

Válasz Prof. Magyar Imre

Hír János: „A Pannon-medence középső miocén gerinces lelőhelyeinek rágcsálófaunája (Mammalia, Rodentia)” c. doktori értekezésének bírálata

Először is köszönettel tartozok opponensemnek a mű alapos feldolgozásáért, szerkezetének és tartalmának részletes elemzéséért. Megjegyzéseire és kérdéseire (melyeket idézőjelek között bold betűtípussal emeltem ki) az alábbiakban válaszolok.

Válasz a kritikai észrevételekre

„A kutatás egyik fő iránya a leletek kronológiai kontextusa. A szerző a 3. fejezetben nem foglal állást arról, hogy az ábráin is illusztrált eltérő emelethatár-korok közül melyiket fogadja el, vagy tartja legmegbízhatóbbnak, ezért úgy tűnik, hogy a határok korát intervallumként lehet csak kezelni. Bár a kárpát-bádeni határ tekintetében valóban élénk szakmai vita zajlik, a szarmata korszak kezdetének és végének dátumát illetően az elmúlt évtizedben publikált új kutatási adatok alapján kialakult egy erős szakmai konszenzus. Ennek figyelembevételével a badeni-szarmata határ 700 ezer éves és a szarmata-pannóniai határ 500 ezer éves (a dolgozatban megadott) bizonytalansága 100 ezer év alá csökkent.”

A miocéneken belüli emelethatárok megvonásának tekintetében STEININGER (1999) és HOHENEGGER et al. (2014) által publikált értékeket vettem alapul. Tettem ezt abból a megfontolásból, hogy STEININGER (1999) munkájában kidolgozta a Paratethys miocén korszakai és a gerincesekre alapozott MN-zónák korrelációját. Összefoglaló munkáinkban szereplő kronológiai táblázatokat is ezek alapján szerkesztettük meg HÍR et al. (2016, 2017) és a doktori műben ezektől már nem kívántam eltérni.

kárpát-bádeni határra:	16,3 millió évet,
bádeni-szarmata határra :	12,8 millió évet,
szarmat-pannóniai határra:	11,6 millió évet tekintettem irányadónak

Jogos a bíráló kritikája abban, hogy az utóbbi évek során a badeni-szarmata határ „fiatalodott” és 12,7 -12,6 millió éves dátumok találhatóak az utóbbi évtized publikációiban Pl.

12,7 millió év: HARZHAUSER et al. (2018), DOUBRAWA et al. (2018), HILGEN et al. (2012)

12,65 millió év: PALCU et al. (2017)

12,6 millió év: NOVÁKOVÁ et al. (2020).

DOUBRAWA M., GROSS M. & HARZHAUSER M. (2018): Life in the fluvial hinterland of the late Sarmatian Sea (middle Miocene): a rare terrestrial fossil site in the Styrian Basin (Austria).– *Geologica Carpathica*, 69(1): 30-50. doi: 10.1515/geoca-2018-0003

HARZHAUSER M., GRUNERT P., MANDIC O., LUKENEDER P., GARCIA-GALLARDO A., NEUBAUER T., CARNEVALE G., LANDAU B., SAUER R. & STRAUSS PH. (2018): Middle and late Badenian palaeoenvironments in the northern Vienna Basin and their potential link to the Badenian Salinity Crisis.– *Geologica Carpathica*, 69(2): 149-168. doi: 10.1515/geoca-2018-0009.

HILGEN F., LOURENS L., VAN DAM J. (2012): The Neogene period. In GRADSTEIN et. al: *The Geological Time Scale*

HÍR J., VENCZEL M., CODREA V., ANGELONE CH., VAN DEN HOEK OSTENDE L., KIRSCHER U. & PRIETO J. (2016): Badenian and Sarmatian s. str. from Carpathian area: Overview and ongoing research on Hungarian and Romanian small vertebrate evolution.– *Comptes Rendus Palevol*, 15: 863-875. DOI: 10.1016/j.crpv.2016.08.001

HÍR J., VENCZEL M., CODREA V., RÖSSNER G., ANGELONE CH., VAN DEN HOEK OSTENDE L., ROSINA V., KIRSCHER U., PRIETO J. (2017): Badenian and Sarmatian s.str. from the Carpathian area: Taxonomic notes concerning the Hungarian and Romanian small vertebrates and report on the Ruminants from the primate bearing Felsőtárkány Basin.– *Comptes Rendus Palevol*, 16: 312-332. DOI: 10.1016/j.crpv.2016.11.006

HOHENEGGER J., ČORIĆ S. & WAGREICH M. (2014): Timing of the Middle Miocene Badenian stage of the Central Paratethys.– *Geologica Carpathica*, 65 (1): 55-66. DOI: 10.2478/geoca-2014-0004

NOVÁKOVÁ P., RYBAR S., ŠARINOVÁ K., NAGY A., HUDAČKOVÁ N., JAMRICH M., TEODORIDIS V., KOVÁČOVÁ M., ŠUJAN M., VLČEK & KOVÁČ M. (2020): The late Badenian, Sarmatian (Serravallian) environmental transition calibrated by sequence stratigraphy (eastern Danube Basin, Central Paratethys).– *Geologica Carpathica*, 71(4): 291-313. <https://doi.org/10.31577/GeolCarp.71.4.1>

PALCU D., GOLOVINA L., VERNYHOROVA Y., POPOV S. & KRIJGSMAN W. (2017): Middle Miocene paleoenvironmental crises in Central Eurasia caused by changes in marine gateway configuration.– *Global and Planetary Change*, 158: 57-71. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloplacha.2017.09.013>

STEININGER F. (1999): Chronostratigraphy, Geochronology and Biochronology of the Miocene „European Land Mammal Mega-Zones (ELMMZ) and Miocene „Mammal-Zones (MN-Zones)”.– In: RÖSSNER G. & HEISSIG K. (editors): *The Miocene Land Mammals of Europe*. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München. P. 9-24.

