

## Bentik Foraminiferlerden İnce Kesit Hazırlanmasına Bir Örnek: Hasanağa Deresi (Malatya Batısı)

\*Sibel KAYĞILI<sup>1</sup>, Ercan AKSOY<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 23119-Elazığ  
\*sibeljeo23@hotmail.com

(Geliş/Received:09.12.2017; Kabul/Accepted:22.02.2017.)

### Özet

Bu çalışmanın konusunu oluşturan bentik foraminiferler tek hücreli ve kavkılı rhizopod protozoalardır. Paleontolojik araştırmalarda ince kesit hazırlama çalışmaları önemli bir paya sahiptir. Çünkü uygun olmayan yöntemlerle hazırlanmış kesitler üzerinde sağlıklı cins/tür tayinlerinin yapılması mümkün değildir. Bu çalışmada, Eosen yaşlı Darende Formasyonun'da ölçülen stratigrafik kesitler boyunca alınan sert kayaç ve tane örneklerden cins/tür tayinleri yapılmak amacıyla ince kesit hazırlanması konu edilmiştir. Bu kapsamda sert kayaçlardan yönlü ince kesitler, tane örneklerden ise yönlü ekvatorial ve aksiyal kesitler yapılmıştır. Ayrıca her iki örnek türünde parlatma, tane örneklerde çatlatma yöntemi de uygulanmıştır. Sert kayaçlardan hazırlanan örneklerin lama yapıştırılmasında aralditin, tane kesitlerin yapıştırılmasında ise Kanada balzamininin daha uygun olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bentik Foraminifer, İnce Kesit Hazırlanması, Malatya, Hasanağa Deresi.

## Thin Section Preparation From Benthic Foraminifera: An Example From Hasanağa Stream (West of Malatya, Eastern Turkey)

### Abstract

Benthic foraminifera, which is the subject of this study, are single-celled protists with shells. Laboratory studies dealing with the preparation of thin section from field samples have an important role in paleontological studies. There is a close relation between the precise determination of genus/species on thin section and the conveniently prepared thin section. Inappropriately prepared thin sections may result faulty determination. In this study, the laboratory process dealing with the preparation of the thin section from samples which are hard rock or free specimens taken from measured section on outcrops of the Eocene Darende Formation, has been discussed. In this context, while oriented thin sections were prepared from hard rock, equatorial and axial sections were prepared from free specimens. In addition, while polished sections were prepared from both hard rock and free specimens, splitting method was applied only to free specimens. It is found that araldit is convenient material for cementing the slices prepared from hard rock samples to the glass slides, whereas Canada balsam is more suitable material than araldit for cementing the slices prepared from free specimens.

**Keywords:** Benthic Foraminifera, Thin Section Preparation, Malatya, Hasanağa Stream.

### 1. Giriş

Çalışma alanı, Malatya ilinin batısında bulunan Akçadağ ilçesi yakınlarında, Develi köyündeki Hasanağa Deresi boyunca yer alır (Şekil 1 ve Şekil 2). Bu çalışmada; Hasanağa Deresi çevresinde yapılan paleontolojik araştırmada araziden alınan örnekler üzerinde laboratuvarında gerçekleştirilen çalışmalardan hareketle, bentik foraminiferlerden uygun ince

kesit hazırlanması hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

Bu konuda bazı çalışmalar [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9] yapılmış olmakla birlikte bunlardaki bilgiler son derece sınırlıdır. Dolayısıyla bu çalışma diğerlerinden daha farklı bir içeriğe sahiptir.

Foraminifer kavramı ilk kez Herodot tarafından, M. Ö. 5. yüzyılda Mısır piramitlerinin yapımında kullanılan karbonat kayaçların içerdiği nummulitler vesilesiyle kayıtlara geçirilmiştir



