

Miocénna flóra z lokalít Kalonda a Mučín

Jana Kučerová

Katedra geológie a paleontológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave, Mlynská dolina G, 842 15 Bratislava; kucerovaj@fns.uniba.sk

AGEOS Miocene flora from the localities Kalonda and Mučín

Abstract: Results of palaeobotanical research of two localities situated in Southern Slovakia near the town Lučenec are presented in the paper. The studied Early Miocene plant assemblages occur in the Bukovinka Formation, preserved in a layer of rhyodacite tuff. Morphological characteristics of the leaf impressions enabled identification of 26 angiosperm taxa. The plant composition indicates subtropical humid broad-leaved forest environment.

Key words: fossil macroflora, Lower Miocene, Eggenburgian, tuff, Southern Slovakian Basin

1. ÚVOD

Lokality Kalonda a Mučín sa nachádzajú na južnom Slovensku, neďaleko slovensko-maďarskej hranice južne od Lučenca (Obr. 1). Sú situované v regionálno-geologických jednotkách Lučenskej kotliny a Cerovej vrchoviny, ktoré sú súčasťou Juhoslovenskej panvy. Sú budované molasovými sedimentami a neovulkanitmi terciéru, prekrytými sedimentami kvartéru (Vass & Elečko, 1992).

Študované rastlinné spoločenstvo z Kalondy a Mučína sa nachádza v bukovinskom súvrství, ktoré predstavuje vrchnú časť egenburgu. Bukovinské súvrstvie sa nachádza v nadloží filakovského súvrstvia, v severozápadnej časti Lučenskej kotliny aj na lučenskom súvrství. Usadilo sa po denudačnom zreze a jeho kontakt s podložíom je ostrý. V nadloží sú sedimenty otnangu – šalgótarjánske súvrstvie. Miestami je súvrstvie zakryté vulkanitmi bádenu, sedimentami pontu alebo bazaltami pliocénu – pleistocénu. Bukovinské súvrstvie sa podieľa na stavbe Cerovej vrchoviny a je súčasťou výplne západnej časti Lučenskej kotliny. Na povrch vystupuje medzi obcami Šiatorská Bukovinka a Kalonda, pri obci Pleš, severne od Mučína a medzi Veľkou nad Ipľom a Lupočou. Toto súvrstvie predstavuje sled, respektíve cyklické striedanie štrkov, pieskov a pestrých ílov. Do týchto sedimentárnych hornín sú včlenené lavice a polohy ryodacitových tufov a tufitov. Vystupujú zväčša v spodnej a strednej časti súvrstvia. Sú sivej, nazelenalej farby. Tmavšie sfarbenie môže spôsobovať uhoľná hmota rozptýlená v matrix. Sú jemné až hrubozrné. V tufoch možno makroskopicky vidieť úlomky pemzy, biotit a vzácné obsidián. Tufy laterálne a vertikálne prechádzajú do tufitu až tufitického pieskovca. Miestami obsahujú hojné úlomky zuhoľnatých rastlinných zvyškov (Vass et al., 1992).

Terestrické usadeniny bukovinského súvrstvia sú systémovou sústavou klesajúceho stavu (Kováč, 2000). Pokles morskej hladiny ešte v egenburgu mal za následok depozíciu tohto súvrstvia. Prechod z morského do terestrického prostredia v dôsledku tektonickej kontroly vývoja územia dokumentuje aj zistený rádiometrický vek vzorky z bukovinského súvrstvia (Repčok, 1987). Ekvivalentom bukovinského súvrstvia v severnom Maďarsku sú dve súvrstvia: súvrstvie od Zagyvapálfalva – štrk, piesok a pestré íly – a súvrstvie od Gyulakészu – ryodacitový (ryolitový) tuf (Vass, 2002).

Repčok (1987) datoval metódou stôp po štiepení uránu (FT) vzorku z bukovinského súvrstvia na $20,1 \pm 0,3$ miliónov rokov, čo zodpovedá egenburgu (Vass et al., 1987). Na neskorý egenburg poukazuje aj pozícia súvrstvia, ktoré leží medzi filakovským súvrstvím s vápnitou nanoflorou zóny NN-2 a šalgótarjánskym súvrstvím s nanoflorou umožňujúcou koreláciu s vrchnou časťou zóny NN-3 a spodnou časťou zóny NN-4 (Vass et al., 1987). Bukovinské súvrstvie teda možno korelovať s vrchnou časťou zóny NN-2 a spodnou časťou zóny NN-3, čo zodpovedá neskorému egenburgu (Vass, 2002).