„A korbelti pontosság kérdése a vizsgált anyag szempontjából a Felsőtárkány 3/8 és 3/10 lelőhelyek esetében merül fel kritikusként. Ezek anyagát a szerző a kísérő puhatestű fauna alapján határozottan a szarmata emeletbe, emlősmaradványai alapján pedig az MN 7/8 zóna legtetéjére helyezi. Az MN 7/8-as zóna képződési idejének utolsó fél millió éve (11,6 -11,1) azonban már a pannóniai korszakra esik. A lelőhelyeknek éppen erre a félmillió éves időintervallumra datálása, ahogy az a 2. tézisben megjelenik, ezért ellentmondásos.”

A bíráló kritikáját elfogadom és elismerem, hogy a Felsőtárkány 3/8 és 3/10 faunák kronológiai helyzetének behatárolásánál körültekintőbben és óvatosabban kellett volna eljárnom és késői szarmata helyett „késői szarmata -korai pannon átmenet” megfogalmazás lett volna szerencsésebb. A doktori mű 4.5.2.5. és 5.4.6 fejezeteiben, valamint a 15. tézisben ismertetett bizonyítékokat és a németországi Hammerschmiede lelőhelyével, ill. faunájával való analógiát továbbra is megalapozottnak tekintem, melyeket az alábbiakban röviden felsorolok.

1. *Microtocrictetus molassicus* és a *Collimys* együttes jelenléte a 11,1 millió éves „*Hippotherium* dátumot” közvetlenül megelőző időszak néhány faunájában fordul elő. Ezek egyike a németországi Hammerschmiede, melyet KIRSCHER et al. (2016) 11,62 millió évre datáltak és a szelvényt a Tortonien és a Pannóniai korszakok bázisául javasolták a szárazföldi fáciesben.
2. A szarmata molluszkák legkésőbbi előfordulását HARZHAUSER et al. (2004) a Bécsi-medencében a legelső pannóniai A-B zónában említik, melynek felső határát 11,2 millió évnél húzzák meg (DAXNER-HÖCK & HÖCK 2015, DAXNER-HÖCK et al 2016).

Összeségben úgy látom, hogy Felsőtárkány 3/8 és 3/10 faunák potenciális minimális korának behatárolásakor a korai pannon nem zárható ki.

DAXNER-HÖCK G., HARZHAUSER M., GÖCHLICH U. (2016): Fossil record and dynamics of Late Miocene small mammal faunas of the Vienna Basin and adjacent basins, Austria.– *Comptes Rendus Palevol*, 15: 855-862. [HTTP://DX.DOI.ORG/10.1016/J.CRPV.2015.06.008](http://dx.doi.org/10.1016/j.crpv.2015.06.008).

DAXNER-HÖCK G. & HÖCK E. (2015): *Catalogus Fossilium Austriae*, Band 4: Rodentia neogenica. Verlag der Österreichischen Akademie de Wissenschaften, p. 1- 158. WIEN.

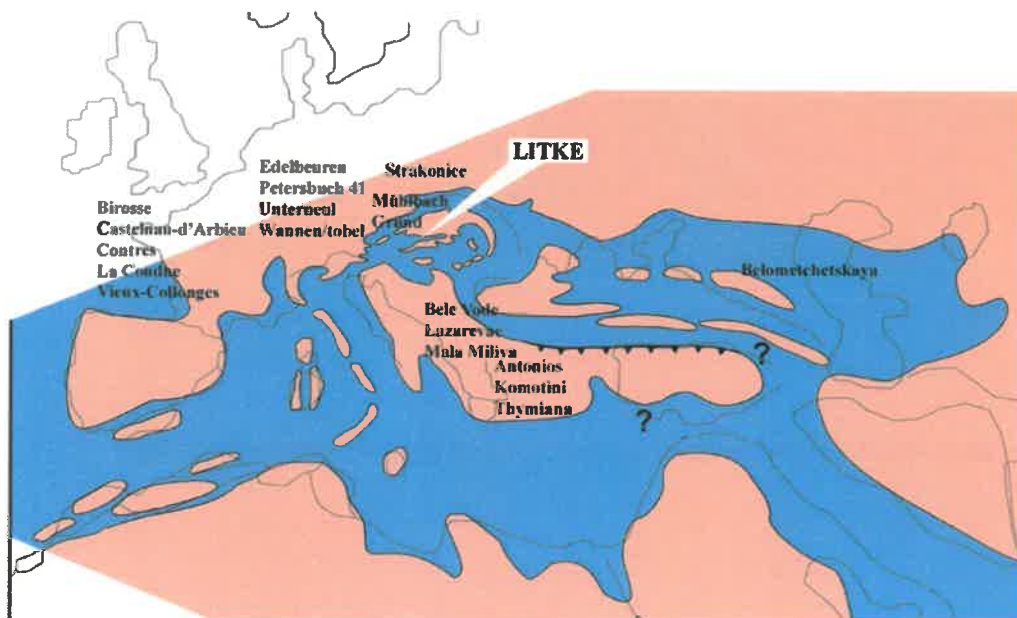
KIRSCHER U., PRIETO J., BACHTADSE V., ABDUL AZIZ H., DOPPLER G., HAGMAIER M. & BÖHME M. (2016): A biochronologic tie-point for the base of the Tortonian stage in European terrestrial settings: Magnetostratigraphy of the topmost Upper Freshwater Molasse sediments of the North Alpine Foreland Basin in Bavaria (Germany).– *Newsletters on Stratigraphy*, 49(3): 445-467.

