

0277/1

040277/1

MEDITERRÁN JURA FÁCIESVIZSGÁLATOK

Dr. G é c z y B a r n a b á s

Kiadja a Magyar Állami Földtani Intézet
Budapest, 1966

KÉZIKÖNYV
Az olvasáshoz

A mediterrán jura fáciesvizsgálatok újabb eredményei.

Géczy B.

Kinek és minek köszönhető a mediterrán jura tanulmányozásának új lendülete? Intézményes értelemben mindenesetre az 1959-évi budapesti Mezozoós Kollokviumnak, illetve Elnökének, aki a szakemberek összefogásával először hívta fel a figyelmet a mezozoós mediterrán térség összefüggő, szervezett vizsgálatának szükségességére. E mellett a jura területén talán ösztönzően hatott ARKELL (1956) nagy szintézise, akaratlanul is feltárva azokat a hiányosságokat, melyek a mediterrán jura akkori feldolgozottságát a Ny-Európa-i részletes ismeretekhez viszonyítva jellemezték. Szempontunkból alig nevezhető eredményesebbnek az 1960-évi Chambéry-i és az 1962-évi Luxemburg-i kollokvium, mely a doméri sztratotípusának, és a titon név érvényességének kérdésén kívül mediterrán problémákkal keveset foglalkozott. E hallgatás a közép-európai területek kutatóinak érdeklődés-hiányával semmi esetre sem magyarázható. COX, CALLOMON, AGER és ZEISS, hogy csak a jura sztratigráfia kiemelkedő képviselőit említsük, résztvett vagy részt kívánt venni a Mediterrán Mezozoós konferencián, és azt követően is egyre nagyobb számban találkozunk olyan közleményekkel, melyek közép-európai specialisták tollából, mediterrán területekről jelennek meg. Talán elég itt AUBOUIN, DONOVAN, HOLLMANN, WIEDENMAYER, WENDT és ZIEGLER nevét említenem. E, közép-európai viszonyokat jól ismerő szerzők dolgozatai egyaránt a mediterrán jura önállóságát hangsúlyozzák; kőzettani, üledékképződési, faunisztikai, ősföldrajzi, kronosztratigráfiai és hegységképződési szempontból egyaránt. E tényezők egymással szorosan összefüggenek. Amikor tehát a továbbiakban vizsgálatunk körét három kérdésre - a mediterrán zó-

nabeosztás, az üledékképződés, illetve néhány jellemző fácies-típus vizsgálatára - korlátozzuk, lényegében a többi kérdés érintésére is lehetőséget nyerünk.

A középeurópai zónaalkotók korlátozott földrajzi elterjedését, ennek megfelelően a zónák korlátozott érvényességét már a zóna-beosztás megalkotója: OPPEL (1856-1858) felismerte. Ez eltérést jól szemlélteti a doméri alemelet középeurópai és mediterrán tagolási módja. Középeurópai térségben a doméri két, OPPEL-től kijelölt zónára oszlik (*A m a l t h e u s m a r g a r i t a t u s*, *P l e u r o c e r a s s p i n a t u m*). A mediterrán területeken azonban e zónaalkotók ritkák, vagy hiányzanak. Minthogy a doméri a jura egyetlen alemelete, melynek sztratotípusa mediterrán területén fekszik, e sztratigráfiai egység tagolásánál a mediterrán viszonyok ismerete döntő fontosságú. Jóllehet ez ismertetés az utolsó 10 év fontosabb külföldi eredményeinek áttekintését tűzte célul, adott esetben nem hanyagolhatók el a történeti előzmények. Aveyron területén a középső liászt gazdag mediterrán Ammonites fauna képviseli, mely e mellett középeurópai alakokat - így *A m a l t h e u s m a r g a r i t a t u s*-t és *P l e u r o c e r a s*-t is tartalmaz. MONESTIER érdeme, hogy már 1913-ban e kettős jellegű fauna jelentőségét felismeri, és a mediterrán alakok, főleg a Harpocerataceae figyelembevételével a középeurópai zónabeosztás mellett új zónabeosztást javasol. Maga a *m a r g a r i t a t u s* zóna Aveyronban három szubzónára oszlik, mintegy 50 m maximális rétegvastagsággal. A sztratotípus területén, Monte Domaron a doméri rétegek vastagsága 500-700 m között változik (CITA, 1964). A sztratotípus revíziója még nem fejeződött be, az eddigi vizsgálatok szerint azonban a vastag doméri összlet a *F u c i n i c e r a s* és *P r o t o g r a m m o c e r a s* - az *A r i e t i c e r a s* - majd *E m a c i a t i c e r a s* faunák egymásutánja alapján

