

# A tatai apti–alsó-albai ammoniteszek tafonómiája

## *A taphonomic interpretation of the Aptian–Lower Albian ammonites of Tata, Hungary*

SZIVES Ottilia<sup>1</sup>  
(4 ábra)

*Tárgyszavak: ammonitesz, tafonómia, kréta*  
*Key words: ammonites, taphonomy, Cretaceous*

### Abstract

The basal beds of the Tata Limestone Formation show evidence of a rich, highly condensed fauna preserved as phosphatized and slightly glauconitized internal moulds. The fauna are situated in small pockets of a hardground covered with basal marly beds of massive crinoidal limestone. The assemblage, not younger in age than the Lower Albian *Tardefurcata* Zone, contains fossils from the Early Aptian to the Early Albian – approximately 11My in time. The fauna presents easily identifiable taphonomic features as strong sorting-by-size, disturbed sequences; in some cases there is plactical deformation. The model discussed below suggests that the infilling of the shells began after the sinking of the sea floor, then the local currents moved the infilled shells until they got trapped in the pockets of the hardground. In the traps the overflow-inducated turbulences, which disturbed the succession order, formed a taphonomically condensed sequence. A slight change in the environmental factors could enable the excavation of partially lithified molds from shallower traps. These probably experienced transportation again until they were trapped finally and covered with the crinoidal Tata Limestone. Other faunal elements (mainly gastropodes) also suggest shallow depositional environment. In the gastropod molds we can find warm tracks indicating that houses of gastropods were staying on relatively shallow sea floor after their death. Calcite gastropod moulds remained, aragonite ones dissolved. Dissolution could be caused by diagenesis and not because their position between ACD/CCD.

### Összefoglalás

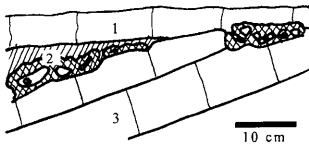
A tafonómiai szempontból vizsgálatra került, mintegy 1400 példányt tartalmazó anyag Tataról, négy lelőhelyről került begyűjtésre. Az egykori gyűjtés során nem végeztek tafonómiai megfigyeléseket, ám egy új gyűjtés adalékai hozzásegítettek a gazdag anyag tafonómiai feldolgozásához. Egy keményfelszín zsebeibe települő kondenzált, faunagazdag foszfátos összetételű kőtörmények méret szerinti osztályozottságát mutat és mintegy 11 millió éves időintervallumot ölel fel. Az ammoniteszek vázai a fenékre süllyedve üledékekkel töltődtek fel, a kitöltött vázak és az üledék az áramlatok segítségével a felszín egyenletlenségeiben csapdázódott. Ezekben a zsebekben az áramlatok által okozott turbulenciák a rétegsorrendet megbolygatva tovább keverték az összetétel, melynek példányai a kompakció hatására plasztikus deformációt is szenvedtek. Egy esetleges környezeti változás hatására a sekélyebb mélyedések tartalma is kimosódhatott, a bennfoglalt fossziliák tovább szállítottak, míg nem véglegesen üledékekkel temetődtek be.

### Bevezetés

A jelen tanulmány tárgyául választott ammoniteszfauna a Tatai Mészkö Formáció bázisrétegéből került elő az 1953. és 1996. évi gyűjtések során. A gazdag anyaggal FÜLÖP József (1954, 1964) foglalkozott, aki monográfiájában (FÜLÖP 1975)

<sup>1</sup>MTM Föld- és Őslénytár, 1083 Budapest, Baross u. 13. e-mail : sziveso@ludens.elte.hu

külön fejezetet szentelt a faunának. Az anyag azonban meglehetősen problematikusnak bizonyult, mind rendszertani és sztratigráfiai, mind tafonómiai szempontból. FÜLÖP a faunát a felső-apti *Nodosocostatum* Zónába helyezte, azonban az anyag taxonómiai, paleoökológiai és tafonómiai vonatkozásairól nem tett említést. A monográfiai megjelenése után több mint 20 évig senki sem foglalkozott az óriási anyaggal, míg nem a kréta kutatás fejlődésével a gazdag gyűjtemény revíziója időszerűvé vált. Az ammoniteszfaunával foglalkozó újabb munkák (SZIVES 1996, 1999a, b) alapján a fauna nem fiatalabb, mint az alsó-albai *Tardefurcata* Zóna, ám nem tisztázták kellően a felmerült tafonómiai kérdéseket, így aktuálissá vált egy komplex, részletes vizsgálat, melynek módszereit és eredményeit jelen munka tartalmazza. Részletes sztratigráfiai és biosztratigráfiai adatok FÜLÖP (1954, 1964, 1975) és SZIVES (1996, 1999a, b) munkáiban találhatók. A