„Ősállatföldrajzról beszélni térkép nélkül nehéz. A 7. fejezetből számomra nagyon hiányzott egy térkép, amelyen fel lehetett volna tüntetni azokat a (főleg európai) lelőhelyeket, amelyekre a dolgozat sűrűn hivatkozik.”

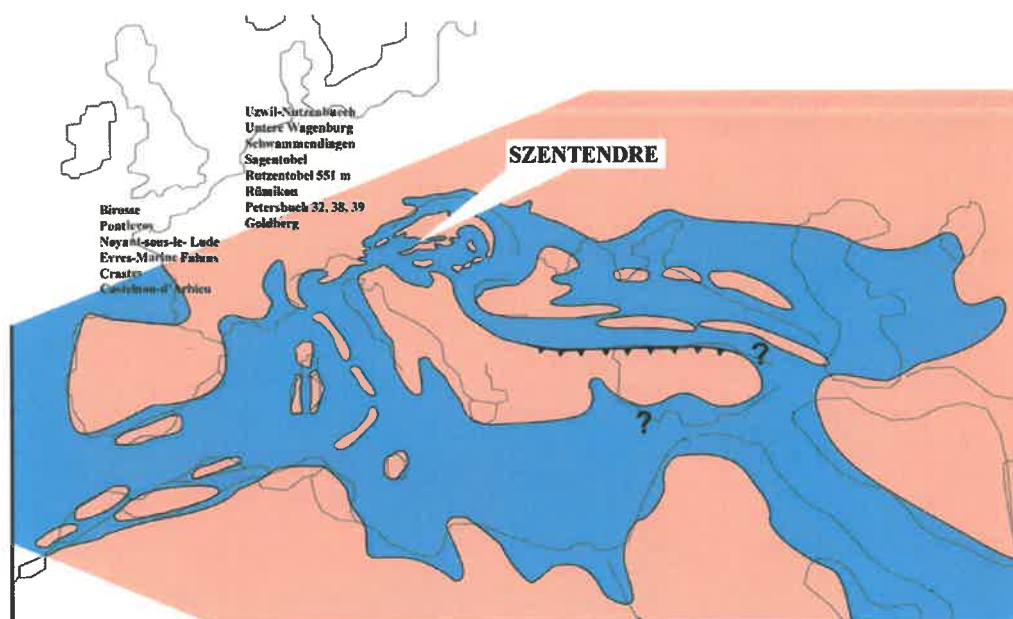
A bíráló megjegyzését elfogadom és RÖGL (1998) ősföldrajzi térképeinek felhasználásával az alábbiakban nyújtok egy térképsorozatot. A németországi lelőhelyek a felső édesvízi molasszhoz, vagy a Frank Alb karszthasadékaihoz (Petersbuch) kötődnek.

RÖGL F. (1998): Palaeogeographic considerations for Mediterranean and Paratethys Seaways (Oligocene to Miocene).— Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, 99A: 279-310.

Litke és a *Cricetodon meini*-vel jellemezhető faunák (MN5, MN6) áttekintése



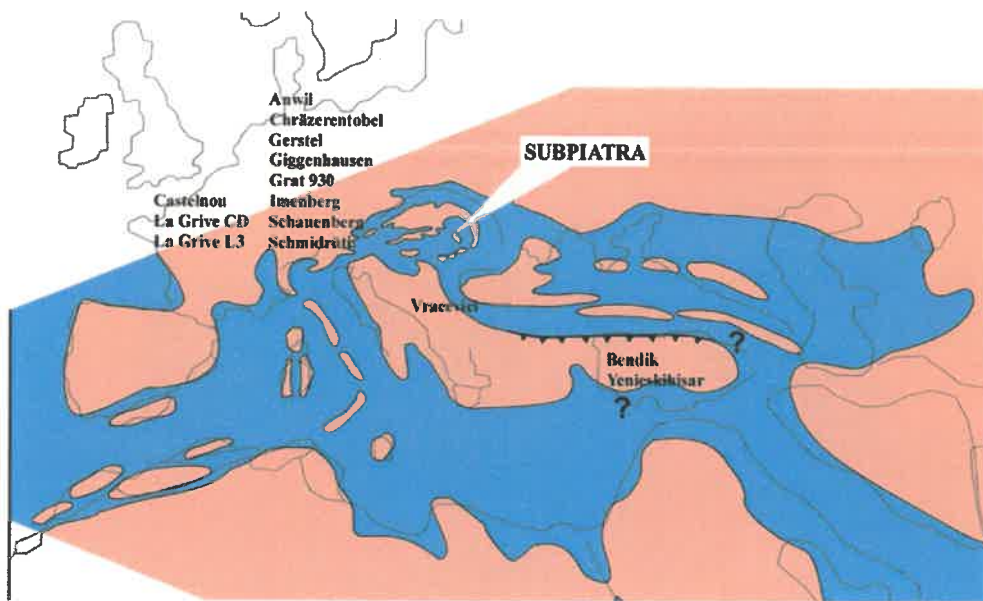
Szentendre és a *Cricetodon aureus*-szal jellemezhető faunák (MN6) áttekintése