három részre tagolható COLO. (1961) a Középső Atlasz doméri alemeletét a mediterrán Ammonitesek alapján szintén három részre tagolja. Míg a mediterrán doméri Ammonites faunája változatosabbnak tűnik, mint a középeurópai, a toarci esetében a helyzet alighanem fordított. DEAN, DONOVAN és HOWARTH a középeurópai faunaprovincia a toarci emeletét 6 zónára, és 11 szubzónára osztja. A mediterrán területen viszont DONOVAN (1958) úttörő szintézise, mely a 40 m vastag Valdorbia-i toarci finomrétegtani vizsgálatán épül, ez időn belül 4 zónát és 6 szubzónát különít el. A két beosztás eltérése szembeeső. (1. tábla)

Mindaddig, amíg a két terület zónaalkotóinak közös előfordulása ismeretlen, e zónák pontos egyeztetése nem valósítható meg. Azt azonban, hogy kellő rétegvastagság esetén a mediterrán jura is Ammonitesek alapján tagolható, DONOVAN toarci vizsgálata szintén alátámasztotta.

Kérdés: mi a helyzet akkor, amikor a rétegvastagság csekély? E kérdés átvezet a mediterrán jura sajátos üledékképződési problémájához: a kioldáshoz, illetve eredményéhez; a süritett faunához.

A geológia mindig is sokat merített az oceánográfia eredményeiből. Azt a tényt, hogy a szárazulat egészében nem a lepusztulás, a tenger pedig nem a feltöltődés területe, a múlt századi megfigyelések is igazolták. A modern tengertan mennyiségi vizsgálata azonban az eddig lokálisnak tartott tengeralatti üledékhézagok jelenségek gyakoriságára figyelmeztet. Az üledékképződést e szerint nem pusztán az üledékszállítás mértéke, így a szárazulattól való távolság szabja meg, hanem a tenger nagy mélységében is működő fizikai (tengeralatti csúszás, örvényáramok) és kémiai (tengeralatti oldás) tényezők. Míg a mélytengereket egyesek egész az utóbbi évtizedekig mozdulatlan vizűnek tekintették, a pontosabb mérések itt is jelentős,

nagy területre kiható áramlásokról számolnak be. Wüst (1958) 4500 m mélységben 7 cm/sec. átlagos, és 13 cm/sec. maximális értéket, HANSEN (1958) 2000 m mélységben 25 cm/sec. áramlási sebességet közöl, ami elégséges az anyagszállításhoz. Az áramlások jelentőségét a mai mélytengeri üledékek is tükrözik. A mélytengeri medencéket NESTEROFF (1963) szerint elsősorban nem a pelágikus üledékek jellemzik, hanem az örvénylő áramoktól a neritikumból lesöpört és szétterített "turbidit"-ok. A vízmozgás mellett a kioldás is fontos tényező. A nagy mélységek vizeinek "agresszív" voltát NESTEROFF is kiemeli. A multa vonatkoztatva mindez alátámasztja NEUMAYR véleményét, mely szerint semmi esetre sem lehet az üledék hiányából a tengerrel elborítás hiányára következtetnünk. HEIM - kinek a sűrített faunára vonatkozó vizsgálatai alapvetőek - ugyanezt kissé élesebben fogalmazta meg.

Ami a kioldás jura időszaki jelentőségét illeti, e téren kiemelkedő HOLLMANN (1962) munkája, mely a Monte Baldo-i malm mészkő keletkezésével foglalkozik. Az üledék gumós szerkezete, és egyenetlen réteglapja a gyakran ismétlődő kioldási folyamat eredménye, mely az eredeti üledék térfogatcsökkenéséhez vezet. A gumós mészkő adott esetben az egykori üledék oldási maradéka. Ennek megfelelően az üledéksor az eredeti üledéksornak csak nagyon kis részét dokumentálja. A geoszinklinálisok azon részét, melyben e kioldásos jelenségek az uralkodók, és melyet ennek megfelelően a karbonátos üledékek alárendelt volta és a radiolaritok gyakorisága jellemez, TRÜMPY (1958) leptogeoszinklinálisnak nevezi.