1. ábra. A bázisréteg (2) elhelyezkedése a fekvő tithon–berriasi keményfelszín (3) és a fedő Tatai Mészkö (1) közt

Fig. 1 The fossil-bearing basal bed infilled the hollows (2) of the underlying hardground (3) and covered with the crinoidal Tata Limestone (1)

fosszíliaegyüttes egy keményfelszínbe mélyülő egykori lokális mélyedésekben, ún. zsebekben őrződött meg.

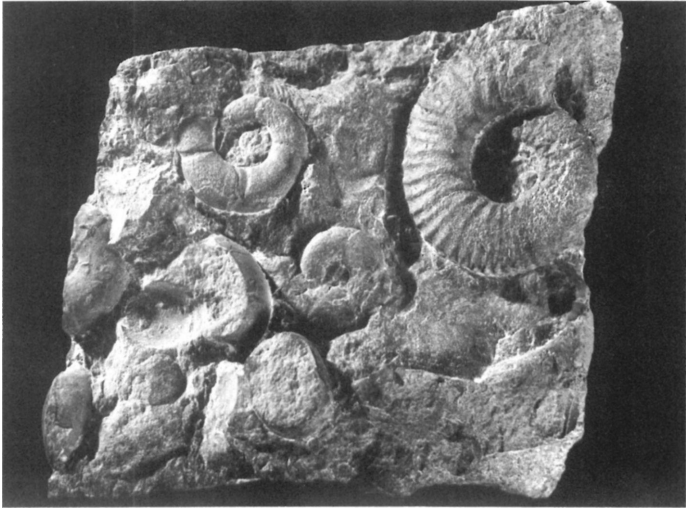
Az anyag erősen kondenzált rétegből került elő, melyben a fosszíliaik többnyire foszfátos és glaukonitos kitöltéseként őrződtek meg. A kőzet megjelenését szemlélteti a 2. ábra.

Az erősen foszfátosodott, más lelőhelyeken pedig glaukonitosodott példányok megőrződése számos konkrét tafonómiai kérdést is felvet. A fosszília együttes kora mintegy 11 millió évet ölel fel, így az első kérdés, hogy hogyan lehetséges ez? Ezen idő alatt folyamatos vagy szakaszos volt-e az üledékképződés, ha szakaszos volt, megállapítható-e a hiatusok ideje? További kérdés, hogy konkrétan hogyan képzelhető el a tafonómia folyamata: az üres héjak, a konszolidálatlan üledékkel teli héjak vagy a már konszolidált kőbelek szállítottak, ill. halmozódtak át, miért nincs rétegsorrend.

Ahhoz, hogy választ kaphassunk kérdéseinkre, először néhány elméleti témát járunk körbe, majd a fauna részletes tafonómiai leírását adjuk, így elméleti és gyakorlati ismereteink birtokában megkíséreljük egy kielégítő elmélet megfogalmazását.

### Tafonómiai áttekintés

A tafonómia, mint fogalom bevezetése EFREMOV (1941) nevéhez fűződik. A tafonómia tudománya az élőlény elhalása és kőzetbe záródása közt lejátszódó biológiai, fizikai és kémiai folyamatokkal foglalkozik, melyek meghatározzák az elhalt élőlény fosszilizációját (ALLISON & BRIGGS 1991).



2. ábra. Az ősmaradványokban gazdag bázisréteg makroszkopikus képe

Fig. 2. Macroscopic view of the fossil-bearing bed

A fossziliák megőrződése szempontjából fontos tényező az üledékes környezetek közti kapcsolat, a szedimentációs ráta, a szediment felhalmozódási ráta és a víz turbulenciája. A kondenzált üledékek képződésének két fő típusa van, magukat a kondenzált üledékeket azonban három csoportba sorolhatjuk (GÓMEZ & FERNÁNDEZ-LÓPEZ 1994) az őket kialakító tényezők alapján.