Blízke okolie lokality Kalonda bolo v minulosti známe ako nálezisko silicifikovaných kmeňov stromov. Vrstevný sled na lokalite je rovnaký ako na svetoznámej lokalite Ipolytarnóc, ktorá sa nachádza v bezprostrednej blízkosti. Práce na lokalite Kalonda boli sústredené na odkrytie pieskovcovej lavice, ktorá je korelovateľná s lokalitou Ipolytarnóc, kde boli nájdené fosílné stopy živočíchov.

Mučín je známy predovšetkým tzv. stromovou jaskyňou, ktorá sa nachádza v blízkosti obce. Jaskyňa bola vytvorená zvetraním zuhoľnatého kmeňa stromu, ktorý bol pochovaný sopečným popolom. Vo vnútri jaskyne je možné nájsť zuhoľnaté zvyšky konárov a takisto odtlačky listov. Viac paleobotanického materiálu sa však nachádza po ľavej strane od vchodu do jaskyne.

Obe lokality patria do rovnakého vulkanického a paleofloristického komplexu ako lokality Lipovany a Ipolytarnóc, ktorý sa nachádza na oboch stranách slovensko-maďarskej hranice. Lokality sú floristicky zhodné, aj keď sa odlišujú kvantitatívnym zastúpením jednotlivých taxónov.

2. METÓDY

Na lokalitách Kalonda aj Mučín boli zaznamenané nálezy fosílnych makroflóry. Vyhodnotenie vzoriek, charakteristika rastlinných spoločenstiev, ich paleoekológia a paleoklimatická rekonštrukcia boli hlavnými cieľmi výskumu. Zbery fosílného materiálu boli vykonané v rokoch 2004 a 2005. Vzorky boli odobraté z vrstvy ryodacitového tufu, ktorý sa nachádza v nadloží pieskovcovej lavice. Materiál bol mechanicky prepravovaný, konzervácia fosílií nebola nutná. Štúdium bolo sústredené hlavne na morfológickú analýzu listov, pretože sa

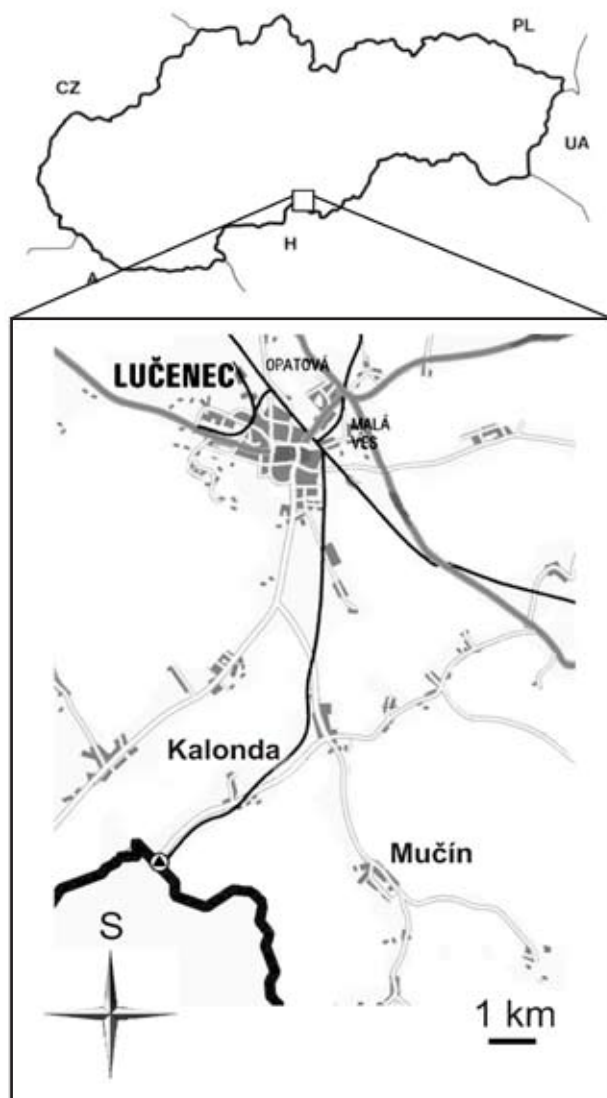
nezachovali žiadne vzorky, ktoré by umožňovali kutikulárnu analýzu. Vzorky fosílií boli dokumentované a fotografované s priloženou mierkou (štvorcík s veľkosťou 1 cm²).