Az üledékek kivékonyodásának mértékében természetesen csökken a különböző korú ősmaradványok közti távolság. A Mollusca vázak tömeges felhalmozódása az élők és az elpusztultak vázainak keveredése az üledékképződés szünetelésével

jellemzett területeken ma is megfigyelhetők. A fauna sűrűsödés; a kondenzáció gazdag irodalmából MENSINK (1960) dolgozata figyelemreméltó. Szerinte a kondenzációt redukált rétegsor, nagyobb regionális elterjedés, ősmaradványgazdagság, jó megtartás, és a különböző koru ősmaradványok együttes előfordulása jellemzi esetleg kisebb áthalmozódással. A sűrűsödést spanyolországi példával szemlélteti. Mig D. -Németországban a felső-bajóci 15-100 m vastag, addig Spanyolország területén 200 km² kiterjedésben a felső-bajóci 3 m vastagságú. A németországi felső-bajóci zónára oszlik, a spanyolországi vasoolith zónákra nem tagolható; a gazdag és jó megtartású Ammonites fauna alapján sem. MENSINK a faunasűrűsödést szintén az üledékképződés lassúbbodásával, valamint a fauna kisebb áthalmozódásával magyarázza. A kondenzációs rétegek szerinte átmenetet képeznek a normális Ammonites rétegsor és az üledékhézag között.

Az üledékképződés szünetelése nagyon tartós lehet. AUBOUIN, CADET, RAMPNOUX, DUBAR és MARIE (1965) Mihajlovici (Jugoszlávia) területéről ismertet egy jura szelvényt, melynél a triász mészkőre 50 cm vastag liász, 30 cm vastag toarci, majd 90 cm malm mészkő, végül diabázos radiolarit települ. A rétegtagokat kemény felszín különíti el. A jura összvastagsága itt mindössze 2 m; a toarci és a malm határán a kemény felszín az egész doggert jelképezi. A szerzők jogosan hangsúlyozzák tehát a mediterrán területeken a pontos gyűjtés szükségességét; hiszen egy-egy kemény felszín esetén emeletek, vagy időszakok maradhatnak ki. 10 cm-es gyűjtés-hiba (a szerint, hogy a kemény felszín alatt fekvő, vagy a kemény felszín felett lévő rétegből származik-e a fauna) nagyon téves rétegtani következtetésekhez vezethet - Ammonites fauna esetében is!

Az üledékképződés stagnálása szinte "fordított" rétegződést eredményezhet az egy-

idejűleg hegységszerkezetileg igénybevett területeken. E jelenség szélsőséges példáját WENDT (1965) ismerteti. Ny. Szicília területén (Rocca Busamba) a vastagpados alsó és középső liász mészkőrétegek a jura időszak későbbi szakaszán töréses, hasadással hegyszerkezeti változást szenvedtek, lehetőséget nyújtva a még meg nem szilárdult üledékeknek, hogy a függőleges, ferde, sőt a réteglappal párhuzamos hasadékokba benyomuljanak. Az egyik, mindössze 1 m vastag hasadékkittöltésben gazdag Ammonites faunák alapján a toarci, aaléni, bajóci, kallovi, oxfordi és kimmeridgei emelet egymásra következő, de emeletenként mindössze pár cm vastag üledék formájában kimutatható. A toarci 7-17 cm vastag. Ezen belül a bifrons zóna 2-5; a variabilis-thouarsense zóna 3-7; a levesquei zóna 2-5 cm. Az aaléni és alsó-bajóci 2-4 cm; a középső- és felső-bajóci 2-4 cm; az alsó- és középső-kallovi 2-4 cm; a felső-kallovi és alsó-oxfordi 10-11 cm; a felső-oxfordi 3-10 cm; az alsó-kimmeridgei 5-10 cm; a felső-kimmeridgei 1-5 cm! A bath üledékek Ammonitesek hiányában nem mutathatók ki. Elképzelhető, hogy e terület fedett volta esetén a fúrómagokból kikerült minták milyen nehéz feladatok elé állították volna a geológusokat. WENDT szerint feltűnő az Ammonitesek kitűnő megőrzése, valamint az a tény, hogy e területen a tektonikus úton keletkezett hasadékok 36 köz-európai zónának megfelelő időn keresztül, azaz több millió éven át nyitva maradtak. Ez évmilliókon át e területen az üledékképződés - a hasadékokban védett pár cm vékony üledékektől eltekintve - mindvégig gyakorlatilag szünetelt; hiszen már csak egyszer bekövetkező jelentősebb üledékképződés elég lett volna ahhoz, hogy a hasadékokat kitöltse. WENDT jogosan hangsúlyozza, hogy hasonló jelenségre a földtörténet során mindezideig nem akadt példa. WIEDENMAYER (1963) nagyon figyelemreméltó lombardiai monográfiája hasonló, szingenetikus hegyszerkezeti mozgásoktól