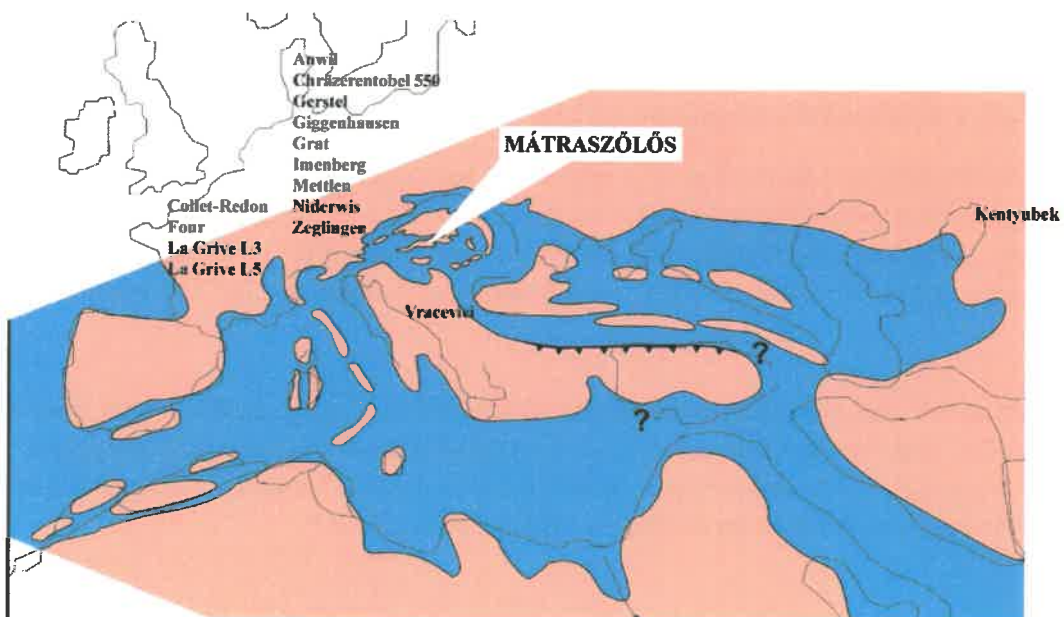
Hasznos, Sámsonháza és a *Cricetodon hungaricus*-szal jellemezhető faunák (MN6) áttekintése



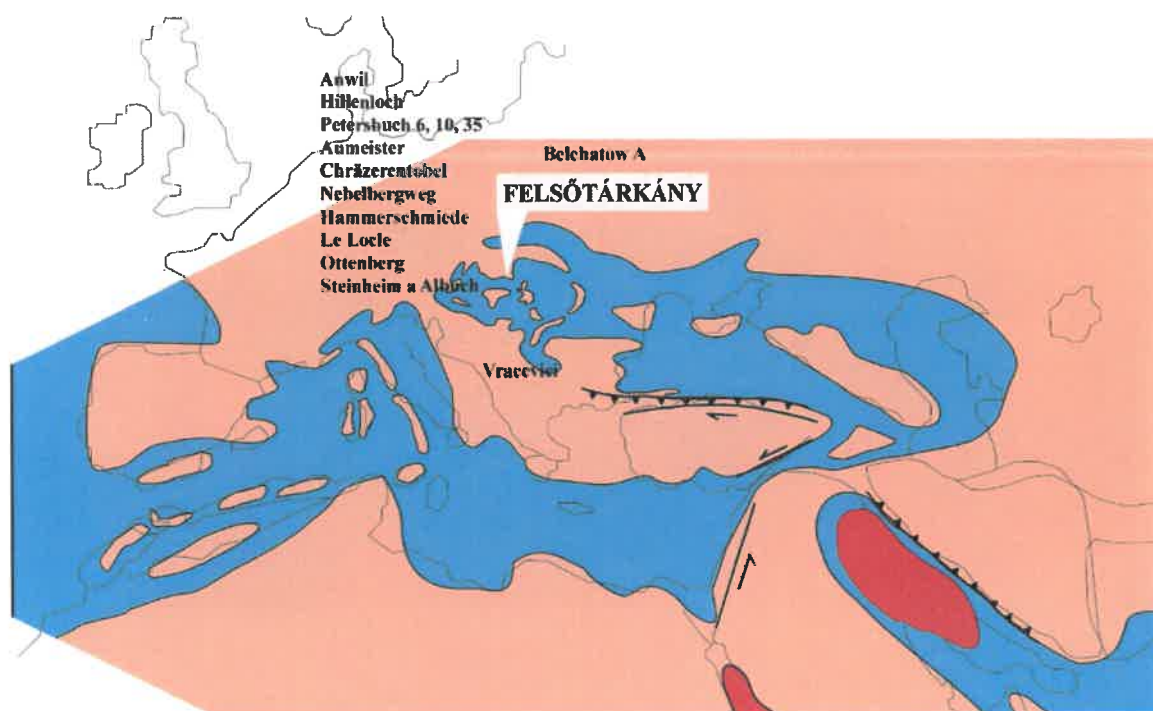
Subpiatră és a *Megaricetodon similis* -szel jellemezhető faunák (MN6) áttekintése



Mátraszőlős és a „*Democricetodon freisingensis*”-szel jellemezhető faunák (MN 7/8) áttekintése



Felsőtárkány faunái és a brachyodont *Collimys* fajokkal jellemezhető faunák (MN 7/8) áttekintése



„Ugyancsak a 7. fejezet diszkussziói után érdemes lett volna az eredményeket röviden összefoglalni, akár a 16. tézis beszúráásával a fejezet végére.”