A sztratigráfiai kondenzáció esetében az üledékképződés során a szedimentáció szakaszos, epizodikus. Ez azt jelenti, hogy az üledék felhalmozódása tömeges, pillanatszerű (tempestitek, turbiditek), de hosszú időintervallumot átfogó üledékhézagok ékelődnek az egyes események közé. A sztratigráfiai kondenzáció esetében a rétegsorrend megmarad, a fossziliák tehát nem áthalmazottak. A második esetben a szediment felhalmozódási ráta kicsi. Ilyen esetben terrigén beszállítás nincs, kevés a biogén anyag, kevés üledék hullik a fenékre. Főként a mély medencék belsejében képződhetnek ilyen körülmények közt üledékek (radioláriás iszap, globigerinás iszap), melyek szedimentációs kondenzáció eredményeként jönnek létre (GÓMEZ & FERNÁNDEZ-LÓPEZ 1994). A harmadik esetben a kondenzált üledék különböző korú, kevert fosszíliaegyütttest – vagyis áthalmazott és átdolgozott ősmaradványokat is – tartalmaz, mint ahogy a Tatai Mészke bázisrétege is. Fontos különbséget tenni a kétféle „állapot” közt, mivel az áthalmazott fosszília relatíve egyidősnek mondható az őt tartalmazó réteggel, az átdolgozott ősmaradványok pedig szükségszerűen (FERNÁNDEZ-

LÓPEZ 1985, 1991) idősebbek a bezáró kőzetnél, vagyis az átdolgozott ősmaradványok reprezentálják a hiatusokat, mely egy esetleges biosztratigráfiai vizsgálatnál fontos lehet.

Kalcit és szilikátos vázak is foszfátosodhatnak, vagy a primer ásványok helyettesítésével, vagy foszfátos kitöltést/bekérgezést alkotva (LUCAS & PRÉVOT 1991). Ezek a megőrződések azonban ritkák, mivel a foszfát a természetben igen alacsony koncentrációban van jelen, ezért a másodlagosan foszfátosodott bekérgezések, ill. kitöltések általában foszfátos padokhoz vagy keményfelszínekhez kapcsolódnak (PRÉVOT & LUCAS 1990, LUCAS & PRÉVOT 1981, 1991), amelyeknél a környezeti feltételek a legkedvezőbbek a foszfát kiválásához. A foszfatizáció a szerves anyag helyettesítését jelenti karbonát-fluorapatittal (BRECHLEY & HARPER 1996), ahol a foszfát a szerves anyagból és a detritusból származik. A foszfor kiválasztása mikrobiális aktivitással történik. Ha nem temetődik el a maradvány, vagy a felszín redoxpotenciálja nem változik meg, a foszfor nyomban visszadiffundál a vízbe (BRECHLEY & HARPER 1996). A redoxpotenciál megváltozása és a gyors eltemetődés teszi lehetővé a foszfát megkötéséhez a további mikrobiális tevékenységet. Ez a foszfátosodási folyamat a korai diagenézis egyik legkorábban lejátszódó jelensége. A foszfatizáció számára kedvező körülmények (BRECHLEY & HARPER 1996) az alacsony szedimentációs ráta a szerves anyag nagy produktívásával párosítva (vagyis keményfelszínnek), csökkent oxigénszint (de nem anoxia) az aljazaton, a bioturbáció hiánya, jól mozgatott víz, magas szervesanyag tartalom és alacsony CO<sub>2</sub> szint.

### Módszerek

Tafonómiai szempontból fontos különbséget tenni a mechanikai, fizikai megőrződés és a leírásnál használt állapotjelzők – mint pl. törött kőbél, héjas példány – közt (FERNÁNDEZ-LÓPEZ 1997). Az összes fosszília besorolható a helybenmaradt, áthalmazott és újráfeldolgozott (átdolgozott) kategóriákba, melyeket együttesen hívunk a fizikai megőrződés állapotának. A fauna komplex fizikai állapotán túl fontos tafonómiai bélyegeket hordoznak az egyes példányok is. A tafonómiai vizsgálat során az alábbi paramétereket is gondosan mérlegelni kell: hogyan helyezkednek el a fossziliák a bezáró kőzetben, milyen a litológiai/texturális kapcsolat a kitöltések és a mátrix közt, megfigyelhető-e méret szerinti osztályozottság, vannak-e juvenilis példányok, ha igen, milyen a juvenilis/felnőtt arány, megőrződött-e a mikroflóra és fauna stb. Az egyes példányok fizikai állapotának leírására használatos állapotjelzők, mint pl. héjas példány, törött példányok, töredékek, ép szájadékú példányok stb. is fontosak az anyag tafonómiai leírásánál (FERNÁNDEZ-LÓPEZ 1997, Fig. 1).

