

Őslénytani kutatás és tehetséggondozás: Előzetes jelentés az alsó-pleisztocén Somssich-hegy 2-es lelőhely Sorex-Crocidura fog-arány vizsgálatáról

Mészáros Lukács

Ferences Gimnázium, 2000 Szentendre, Áprily Lajos tér 2.
Eötvös Loránd Tudományegyetem, Őslénytani Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C.
lg.meszaros@gmail.com

Mészáros L. (2015): Őslénytani kutatás és tehetséggondozás: Előzetes jelentés az alsó-pleisztocén Somssich-hegy 2-es lelőhely Sorex-Crocidura fog-arány vizsgálatáról. Preliminary report on the study of the Sorex-Crocidura (Mammalia, Soricidae) relation in the Lower Pleistocene fossil assemblage of the Somssich Hill 2. locality (Hungary). Acta Pintériana, 1, 15-24.

Bevezetés és pedagógiai vonatkozások

A szentendrei Ferences Gimnázium tehetséggondozó programjának fontos eleme az olyan diákkutatások szervezése, amelyek a vezetőtanárok tudományos tevékenységébe való bekapcsolódás révén bevezeti a tanulókat a tudomány módszertanába, úgy, hogy eközben tevékenyen hozzájárulhatnak az eredmények megszületéséhez.

A természettudományos diákkutatásokat elsősorban a Pintér Ernő Tudományos Diákkör fogja össze, amely iskolánk hajdani, nemzetközi hírű biológus tanárától kapta a nevét. A szerző Dr. Hír Jánosnak, a Pásztói Múzeum igazgatójának irányítása alatt 1994 nyarán vitt először az iskolából diákcsoportot a bükki barlangok fosszilis faunájának terepi vizsgálatához. A kutatások jelentős faunisztikai és paleoökológiai eredményeket hoztak. A vizsgálatok további anyag gyűjtésével és újabb tanulók bevonásával, de már iskolánk tudományos diákkörének szervezésében – a szerző vezetésével – azóta is folynak. A diákkör idősebb tagjai általában tizenkettő éves korukban átadják a munkát a fiatalabbaknak. Az itt ismertetett projekt tagjai is az előző évben érettségizett társaiktól vették át a kutatást.

A tanulók számára a kutatómunka nemcsak a módszertan elemeinek megismerésében fontos, hanem – általánosságban véve – a korszerű és kritikus szemléletű információgyűjtésben, a logikus (analitikus és szintetizáló) gondolkodásban és tudományos világszemléletben is jártasságot nyernek. A terepi és laboratóriumi foglalkozások során tapasztalatot szereznek a team-munka különféle aspektusairól: az együttműködő, vagy éppen az irányító szerepről.

Motivációs szempontból különböző egyéniségek jelennek meg a csoportokban. Van akit a csontanatómia érdekel, van akit a laboratóriumi munka varázsa, vagy a terepi ásatás izgalma fog meg. Sokaknak tetszik az egyetem vagy a múzeum tiszteletet parancsoló légköre, de a legtöbben azért dolgoznak lelkesen, mert a paleoökológiai vizsgálatok hozzájárulhatnak a jelenleg is zajló változások pontosabb felderítéséhez, így eredményeikkel áttételesen „a természet megmentését” segíthetik.

Ez a szemlélet összhangban van az iskola nevelési elveivel, amelyek között kiemelt helyen szerepel a rendalapító Assisi Szent Ferenc („az ökológia védőszentje”) szellemében az egész teremtett világ testvérként való szeretetének és tiszteletének átadása. A gimnázium ezért is fordít nagy figyelmet a természettudományos oktatásra, aminek eredményeként tanítványaink jelentős része természettudományos vagy ehhez kapcsolódó hivatást választ magának. Tapasztalataink szerint a tudományos diákkör sok tanuló esetében pozitív módon járult hozzá ehhez a választáshoz.

Az éghajlat- és ökoszisztéma-változásokkal kapcsolatos eredményeik bemutatásával az elmúlt két évtizedben a diákok több ízben is előkelő helyezéseket értek el pályázatos tanulmányi versenyeken. A 2009-2010. tanévben „Ökoszisztéma változások kutatása a fosszilis bükki és recens alpi faunák összevetésével” című projektünk elnyerte az Útravaló Ösztöndíjprogram, Út a Tudományhoz Alprogram támogatását. A projektre való hivatkozással jelentős tudományos publikációk készültek (MÉSZÁROS 2010, MÉSZÁROS 2011).

Munkánk során folyamatosan együttműködtünk az Eötvös Loránd Tudományegyetem Őslénytani Tanszékével és a Magyar Természettudományi Múzeum Őslénytani és Földtani Tárával. A 2014-15. tanévben, az Útravaló Ösztöndíjprogram, Út a Tudományhoz Alprogramjában elnyert P-UT-2014/2015-0001 számú pályázatunk a Magyar Tudományos Akadémia, a Magyar Természettudományi Múzeum és az Eötvös Loránd Tudományegyetem közös kutatócsoportjának OTKA K104506 számú, 2013-2016. évi projektjéhez kapcsolódik, amelynek címe: „Magyarország legjelentősebb középső-pleisztocén szárazföldi lelőhelyének (Somssich-hegy 2, Villány) taxonómiai, tafonómiai, paleoökológiai és rétegtani vizsgálata”.