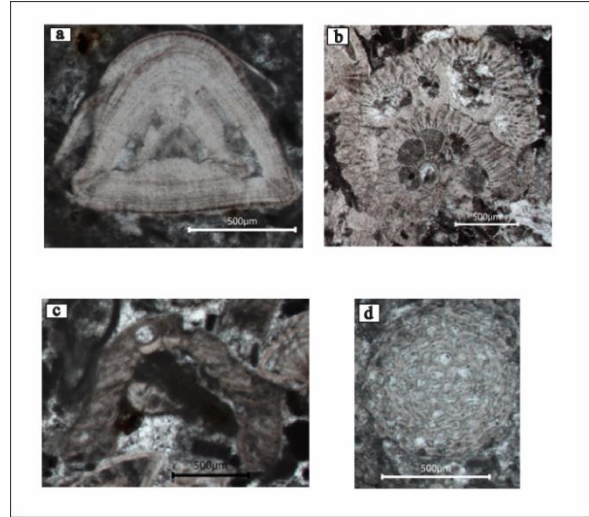
halinde, mümkün olduğunca çok sayıda kesilir (Şekil 4a ve 4b). Kesilen bu plakaların her iki yüzeyi 220, 400, 600, 800, 1000, 1200'lük aşındırma tozu yardımıyla cam levha üzerinde iyice aşındırılır (Şekil 4c). Daha sonra parlatma tozu yardımıyla döner diskte parlatılır (Şekil 4d).



Şekil 4. a ve b) Örneklerin plakalar halinde kesilmesi, c) Aşındırma tozlarıyla aşındırma, d) Döner diskte parlatma, e) Buğulu hale getirilmiş lama yapıştırma, f) İnce kesit görüntüsü (*Halkyardia minima*).

Parlatılan bu plakaların her iki yüzeyi de su ile ıslatılarak trinoküler stereo zoom mikroskop altında incelenir ve üzerinde çalışılacak olan foraminiferler işaretlenir. İşaretlenen formlar lama sığacak plakalar halinde kesilir. Elde edilen plakalar trinoküler stereo zoom mikroskop altında kontrol edilerek, form hazır hale gelinceye kadar aşındırma tozları yardımıyla inceltir. Form hazır hale geldiğinde bol suyla yıkanır. Hazırlanan formlar bir ocak yardımıyla ısıtılarak ve araldit kullanılarak hava kalmayacak şekilde önceden aşındırma tozlarıyla aşındırılıp buğulu hale getirilmiş bir lam üzerine yapıştırılır (Şekil 4e) ve kurumaya için beklenir. Yaklaşık iki saat süren kurumayı takiben düzeltme diskinde kaba kısmı giderilir ve daha sonra mikroskopta kontrol edilerek cam üzerinde aşındırma tozlarıyla aşındırılmaya devam edilir ve ince kesit haline getirilir (Şekil 4f, Şekil 5a, 5b, 5c, 5d). Dikkat

edilmesi gereken nokta paleontolojik kesitlerin petrografik kesitlere göre daha kalın olduğu ve çalışılacak foraminiferlere göre de bu kalınlığın değiştiğidir.



Şekil 5. Sert kayalardaki fosillerin ince kesit görüntüleri. a) *Asterigerina rotula*, b) *Gyroidinella magna*, c) *Fabiania cassis*, d) *Sphaerogypsina globula*.

Kalınlık, mikroskopta kontrol edilerek ayarlanır. Yapıştırıcı olarak, sert kayalardan ince kesit yapılırken araldit tercih edilirken tane örneklerden yönlü ince kesit yapılmasında ise Kanada balzamu kullanılmalıdır.

### 3.2. İri bentik foraminiferlerden yönlü ince kesit alımları

Sahadan derlenen ayrılmış killi kireçtaşı örneklerindeki tane fosilleri ayırmak ve bunların dış görünümünün ortaya çıkması amacıyla yıkama yapılır. Yıkama işleminde Hidrojen peroksit ( $H_2O_2$ ) kullanılması uygundur. Yıkamada; örneğin yarısı (yaklaşık 200-300 gr) behere konarak üzerini örtecek şekilde %10'luk  $H_2O_2$  ilave edilir ve 24 saat bekletilir. Bekleme süresi sonunda, çalışma konusunu iri bentik foraminiferler oluşturduğundan bunları ayıracak eleklerden (3 mesh, 7 mesh, 18 mesh, 35 mesh) süzülerek ve tazyikli su ile yıkanarak fırında ya da sıcak bir ortamda kurumaya sağlanır ve trinoküler stereo zoom mikroskopta kontrol edilerek foraminiferler ayıklanır. Ayıklanan iri bentik foraminiferler cins bazında ana gruplara ayrılırlar. Daha sonra her bir ana grup; söz konusu cinse ait türlerin tanımında kullanılacak olan dış

karakterine göre kendi içinde çok sayıda alt gruplara ayrılır.