### A tatabánya fauna tafonómiai jellemzői

FÜLÖP professzor az anyagot négy tatabányai lelőhelyről gyűjtette, ezek az eredeti címkék alapján: a Kálváriadomb, Kékkőbánya (szintén a mai geológiai múzeum területén), az egykori Vajáriskola (a mai gimnázium épülete) és a Fazekas u. 21.

sz. ház elől. Részletes térképet l. SZIVES 1999b. A régi gyűjtés teljes anyaga preparálásra került, szerencsére azonban az 1996. évi kálvária-dombi új gyűjtés anyaga alkalmas komplex tafonómiai vizsgálatra.

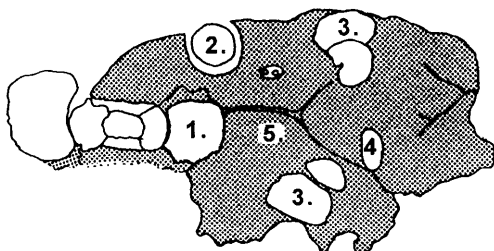
A Fazekas utca és a Kálváriadomb címkevel ellátott példányok kora, megtartása, bezáró kőzete, valamint faunisztikai jellege is hasonló, ill. közel azonos. A Kékkőbánya és a Vájáriskola feliratú példányok erősen különböznek a másik két lelőhely anyagától mind a fauna összetételében, mind a paleontológiai és közettani jellegeket tekintve. A kálvária-dombi, újonnan gyűjtött anyag segítségével néhány hiányzó láncszemet is a helyére illeszthettünk ezáltal finomítva a két lelőhelycsoport tafonómiai történetét.

A Tatai Mészke Formáció alatt található zsebekben tömegesen halmozódtak fel a foszfátos és enyhén glaukonitos fossziliák, szenesedett növénymaradványokkal és apró, legömbölyített, fekete kavicsokkal együtt. A Kálvária-dombról gyűjtött kőzettömbökben az ősmaradványok és egyéb intraklasztok elhelyezkedését az 3. ábra szemlélteti.

Rétegekről ill. rétegszerű elhelyezkedésről nem beszélhetünk.

A Kálvária-dombról és a Fazekas utcából gyűjtött ősmaradványok túlnyomó része foszfátos, enyhén glaukonitos, egyetlen héjas példány sem került elő. A példányok nagy részénél a lakókamra hiányzik, gyakoriak a szeptumok mentén történt elválások. A fauna egy része újrafeldolgozott, erre utal a példányok litológiai és texturális diszkontinuitása, ám nagy részük meglepően jó megtartású – ez főként az erősen díszített *Diadochoceras*, *Acanthohoplites* és *Hypacanthoplites* genusok képviselőire vonatkozik, melyek a középső- és felső-apti üledékekben fordulnak elő. A példányok jó megtartása és méret szerinti osztályozottsága arra utal, hogy a fauna példányainak kőbelei már konszolidált állapotban szállítódtak, szállítás közben a nagyobbak feldarabolódtak és a darabok folytatták tovább az utazást, ill. rakódtak le, a jó megtartású példányok a belső kanyarulatokat reprezentálják. Az anyag másik része átdolgozott, melynél feltehetően a vázak szállítódtak, amire a texturális folytonosság utal. A méret szerinti erőteljes osztályozottság az anyag egyik legszembetűnőbb sajátysága. A faunaelemek közt a 3 cm-nél nagyobb példányok (ezek általában a *Procheloniceras*, *Douvilleiceras*, *Eodouvilleiceras* genus képviselőinek darabjai) aránya aláréndelt. Az erőteljes méret szerinti osztályozottság szinte mindig szállítás eredménye, azonban az egyes példányok tökéletes megtartása ennek ellentmondani látszik. A juvenilis példányok maradványait és a mikrofaunát feltehetően még tovább szállították az áramlatok, vagyis az üledék jelentősen átöblítődött, mivel a juvenilis példányok és a mikroflóra- és fauna teljesen hiányzik (FOGARASI A., szóbeli közlés)