A Somssich-hegy 2-es lelőhely (Villányi-hegység) gazdag pleisztocén kisgerinces ősmaradvány-anyagot szolgáltatott, amely a rétegszerű gyűjtésnek köszönhetően lehetőséget biztosít arra, hogy a mintegy 900 ezer - 1 millió éves paleoökológiai változásokat feltérképezzük.

Az OTKA projekt munkáját a diákkör tagjai (a szerző irányítása mellett) az ősmaradvány-anyag válogatásával és előzetes meghatározásával (békák, gyíkok, kígyók, pockok, egerek, pelék, denevérek, rovarvők) segítették. Ezután a rovarvő anyagból kiválogattuk a cickányfélék (Soricidae) maradványait, amelyek közül meghatároztuk a nagyméretű *Beremendia fissidens* faj leleteit. A *Beremendiák*at a szerző és egyetemi tanítványa, Botka Dániel dolgozták fel. Ezek a maradványok – amellett, hogy ökológiai szempontból a víz-közeli ökoszisztéma jelenlétére utaltak – jelentős taxonómiai újdonságokat is hoztak. Az eredmények a diákkör munkájára való hivatkozással jelentek meg a publikációkban (MÉSZÁROS 2014, BOTKA & MÉSZÁROS 2015).

Ezután a diákcsoporttal a cickányfélék két nemzetségének, a *Sorex*nek és a *Crocidurá*nak (összesen 5 faj) előfordulását tanulmányoztuk az egyes rétegekben és ennek alapján vontunk le paleoökológiai következtetéseket. A jelen cikkben ennek a részfolyamatnak az előzetes eredményei kerülnek bemutatásra.

A lelőhely

A Somssich-hegy 2-es lelőhely Magyarország egyik leggazdagabb pleisztocén ősgérces faunáját szolgáltatta. A Villány község hátárában fekvő lelőhely feltárása 1975-ben kezdődött meg a Magyar Természettudományi Múzeum Őslénytárának akkori igazgatója, Jánossy Dénes vezetésével. Az ásatások során begyűjtött és előzetesen feldolgozott 50 réteg anyagából számos gerinces csoportot különítettek el.

A Somssich-hegy 2-es lelőhely egy hajdani víznyelő üledékkitöltése, amely a Villányi-hegység jól karsztosodó középidői mészkövében alakult ki. Ebbe a víznyelőbe folyamatosan hullottak bele a kígyók, békák, gyíkok és kisemlősök maradványai, amelyek zömében az üregben pusztultak el. A víznyelő alján felhalmozódott kövek mintegy szitaként működtek: az üledék kimosódott közöttük, a csontok pedig felhalmozódtak. Ez a természetes „iszapoló készülék” dúsította fel olyan módon az ősmaradvány anyagot, hogy fajösszetétele alapján lehetőség nyílik a hajdani körülmények meghatározására (VIRÁG Attila, szóbeli közlés).

A lelőhelynek a jelenlegi OTKA kutatáshoz kapcsolódó 2013-as terepbejáráson megállapított GPS koordinátái a következők: é. sz. 45°52'26,66", k. h. 18°26'32,71". A lelőhely hivatalos EOV koordinátái: EOVS=58998, EOVS=603025, tengerszint feletti magassága 171 m.

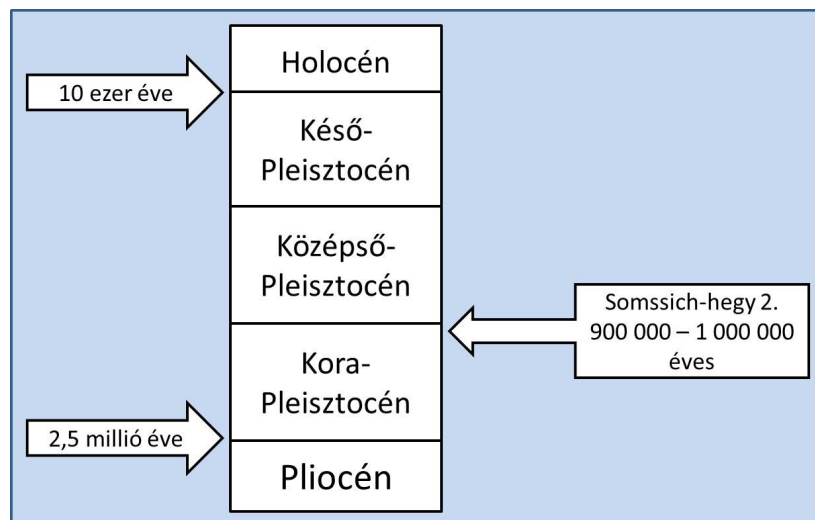
Az ásatás történetének itt következő bemutatása BOTKA & MÉSZÁROS (2015) alapján történik. Jánossy Dénes és Topál György 1974-ben, a térképen Somssich-hegyként szereplő területen két ősmaradvány-együttest fedezett fel. Ezek a hasadékkitöltések egy présház közelében találhatóak, melynek tulajdonosa az utolsó ásatáskor Bánó Vladimír volt. Jánossy Dénes szerint a terület azonos a

korábban Kretzoi Miklós által „Villány 10. és 11. számúnak” nevezett lelőhelyekkel. Kretzoinál a hely megjelölésénél „Bartonicsek szőlője felett” szerepel. Tekintettel arra, hogy „Bartonicsek szőlője” az egész hegyoldalt elfoglalta, Jánossy – a Villány-hegy régebbi, katonai térképeken szereplő elnevezése alapján – javasolta a „Somssich-hegy 1. és 2. sz. lelőhelyek” elnevezést. Az 1-es lelőhely nem képezi a jelen vizsgálatok tárgyát.