Charakteristika geologických pomerov na lokalitách a ich širšom okolí bola interpretovaná podľa geologickej mapy Lučenskej kotliny a Cerovej vrchoviny (Vass et al., 1992) a vyzdvihiek k tejto mape (Vass & Elečko, 1992).

3. VÝSLEDKY

Paleovegetácia a paleoklimatické pomery

Na oboch lokalitách sa našli výlučne zástupcovia krytosemenných rastlín, hlavne zástupcovia dvojkľíchnolistých (Tab. 1, 2). Len *Calamus noszkyi* Jablonszky, 1914 (Obr. 2b) a *Sabal lamanonis* (Brongniart, 1822) Kvaček & Hurník, 2000 (Obr. 2a) patria medzi jednokľíchnolisté.



Obr. 1. Geografické umiestnenie lokalít Kalonda a Mučín.

Fig. 1. Geographical position of the localities Kalonda and Mučín.

Lokalita Mučín je pozoruhodná dominanciou fosílií zástupcov rodu *Celastrus*. Ostatné prítomné druhy sa tu nachádzajú len v malých množstvách a okrem *Leguminosites* sp. sú zhodné s druhovým zložením vegetácie na lokalite Kalonda.

Najbohatším taxónom na lokalite Kalonda je Lauraceae s početnými fosíliami patriacimi druhu *Daphnogene polymorpha* (Braun, 1845) Ettingshausen, 1851 (Obr. 2d, 2e). Dominantné druhy sú najmä paleotropické, napr. Lauraceae, *Platanus neptuni* (Ettingshausen 1866) Bůžek, Holý & Kvaček 1967. Vo vzorkách sa vyskytlo niekoľko striktno arktoterciérnych elementov, napr. *Acer tricuspidatum* (Sternberg, 1823) Bronn, 1838 a *Betula* sp. (Obr. 2c).

Rekonštrukciou rastlinných spoločenstiev na základe princípu uniformity môžeme predpokladať, že vyhynuté rastliny žili v spoločenstvách, ktoré sú podobné dnešným. Skúmané spoločenstvo sa formovalo počas miocénu (Andreánszky, 1955) alebo skôr (Hably, 1985). Skúmaním žijúcich príbuzných týchto druhov vieme, že väčšina má pôvod v južnej Ázii (Hably, 1985). Z Európy postupne terciérna flóra vymizla. Jednou z príčin ochudobňovania nebolo len ochladzovanie, ale aj charakter priebehu pohorí. Viac-menej rovnobežkovo prebiehajúce pohoria boli pre ústup flóry veľmi nepriaznivé, pretože vytvárali hradbu sťažujúcu plynulosť migrácie do južnejších častí Európy (Hendrych, 1984). Flóra nemá s východo-mediteránymi taxónmi príbuzné druhy (*Zelkova*, *Parrotia*). Tieto sa objavujú najmä v karpate a sarmate a boli dominantnými elementmi vo flóre na niektorých miestach. Flóra s viacerými lauroidnými druhmi ešte nepredstavuje floristické zloženie charakteristické pre neogén (Hably, 1985).