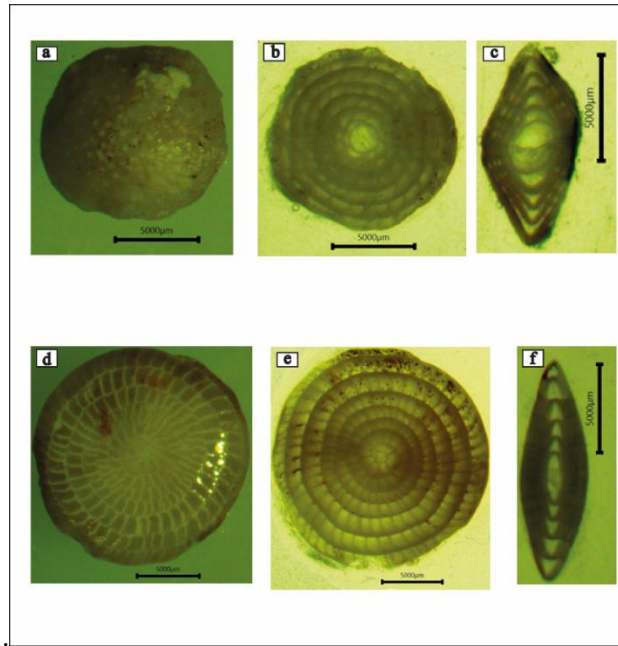
Her birey için tüm dış özellikler belirlenir ve kumpas yardımıyla çap, kalınlık gibi gerekli ölçümleri yapılarak not edilir. Dış görünüşleri trinoküler stereo zoom mikroskop ile fotoğraflanır (Şekil 6a ve 6d) ve yönlü ince kesit yapımına geçilir. Yönlü ince kesit yapımında izlenen yol şu şekildedir: Her bir bireyin ekvatorial ince kesiti alınırken, birey cam levha üzerinde aşındırma tozları yardımıyla aşındırılır. Aşındırma sırasında mikroskopta ilk locanın görünüp görünmemesi kontrol edilir. İlk loca görüldüğünde bireyin aşınmış yüzeyi, daha önceden bir tarafı aşındırma tozu ile matlaştırılmış lam üzerine Kanada balzamu kullanılarak yapıştırılır. Aşınmamış diğer kısım da yapışma işlemi bitince, aynı yöntemle aşındırılır. Eğer örnek çok kalın ise aşındırma işleminde inceltme makinasından yararlanılabilir. Mikroskopta kontrol edilerek istenilen kalınlığa getirilmesiyle ekvatorial yönlü ince kesit hazırlama işlemi tamamlanır (Şekil 6b ve 6e). Bu formların aksiyal kesitlerinin hazırlanmasında da benzer yöntem izlenir (Şekil 6c ve 6f). İnce kesit görüntülerinin fotoğrafları biyolojik mikroskop yardımıyla çekilir.

### 3.3. Parlatma yöntemi

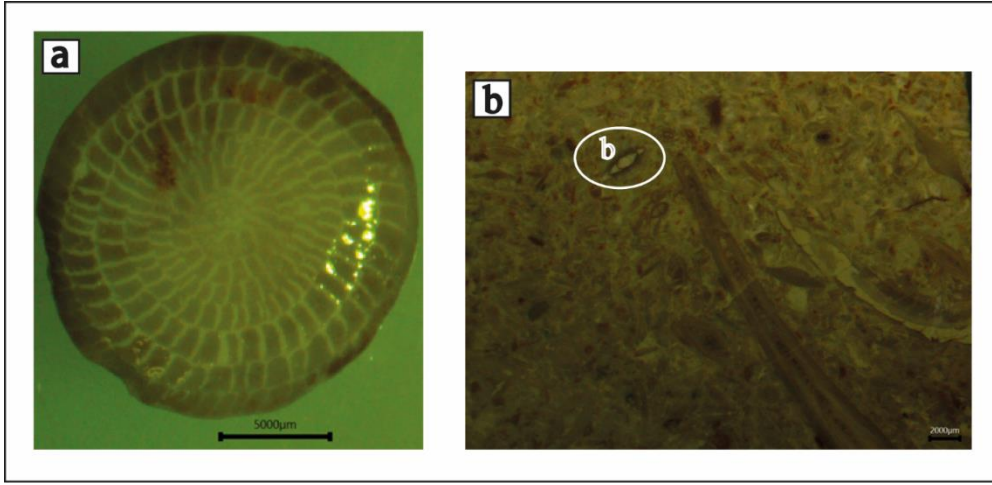
Sert kayaç örnekleri veya tane iri bentik foraminiferler cam üzerinde kabadan inceye doğru değişik boyuttaki aşındırma tozlarıyla aşındırılır. Aşındırma tamamlandıktan sonra döner diskte parlatma işlemine geçilir ve parlak kesit haline getirilir (Şekil 7a ve 7b). Her iki işlem sırasında kalınlık kontrolleri trinoküler stereo zoom mikroskopta yapılır.