A 2-es lelőhely felfedezésétől kezdve Jánossy Dénes évente háromhetes nyári ásatást vezetett a területen. A tábor résztvevői elsősorban egyetemi hallgatók közül kerültek ki. Rajtuk kívül évről-évre hazai és külföldi szakemberek is részt vettek a munkákban. Jánossy és társai lefelé haladva, rétegenként számozva gyűjtötték be az anyagot. A mintegy 9,5 méter mély, üledékkel kitöltött mészkőüregből 50 réteget tártak fel. A tíz év alatt kitermelt több tonnányi anyagot háton szállították le a villányi Pogányi-víz melletti iszapoló-válogató sátoztáborba.

A feldolgozó munka során kiderült, hogy az üledék rendkívül gazdag pleisztocén faunát tartalmaz. Az addig ismert villányi lelőhelyektől eltérően itt igen gazdag csigafaunát is találtak. A gerinces anyag legnagyobb részét a kigyócsigolyák tették ki (Jánossy Dénes 1999 becslése szerint 600 000 darab). A csontok általánosságban rendkívül töredékesek voltak, amit részben a cementált üledék erőteljes bontással történő feltárása is okozhatott. A különböző gerinces csoportokba tartozó gazdag leletek mellett növénymaradványok (főként magok) is előkerültek.

1984 júliusában, 50 számozott réteg kitermelése után 9,3 m mélységben hagyták abba a „kút” bontását. A munkaterület a kutatók megítélése szerint egyre életveszélyesebbé vált. Ez nemcsak az üreg mélysége miatt volt indokolt, hanem a „fenék” oldalán talált cseppkőbevonatos fal, majd a félméteres légtérüreg előkerülése végett is, ami esetleg egy mélyebben fekvő barlangrendszer lehetőségére utalt. A beszakadás veszélye és a lelőhely védelme miatt Jánossy azzal a kéréssel fordult a Villányi Községi Tanácshoz, hogy készítsenek egy, a lelőhelyet lezáró biztonságos fedőt. A biztonsági intézkedések még a távozásuk előtt meg is történtek, az illetékesek 4 db 2 m × 0,5 m széles, 10 cm vastag betonlapot helyeztek az üreg tetejére. Jánossy Dénes és kutatócsoportja a következő évi, 1985-ös villányi ásatásakor egyéb környékbeli lelőhelyekről és Beremendről gyűjtöttek anyagot, a Somssich-hegy 2-es lelőhelyét már nem kutatták tovább (BOTKA & MÉSZÁROS 2015).



1. ábra. A Somssich-hegy 2-es lelőhely hozzávetőleges kora.
Figure 1. The approximately age of the Somssich Hill 2. locality.

A Jánossy Dénes és kutatócsoportja által gyűjtött ősmaradványok jelenleg a Magyar Természettudományi Múzeum Őslénytani és Földtani Tárában találhatóak. Részletes feldolgozásuk máig csak néhány csoport (puhatestűek, hörcsögök és a pockok egy része) esetében történt meg. A további kutatások az OTKA K104506 projekt keretében, Pazonyi Piroska vezetésével folynak, amelynek eredményeiről előzetes jelentések már megjelentek (BOTKA & MÉSZÁROS 2014b, STRICZKY & PAZONYI 2014, SZENTESI 2014). Ezen vizsgálatok alapján a fauna a kora-pleisztocén időszak legvégéről származik és mintegy 900 ezer-1 millió éves (**1. ábra**). Becslések szerint az egyes rétegek néhány 100 (legfeljebb 500) évet reprezentálnak, és az egész rétegsor legfeljebb 10 ezer évet fog át.

Taxonómia és ökológia

Phylum VERTEBRATA LINNAEUS, 1758
Classis MAMMALIA LINNAEUS, 1758
Ordo EULIPOTYPHILA WADDELL et al., 1999
Familia SORICIDAE FISCHER VON WALDHEIM, 1817

A cickányok a legkisebb termetű emlősök közé tartoznak. Rendkívül intenzív anyagcseréjű állatok. Az éhezést csak pár óráig bírják ki, ezért téli álmat nem alszanak. Gyors mozgású, falánk ragadozók: rovarokat, lárvákat, férgeket, puhatestűeket fogyasztanak. Ma élő három alcsaládjuknak több mint 300 faja fordul elő a Földön. Hazánkban jelenleg 7 fajuk ismert: a közönséges vízicickány (*Neomys fodiens* PENNANT, 1771), a Miller-vízicickány (*Neomys anomalus* CABRERA, 1907), a törpecickány (*Sorex minutus* LINNAEUS, 1766), az erdei cickány (*Sorex araneus* LINNAEUS, 1758), a havasi cickány (*Sorex alpinus* SCHINZ, 1837), a keleti cickány (*Crocidura suaveolens* PALLAS, 1811), és a mezei cickány (*Crocidura leucodon* HERMANN, 1780).