létrehozott jelenségeket ismerteti rhäti mészkőhasadékokba többször benyomuló alsó-, és középső-liász üledékek formájában.

A mediterrán Ammonites vizsgálatok további nehézsége, hogy esetenként a feldolgozódásból adódó közvetlen faunakeveredéssel is számolni kell. LIEB (1957) nagyon kis területen végzett mélyreható finomrétegtani vizsgálata a Ghei-i kioldásos és feldolgozódásos felületek elkülönítésével mindezt jól példázza. A kis rétegvastagságú, tektonikailag igénybevett, vagy áthalmozott rétegek kronosztratigráfiai értékelése tehát a mediterrán jura rétegtan különös gondot igénylő feladata.

Néhány jellemző jura fácies újabb vizsgálati eredményeinek ismertetésére térve, elsőnek a «posidoniás» üledékek értékelésére vállalkozunk. Maguknak a Posidoniáknak sokáig vitatott. JEFFERIES és MINTON 1965-ben a kérdést nagyon pontos biológiai, funkcionális morfológiai és ökológiai vizsgálattal tisztázta. Szerintük a korábban «P o s i d o n i a a l p i n a» és «P o s i d o n i a o r n a t i» néven közölt B o s i t r a b u c h i, mely a toarciól az oxfordi emeletig a mediterrán területen világszerte elterjedt, valamint a posidoniás palákat jellemző (Boll; toarci) «P o s i d o n i a» r a d i a t a úszva lebegő (nekto-planktoni)életmódot folytatott. A Posidoniák gyakoriságából tehát benthosz életre nem következtethetünk. Előfordulásuk önmagában bathymetrikus szempontból sem értékelhető. A p o s i d o n i á s üledékek viszont, melyekben a Posidoniák uralkodók - AUBOUIN Hellenidákon végzett megfigyelése szerint - a geoszinklinális árkokat jellemzik.

A posidoniás üledékekhez hasonlóan a geoszinklinálisok árok-részét jellemzik a r a d i o l a r i t o k.

A R a d i o l a r i a tartalmú tüzkövek kitűnő szintézise GRUNAU (1965) érde-

me. Szerinte a radiolaritok az ordovicium, szilur, devon, felső-jura és felső-kréta időszakokat jellemzik. Mindvégig geoszinklinálisokhoz kötöttek. A paleozóikumban a kaledoniai, urali és tasmaniai geoszinklinális, a felső-jurában a Tethys mediterrán övezetében, a felső-krétában közel-, közép- és távolkeleten fordulnak elő. GRUNAU szerint a radiolaritok trópusai vagy szubtrópusi nedves éghajlattal jellemzett területeken mélytengerekben keletkeznek; pelágikus mészkövek és ofiolitok kíséretében, a geoszinklinálisok eugeoszinklinális övében, feltehetően 1000-5000 m mélységben.

