

T.C.  
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**YAZIHAN GÜNEYBATISINDA (KUZEYBATI MALATYA) YÜZEYLEYEN  
LÜTESİYEN-PRİYABONİYEN (ORTA-ÜST EOSEN) YAŞLI ÇÖKELLERDE  
TANIMLANAN *NUMMULITES*'LERİN BİYOMETRİK ANALİZİ VE EVRİMİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Özge AKAY KOZİKOĞLU  
DANIŞMAN: Prof. Dr. SEFER ÖRÇEN

VAN-2018



T.C.  
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**YAZIHAN GÜNEYBATISINDA (KUZEYBATI MALATYA) YÜZEYLEYEN  
LÜTESİYEN-PRİYABONİYEN (ORTA-ÜST EOSEN) YAŞLI ÇÖKELLERDE  
TANIMLANAN *NUMMULITES*' LERİN BİYOMETRİK ANALİZİ VE EVRİMİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Özge AKAY KOZİKOĞLU

Bu çalışma YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından 2018-FBE-YL7048  
No'lu proje olarak desteklenmiştir.

VAN-2018



## KABUL VE ONAY SAYFASI

Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Prof. Dr. Sefer ÖRÇEN'in danışmanlığında, Özge AKAY KOZİKOĞLU tarafından sunulan "Yazıhan Güneybatısında (Kuzeybatı Malatya) Yüzeyleyen Lütésiye-Priyaboniyen (Orta-Üst Eosen) Yaşlı Çökellerde Tanımlanan *Nummulites*'lerin Biyometrik Analizi ve Evrimi" isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 28/12/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Sefer ÖRÇEN  
(Danışman)

İmza:

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet  
AKYAZI

İmza:

Üye: Dr. Öğr. Türker  
YAKUPOĞLU

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 18/01/2019 tarih ve 2019-7 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

İmza  
Enstitü Müdürü



## TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Özge AKAY KOZİKOĞLU

## ÖZET

### YAZIHAN GÜNEYBATISINDA (KUZEYBATI MALATYA) YÜZEYLEYEN LÜTESİYEN-PRIYABONİYEN (ORTA-ÜST EOSEN) YAŞLI ÇÖKELLERDE TANIMLANAN *NUMMULITES*'LERİN BİYOMETRİK ANALİZİ VE EVRİMİ

KOZİKOĞLU AKAY, Özge

Yüksek Lisans Tezi, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Sefer ÖRÇEN

Aralık 2018, 87 sayfa

Bu çalışma, Yazihan güneybatısında (kuzeybatı Malatya) yüzeyleyen Lütesiyen- Priyaboniyen (Orta-Üst Eosen) yaşlı çökellerden elde edilen tane *Nummulites* formlarındaki ölçümlerle biyometrik analizinin yapılması ve bu temel üzerinden onların evrimlerine bir yaklaşımda bulunmayı amaçlamaktadır.

İnceleme alanında geniş bir yayılım gösteren Lütesiyen – Priyaboniyen (Orta – Üst Eosen) yaşlı Tohma Formasyonu, alttan üste doğru Lütesiyen (Orta Eosen) yaşlı çakıltaşı-kumtaşı, kumlu kireçtaşı, kireçtaşı marn, çakıllı kumtaşı-silttaşı-killi kireçtaşı, kireçtaşı-marn, kireçtaşı ve Priyaboniyen (Üst Eosen) yaşlı kireçtaşı-marn, kireçtaşı litolojileriyle temsil olunmuştur. Karbonatlı çökellerin ardalanmalar sunan marn ve killi kireçtaşı seviyelerinden tane *Nummulites* makrosferik ve mikrosferik bireyleri toplanmıştır.

Tez alanından seçilmiş I (Çivril köyü yakını) ve II (Epreme köyü yakını) ölçülü kesit güzergahlarında, alttan üste marn ve killi kireçtaşı düzeylerinden alınan 61 yıkama örneğinden *Nummulites miğiurtinus* Azzaroli (Orta Lütesiyen), *Nummulites beaumontid*' Archiac ve Haime (Üst Lütesiyen), *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie (Üst Lütesiyen), *Nummulites praefabianii* Varentsof ve Menner (Üst Lütesiyen), *Nummulites perforatus* (de Montfort) (Bartoniyen), *Nummulites incrassatus* de la Harpe ve *Nummulites chavannesi* de la Harpe (Priyaboniyen) türleri tanımlanmıştır. Bu türlere ait 267 adet form incelenmiş ve 8 özelliğe (kavkı çapı (A), kavkı kalınlığı (B), ilk loca çapı (C), ilk iki tur sarılımmın çapı (iç çap) (D), ilk iki tur sarılımmındaki toplam loca sayısı (E), sarılımdaki tur sayısı (T) ile görelî kalınlık (2B/A) ve iç çap/ilk locaçapı (D/C)) ilişkin biyometrik ölçümleri yapılmıştır. Bu biyometrik ölçümlerden her iki bölge içinverilerin dökümünün yer aldığı bir çizelge oluşturulmuştur. Bu