Régebben a vakondfélékkel (Talpidae) és a sünfélékkel (Erinaceidae) együtt a rovarévk rendjébe (Insectivora) sorolták őket, de a mai korszerű rendszer szerint a cickányalkatúak (Eulipotyphla, vagy más szerzők szerint Soricomorpha) rendjét (amelybe a cickányfélék családja és vakondfélék családja tartozik) elkülönítjük a sünalkatúaktól (Erinaceomorpha) (BIHARI et al. 2007).

Az őslénytani leletek szerint a cickányok a földtörténet során jól tükrözik a klímaváltozásokat. A velük foglalkozó szakkikkek azonban az ökológiai kérdéseket óvatosan tárgyalják. Ennek elsősorban az az oka, hogy számos kihalt nemzetség ökológiai igényei még nem teljesen tisztáztak. Az is lehetséges, hogy némelyik csoport tűrőképessége a földtörténet során változott.

Az éghajlati viszonyokra elsősorban a cickányközösségek alcsaládi összetétele alapján lehet következtetni, a társulási viszonyokra a különböző cönológiai preferenciájú genusok jelenléte utal.

A cickányfélék (Soricidae) családját öt alcsaládra osztjuk, amelyek közül három Heterosoricinae, Crocidosoricinae és Limnoecinae már kihalt, kettő pedig (Crocicurinae és Soricinae) ma is elterjedt csoport. Az észak-amerikai Limnoecinae kivételével az alcsaládok fosszilis vagy recens képviselői megtalálhatók Európában. A Soricinae fajok nedvesebb és hűvösebb, míg a Crocicurinae-k szárazabb és melegebb klímát kedvelnek. A kihalt Heterosoricinae-k és Crocidosoricinae-k környezeti igényeit nem ismerjük ilyen pontosan, de valószínű, hogy kiegyensúlyozottan meleg és nedves körülményeket jeleznek. (REUMER 1984)

A mai fajok megfigyelése alapján a Soricinae-k és a Crocicurinae-k segíthetnek a hajdani éghajlat és az életközösségek felderítésében. A két csoport között hőmérséklet-, páratartalom-igény és földrajzi elterjedés szempontjából egyaránt jelentős különbség van.

A Crocicurinae-k, vagy fehérfogú cickányok, jelenleg elsősorban az Óvilág trópusi állatai. Fajgazdagságuk Afrikában a legnagyobb. Ceylonon és India azon részein, ahol az évi középhőmérséklet 25-28 °C, és a havi középhőmérséklet januárban sem csökken 20 °C alá, kizárólag ezek a cickányok élnek.

A Soricinae-k (pigmentált-, vagy vörös-fogú cickányok) Euráziában, Közép- és Észak-Amerikában, valamint Dél-Amerika északi részén élnek. Hidegebb klímához alkalmazkodtak, mint a Crocidurinae-k. A *Sorex*-ek igen magas földrajzi szélességeken is előfordulnak. Egyik fajuk, a *Sorex minutissimus* például Észak-Európa és Nyugat-Szibéria olyan területein is megél, ahol a hőmérséklet télen $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig csökkenhet, de teljes elterjedési területét (Finnországtól egészen Kelet-Szibériáig) jellemzi a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ alatti januári középhőmérséklet. Más, délkelet-ázsiai Soricinae-k 3000 m tengerszint fölötti magasságban is megtalálhatók, sőt néhány fajuk kizárólag ilyen hegyi erdőkben honos. A hideghez való alkalmazkodás jól tükröződik az anyagcsere-intenzitásban és az életmódban is. A pigmentált fogú cickányok testhőmérséklete kb. $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ -kal magasabb, mint a fehérfogúaké. Az előbbieket éjjel-nappal táplálék után járnak, míg az utóbbiak csak nappal aktívak (MÉSZÁROS 1998).

Subfamilia SORICINAE FISCHER VON WALDHEIM, 1817

Genus *Sorex* LINNAEUS, 1758

Társulástani szempontból a *Sorex* genus fajai az erdei környezetet kedvelik (RZEBIK-KOWALSKA 1995). A Somssich-hegy 2-es lelőhely cickányanyagában három *Sorex* faj fordul elő (BOTKA & MÉSZÁROS 2014a):

- *Sorex minutus* LINNAEUS, 1766
- *Sorex runtonensis* HINTON, 1911
- *Sorex margaritodon* KRETZOI, 1941

Subfamilia Crocidurinae MILNE-EDWARDS, 1874

Genus *Crocidura* WAGLER, 1832

Ökológiai szempontból a Crocidurák a nyílt, füves társulások állatai (RZEBIK-KOWALSKA 1995). A Somssich-hegy 2-es lelőhelyen két fajukat találtuk meg (BOTKA & MÉSZÁROS 2014a):