### 3.4. Çatlatma yöntemi

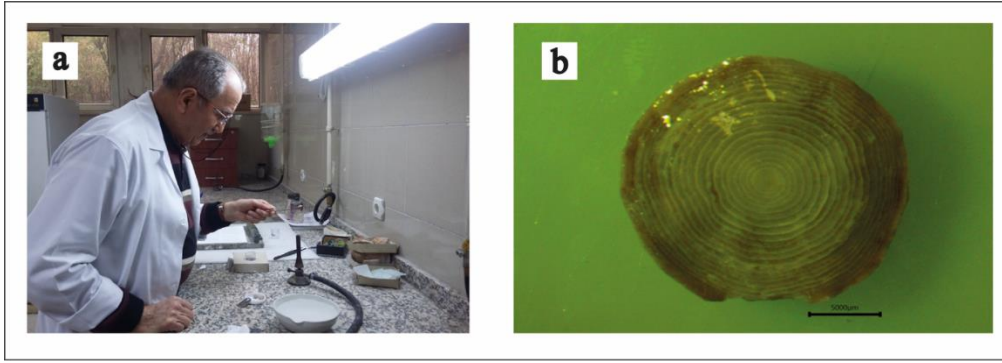
Eğer örnek sayısı çok ise tane iri bentik foraminiferlerin iç yapısını incelemek için çatlatma yöntemi de uygulanır. Bu yöntemin uygulanmasında, pensler yardımıyla, ısı farkından dolayı suda çatlayabilecek kadar ocakta ısıtılan form bir kaba konulmuş soğuk suya bırakılır (Şekil 8a), işlem sonunda çatlayan formun iç özellikleri ortaya çıkar. Eğer form tam olarak ayrılmazsa maket bıçağı/jilet yardımıyla ikiye ayrılır. Bu yöntemle genelde ekvatorial kesitler elde edilir (Şekil 8b). Bu işlem sırasında kavkı kırılabilir, böyle bir durumda kavkı parçaları oyun hamuru/Kanada balzamu yardımıyla birleştirilerek trinoküler stereo zoom mikroskopta görüntüsü çekilir.



Şekil 6. Yönlü ekvatorial ve aksiyal ince kesitler. a) *Nummulites perforatus* dış görünüm, b) *Nummulites perforatus* ekvatorial kesit, c) *Nummulites perforatus* aksiyal kesit, d) *Assilina exponens* dış görünüm, e) *Assilina exponens* ekvatorial kesit, f) *Assilina exponens* aksiyal kesit .



Şekil 7. Parlatma yöntemi. a) *Assilina exponens* (Tane örnek) ekvatorial kesiti, b) *Assilina exponens* (Sert kayaç örneği) aksiyal kesit.



Şekil 8. Çatlatma yöntemi. a) Tane örneği ısıtıp soğuk suya atma, b) İşlem sonucunda elde edilen *Nummulites perforatus* ekvatorial kesit.

#### 4. Sonuçlar

İri bentik foraminiferlerden ince kesit hazırlanması çalışmaları sırasında ulaşılan sonuçlar aşağıdaki paragraflarda belirtilmiştir. Tane örneklerden yönlü kesit (Ekvatorial veya aksiyal) yapılırken tanenin bir yüzü kabaca aşındırılıp düzgün hale getirilir ve Kanada balzamu yardımıyla lama yapıştırılır. Balzam soğuduktan sonra diğer yüzden ilk loca ve çevresindeki diğer localar net görününceye kadar aşındırma yapılır. Lam ısıtılarak Kanada balzamu eritilir ve tane çıkarılır ve bu defa ilk locası belirlenen yüzeyden yapıştırılır. Bu durumda diğer yüzey de ilk loca ve çevresi net görününceye kadar aşındırma yapılır ve kesit yapma işi tamamlanır.

Tane örneklerden aksiyal yönlü kesit yapılırken kesit düzleminin eksene dik olmasına

özen gösterilmelidir. Aksi takdirde, bir *Nummulites* düşünülürse aksiyal kesiti yapılmış olmasına rağmen ekvatorial kesitmiş gibi bölmeler de görünecektir.

