managua.