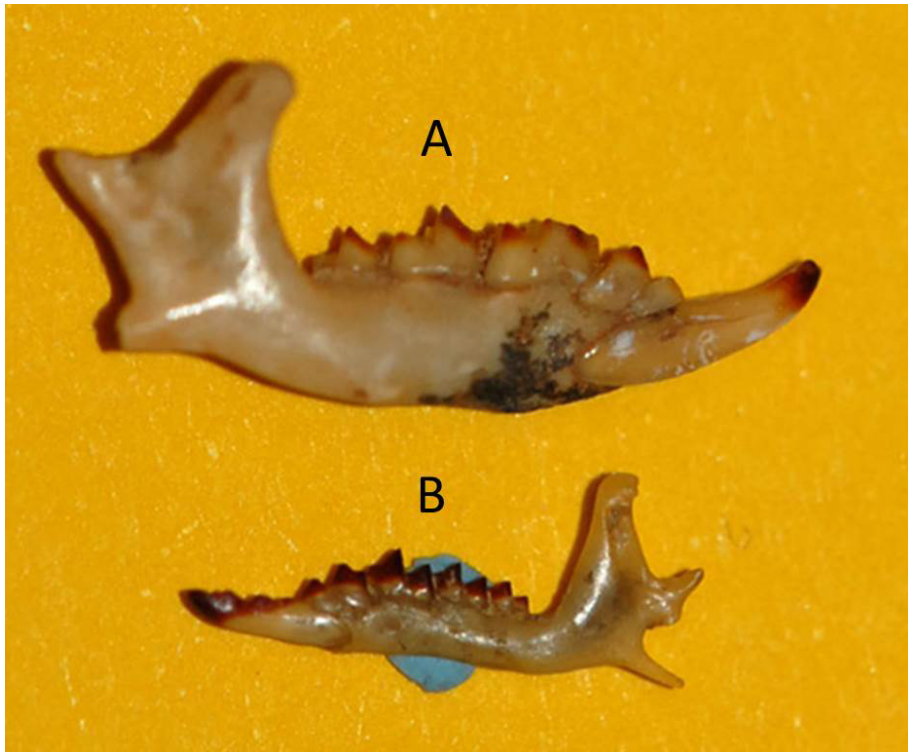
- *Crocidura kornfeldi* KORMOS, 1934
- *Crocidura obtusa* KRETZOI, 1938.

Anyag és módszer

A cickányfajok előfordulása tehát jól tükrözi a klimatikus és társulástani viszonyokat. Ugyanakkor az egyes példányok fajsztintú elkülönítése és az ilyenkor szokásos minimum-egyedszám meghatározás (a fajok arányának felderítése céljából) igen időigényes, mert a Somssich-hegy cickány-anyaga rendkívül gazdag. Metodikai szempontból arra kerestünk választ, hogy találunk-e olyan módszert, amely a cickány-maradványok felhasználásával, de jóval hatékonyabban szolgáltat információkat a hajdani környezetről.

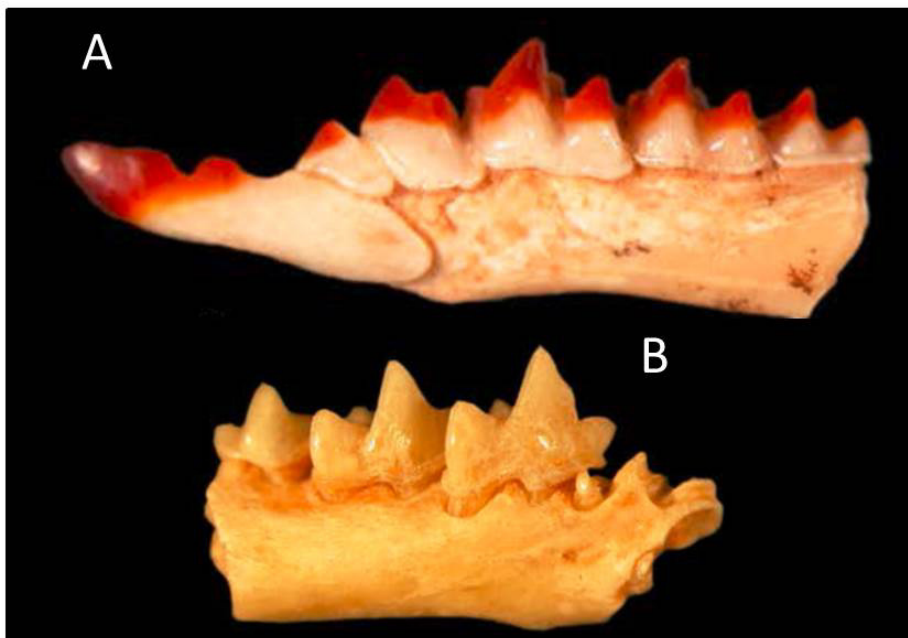
Az általunk kidolgozott, új munkamódszer szerint – ahelyett, hogy több ezer (legtöbbször az állkapocsból kiesett, különálló) fog mindegyikét részletesen, faji szinten meghatároztuk volna – a *Crocidura* és *Sorex* fogak számát vetettük össze, függetlenül attól, hogy állkapocsban találhatóak, vagy különállóak. Feltételeztük, hogy ez az új módszer arányaiban ugyanazt az eredményt adja, mintha (hosszas határozó munka után) a feltételezett egyedek számát vetnénk össze.