çizelgede, özellikle her tür için ayrı ayrı hesaplanmış ortalama değerlerinin üst sınırı temel alınarak “ Ortalama Değer Ölçekleri ” belirlenmiştir. Tez alanı *Nummulites*'lerinin 8 biyometrik ölçümlerinin birbirleriyle ilişkilendirilerek; A-B, 2B/A-A, C-D, E-D, C-E, D/C-E, C-2B/A, 2B/A-D, 2B/A-D/C, E-2B/A ve A/2-T diyagramları hazırlanmıştır.

Diyagramlarda gözlemlenen 7 türün birbirleriyle örtüşen yayılımları sonucunda tez *Nummulites*'leri; büyük çaplı, granüllü türler *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie, *Nummulites praefabianii* Varentsof ve Menner, *Nummulites perforatus* (de Montfort) ile beyaz düğmeli *Nummulites migiurtinus* Azzaroli, *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime, *Nummulites incrassatus* de la Harpe ve *Nummulites chavannesi* de la Harpe olmak üzere 2 grup altında toplanmıştır. Özellikle bu türlerin makrosferikve mikrosferik formlarının kavkı özellikleri ve filojenetik gelişimleri dört evrimsel çizgiyi (*Nummulites aturicus* - *perforatus*, *Nummulites migiurtinus* - *beaumonti*, ?*Nummulites variolarius*- *incrassatus* ve *chavannesi* ile *Nummulites praefabianii* - aff. *fabianii* - *fabianii*) ortaya koymaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Biyometrik analiz, Evrim, Lütésiye-Priyaboniyen, *Nummulites*, Yazıhan-Malatya.

## ABSTRACT

### BIOMETRIC ANALYSIS AND EVOLUTION OF NUMMULITES IN LUTETIAN-PRIABONIAN (MIDDLE-UPPER EOCENE) DEPOSITS AROUND YAZIHAN SOUTHWEST (NW MALATYA)

KOZİKOĞLU AKAY Özge

M.Sc.Thesis, Geological Engineering Department

Supervisor : Prof. Dr. Sefer ÖRÇEN

December 2018, 87 pages

This study aims to conduct an approach to their evolution of biometric analysis on the basis of the Nummulites forms from the Lutetian-Priabonian (Middle-Upper Eocene) sediments that were exposed in the southwest of Yazihan (northwest Malatya).

Lutetian - Priabonian (Middle - Upper Eocene) aged Tohma formation, showing a wide spread in the study area, is represented by Lutetian (Middle Eocene) aged conglomerate-sandstone, sandy limestone, limestone-marl, gravelly sandstone-siltstone-clayey limestone, limestone-marl, limestone and Priabonian (Upper Eocene) aged limestone-marl, limestone lithologies from the bottom to the top. Macrospheric and microspheric *Nummulites* individuals were yielded from marl and clayey limestone levels of the carbonate sediments.

*Nummulites incrassatus* de la Harpe and *Nummulites chavannesi* de la Harpe (Priabonian), *Nummulites perforatus* (de Montfort) (Barthonian), *Nummulites aturicus* Joly & Leymerie and *Nummulites praefabianii* Varentsof & Menner (Upper Lutetian), *Nummulites beaumonti* d'Archiac & Haime (Upper Lutetian), *Nummulites migiurtinus* Azzaroli (Middle Lutetian) species were described from 61 washing samples taken from the marl and clayey limestone levels from the bottom to the top of the measured cross-sections number I (near Çivril village) and II (near the village of Epreme) from the thesis area. 267 forms of these species were examined and 8 biometric features (shell diameter (A), shell thickness (B), first chamber diameter (C), diameter of the first two tours (inner diameter) (D), the number of total lodges in the first two tours (E), number of tour (T), the relative thickness ( $2B / A$ ) and internal diameter / first chamber ( $D / C$ )) were measured. From these biometric measurements, a table with the

breakdown of data for both regions was created. In this table, Average Value Scales were determined based on the upper limit of the calculated mean values for each species. 8 biometric measurement relations of the thesis area *Nummulites*; diagrams A-B, 2B / A-A, C-D, E-D, C-E, D / C-E, C-2B / A, 2B / A-D, 2B / A-D / C, E-2B / A and A / 2-T were prepared.