Sert kayalardan ince kesit yapılırken yapıştırıcı olarak tercihen araldit, tane örneklerden ince kesit yapılırken ise Kanada balzamu kullanılmalıdır. Kırılmış tane örnekler kullanılmak zorunda kalırsa bu örneklerin yarısı veya yarısından fazlası var olduğunda, ilk loca yakalanabileceğinden, bu örneklerden aksiyal kesit yapılabilir.

İnce kesit kalınlığı çalışılan cins/türlere göre değişim göstermektedir. *Alveolina* gibi porselenimsi kalker kavkılarda ince kesit kalınlığı az, buna karşılık *Nummulites* yani hiyalin kalker ve kalker kavkılar *Alveolina*'lara göre daha fazla olmalıdır.

Aşındırma tozlarıyla aşındırırken örneği her yönde eşit bastırmaya dikkat edilmelidir. Ayrıca hava kabarcığı kalmaması için örnek Kanada balzamu iyice eritildikten sonra yapıştırılmalı, her yerine hafif ve eşit basınç uygulanmalı, bu basınç yavaş yavaş sonlandırılmalıdır. Hava kabarcığı kalmaması için bir diğer yöntem ise kesit yapıldıktan sonra yıkanmalı ve hafifçe bek alevinden geçirilmelidir.

Tane örneklerde ve örnek sayısının çok olduğu durumlarda tercih edilen ve güzel sonuçlar veren çatlatma yöntemi, silis kavkılı foraminiferlerde iyi sonuç vermemektedir. Parlatma yöntemi gerek tane gerekse sert kayalar örneklerinde kullanılabilir fakat parlatma işleminin çok iyi yapılmasını gerektirir. İnce kesit yöntemi ise tüm örneklerde kullanılabilen ve incelenecek formun iç özelliklerin çok ayrıntılı görülebilmesi nedeniyle sıklıkla tercih edilen yöntemdir.

Paleontolojik çalışmalarda araziden alınan örneklerden ince kesit hazırlanması çalışmanın önemli bir parçası olup çalışılan konuya göre de çalışma metodları farklılık göstermektedir.

## 5. Katkı Belirtme

Bu çalışmayı 115Y035 nolu proje ile destekleyen TÜBİTAK'a teşekkür ederiz. Laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Niyazi AVŞAR ve Dr. Şükrü ACAR'a teşekkürü borç biliriz.

## 6. Kaynaklar

1. Akgünlü, F., (2003). Çamardı (Niğde) yöresi Tersiyer (Eosen) istifinin bentik foraminifer topluluğu. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış), 74s.
2. Alan, B., (2011). Malatya havzasındaki sığ denizel sedimanların Eosen (Orta-Geç Eosen) bentik foraminifer tanımlaması ve biyostratigrafisi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış), 248s.
3. Dinçer, F., (2009). Darende Havzası (KB Malatya) Paleojen istifinin bentik foraminiferlerinin mikropaleontolojik incelemesi ve ortamsal yorumu. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış), 101s.
4. Eraslan, A., (2006). Bağlum-Kazan (KB Ankara) yöresinin Eosen stratigrafisi ve bentik foraminiferleri. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış), 61s.
5. Gedik, F., (2010). Malatya havzasındaki sığ denizel sedimanların Oligo-Miyosen bentik foraminifer tanımlaması ve biyostratigrafisi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 185s.
6. İnan, N. (2009). Paleontoloji (Fosil Bilimi). Seçkin yayıncılık, Ankara, 210s.
7. Kaya, T.T, Kılıç, M.A., Saraç, G. ve Aydın, A., 2006. Fosiller ve Çalışma Yöntemleri. Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları, No:98, Ankara, 210s.
8. Kaygılı, S. (2016). Develi (Akçadağ-Malatya Batısı) çevresi Paleojen istifinin bentik foraminiferlerinin mikropaleontolojik incelemesi ve ortamsal yorumu. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış), 162s.
9. Özsert, E., (2009). Aydıncık (Yozgat) yöresinin Tersiyer (Lütesiyen) istifinin bentik foraminiferleri. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış), 61s.
10. Loeblich, A. R. Jr. and Tappan, H., (1964). Protista 2 (Sarcodina "Thecamoebians" and Foraminiferida), in. R.C. Moore: Treatise on Invertebrate Paleontology, Univ. Kansas Pres., 2, 900.
11. Meriç, E., (1983). Foraminiferler. Maden Tetkik ve Aama Enstitüsü Yayını Eğitim Serisi, No: 26, Ankara, 280s.