A harmadik fácies-típus, mely minden bizonnyal a mediterrán jura legjellemzőbbje az ammonitico rosso. Az ammonitico rosso keletkezési körülményeit AUBOUIN (1964, 1965) nagy földrajzi elterjedésben vizsgálta. A továbbiakban e szintézist ismertetjük. Az ammonitico rosso néven összefoglalt fáciesek közös jellege a gumós szerkezet és a vörös szín. Két fő típusuk ismert: a mészkő és márga kifejlődés. Az ammonitico rosso mészkő elég nagy vízmélység mellett a tengeralfatti hátságok (rides) jellegzetes pelágikus üledéke, ahol a neritikus jelleg már nem érvényesül. A malmban azonban a hátságok oldalán, neritikus feltételek mellett is megtalálható. A mészkő jellegéből fakad az Ammonitesek rossz megtartása, valamint a gazdasági érték: a mészkő kifejlődésű ammonitico rosso kitűnő építőkö. A szerint, hogy a gumós szerkezet az üledékképződéssel egyidejű-e vagy utólagos, az ammonitico rosso mészkő-típusa „Knollenkalk” vagy „Flaserkalk” jellegű. A Knollenkalk tehát lassú, meg-meg szakadó pelágikus üledék-képződés esetén tengeralfatti kioldással keletkezik. Az egymástól elkülönülő mészgumók és az Ammonitesek felső oldala általában megsemmisült. Az adnethi rétegeket HOLLMANN (1962) ebbe a típusba sorolja. A Flaserkalk szabálytalan felületű pelágikus mészkő, töké-

letlenül gumós szerkezettel, a tengeralatti kioldás nyoma nélkül: így mindkét oldalon megőrzött Ammonitesekkel. A Flaserkalk rendkívül lassú, de folyamatos üledékképződés eredménye a padok utólagos deformálódásával, amit a szülolitos szerkezet is bizonyít. HOLLMANN (1962) szerint a Flaserkalk a «tarka Cephalopodás mészkő»-nek felel meg. A mészkő típus mindkét fajtáját sűrített fauna jellemzi: a kemény felszínek gyakoriságával, melyek az időnként ható tengeralatti áramok bizonyítékai. A lassú üledékképződés tehát Flaserkalk-ot, az üledék hiány kemény felszint, a kioldás Knollenkalk-ot eredményez ugyanazon tágabb ősföldrajzi egységen belül. Mivel az ammonitico rosso mészkő típusa a hátságokon, ha kis rétegvastagságban is, sokáig megmarad, az oceánográfiai feltételeknek, illetve a hátságoknak kivételes stabilitásával számolhatunk. Mindenesetre az ammonitico rosso és a kemény felület a két közbefogó réteg közti teljes időtartalomnak felel meg. Így a lombardiai szelvényekben a dogger általában hiányzik, a nélkül, hogy dogger szárazulatról beszélhetnénk. A felső-bajóci, bath és alsó-kallovi üledék rendkívül ritka, ezzel szemben a felső-oxfordi és mindenekelőtt a kimmeridgei és tithon faunás rétegekkel gazdagon képviselt. Az ammonitico rosso márgás kifejlődése a hátságok kifejlődése a hátságok közti árkok (sillons) jellemzője az árkok két oldalán, tehát a mészkő kifejlődéshez viszonyítva nagyobb mélységben. (Ez árkokra és hátságokra tagolt jura ősföldrajzi kép a D.-alpi területen pontosan nyomozható: a Ny-K-i csapásirányra merőlegesen. Az árok résznek a lombardiai, bellunói és juli zóna felel meg; a lombard és a bellunói árok közt a tridenti, a bellunói és juli között a friouli hátság húzódik; v.ö. AUBOUIN, 1964).

A márgás kifejlődés Ammonitesei jó megtartásúak, az üledék viszont márványként nem használható. A fauna csak viszonylagosan sűrített, sokkal kevésbé, mint a

mészko kifejlődés esetén. A kemény felszínek általában hiányzanak, bár a kioldás mint tendencia, itt is mutatkozik.

Maga az ammonitico rosso a mediterráneumban a középső-triásztól a felső-juráig fordul elő. Az alsó-triászban és a krétában hiányzik. Ammonitesez fáciesről lévén szó, a harmadidőszakban természetesen nem is fordulhat elő. Az ammonitico rosso a geoszinklinális „kiüresedési periodusának” jellemző üledéke. A krétával a geoszinklinális feltöltődési szakasza köszönt be, amikor az ammonitico rosso eltűnik.