A Kékkőbánya és a Vájáriskola lelőhelyről előkerült ősmaradványok nagy része glaukonitos kitöltésként őrződött meg, a belső kanyarulatok gyakran hiányoznak, lakókamrával együtt megőrződött példányok is vannak. A maradványok általában nagy méretűek és rossz megtartásúak, gyakran plasztikus deformáció jeleit viselik magukon, mely vélhetően a kompakció eredménye. A texturális folytonosság a mátrix és a kőbél között makroszkopikusan is vizsgálható. Ezek a példányok túl nagyok voltak ahhoz, hogy a gyenge fenékáramlat sodorni tudja őket, azonban felszínüket koptatva rongálta a kőbeleteket. A



3. ábra. A Tatai Mészko Formáció faunagazdag bázisrétegének metszeti rajza a kódarab eredeti orientációjában ábrázolva. A darab a tatai Kálvária-dombról gyűjtve. 1. ammonitesz kőbél, 2. belemnitesz rosztrum, 3. csiga maradványok, 4. kavics, 5. mátrix

Fig. 3 Inner structure of a fossil bearing fragment collected from the Kálváriadomb (Calvary Hill) of Tata. The rock orientated as originally. 1 ammonite mould, 2 belemnite rostrum, 3 gastropod fragments, 4 pebble, 5 matrix

példányok szinte óriásoknak tűnnek az előző két lelőhely példányai mellett. Nagy részük töredékes, gyakoriak a lenyomatként megőrződött kőbelek, nem ritkák a 15 cm átmérőt is meghaladó példányok (főként a *Desmoceras*, a *Silesitoides* és a *Parasilesites* genus képviselői közt). A lenyomatként megőrződött példányok feltehetően nem újrafeldolgozottak, csak áthalmazottak, gyakori lehetett az aljzatot ért héjak törése. Méret szerinti osztályozottság itt nem figyelhető meg, mikroelemek vizsgálatára nem került sor.

### A többi faunaelem tafonómiai sajátosságai

Az ammoniteszek mellett nagy mennyiségben kerültek elő echinoideák, belemnitesek, csigák és kagylók, valamint brachiopodák. A talált faunaelemek túlnyomó része – egy-egy echinoidea és csiga kivételével – szintén kőbeleként őrződött meg.

A legtöbb hasznos információt a csigák szolgáltatták. A rendelkezésre álló anyagban három csoportot – *Neritidea*, *Neritopsis* és *Naticidae* – lehetett megkülönböztetni. A *Neritidaek* a sekély vizeket és a kemény aljzatot kedvelték, nagyon fontos, hogy kalcitos vázuk nem oldódott vissza. Ma főként az árapályöv fölött élnek. A *Neritopsis*, egy szintén kemény aljzatot kedvelő, ma rejtett életmódot folytató csiga enyhén kalcitos váza is részben megőrződött. A harmadik típus, a *Naticidaek* ellenben a laza aljzatot kedvelő inbenthosz formák voltak, melyek aragonitos váza – az ammoniteszekéhez hasonlóan – teljesen visszaoldódott. A kőbelek szinte mindegyikén belső féregnyomok figyelhetők meg, ez azt jelenti, hogy az állat halála után a ház még egy ideig az aljzaton hevert, így férgek költözhettek be.

Fontos tehát leszögezni, hogy a csigák alapján is arra következtethetünk, hogy kevert faunáról van szó, a vázak eltemetődésük előtt az aljzaton heverték, valamint, hogy az eltemetődés is viszonylag sekély vízben történt. Az eltemetődés sebességéről nem kaptunk információt. Valószínű, hogy a kalcit és aragonit vázak oldódása diagenetikus következmény és nem az ACD/CCD mélység közé kerülésről volt szó.

### A kálvária-dombi fauna tafonómiai értékelése és egy lehetséges megoldás

Mivel három lelőhelyen nem volt lehetséges tafonómiai szempontú új gyűjtés, ezért csak a kálvária-dombi fauna tafonómiai jellemzőit összegzem, majd az ezekből levonható következtetések alapján felvázolok egy lehetséges megoldást a kálvária-dombi faunagazdag zsebkitöltések képződésére.