Ehhez az volt szükséges, hogy a vizsgált cickányfogak között csak *Sorexek* és *Crocidurák* forduljanak elő. Ez nem okozott nehézséget, mert a lelőhelyen előforduló *Beremendia* fajok jóval nagyobb méretük alapján könnyen elkülöníthetőek voltak (**2. ábra**). A *Beremendiák* részletesebb vizsgálata a kutatásnak egy másik (a bevezetőben említett) részfolyamatát képezte (BOTKA & MÉSZÁROS 2014b).



2. ábra. A *Beremendia* óriáscickányok nagysága az átlagos *Sorex*-mérethez képest. A – *Beremendia fissidens* (PETÉNYI, 1864), jobb állkapocs, Villány 3. lelőhely, B – *Sorex araneus* LINNAEUS 1758, bal állkapocs, Vaskapu 2. lelőhely.

Figure 2. Comparison of the *Beremendia* giant shrews with the average-sized *Sorex* species. A – *Beremendia fissidens* (PETÉNYI, 1864), right mandible, Villány 3. locality, B – *Sorex araneus* LINNAEUS 1758, left mandible, Vaskapu 2. locality.



3. ábra. Fehér- és vörös-fogú cickányok a Somssich-hegy 2-es lelőhely anyagából. A – *Sorex runtonensis* HINTON, 1911, bal állkapocstörődék, B – *Crocidura obtusa* KRETZOI, 1938, jobb állkapocstörődék (BOTKA 2014 nyomán).

Figure 3. Red- and white-toothed shrews from the Somssich-hegy 2. material. A – *Sorex runtonensis* HINTON, 1911, left mandible fragment, B – *Crocidura obtusa* KRETZOI, 1938, Right mandible fragment (after BOTKA 2014).

A *Sorex* és *Crocidura* fogak gyors elkülönítését az tette lehetővé, hogy a két csoport fog-pigmentációja eltérő, ezért is nevezik a *Sorex*eket vörös-, míg a *Crocidurá*kat fehér-fogú cickányoknak. A pigmentáció a Somssich-hegyi anyagban jól megőrződött (**3. ábra**). A fog-szín meghatározást sztereomikroszkóp segítségével végeztük. Azokat a fogakat, amelyen a pigmentáció valamiért (pl. a pigmentált fog-csúcs koptatottsága miatt) nem volt azonosítható, a számításokban nem vettük figyelembe.

A rétegenként meghatározott *Sorex* és *Crocidura* adatokat grafikonon ábrázoltuk, és ebből vontunk le paleoökológiai következtetéseket. Az élőhely-rekonstrukciónál eredményeinket összevetettük a projekt más kutatóinak a többi faunaelemre vonatkozó adataival (PAZONYI Piroska, szóbeli közlés) és így a teljes életközösségről már rendelkezésre álló adatok ismeretében értékeltük ökológiailag a *Sorex* és *Crocidura* előfordulásokat.