Megemlítésre méltó a kaledoni geoszinklinális területén hasonló képződmények hasonló ősföldrajzi feltételek mellett keletkeztek.

Csonka lenne az ismertetés anélkül, hogy meg ne kísérelnénk ez eredményeket a Középhegység-i viszonyainkra alkalmazni. A kevert fauna helyett a sűrített fauna fogalmának bevezetése, az üledékhiány és a kioldásos jelenségek hangsúlyozása, a radiolaritok bathymetrikus értékelése hazánkban is megtörtént. Egyes területeken a mediterrán és a középeurópai zónabeosztás kettős kiépítésére is lehetőség nyílt. Ami az ammonitico rosso fáciesét illeti, a leírás szerint a mészko fácies „Flaser-Kalk” típusának a csernyei pliensbachi pontos megfelelője. Minden bizonnyal ebbe a fácies típusba tartozik a „piszkei-vörösmárvány” éppen úgy, mint a Zirc környéki pliensbachi mészko-előfordulás. Csernyén 1959-ben e képződményt a neritikus öv legmélyebb részébe soroltam: a nagyobb területre kiterjedő, részletvizsgálatok e feltevést bizonyára árnyalhatják. Ami a kemény felszínét illeti, az Állami Földtani Intézet Vezetőségének szíves támogatásával jelenleg is folyó, csernyei feltérképezési munka a kőbányánál a középső- és felsőliász határ területén, ezzel is szolgált. A KOCSIS LAJOS-tól gyűjtött gazdag fauna alapján a kemény felszín pontosabb kora

bizonyára rögzíthető lesz. A hézagos település részletes, korszerű vizsgálata az egész Bakony területén KONDA J. érdeme.

Az ammonitico rosso lazább, márgás fáciese Csernyén a toarcit, aalénit és a bajócit jellemzi. Urkúton a Csárdahegyen e fáciest a legfelső toarci Ammonitesei igazolják. E képződményre, a gyűjtési lehetőségek biztosításával CSEH-NÉMETH J. hívta fel a figyelmet. A Gerecsében elterjedt, hasonló korú képződmények (bifrons-rétegek) bizonyára szintén ebbe a fáciestípusba tartoznak. Ami a malm fácieseket illeti, ebben a kérdésben ez ismertetés összeállítója nem tekinti magát illetékesnek. A fáciesegyezők figyelembevételével a Magyar Középhegység és a D.-Alpok jurájának rokonsága szembetűnő. Kérdés ősföldrajzi szempontból ez összefüggés miként értékelhető? A Kárpát medence tengerrel boritottságát a jura-időszak során a jura kutatók egy része (POMPECKJ, TELEGDI-ROTH, NOSZKY J., KOVÁCS L.) vallotta és vallja. E tenger tagoltságára vonatkozóan azonban érdemesnek tűnik annak vizsgálata, vajon a Magyar Középhegységben nem a csapás irányában, hanem arra éppen merőlegesen nem mutatkoznak-e a jura tenger eredeti tagoltságára vonatkozó törvényszerűségek. Pontosabban Gerecse, Csernye, Urkút- és esetleg közöttük Lókút környéke is tengeralatti árok megfelelője lehetett, tengeralatti hátságokkal elválasztva. Az árkok és hátságok pontosabb bathymetrikus értékelése a finomabb biofácies vizsgálatoktól várható, a hátságokon elsősorban a neritikus fauna léte vagy hiánya alapján. Amennyiben e feltevés helyes, úgy átformálásra vár a korábbi „sziget-tenger” és „új-szerű” „geoszinklinálisok” elmélete a Magyar Középhegység jurája alapján. A jura-időszaki képződmények alapján a Magyar Középhegység inkább az Alpok D.-i Alpokhoz hasonló fölépítésű, de eltérő csapásirányú előhegységének tekinthető. Nem lenne teljes e beszámoló annak hangsúlyozása nélkül, hogy

e feltevéshez a csernyei alapszelvény vizsgálata és a mediterrán irodalom ismerete mellett KONDA J. üledékhézagosságra vonatkozó vizsgálatai vezettek, annak ellenére, hogy KONDA eddig más ősföldrajzi képtől vezetve e jelenségekre más értékelést adott.