As a result of overlapping spread of 7 species observed in the diagrams, the thesis *Nummulites* were collected under two groups as, large-diameter, granular species (*Nummulites aturicus* Joly & Leymerie, *Nummulites perforatus* (de Montfort) and granular (*Nummulites praefabianii* Varentsof & Menner) with white buttons (*Nummulites migiurtinus* Azzaroli, *Nummulites beaumonti* d'Archiac & Haime, *Nummulites incrassatus* de la Harpe, and *Nummulites chavannesi* de la Harpe. In particular, the properties of macrospheric and microspheric forms and their phylogenetic developments reveals four evolutionary line (*Nummulites aturicus* - *perforatus*, *Nummulites migiurtinus* - *beaumonti*, ?*Nummulites variolarius* - *incrassatus* and *chavannesi* with *Nummulites praefabianii* - aff. *fabianii* - *fabianii*).

**Key words:** Biometric analysis, Evolution, Lutetian-Priabonian, *Nummulites*, Yazihan-Malatya.

## ÖNSÖZ

Bu tez çalışması; Malatya ili kuzeybatısı, Yazıhan ilçesi güneybatısında yüzeyleyen Lütésiyen–Priyaboniyen (Orta-Üst Eosen) yaşlı çökellerde tanımlanan *Nummulites*'lerin biyometrik analizini ortaya koymak ve evrimlerine bir yaklaşımda bulunmayı amaçlamaktadır.

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı, 2018-FBE-YL7048 nolu yüksek lisans tez projesi tarafından desteklemiş olan “Yazıhan Güneybatısında (Kuzeybatı Malatya) Yüzeyleyen Lütésiyen-Priyaboniyen (Orta-Üst Eosen) yaşlı çökellerde tanımlanan *Nummulites*'lerin Biyometrik Analizi ve Evrimi” başlıklı tezimin bütün aşamalarında beni yönlendiren, öğretileri ve bilgi birikimiyle çalışma konumu özümseten, verdiği her türlü destek ve gösterdiği sabır için danışmanım Prof. Dr. Sefer ÖRÇEN'e teşekkür ve şükranlarımı sunuyorum. Ayrıca, biyometrik analizlere temel oluşturan diyagramların hazırlanmasında katkı sunan Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin Cem GÜLER'e, çizimlerimde katkı sunan Dr. Öğr. Üyesi Esin ÜNAL ve Müzeyyen KAZAK' a, tez çalışmalarım sırasında her zaman yanımda olan ve yardımlarını esirgemeyen Sibel İZGİ' ye ve basım aşamasında tezimle ilgili düzenlemeler için Sinan YALVAÇ'a çok teşekkür ediyorum. Yine tezimin tüm aşamalarında beni maddi ve manevi destekleyen başta eşim Mehmet Sait KOZİKOĞLU olmak üzere aileme teşekkürü bir borç bilirim.

2018

Özge AKAY KOZİKOĞLU



## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	iii
ÖNSÖZ .....	v
İÇİNDEKİLER .....	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ .....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	xi
1. GİRİŞ .....	1
1.1. İnceleme Alanı .....	1
1.2. Çalışma Alanı ve Kapsamı .....	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ .....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	7
3.1. Materyal .....	7
3.2. Yöntem .....	7
3.2.1. Saha Çalışmaları .....	8
3.2.2. Laboratuvar ve büro çalışmaları .....	8
4. BULGULAR .....	9
4.1. <i>Nummulites</i> 'ler .....	9
4.1.1. <i>Nummulites</i> 'lerin tanımlayıcı özellikleri .....	10
4.1.1.1. Dış özellikler .....	10
4.1.1.2. İç özellikler .....	13
4.1.2. <i>Nummulites</i> biyometrik ölçümleri .....	15
4.1.3. <i>Nummulites</i> diyagramları .....	16
4.2. Stratigrafi .....	17
4.2.1. Tohma Formasyonu .....	18
4.2.2. Stratigrafi kesitleri .....	18
4.2.2.1. Kesit I .....	20
4.2.2.2. Kesit II .....	24
4.3. İnceleme Alanı <i>Nummulites</i> 'lerinin Biyometrik Analizi .....	29
4.3.1. İnceleme alanı <i>Nummulites</i> 'lerinin biyometrik ölçümleri .....	31