1. A köbelek és a vázak szállítódtak és keveredtek. Erre a kitűnő méret szerinti osztályozottság, az egyes példányok fizikai megőrződési állapota, a texturális/litológiai jellemzők, valamint az eltérő ökológiai igényű csoportok egymás-mellettsége utal.

2. A fauna kalcitvázú elemeinek héja nem oldódott vissza, szemben az aragonitvázú elemekkel. Ebből viszonylag sekélyvízi eltemetődésre következtethetünk, valószínű, hogy az eltérő oldódás diagenetikus szelekció következménye.

3. A fauna többnyire foszfátos és gyengén glaukonitos elemekből áll, ami jól mozgatott vizet feltételez.

4. A mikroflóra- és fauna, valamint a juvenilis példányok teljesen hiányoznak, mely szintén mozgó vízre utal.

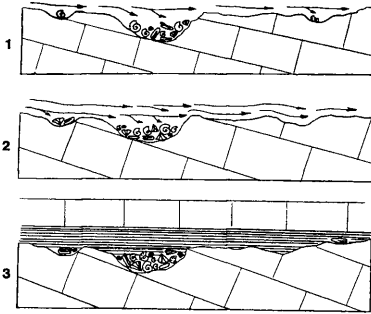
5. A kevert rétegsorrend és a kevert állapotú példánymegtartás tafonómiai kondenzációra enged következtetni.

6. A tafonómiai kondenzáció ténye arra utal, hogy az egyes üledékes ciklusok hiatusok ékelődnek.

7. A hiatusok idejének megállapítására részletes mennyiségi tafonómiai vizsgálatra van szükség.

A Tatai Mészko alatti zsebekből előkerült fauna igen bonyolult tafonómiai folyamatok eredményeként jöhetett létre. Minthogy a fauna kora-apti-kora-albai (mintegy 11 millió év) időintervallumba tehető, nehéz elképzelni, miként is őrződhetett meg. A következőkben ismertetendő hipotézis a tafonómiai sajátságokra támaszkodva próbálja meg rekonstruálni a kondenzált faunaegyüttes képződésének folyamatát.

Az ammoniteszek halála után a vázak kisebb-nagyobb postmortem szállítódás után a fenékre süllyedtek és üledékkel teltek meg. Az üledék és az üledékkel teli vázak fenékáramok révén szállítódva az aljzat egyenletlenségeiben csapdázódtak, ugyanakkor a mikroelemeket és a juvenilis példányokat tovább mosták az áramlatok. A zsebekben rekedt ősmaradványok az áramlás indukálta turbulencia révén folyamatosan keveredtek. A még konszolidálatlan üledékkel teli vázak a csapdázódás során kompaktálódva litifikálódtak, amire abból következtethetünk, hogy gyakori a héj törése által okozott, ill. a konszolidációt



4. ábra. A kálvária-dombi kondenzált faunagazdag együttes képződésének hipotetikus modellje. A fossziliákat az áramlás a felszín egyenetlenségeibe halmozta (1), az áramlás okozta turbulenciák folyamatosan keverték a fossziliákat (2), míg végül az összetlet lefedte a Tatai Mészko márgás kezdő összetletét (3)

Fig. 4 Hypothetic model for the preservation of the condensed fossiliferous basal beds at Kálvária-domb (Calvary Hill). Bottom flows accumulated the fossils into the traps of the underlying hardground (1), the turbulences occurred in the traps constantly mixed the succession (2) until the whole fossil-rich hollow have been covered with the basal marly beds of Tata Limestone (3)

követő plasztikus deformáció. Érdekes viszont, hogy a héjkitöltő szubsztrátumnak konszolidálatlan állapotban keverednie kellett volna, legalább az utolsó kamrákban a csapdázódás helyének üledékeivel, ám ez nem figyelhető meg. (Elképzelhető persze, hogy ezek a részek a gyűjtés során egyszerűen „elvesztek”). A későbbiekben egy esetleges környezetváltozás következtében a sekélyebb csapdákból is kimosódhattak az ősmaradványok, melyek aztán tovább szállítódva egy újabb csapdában akadtak fenn, mígnem a leendő Tatai Mészko üledéke az egész összetletet lefedte.