4. DISKUSIA

Na vymiznutí teplomilných prvkov malo podiel nielen postupné pozvoľné ochladzovanie klímy celej strednej Európy počas neogénu, ale tiež zmena charakteru celej karpatskej oblasti. Došlo k výzdvihu terénu a ústupu morských brehov, s ktorými ustupovali aj porasty obsahujúce lauroidné a iné teplomilnejšie prvky, ktoré boli nahradzované zmiešanými listnatými lesmi s nižšími požiadavkami na teplotu a vlhkosť (Němejc, 1961). Počas stredného miocénu sa počet termofilných elementov znížil, obzvlášť vo vrchnom bádene, kedy sa zvýšil počet opadavých taxónov. Od sarmatu sa vždzyelené druhy stávali čoraz vzácnejšími a na hranici panón/pont už neboli zastúpené žiadnym taxónom (Sitár & Kvaček, 1992). Dôkazom subtropickkej klímy sú okrem morfometrických údajov aj bežné nálezy fosílnych listov paliem. Severná hranica prirodzeného výskytu paliem je subtropické klimatické pásmo a netolerujú mráz. Flóra Ipolytarnócu, ktorá je príbuzná skúmanej flóre na našom území, je podľa Hably (1985) teplou subtropickou vegetáciou dažďového lesa, teplota nedosahovala bod mrazu a priemerná ročná teplota bola okolo 20 °C. Podľa teplotných nárokov by sa dalo skúmané fosílné spoločenstvo označiť tiež ako mega-mezotermné (priemerná ročná teplota 20 – 24 °C) alebo mezotermné (priemerná ročná teplota 14 – 20 °C) (Kovar-Eder et al., 2008).

Tab. 2. Zoznam druhov na lokalite Mučín a ich charakteristika.

Tab. 2. Identified palaeoflora from the locality Mučín and its characteristics.

Veľkosť listov	šírka			dĺžka			Počet kusov
	minimum	priemer	maximum	minimum	priemer	maximum	
<i>Platanus neptuni</i> (Ettingshausen, 1866) Bůžek, Holý & Kvaček, 1967	0,6	0,8	0,9	2,7	3	3,2	4
<i>Engelhardia orsbergensis</i> (Weber, 1852) Jähnichen, Mai & Walter, 1977	0,8	1	1,2	2,8	3,5	4,2	2
<i>Celastrus</i> sp.	0,6	0,8	1,2	1,8	3	4,1	10
<i>Celastrus bruckmanni</i> Heer, 1859	0,2	0,3	0,4	0,6	0,6	0,6	2
<i>Celastrus acherontis</i> Ettingshausen, 1869	0,5	0,5	0,5	3,1	3,1	3,1	1
<i>Cassia berenices</i> Unger, 1850	1,1	1,2	1,5	2,4	2,8	3,2	3
<i>Podocarpium podocarpum</i> (Braun, 1845) Herendeen, 1992	0,8	1	1,1	–	–	–	2
<i>Dalbergia nostratum</i> Heer, 1859	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	3
<i>Leguminosites</i> sp.	0,4	0,5	0,6	1,4	2	2,5	2
Spolu							30

5. ZÁVER

Na lokalitách Kalonda a Mučín sa v ryodacitovom tufe bukovinského súvrstvia nachádzajú početné odtlačky listov spodnomiocénnych rastlín. Po zaradení paleobotanického materiálu do prislúchajúcich taxónov bola možná rekonštrukcia paleoprostredia vďaka charakteristikám jednotlivých druhov a ich paleoekologických nárokov.

Štúdium materiálu bolo založené na analýze morfológie fosílnych listov. Bolo určených 26 taxónov krytosemenných rastlín, z ktorých 24 patrí do triedy Magnoliopsida a 2 do triedy Liliopsida.

Floristické zloženie aj morfológické charakteristiky poukazujú na vlhkú subtropickú klímu. Zloženie vegetácie potvrdzuje príbuznosť skúmaných lokalít s Lipovanmi a Ipolytarnócom a ich príslušnosť do rovnakého vulkanického a paleofloristického komplexu nachádzajúceho sa na oboch stranách slovensko-maďarskej hranice.

Terénny výskum zatiaľ nedokázal prítomnosť odtlačkov stôp fosílnych zvierat, ktoré sa očakávali na lokalite Kalonda vzhľadom na totožnosť vrstevného sledu so svetoznámou