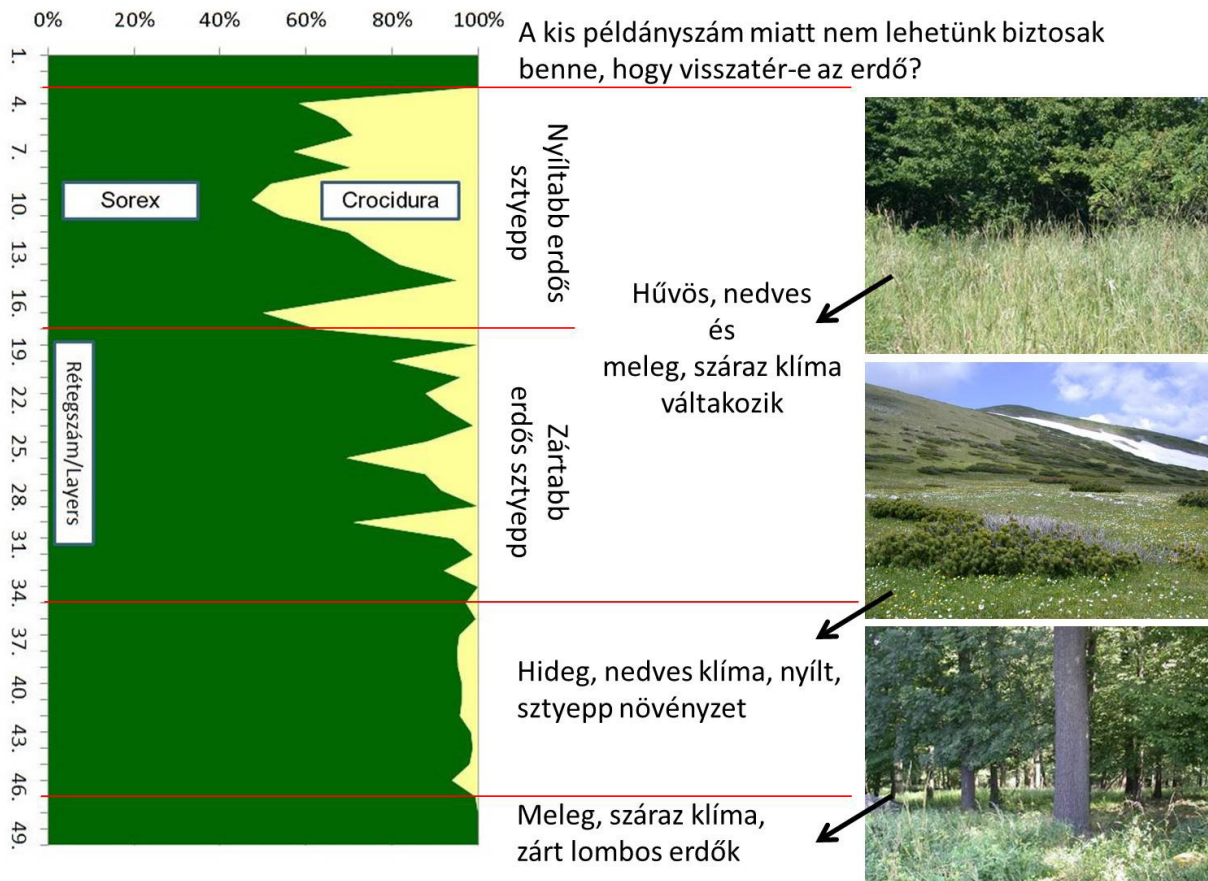
Eredmények

Az 50 rétegből eddig a két nemzetségnek összesen 5883 fogát különítettük el, amelyből 5285 a *Sorex*ekhez, 598 a *Crocidurá*khoz tartozott (**4. ábra**).

Réteg	Sorex	Crocidura	Réteg	Sorex	Crocidura
1.	0	0	26.	34	15
2.	4	0	27.	107	15
3.	3	0	28.	170	16
4.	91	65	29.	34	0
5.	180	89	30.	44	18
6.	49	20	31.	131	8
7.	8	6	32.	86	1
8.	65	27	33.	140	12
9.	14	13	34.	62	0
10.	28	31	35.	206	6
11.	25	21	36.	189	1
12.	69	30	37.	132	6
13.	97	32	38.	156	8
14.	58	13	39.	62	3
15.	80	4	40.	129	5
16.	27	10	41.	207	8
17.	4	4	42.	388	17
18.	5	3	43.	359	6
19.	35	0	44.	484	6
20.	12	3	45.	202	4
21.	24	1	46.	310	20
22.	194	27	47.	311	2
23.	0	0	48.	4	0
24.	91	1	49.	0	0
25.	154	21	50.	21	0

4. ábra. A *Sorex* és *Crocidura* fogak számának rétegenkénti előfordulása
Figure 4. Number of the *Sorex* and *Crocidura* teeth by the layers.

A csoportok egymáshoz viszonyított arányát rétegenként ábrázolva és az eredményeket más kutatók adataival összevetve arra következtetünk, hogy a rétegsor alján, az 50-47. réteg képződése idején, a területen szárazabb, melegebb klímán kialakult, zárt lombos erdő nőtt, amelyben szinte csak *Sorex*ek éltek.



5. ábra. Élőhely-rekonstrukció a lelőhely környezetéről a *Sorex-Crocidura* előfordulási arány alapján. Az ábra bal oldalán a számok a lelőhely üledékkitöltésének rétegeit jelölik.

Figure 5. The ecotype reconstruction on the basis of the *Sorex* and *Crocidura* occurrences. The data of the left side of the diagram mean the identity numbers of the layers. In the layer 50-47 we supposed warmer climate with seasonal forests. From the layer 46 wet, cold climate and open grassland (steppe) appeared in the surroundings of the locality. From the layer 34 mixed vegetation with forests and open grassland areas occurred varying in relation. In the layer 3-1 there are too few remains to draw a sure sketch on the vegetation by them.

Ezután, a 35. rétegig a hűvösebb, nedvesebb éghajlaton a *Sorex*ek erős dominanciát mutatnak. Ezt az ökoszisztémát egy korábbi értelmezés (MÉSZÁROS 2015) szerint a *Sorex*eknek kedvező fenyőerdőként azonosítottuk, melynek kisebb tisztás területein alárendelt szerepet játszottak volna a *Crocidurák*. A rágcsálók segítségével kapott újabb adatok alapján (PAZONYI Piroska, szóbeli közlés) azonban a hűvös, nedves klímán sztyepp vegetáció lehetett jelen. Itt tehát a *Sorex*ek nem zárt növényzetet, hanem lehűlést jeleznek, és ezért szorulnak vissza a melegkedvelő *Crocidurák*. Ezt alátámasztja az a tény is, hogy a *Sorex* anyagban szinte teljesen csak a hideget jól elviselő *S. minutus* van jelen.

A 36. rétegtől felfelé a területen a hűvös-nedves és a meleg, száraz éghajlati periódusok hatására a nyílt füves puszta és a zárt erdei vegetáció aránya folyamatosan változott, amit a mezei és erdei cickányok arányának változása jól tükröz. A 36-18. rétegig inkább zártabb, erdősebb sztyepp

uralkodott (több *Sorex*-szel), míg később a nyíltabb vegetáció dominált, amelyen megnőtt a *Crocidurák* aránya. A lelőhelyről más kutatók által meghatározott rágcsálófajok arra utalnak, hogy ebben az időszakban a mainál jóval szárazabb (esetleg félsivatagos) periódusok is megjelenhettek (STRICZKY és PAZONYI 2014).