„A 8. fejezetet a 7. fejezethez hasonlóan lezáratlannak érzem, itt is jó lett volna pár mondatban megfogalmazni a levonható következtetéseket, akár a 17. tézis beemelésével.”

A felvetést elfogadom, és elismerem, hogy egy rövid összefoglalásnak helye lehetett volna a fejezetek végén. A tézis beszúráásával kapcsolatosan már vitáznék a bírálóval, mivel -meglátásom szerint- ebben az esetben következetesnek kellett volna lennem és a többi tézisemet is be kellett volna szúrnom a dolgozat fő szövegébe, ami már kifogásolható ismétléseket eredményezett volna.

„A környezeti és éghajlati vonatkozásokat tárgyaló 8. fejezetben a szerző azzal a ki nem mondott feltételezéssel él, hogy az egyes taxonok részaránya a fosszilis faunában hűen tükrözi egykori valódi gyakoriságukat. A tafonómiai folyamatokról és hatásokról nem esik szó a disszertációban, pedig ezek könnyen eltorzíthatják az eredeti mennyiségi viszonyokat.”

Ezt a kérdéskört ott lehet vizsgálni, ahol kellő számban ismertek közel egykorú faunák. Spanyolországi lelőhelyek tanulmányozása során úgy találták, hogy egykorú kisgerinces lelőhelyek esetében egy medencén belül meglepő a hasonlóság mind a fajösszetétel, mind pedig a dominanciaviszonyok tekintetében. Mi több, a különböző medencék között is előfordul, hogy a közel azonos korú leletegyüttesek nagymértékben hasonlóak (VAN DAM & WELTJE 1999, PELÁEZ-CAMPOMANES

et al. 2003, FURIÓ et al. 2011, VAN DAM & UTESCHER 2016). Megjegyzendő, hogy az Ibériai-félsziget medencéi rendkívül gazdagok miocén korú szárazföldi leletegyüttesekben. Pl. a katalóniai Vallés-Penedés -medencében több, mint 300 lelőhelyet tartanak nyilván (CASANOVAS-VILAR et al. 2016), az Aragonien típusterületén, a Calatayud-Teruel-medencében kb. 150 -et (GARCIA-PAREDES et al. 2016).

Azzal természetesen tisztában vagyok, hogy a spanyolországi tapasztalatokat nem lehet mechanikusan átültetni a Pannon-medence viszonyaira, azonban mindaddig, amíg a leletegyüttesek száma térségünkben nem gyarapszik lényegesen, addig ehhez a kérdéshez nem lehet egzakt módon hozzájárulni.

CASANOVAS-VILAR I., MADERN A., ALBA D., CABRERA L., GARCÍA-PAREDES I., VAN DEN HOEK OSTENDE L., DE MIGUEL D., ROBLES I., FURIÓ M., VAN DAM J., GARCÉS M., ANGELONE CH. & MOYÁ-SOLÁ S. (2016): The Miocene mammal record of the Vallés-Penedés Basin (Catalonia).– *Comptes Rendus Palevol*, 15: 791-812.

GARCÍA-PAREDES I., ÁLVAREZ-SIERRA M., VAN DEN HOEK OSTENDE L., HERNÁNDEZ-BALLARÍN V., HORDIJK K., LÓPEZ-GUERRERO P., OLIVER A. & PELÁEZ-CAMPOMANES P. (2016): The Aragonian and Vallesian high-resolution micromammal succession from the Calatayud-Montalban Basin (Aragón, Spain).– *Comptes Rendus Palevol*, 15: 781-789.

FURIÓ M., CASANOVAS-VILAR I., VAN DEN HOEK OSTENDE L. (2011): Predictable structure of Miocene Insectivore (Lipotyphla) faunas in Western Europe along a latitudinal gradient.– *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 314: 219-229.

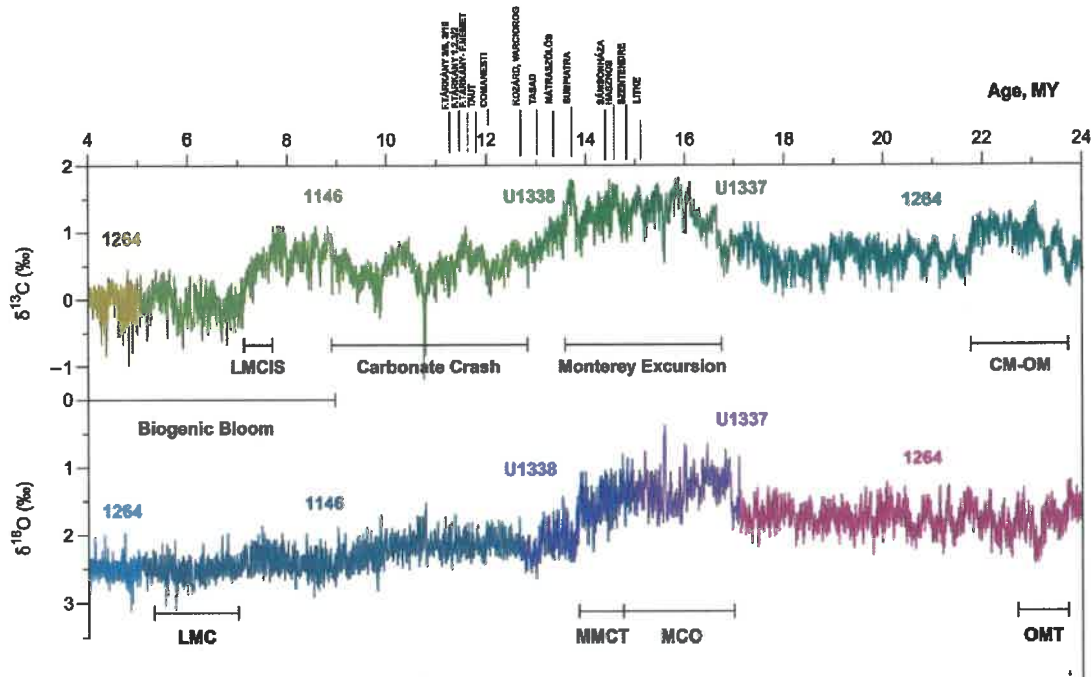
PELÁEZ-CAMPOMANES P., MORALES J., ÁLVAREZ-SIERRA M., AZANZA B., FRAILE S., GARCÍA-PAREDES I., HERNÁNDEZ-FERNÁNDEZ M., HERRÁEZ E., NIÉTO M., PÉREZ B., QUIRALTE V., SALESA M., SÁNCHEZ I. & SORIA D. (2003): Updated biochronology of the Miocene mammal faunas from the Madrid Basin.– *Deinsea*: 431-441.