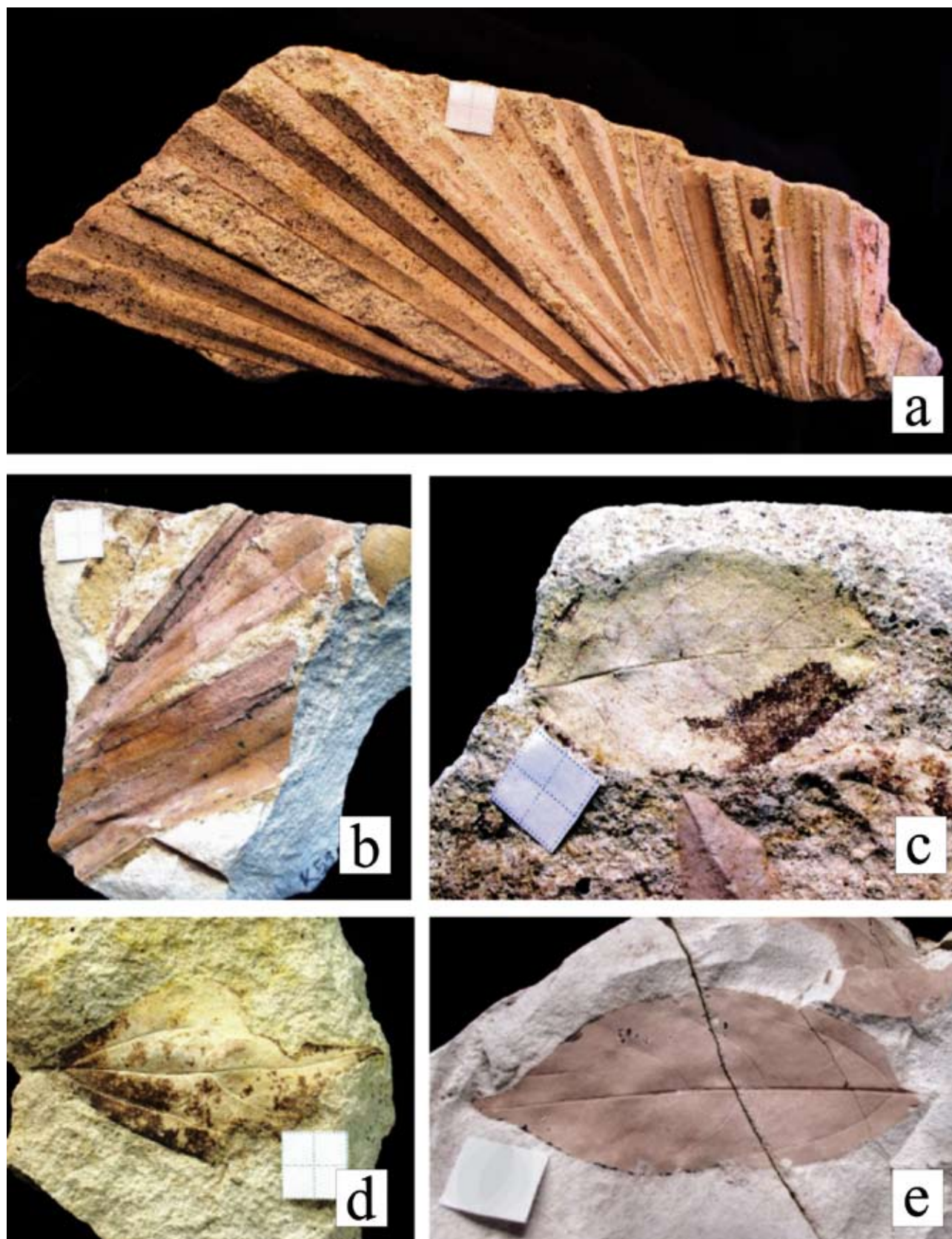
lokalitou Ipolytarnóc a prítomnosťou fosilifernej pieskovej lavice, v ktorej sa tieto stopy na susednej lokalite nachádzajú.

Výsledky paleobotanického výskumu dopĺňajú poznatky o študovanom území. Na jeho základe je možné demonštrovať vývoj a distribúciu spodnomiocénnej flóry.

Podakovanie: Realizácia výskumu bola finančne podporená grantmi VEGA 2/0060/09, APVV-0280-07 a grantom UK č. UK/256/2009.

Literatúra

- Andreánszky G., 1955: Neue und interessante tertiäre Pflanzenarten aus Ungarn. *Annals Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici*, 6, 37-50.
- Braun A., 1845: Die Tertiär-Flora von Öeningen. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognose und Geologie, Petrefaktenkunde*, 1, 164-174.
- Bronn H. G., 1838: *Lethaea geognostica II*. Schweizerbartsche Verlaghandlung, Stuttgart, 1350 s.
- Brongniart A., 1822: Sur la classification et la distribution des végétaux fossiles en général, et sur ceux des terrains de sédiment supérieur en particulier. *Memoris du Museum National d'Histoire Naturelle*, 8, 203-240.