A rétegsor tetején, a 3-1. rétegekben ismét csak *Sorex*ek fordulnak elő, de itt a kis példányszám miatt nem lehetünk biztosak benne, hogy valóban visszatért-e a zárt erdő (**5. ábra**).

Köszönetnyilvánítás

A kutatás nem valósulhatott volna meg a szentendrei Ferences Gimnázium Pintér Ernő Tudományos Diákkörének – Félegyházi Luca, Juhász Sára, Lengyel Sára, Mogyorósi Levente, Pallagi Farkas, Varga Ágnes – közreműködése nélkül. Munkánkat az OTKA K104506 és az Útravaló Ösztöndíjprogram, Út a Tudományhoz Alprogram P-UT-2014/2015-0001 számú projektje támogatta. Önzetlen segítségükért szeretnénk kifejezni hálánkat a Magyar Természettudományi Múzeum, az MTA-MTM-ELTE Paleontológiai Kutatócsoport és az Eötvös Loránd Tudományegyetem munkatársainak: Botka Dánielnek, Gasparik Mihálynak, Szentesi Zoltánnak, Pazonyi Piroskának és Virág Attilának.

Irodalom

- BIHARI Z., CSORBA G. & HELTAI M. (2007): Magyarország emlőseinek atlasza. Kossuth Kiadó, Budapest, 360 pp.
- BOTKA D. B. (2014): A Késői kora-pleisztocén Somssich-hegy 2-es lelőhely (Villányi-hegység) Soricidae (Mammalia) faunájának taxonómiai és paleoökológiai értékelése. OTDK dolgozat, ELTE, Őslénytani Tanszék, Budapest.
- BOTKA D. & MÉSZÁROS L. (2014a): A Somssich-hegy 2-es lelőhely alsó-pleisztocén Soricidae faunája. In: BOSNAKOFF M., DULAI A. (szerk.): 17. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés, Győr, pp. 10-11.
- BOTKA D. & MÉSZÁROS L. (2014b): Beremendia (Mammalia, Soricidae) remains from the late Early Pleistocene Somssich Hill 2 locality (Southern Hungary) and their taxonomic, biostratigraphic, palaeoecological and palaeobiogeographical relations. *Fragmenta Palaeontologica Hungarica*, 31: 79-111.
- BOTKA D. & MÉSZÁROS L. (2015): A Somssich-hegy 2-es lelőhely (Villányi-hegység) alsó-pleisztocén Beremendia fissidens (Mammalia, Soricidae) maradványainak taxonómiai és paleoökológiai vizsgálata. *Földtani Közlemények*, 145(1): 73-84.
- MÉSZÁROS L. (1998): A magyarországi késő miocén cickányok (Soricidae) paleoökológiai jelentősége. *Állattani Közlemények*, 83(1): 41-52.
- MÉSZÁROS L. (2010): Ökoszisztéma változások kutatása a fosszilis bükki és recens alpi faunák összevetésével. In: KÁZMÉR M. (szerk.): Környezettörténet 2010 Konferencia - Környezeti események a honfoglalástól napjainkig történeti és természettudományi források fényében. Az Általános Földtani Szemle Könyvtára, 3: pp. 61-62.
- MÉSZÁROS L. (2011): Aktuopaleontológiai vizsgálatok a kelet-ausztriai Rax-hegységben. In: Kázmér M. (szerk.): Környezettörténet 2.: Környezeti események a honfoglalástól napjainkig történeti és természettudományi források tükrében. Hantken Kiadó, Budapest, 2011., pp. 253-263.
- MÉSZÁROS L. (2014): Óriási törpék: Szörnyetegcickányok a Kárpát-medencében. *Élet és Tudomány*, 69 (3): 82-84.
- MÉSZÁROS L. (2015): Pleisztocén paleoökológiai változások kutatása a *Crocidura-Sorex* (Mammalia, Soricidae) fog-arány meghatározás alapján. In: Emberi Erőforrás Támogatáskezelő (szerk.): Út a Tudományhoz 2015. Emberi Erőforrások Minisztériuma, Budapest, pp. 32-33.
- REUMER, J. W. F. (1984): Ruscian and early Pleistocene Soricidae (Insectivora, Mammalia) from Tegelen (The Netherlands) and Hungary. – *Scripta Geologica* 73, 1-173.

- RZEBIK-KOWALSKA B. (1995): Climate and history of European shrews (Family Soricidae). *Acta Zoologica Cracoviensa*, 38: 95-107.
- STRICZKY L & PAZONYI P. (2014): Taxonomic study of the dormice (Gliridae, Mammalia) fauna from the late Early Pleistocene Somssich Hill 2 locality (Villány Mountains, South Hungary) and its palaeoecological implications. *Fragmenta Palaeontologica Hungarica*, 31: 79-111.
- SZENTESI Z. (2014): Előzetes eredmények a késői kora-pleisztocén Somssich-hegy 2 (Villányi-hegység) ősgérinces-lelőhely kétélűinek vizsgálatában. *Földtani Közlöny*, 144 (2): 165-174.