VAN DAM J. & UTESCHER T. (2016): Plant- and micromammal-based paleoprecipitation proxies: Comparing results of the Coexistence and Climate-Diversity Approach.– *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 443: 18-33. DOI: 10.1016/j.palaeo.2015.11.10.

VAN DAM J. & WELTJE G. (1999): Reconstruction of the late Miocene climate of Spain using rodent palaeocommunity successions; an application of end-member modelling.– *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 151: 267-305.

„Ugyanebben a fejezetben talán tanulságos lett volna egy olyan ábra összeállítása, amely a globális klímaváltozást nem egyes faunák, vagy flórák paleoökológiai értelmezésével, hanem mérési adatokkal (pl. tengeri foraminiferák oxigén izotópprofiljainak változásával, ld. MILLER et al. 2020) képezi le, és ennek trendjéhez lehetett volna viszonyítani a lelőhelyeket (bár abban minden bizonnyal igaza van a szerzőnek, hogy a hőmérsékletnél fontosabb meghatározó tényező volt a csapadék mennyisége és szezonális változása).”

A bírálóval egyetértek, mivel a gerinces paleontológiai szakirodalomban is vannak példák arra, hogy a tengeri foraminiferákon mért izotópprofil változások görbéit korrelálják olyan őshajlati változásokkal, melyeket szárazföldi flórák és faunák alapján detektálnak. A kért ábrát kísérletképpen megszerkesztettem STEINTHORSDOTTIR et al. (2020) görbéinek felhasználásával. Ugyanakkor meg szeretném jegyezni, hogy a jelenlegi ismereteink szintjén egy ilyen korrelációs kísérlet veszélyeket is rejt magában, mivel az általam feltárt faunák kronológiai helyzete több esetben csak közelítőleg behatárolt.



MILLER K., BROWNING J., SCHMELZ W., KOPP R., MOUNTAIN G. & WRIGHT J. (2020). Cenozoic sea-level and cryospheric evolution from deep-sea geochemical and continental margin records.– *Science Advances Review, Geochemistry*,6: 1-15.

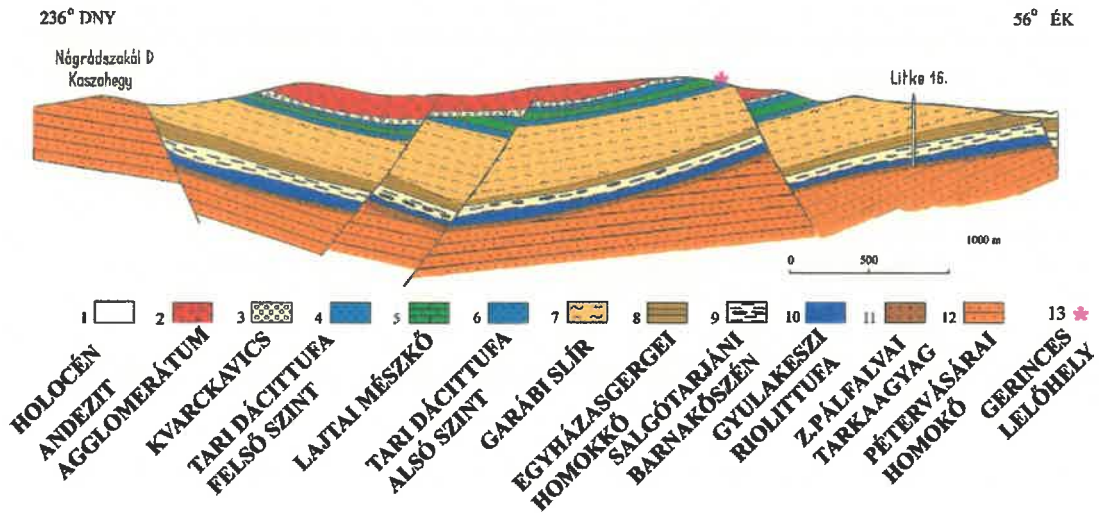
STENTHORSDDOTTIR M., COXALL H., DE BOER A., HUBER M., BARBOLINI M., BRADSHAW C., BURLS N., FEAKINS S., GASSON E., HENDERIKS J., HOLBOURN A., KIEL S., KOHN M., KNORR G., KÜRSHNER W., LEAR C., LIEBRAND D., LUNT D., MÖRS T., PEARSON P., POUND M., STOLL H. & STRÖMBERG C. (2020): The Miocene: the future of the past.– *Paleoceanography and Paleoclimatology*, 36, E2020PA004037, <https://doi.org/10.1029/2020PA004037>

Válaszok az opponens kérdéseire:

1. „Értelmezése szerint a litkei lelőhely idősebb, mint a szentendrei, ugyanakkor előbbit a Tari Dácittufa fedőjébe, utóbbit a feküjébe tartozónak véli. Hogyan oldható fel ez az ellentmondás, figyelembevve a Tari Dácittufára vonatkozó legfrisebb radiometrikus korokat (Lukács et al. 2018) is?