	<b>Sayfa</b>
4.3.2. İnceleme alanı <i>Nummulites</i> 'lerinin biyometrik ölçek Değerlendirmesi .....	32
4.4. İnceleme Alanı <i>Nummulites</i> 'lerinin Tür Tanımlamaları .....	41
4.5. İnceleme Alanı <i>Nummulites</i> 'lerinin Biyometrik Diyagramları .....	50
5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR.....	79
5.1. İnceleme Alanı <i>Nummulites</i> 'lerinin Biyometrik Ölçümleri Üzerine Düşünceler .....	80
5.2. İnceleme Alanı <i>Nummulites</i> 'lerinin Biyometrik Diyagramları üzerine Düşünceler .....	83
5.3. İnceleme Alanı <i>Nummulites</i> 'lerinin Evrimi Üzerine Düşünceler .....	83
6. KAYNAKLAR.....	85
ÖZGEÇMİŞ.....	87

## ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.1.Çivril ve Epreme Bölgelerine ait farklı <i>Nummulites</i> türlerinin A, B,İLÇ, İÇ, İÇL, GK, D/C ve Tur (T) değerlerine ait maksimum, minumum ve ortalama değerler ile standart hataları (Maf: Makrosferik form, Mif: Mikrosferik) (Ölçümlerde, A ve B, mm; C ve D, $\mu$ ; E ve T, sayı olarak verilmiştir .....	33







## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1.1. Tez alanının yer bulduru haritası.....	2
Şekil 1.2. Tez alanının jeoloji haritası. Örçen (1984) çalışmasından düzenlenmiştir (Ia-Ib (Kesit I), IIa-IIb (Kesit II), Tohma Formasyonu üyeleri: Ttz (Zeynepoğlu), Tty (Yoğunsakız), Tç (Çorak), Ttç (Çivril), Tti (İriağaç) .....	3
Şekil 4.1. <i>Nummulites</i> 'lerin yaşama ortamları (Örçen ve Sağlam, 2003) .....	9
Şekil 4.2. <i>Nummulites</i> tanımlamaları için önemli kesitler ve dış görünüm a. Bölme şebekesinin görüldüğü dış yüzey, b. Lateral görünüm, c. Aksiyal kesit (Lamspirall, Spirall boşluğu, Kenar kordonu), d. Ekvatoryal kesit Schaub (1981)'den Türkçeleştirilmiştir) .....	11
Şekil 4.3. <i>Nummulites perforatus</i> (De Montfort) türünün A formu (Cluj, Romanya) a. Kavkı dış görünümü (çatlatma kesiti), b ve c. Ekvatoryal kesitler (Schaub, 1981) .....	11
Şekil 4.4. Bir <i>Nummulites</i> kavkısının dış görünümleri Ç: Çap, K: Kalınlık (Örçen, 1984) .....	12
Şekil 4.5. <i>Nummulites</i> bölme şebekesi tipleri (Örçen, 1984) .....	12
Şekil 4.6. (a) Granüller (Schaub (1981), (b) Beyaz düğme (Örçen,1984) .....	13
Şekil 4.7. <i>Nummulites planulatus</i> Lamarck'ın ekvatoryal kesiti (Örçen, 1992) .....	13
Şekil 4.8. <i>Nummulites</i> 'lerin dış ve iç özelliklerini gösteren şematik şekil (Parlar ve ark., 2006) .....	14
Şekil 4.9. <i>Nummulites</i> 'lerin ekvatoryal ve aksiyal kesitleri (Çamardı (Niğde) (Parlar ve ark.,2006) .....	14
Şekil 4.10. Gelişmiş bir <i>Nummulites</i> (makrosferik form) ferdinin biyometrik parametrelerini gösteren şematik ekvatoryal kesit (Drooger ve ark., 1971) .....	15
Şekil 4.11. Tohma Formasyonunun genelleştirilmiş stratigrafi sütun kesiti (Örçen, 1984'den düzenlenmiştir) .....	19
Şekil 4.12. Kesit I Güzergahı (Çivril mahallesi yakınından bir görünüm) .....	20