Tájékoztató irodalom

- Arkell, W.J.: Jurassic geology of the World. London 1956.
- Aubouin, J.: Essai sur la paléogéographie post-triasique et l'évolution secondaire tertiaire du versant sud des Alpes orientales. Bull. Soc. Géol. France, 7. ser. 5, 1963, Paris 1964.
- Aubouin, J.: Reflexions sur le faciès «Ammonitico rosso». Bull. Soc. Géol. France, 7. ser. 6, 1964, Paris 1965.
- Aubouin, J.; Cadet, J.-P.; Rampnoux, G.; Dubar, G.; Marie, P.: A propos de la série ophiolitique dans les Dinarides yougoslaves. Bull. Soc. Géol. France, 7. ser. 6, 1964, Paris 1965.
- Cita, M.B.: Contribution à la connaissance du Domérien-type. Colloque du Jurassique. Luxembourg 1964.
- Colloque du Jurassique. Luxembourg 1964.
- Colloque sur le Lias français. Mém. Bur. Rech. Géol. Min., 4, Paris 1961.
- Colo, G.: Contribution à l'étude du Jurassique du Moyen Atlas septentrional. Mém. Serv. Géol. Maroc, No. 139, Rabat 1961.
- Dean, W.T.; Donovan, D.T.; Howarth, M.K.: The Liassic Ammonite Zones and zones of the North-West European Province. Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) London 1961.
- Donovan, D.T.: The Ammonite Zones of the Toarcian (Ammonitico Rosso Fauna) of Southern Switzerland and Italy. Ecl. Geol. Helv., 51, Basel 1958.
- Grunau, H.R.: Radiolarian Cherts and Associated Rocks in Space and Time. Ecl. Geol. Helv., 58, Basel 1935.

- Hollmann, R.: Über Subsolution und die «Knollenkalke» des Calcare Ammonitico Rosso Superiore im Monte Baldo (Malm; Noditalien). N.Jb.Geol. Paläont. Mh., Stuttgart 1962.
- Hölder, H.: Jura. Handb. d.Strat.Geol. IV., Stuttgart 1964.
- Jefferies, R.P.S. - Minton, P.: The mode of life of two jurassic species of «Posidonia» (Bivalvia). Palaeontology, 8, London 1965.
- Lieb, F.: Die Ammonitenhorizonte des Aalénien und des unteren Bajocien im Tafeljura des oberen Baselbietes und des Aargaus. Ecl.Geol.Helv., 50, Basel 1957.
- Mensink, H.: Beispiele für die stratigraphische Kondensation, Schichtlücke und den Leitwert von Ammoniten aus dem Jura Spaniens im Vergleich zu NW-Europa. Geol. Rundschau, 49, Stuttgart 1960.
- Monestier, J.: Sur la stratigraphie paléontologique de la zone à Amaltheus margaritatus dans la région sud-est de l'Aveyron. Bull. Soc.Géol. France, 4.ser.13, Paris 1913.
- Trümpy, R.: Die Vorgeschichte der Kettengebirge. Verh. Schweiz. Naturf. Ges., 138, Bern 1958.
- Wendt, J.: Synsedimentäre Bruchtektonik im Jura Wessiziliens. N.Jb. Geol. Paläont. Mh., Stuttgart 1965.
- Wiedenmayer, F.: Obere Trias bis mittlerer Lias zwischen Saltrio und Tremona. Ecl. Geol. Helv., 56, Basel 1963.

Középeurópai		Mediterrán	
Zónák	Szubzónák	Zónák	Szubzónák
Dumortiera levesquei	Pleydellia aalensis Dumortiera moeri Dumortiera levesquei Phyllyseoagrammoceras dispersum	Dumortiera meneghini	Pleydellia sp. ----- D. meneghini
Grammoceras thouarsense	Pseudogrammoceras struckmani Grammoceras striatulum	Phymatoceras erbaense	Brodieia bayani ----- Pseudomercaticeras latum
Haugia variabilis			
Hildoceras bifrons	Zugodactylites braunianus Peronoceras fibulatum Dactylioceras commune	Mercaticeras mercati	Hildoceras semipolatum -----
Harpoceras falceifer	Harpoceras falceifer Harpoceras exaratum		Hildoceras sublevisoni
Dactylioceras tenuicostatum		Név nélküli	