

Alt-Orta Karbonifer Sınırı'nın foraminifer biostratigrafisi, sekans stratigrafisi ve istatistiksel analizler ile incelenmesi (Orta Toroslar, Türkiye)

Delineation of the Lower-Middle Carboniferous Boundary by using foraminiferal biostratigraphy, sequence stratigraphy and the statistical analyses (Central Taurides, Turkey)

Ayşe ATAKUL, Demir ALTINER, Sevinç ÖZKAN-ALTINER ve İ. Ömer YILMAZ

*Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
atakul@metu.edu.tr*

ÖZ

Orta Toroslar'ın Hadim yöresinde gerçekleştirilen çalışmanın amacı, Alt-Orta Karbonifer sınırını foraminifer biostratigrafisi ile entegre olarak sekans stratigrafisi yöntemlerini kullanarak belirlemek ve bu sınırı değişik istatistiksel metodlarla irdelemektir.

Orta Torosların Hadim bölgesinde yüzeyleyen Aladağ Birimi'nin Yarıcak Formasyonunun Mantar Tepe Üyesi'nden yaklaşık 26 m kalınlığında ölçülen kesitten toplanan 64 örneğin içerdiği foraminifer toplulukları çalışılmıştır. Karbonat kayalardan oluşan ve yer yer de kumtaşı seviyeleri içeren istif, tabanda kuvars arenitli kumtaşlarıyla başlar ve kuvars arenitli kumtaşlarının oolitle tanetaşlarıyla ardalanmasıyla devam eder. Üst seviyelere doğru foraminifer ve ooidce zengin biyoklastik, oolitik tane taşına geçiş gösterir. Ayrıca karbonat çamurtaşı ara katkıları içeren ve üst kısımları kumlu oolitik tanetaşı ve kuvars arenitik kumtaşlarınca karakterize olan kesit en üstte ise oolitik ve biyoklastik tanetaşlarıyla temsil olur.

Yapılan çalışmada, 9 adet kalkerli foraminifer familyasına ait yaklaşık 62 tür belirlenmiş ve istif Üst Serpukhoviye – Alt Başkiriye aralığında dört biostratigrafik zona ayrılmıştır. Donets Havzası'ndaki foraminifer zonlarıyla karşılaştırılabilen biyozonasyon, *Eostaffella* ex gr. *ikensis* – *E. postmosquensis* Zonu (Zapalyubinsky – Üst Serpukhoviye), *Plectostaffella jakhensis* – *P. bogdanovkensis* Zonu and *Millerella marblensis* (Bogdanovsky – Alt Başkiriye) Zonu and *Semistaffella* sp. Zonu'ndan (Syuransky – Alt Başkiriye) oluşmaktadır. Alt-Orta Karbonifer sınırı *Plectostaffella bogdanovkensis* ve *Plectostaffella jakhensis* türlerinin ortaya çıkışıyla ve *Eostaffella* ex.gr. *ikensis* ve *Bradyina cribrostomata* türlerinin yok oluşuyla belirlenmiştir. Bu sınır Üst Serpukhoviye'e (Zapalyubinsky) ait *Eostaffella* ex gr. *ikensis* – *E. postmosquensis* zonu ile Alt Başkiriye'e ait (Bogdanovsky) *Plectostaffella jakhensis* – *P. bogdanovkensis* zonu arasına konulmuştur.

Sekans stratigrafisi çatısını oluşturabilmek için istifte onbir değişik mikrofasiyes tipi ayrılanmış ve mikrofasiyeslerin üst üste depolanmalarına göre farklı nitelikli metre ölçekli devirler tanımlanmıştır. İstifdeki yirmi üç adet metre ölçekli devirin jenetik sıralanmaları ise daha üst mertebede devirlerin tanınmasını sağlamıştır. Sekans sınırlarının ortaya konulan biostratigrafi ile korelasyonu ise devirlerin global deniz seviyesi değişimleri ile uyumlu olarak oluştuğunu ortaya koymaktadır.