Hogy Litke idősebb Szentendrénél, az az őslénytani tartalom alapján egyértelmű.

A lelőhelyek közetrétegtani helyzetét a szakirodalom alapján határoltam be. Litke esetére álljon itt BARTKÓ szelvénye (in BALOGH et al. 1966), aki kimutatta, hogy a vizsgált területen a Tari Dácittufának két padja is van. Megítélésem szerint az ősseinces lelőhely az alsó pad felett települ. Belátom, hogy ezt a szelvényt szerepeltetni kellett volna a doktori műben.



HALMAI (1982) a Budapest 7., Fót 1., Mogyoród 1. sz fúrások szelvényei alapján helyezi a diatomás agyagmárgát a Tari Dácittufa fekvőjébe. Szerinte a fúrásokban jelentkező diatomit ekvivalens a Szentendre-Visegrádi-hegység felszíni diatomit előfordulásaival. Ugyanakkor a doktori mű szövegében is megjegyeztem, hogy a Cseresznyés -árokban -a fedettség okán- bizonytalan a diatomit viszonya a környező vulkanitokhoz.

LUKÁCS et al. (2018) által új cirkon U-Pb kormeghatározás szerint 14,88 millió évre datálták a Demjén ignimbrít egység korát, mely szerintük azonosítható a Tari Dácittufával. A koradat jó egyezést mutat a D-német felső édesvízi molasszban az ún. „fő bentonithorizont”-ra publikált 14,925 ± 0,01 millió éves koradattal (ROCHOLL et al.2017).

Összefoglalva tehát a bíráló által említett ellentmondást csak azután lehet feloldani, ha tisztázódik, hogy milyen korúak a BARTKÓ IN BALOGH ET AL. (1966) szelvényén ábrázolt tufapadok.

BALOGH K., BARTKÓ L., LÁNG S. & SZÜCS L. (1966): Magyarászó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához. M-XXXII. Salgótarján [Explanatories for the geological maps of Hungary].– Magyar Állami Földtani Intézet [Hungarian Geological Institute], p. 1-155.

HALMAI J. (1982): Diatomás agyagmárga betelepülés a Fóti Formációban.– A Magyar Állami Földtani Intézet Jelentése az 1980. évről, p. 41-44.

LUKÁCS R., HARANGI SZ., GUILLONG M., BACHMANN O., FODOR L., BURET Y., DUNKL I., SLIWINSKI J., VON QUADT, PEYTCHEVA I., ZIMMERER M. (2018): Early – to Mid-Miocene syn-extensional massive silicic volcanism in the Pannonian Basin (East-Central Europe): Eruption chronology, correlation potential and geodynamic implications.– Earth Science Reviews, <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2018.02.005>

2. A Felsőtárkány 3/8 és 3/10 lelőhelyek esetében a meglévő adatok milyen értelmezése, vagy milyen új kutatási módszerek alkalmazása vezethet el egy kevesebb ellentmondást tartalmazó datáláshoz?

Meglátásom szerint a meglévő adatok értelmezésének lehetőségeit jó lelkiismerettel kimerítettem. Az új kutatási módszerek tekintetében megjegyzendő, hogy a Felsőtárkány 3/10 lelőhely lencséjét teljes egészében kitermeltük. A 3/8 szint az, ahol az újramintázás lehetősége adott. Itt egy paleomágneses vizsgálat és egy $^{10}\text{Be}/^{9}\text{Be}$ izotóparány (JONIAK et al. 2018) mérés új megvilágításba helyezheti a leletegyüttes kronológiai helyzetének problematikáját. Utóbbi módszert szlovák kollégák eredményesen alkalmazzák pannóniai korú lelőhelyek kronológiai helyzetének vizsgálatára.

JONIAK P., ŠUJAN M., FORDINÁL K., BRAUCHER R., RYBAR S., KOVÁČOVÁ M. & KOVÁČ M. (2019): The age of paleoenvironment of a late Miocene floodplain alongside Lake Pannon: Rodent and mollusc biostratigraphy coupled with autigenic $^{10}\text{Be}/^{9}\text{Be}$ dating in the northern Danube Basin of Slovakia.– Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2019.109482>

3. A vizsgált lelőhelyek közül van-e olyan, ahol a szerző értelmét látná mágnésrétegtani vizsgálatoknak?

Erre Észak-Magyarországon leginkább a Sámsonháza Buda-hegyi szelvényt (HÁMOR 1985) tartom alkalmasnak együtt az Oszkoruzsa -árokka és a Sámsonháza 3. ősgérintes lelőhellyel. A felsőtárkányi szelvények feltételesen javasolhatók, mivel rövidek, valószínűleg csak egy paleomágneses esemény kimutatására alkalmasak, de őslénytani anyaguk okán mégis indokolt lenne a mintázásuk. A Partiumban a Vărciorog/vércsorogi szelvény az, ami feltétlenül alkalmas lenne egy ilyen vizsgálatosorozat elvégzésére és itt az üledékek (szürke, szürkés-kék agyagok, pélitek) is biztosan tartalmaznak mágnesezhető ásványokat.