### Köszönetnyilvánítás

A szerző mindenekeelőtt szeretne köszönetet mondani dr. G. MELÉNDEZNEK (Universidad de Zaragoza) és dr. S. FERNÁNDEZ-LÓPEZNEK (Univ. Complutense de Madrid), akik szakmai segítségükkel és bátorításukkal támogatták munkáját. Hálával tartozik az ELTE Őslénytani Tanszék és a MTM Föld- és Őslénytár minden munkatársának, hogy munkájához mindennemű szakmai és emberi segítséget megadtak.

Külön köszönettel tartozik Prof. GALÁCZ Andrásnak, hogy doktori tanulmányai alatt és után is figyelemmel kísérte és segítette munkáját.

A szerző végezetül megköszöni a Soros Alapítvány és az ELTE Peregrinatio Ösztöndíj kuratóriumának, hogy spanyolországi kutatómunkájának anyagi hátterét biztosították.



## Irodalom – References

- ALLISON, P. A. & BRIGGS, D. E. G. 1991: Taphonomy of non-mineralized tissues. – In: ALLISON, P. A. & BRIGGS, D. E. G. (eds): *Taphonomy: Releasing data from the fossil record*. Plenum Press, New York, 26–71.
- BRENCHLEY P. J. & HARPER, D. A. T. 1996: *Paleoecology, Ecosystems, environments and evolution*. – Chapman & Hall, 338 p.
- EFREMOV, J. A. 1941: Taphonomy: new branch of palaeontology. – *Pan. Am. Geol.* **74**, 81–93.
- FERNÁNDEZ-LÓPEZ, S. 1985: Criterios elementales de reelaboracion tafonomica en ammonites de la Cordillera Iberica. – *Acta Geologica Hispanica* **19**, 105–116.
- FERNÁNDEZ-LÓPEZ, S. 1991: Taphonomic concepts for a theoretical biochronology. – *Revista Espanola de Paleontologia* **6/1**, 37–49.
- FERNÁNDEZ-LÓPEZ, S. 1997: Ammonites, clinos tafonomicos y ambientes sedimentarios. – *Revista Espanola de Paleontologia* **12/1**, 102–128.
- FÜLÖP J. 1954: A tatai mezozoós alphegységörög földtani felépítése. – *Földtani Közöny* **84/4**, 309–325.
- FÜLÖP J. 1964: A Bakonyhegység alsó-kréta (berriázi-apti) képződményei. – *Geologica Hungarica, ser. Geol.* **13**, 193 p.
- FÜLÖP J. 1975: Tatai mezozoós alphegységörögök. – *Geologica Hungarica, ser. Geol.* **16**, 103–105.
- GÓMEZ, J. J. & FERNÁNDEZ-LÓPEZ, S. 1994: Condezation processes in shallow platforms. – *Sedimentary Geology* **92**, 147–159.
- LUCAS, J. & PRÉVOT, L. 1981: Synthèse d'apatite a partir de matiere organique phosphoreé (ARN) et de calcite par voie bacterienne. – *C. R. Acad. Sci. Paris II.* **292**, 1203–1208.
- LUCAS, J. & PRÉVOT, L. 1991: Phosphates and fossil preservation. – In: ALLISON, P. A. & BRIGGS, D. E. G. (eds): *Taphonomy: Releasing data from the fossil record*. – Plenum Press, New York, 26–71.
- PRÉVOT, L. & LUCAS, J. 1990: Phosphate. In: BRIGGS, D. E. G. & CROWTHER, P. R. (eds): *Paleobiology – A Synthesis*. Blackwell Science Publications, Oxford, 256–257.
- SZIVES, O. 1996: *A Tatai Mésző Formáció bázisrétegében talált ammoniteszfauna őslénytani vizsgálata*. – Szakdolgozat, ELTE Őslénytani Tsz. 105 p., pl. 1–6.
- SZIVES, O. 1999a: Apti ammoniteszek paleobiogeográfiája. – *Földtani Közöny* **129/2**, 179–190.
- SZIVES, O. 1999b: Ammonite biostratigraphy of the Tata Limestone Formation (Aptian–Lower Albanian), Hungary. – *Acta Geologica Hungarica* **42/2**, 401–411.
- Kézirat beérkezett: 2000. 11. 10.