Foraminiferlerden temel olarak tanımlanan 9 familya örnek bazında sayılmış ve veriler çeşitli çok değişkenli istatistiksel yöntemlerle (Q-tipi ve R-tipi kümelenme analizi ve uyum analizi) analiz edilmiştir. İstatistiksel analizler, Üst Serpukhoviye ve Alt Başkiriye foraminifer bolluklarının familya bazında farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Buna ek olarak uyum analizinden elde edilen birinci ve ikinci eksen değerlerinin grafiğindeki baskın olan değişim Alt-Orta Karbonifer sınırını işaret etmektedir. Ayrıca tüm istatistiksel analizlerden elde edilen veriler Alt-Orta Karbonifer sınırının belirlenmesinde ağırlıklı olarak eostaffellid formların öneme sahip olduğunu göstermiştir. Buna karşılık familya bazında yapılan istatistiksel çalışmalar Alt Başkiriye'nin zonlarının ayırt edilmesinde yeterli bilgi vermemiştir. Ancak cins bazındaki verilerin istatistiksel yorumlanması ile bu zonlar ortaya konulabilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Orta Karbonifer sınırı, foraminifer biyostratigrafisi, sekans stratigrafisi, istatistiksel analizler, Orta Toroslar

ABSTRACT

The aim of this study is to delineate the effective boundary between the Lower and Middle Carboniferous (mid-Carboniferous boundary) by using foraminiferal biostratigraphy with integrated approaches of sequence stratigraphy and to examine this boundary with different statistical methods.

Foraminiferal assemblages were studied in 64 samples collected from a 26 m thick measured section from the Mantar Tepe member of the Yarıcak Formation of the Aladağ Unit widely exposed in the Hadim region, Central Taurides. The section is mainly composed of carbonate rocks with intercalations of sandstones. It starts with quartz arenitic sandstones at the base and continues with sandy oolitic grainstone facies intercalated with quartz arenitic sandstones. The section passes upward into bioclastic, oolitic limestone facies with abundant microfossils and ooids and includes some mudstone intercalations. Towards the upper part, sandy oolitic grainstones and quartz arenitic sandstones are dominant and the top of the section is characterized by oolitic and bioclastic grainstones.

*62 species of calcareous foraminiferal assemblages comprising mainly 9 families have been identified taxonomically. Based on these foraminifers, four biostratigraphic zones have been defined covering the interval from Upper Serpukhovian to Lower Bashkirian. These zones comprise in ascending order; the *Eostaffella ex gr. ikensis* – *E. postmosquensis* Zone (Zapalyubinsky Horizon – Upper Serpukhovian), the *Plectostaffella jakhensis* – *P. bogdanovkensis* Zone and the *Millerella marblensis* Zone (Bogdanovsky Horizon – Lower Bashkirian) and the *Semistaffella sp.* Zone (Syuransky Horizon – Lower Bashkirian). The mid-Carboniferous boundary is drawn at the base of the level 28 based on the appearance of *Plectostaffella bogdanovkensis* and *Plectostaffella jakhensis* and the disappearance of *Eostaffella ex.gr. ikensis* and *Bradyina cribristomata*. This boundary is delineated between Upper Serpukhovian (Zapalyubinsky) *Eostaffella ex gr. ikensis* – *E. postmosquensis* and Lower Bashkirian (Bogdanovsky) *Plectostaffella jakhensis* – *P. bogdanovkensis* biozones.*

Detailed microfacies studies have been carried out and eleven different microfacies types were identified in the studied interval. Based on the stacking patterns of these microfacies, different types of meter-scale cycles have been recognized along the measured section. The genetic organization of twenty-three shallowing upward meter-scale cycles has yielded cycles of higher order. The correlation of sequence boundaries with the established biostratigraphy indicates that cycles were deposited under the control of eustatic events.

The foraminiferal abundance of 9 major families have been counted and the data have been analyzed by using multivariate techniques of both Q-mode and R-mode cluster analyses. A detrended correspondence analysis has also been performed in order to check whether the abundances of foraminifera below and above the mid-Carboniferous boundary are similar or different from each other. This study indicates that even in family rank the Upper Serpukhovian foraminiferal abundances are different from the Lower Bashkirian ones. Moreover, the composite plot of the scores on detrended correspondence axes 1 and 2 indicates that the main shift corresponds closely to the mid-Carboniferous boundary. These analyses also indicate that eostafellids are the most significant population in calcareous foraminifera for the determination of mid-Carboniferous boundary. However, the counting in family rank does not give a reliable picture in the characterization of the zones of Lower Bashkirian. The counting in generic level has led to the differentiation of the zones of Lower Bashkirian.

Keywords: mid-Carboniferous boundary, foraminiferal biostratigraphy, sequence stratigraphy, statistical analyses, Central Taurides