Obr. 2. Fosilna flóra z lokalít Kalonda a Mučín. A. *Sabal lamanonis*
 B. *Calamus noszkyi* C. *Betula* sp. D, E. *Daphnogene polymorpha*
 Fig. 2. Fossil flora from the localities Kalonda and Mučín. A. *Sabal lamanonis*
 B. *Calamus noszkyi* C. *Betula* sp. D, E. *Daphnogene polymorpha*

- Bůžek Č., Holý F. & Kvaček Z., 1967: Eine bemerkenswerte Art der Familie Platanaceae Lindl. (1836) im nordböhmisches Tertiär. *Monatsberichte der Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, 9, 3, 203-215.
- Ettingshausen C., 1851: Die tertiäre Flora der Umgebung von Wien. *Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, Wien*, 1, 1, 7-36.
- Ettingshausen C., 1866: Die fossile Flora des Tertiär-Beckens von Bilin I. *Denkschriften der Akademie der Wissenschaften Wien, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse*, 26, 1-110.
- Ettingshausen C., 1869: Die fossile Flora des Tertiär-Beckens von Bilin III. *Denkschriften der Akademie der Wissenschaften Wien, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse*, 29, 1-110.
- Hably L., 1985: Early Miocene plant fossils from Ipolytarnóc, N. Hungary. *Geologica Hungarica, Series Paleontologica*, 44-46, 133-255.
- Heer O., 1859: *Die tertiäre Flora der Schweiz III*. Wurster & Comp, Winterthur, 200 s.
- Hendrych R., 1984: Fytogeografie. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 224 s.
- Herendeen P. S., 1992: *Podocarpium podocarpum* (A. Braun) Herendeen, comb. n., the correct name for *Podogonium knorrii* (A. Braun) Heer, nom. illegit. (Leguminosae). *Taxon*, 41, 731-736.
- Jablonszky J., 1914: A tarnóci mediterrán-korú flóra. *Földtani Intézet Évkönyve*, 22, 4, 227-274.
- Jähnichen H., Mai D. H. & Walther H., 1977: Blätter und Früchte von Engelhardtia Lesch. ex Blume (Juglandaceae) aus dem europäischen Tertiär. *Feddes Repertorium*, 88, 5-6, 323-363.
- Knobloch E. & Kvaček Z., 1976: Miozäne Blätterformen vom Westrand der Böhmisches Masse. *Rozprawy Ústředního geologického ústavu*, 42, 1-131.
- Kolakovszkij A. A., 1959: Vtoroje dopolnyenyije k kodorszkoy pliocenovej flore. *Trudy Paleontologicheskogo Instituta, Akademyia Nauk SSSR*, 12.
- Kovar-Eder J., Suc J. & Kvaček Z., 2008: Definition of relevant botanical terms and vegetation units. NECLIME website <http://www.neclime.de/>.
- Kováč M., 2000: Geodynamický, paleogeografický a štruktúrny vývoj karpatsko – panónskeho regiónu v miocéne: Nový pohľad na neogénne panvy Slovenska. VEDA, Bratislava, 204 s.
- Kvaček Z. & Hurník S., 2000: Revision of Early Miocene plants preserved in baked rocks in the North Bohemian Tertiary. *Sborník Národního Muzea, řada B*, 56, 1-2, 1-48.
- Němejc F., 1961: Paleofloristické výzkumy v hnědouhelné oblasti modrokamenské (jižní Slovensko). *Geologické práce, Zprávy*, 24, 205-208.
- Repčok I., 1987: Vek niektorých vulkanitov Krupinskej planiny, Burdy a Cerovej vrchoviny metódou stóp po štiepení uránu. *Geologické Práce, Správy*, 86, 173-177.
- Sitár V. & Kvaček Z., 1992: A review of Tertiary floras in the Western Carpathians. In: Planderová (Eds.): Paleofloristic and paleoclimatic changes during Cretaceous and Tertiary. Geologický Ústav Dionýza Štúra, Bratislava, 77-81.
- Sitár V. & Kvaček Z., 1997: Additions and revisions to the Early Miocene flora of Lipovany (Southern Slovakia). *Geologica Carpathica*, 48, 4, 263-280.
- Sternberg K., 1825: *Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt IV*, Regensburg, Praha.
- Unger F., 1850: *Genera et species plantarum fossilium*. W. Braunmüller, Wien, 627 s.
- Vass D., 2002: Litostratigrafia Západných Karpát: neogén a budínsky paleogén. Geologický Ústav Dionýza Štúra, Bratislava, 202 s.
- Vass D., Elečko M., Kantorová V., Lehotayová R. & Klubert J., 1987: Prvý nález morského otnangu v juhoslovenskej panve. *Mineralia Slovaca*, 19, 5, 417-422.
- Vass D., Bezák V., Elečko M., Konečný V., Lexa J., Pristaš J., Straka P. & Vozár J., 1992: *Geologická mapa Lučenskej kotliny a Cerovej vrchoviny*. Geologický Ústav Dionýza Štúra, Bratislava.
- Vass D. & Elečko M., 1992: *Vysvetlivky ku geologickej mape Lučenskej kotliny a Cerovej vrchoviny 1:50 000*. Geologický Ústav Dionýza Štúra, Bratislava, 196 s.
- Weber C. O., 1852: Über die Tertiärflora der niederrheinischen Braunkohlenformation. *Palaeontographica*, 2, 115-236.