HÁMOR G. (1985): A Nógrád-cserháti kutatási terület földtani viszonyai.– Geologica Hungarica, Series Geologica, 22: 1- 307.

4. A Paratethys régió egyéb területeiről (akár a Kárpát-medence déli részéből, akár az Alpok és a Kaukázus közti tágabb területről) ismertek-e értékelhető, összehasonlítást lehetővé tevő középső miocén rágcsáló faunák?

A korrekt válaszhoz a kérdésben említett régiókat külön részterületekre bontva kell vizsgálnunk.

- 4/1. Az Alpok keleti lábánál, a Grazi-medencében feltárt jól feldolgozott fauna Gratkorn, mely egy késői szarmata, MN 7/8 zónába sorolható lelőhely. Fajgazdag kisemlős-, nagyemlős- és herpetofaunát, valamint makroflórát egyaránt szolgáltatott (PRIETO et al. 2014).
- 4/2. A Kárpát-medence déli részéből ilyen leletegyütteseket egyelőre nem ismerünk, vagy még nem publikálták őket. Tudomásom szerint Szerbia területén Zoran Marković kollégám vezetésével intenzív feltárómunka folyik.
- 4/3. A Balkánon egyelőre egyetlen fajgazdag MN 7+8 zónába tartozó fauna ismert, ez a szerbiai Vračevići. Ennek is csak egyelőre fajlistáját közölték, de az anyag analitikus szisztematikai feldolgozása még nem történt meg MARKOVIĆ & MILIVOJEVIĆ (2010). MN 6 zónába sorolható szerbiai faunák Lazarevac és Bele Vode (*Cricetodon meini* -vel), valamint Brajkovac (*Cricetodon hungaricus*-szal). Ezek alacsony diverzitású, fajszegény leletegyüttesek MARKOVIĆ & MILIVOJEVIĆ (2010).

Görögországból MN5 zónába sorolható faunák (*Cricetodon meini*-vel) Antonios, Thymiana és Komotini (KOUFOS, 2006).

4/4. Anatóliában MN 7/8 zónába sorolt lelőhelyek: Yenieskihisar, Bayraktepe 1, Bağici, Sariçay, Sofça. MN6 zónába sorolt lelőhely: Zambal. Ezek kronológiai helyzete még több esetben vita tárgyát képezi (ÜNAY et al 2003). Itt is intenzív terepi munka folyik és szinte évente publikálnak a török kollégák új faunákat.

4/5. A Kaukázus térségében egyetlen MN6 zónába sorolt fauna az oroszországi Belometchetskaya (PICKFORD et al. 2000). Valóban izgalmas fajgazdag leletgyűttes, de a leletanyag nem statisztikus mennyiségű.

KOUFOS G. (2006): The Neogene Mammal localities of Greece: Faunas, chronology and biostratigraphy.– Hellenic Journal of Geosciences, 4: 183-214.

MARKOVIĆ Z. & MILIVOJEVIĆ M. (2010): The Neogene small mammals from Serbia –collection methods and results. – Bulletin of the Natural History Museum in Beograd 3: 105–114.

PICKFORD M., GABUNIA L., MEIN P., MORALES J. & AZANZA B. (2000): The Middle Miocene mammalian site of Belometchetskaya, North Caucasus: an important biostratigraphic link between Europe and China.– Geobios, 33(2): 257-267.

PRIETO J., ANGELONE CH., CASANOVAS-VILAR I., GROSS M., HÍR J., VAN DEN HOEK OSTENDE L., MAUL L. & VASILYAN D. (2014): The small mammals from Gratkorn: an overview.– Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments, 94 (1): 163-170.

ÜNAY E., DE BRUIJN H. & SARAÇ G. (2003): A preliminary zonation of the Continental neogene of Anatolia based on Rodents.– IN: REUMER B & WESSELS W. (editors): Distribution and Migration of Tertiary Mammals in Eurasia. A volume in honour of Hans de Bruijn., Deinsea, 10: 539-547.

5. Lehet-e valamilyen kapcsolatot találni a Paratethys régió középső miocén ősföldrajzi fejlődéstörténete és az őszállatföldrajzi mintázat között?

Meglátásom szerint főleg a környezeti/klímatisz változások tükröződnek a faunisztikai változásokban. A Középső Paratethys szigettengere topográfiájának ismeretében teljesen reális lenne az a hipotézis, hogy a szárazföldi faunák számára a tengerágak akadályt jelentettek volna és jelentős különbségek alakulhattak volna ki a Pannon-medence északi-és keleti peremén. Netán -ad abszurdum- szigetfaunákra is bukkanhatnánk. Az eddig megismert tények viszont ezt nem igazolják. Néhány speciális esettől -és néhány endemizmustól- eltekintve úgy tűnik, hogy a rágcsáló taxonok többsége számára szabad volt az út.

(Ilyen speciális eset a szentendrei *Cricetodon aureus*, mely a faj legkeletibb előfordulása, vagy az aff. *Byzantinia* a Comănești/kománfalvi leletgyűttesben, mely a genus legészakibb előfordulása).

Azt ugyanakkor elképzelhetőnek tartom, ha a jövő kutatói több faunát tárnak fel, pontosabb kronológiai kontrollt tudnak alkalmazni, és a faunákat szűkebb időintervallumokhoz tudják kötni, akkor ez a kép módosulhat.

Végül köszönetet mondok opponensemnek a bírálat pozitív végkicsengéséért, és hogy téziseimet elfogadta és doktori művem nyilvános vitára javasolta.

Pásztó, 2022. március 31-én