Summary: Taxonomic composition of the fossil macroflora from the localities Kalonda and Mučín, its floristic evaluation, and palaeoecological and palaeoclimatic interpretation were the main goal of this study. Kalonda and Mučín localities are situated in the southern part of Slovakia, near the town Lučenec. The area is situated on the south-western margin of the Cerová vrchovina Upland, which makes a part of the South Slovakian Basin. It is built of Early Miocene deposits: Filakovo Formation (Lower Eggenburgian), Bukovinka Formation (Upper Eggenburgian), Šalgótarján Formation (Lower Ottnangian) and of Quaternary deposits (Vass et al., 1992).

The studied plant assemblage comes from the Bukovinka Formation. This formation overlies the Filakovo Formation and represents a sedimentary succession formed by several cycles of gravels, sands and variegated clays. Layers of rhyodacite tuffs and tuffitic sandstones form intercalations within this sedimentary complex.

Based on the radiometric ages obtained from rhyodacite tuff ($20,1 \pm 0,3$ Ma, Repčok, 1987), as well as on the composition of the thermophilic flora, the age of the Bukovinka Formation can be stated as Eggenburgian. Plant fossils are well preserved in the form of leaf impressions and the study was based mostly on leaf morphological identification.

The work includes description of 26 angiosperm taxa. Following taxa were determined:

Magnolia sp., *Magnolia diana*, *Magnolia kristinae*, *Magnolia mirabilis*, *Litsea ipolytarnocensis*, *Laurus* sp., *Laurophyllum* sp. div., *Daphnogene polymorpha*, *Platanus neptuni*, *Betula* sp., *Engelhardtia orsbergensis*, *Cassia berenices*, *Leguminosites* sp. div., *Dalbergia nostratum*, *Podocarpium* sp., *Acer tricuspidatum*, *Berchemia* sp., *Celastrus* sp., *Celastrus acherontis*, *Celastrus pyrrhae*, *Celastrus bruckmanni*, *Pungiphyllum cruciatum*, *Calamus noszkyi*, *Sabal lamanonis*.

The list of identified taxa includes less taxa in comparison with Ipolytarnóc locality (Hably, 1985), but most of them are coincident. Mainly paleotropical taxa are dominant. Arcotertiary elements (represented by *Acer tricuspidatum*) form only a part of the flora.

Concerning the Angiospermae plants, the dicotyledons are dominant. On the other hand, the monocotyledons are represented by two palms only (*Calamus noszkyi*, *Sabal lamanonis*). *Daphnogene polymorpha* (Lauraceae) is common at the Kalonda locality. The genus *Celastrus* is the most characteristic floristic type at Mučín locality. Floristic composition and leaf morphology are characteristic for broad-leaved forest growing under humid subtropical climatic conditions.