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 4.13. Killi kireçtaşı – marn birimi .....	22
Şekil 4.14. Marnlarda çok büyük çaplı <i>Nummulites aturicus</i> ve <i>perforatus</i> mikrosferik ve dağılmış olarak gözlenen küçük çaplı makrosferik bireyle.....	22
Şekil 4.15. Kesit I'ın en üst birimini oluşturan kireçtaşlarından bir görünüm .....	24
Şekil 4.16. Kesit I stratigrafi sütun kesiti .....	25
Şekil 4.17. Kesit II güzergahı. Ebreme çayı yakınından görünüm.....	26
Şekil 4.18. Birim 2'de gözlemlenen kireçtaşı istifi .....	27
Şekil 4.19. Birim 6 marnlarından <i>Nummulites</i> bireyleri.....	28
Şekil 4.20. Birim 9'un kireçtaşlarından bir görünüm.....	29
Şekil 4.21. Kesit II Stratigrafi Sütun Kesiti.....	30
Şekil 4.22. Tez alanı <i>Nummulites</i> 'lerinin ekvatoryal ince kesitleri.....	44
Şekil 4.23. Tez alanı <i>Nummulites</i> 'lerinin ekvatoryal ince kesitleri.....	45
Şekil 4.24. Tez alanı <i>Nummulites</i> 'lerinin ekvatoryal ince kesitleri.....	45
Şekil 4.25. Tez alanı <i>Nummulites</i> 'lerinin çatlatma dış görünüm ve ekvatoryal kesitleri .....	46
Şekil 4.26. Tez alanı <i>Nummulites</i> 'lerinin çatlatma dış görünüm ve ekvatoryal kesitleri .....	46
Şekil 4.27. Tez alanı <i>Nummulites</i> 'lerinin çatlatma dış görünüm ve ekvatoryal kesitleri .....	47
Şekil 4.28. Çivril, makrosferik (A formu) çap (A) – kalınlık (B) diyagramı .....	48
Şekil 4.29. Çivril, mikrosferik (B formu) çap (A) – kalınlık (B) diyagramı.....	49
Şekil 4.30. Ebreme, makrosferik (A formu) çap (A) – kalınlık (B) diyagramı.....	51
Şekil 4.31. Ebreme, mikrosferik (B formu) çap (A) – kalınlık (B) diyagramı.....	51
Şekil 4.32. Çivril – Ebreme, makrosferik (A formu) çap (A) – kalınlık (B) diyagramı.....	52

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 4.33. Çivril – Epreme, mikrosferik (B formu) çap (A) – kalınlık (B) diyagramı .....	53
Şekil 4.34. Çivril, makrosferik (A formu) görelı kalınlık (2B/A) – çap (A) diyagramı .....	54
Şekil 4.35. Çivril, mikrosferik (B formu) görelı kalınlık (2B/A) – çap (A) diyagramı .....	54
Şekil 4.36. Epreme, makrosferik (A formu) görelı kalınlık (2B/A) – çap (A) diyagramı .....	55
Şekil 4.37. Epreme, mikrosferik (B formu) görelı kalınlık (2B/A) – çap (A) diyagramı .....	56
Şekil 4.38. Çivril – Epreme, makrosferik (A formu) görelı kalınlık (2B/A) – çap (A) diyagramı .....	56
Şekil 4.39. Çivril – Epreme, mikrosferik (B formu) görelı kalınlık (2B/A) – çap (A) diyagramı .....	57
Şekil 4.40. Çivril, akrosferik (A formu) ilk loca çapı (C) – iç çap (D) diyagramı .....	57
Şekil 4.41. Epreme, makrosferik (A formu) ilk loca çapı (C) – iç çap (D) diyagramı .....	58
Şekil 4.42. Çivril – Epreme, makrosferik (A formu) ilk loca çapı (C) – iç çap (D) diyagramı .....	59
Şekil 4.43. Çivril, makrosferik (A formu) iç çap loca sayısı (E) – iç çap (D) diyagramı .....	59
Şekil 4.44. Epreme, makrosferik (A formu) iç çap loca sayısı (E) – iç çap (D) diyagramı .....	60
Şekil 4.45. Çivril –Epreme, makrosferik (A formu) iç çap loca sayısı (E) –iç çap (D) diyagramı .....	61
Şekil 4.46. Çivril, makrosferik (A formu) ilk loca çapı (C) – iç çap loca sayısı (E) diyagramı .....	62
Şekil 4.47. Epreme, makrosferik (A formu) ilk loca çapı (C) – iç çap loca sayısı (E) diyagramı .....	62

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 4.48. Çivril - Epreme, makrosferik (A formu) ilk loca çapı (C) – iç çap loca Sayısı (E) diyagramı .....	63
Şekil 4.49. Çivril, makrosferik (A formu) iç çap loca sayısı (E) – iç çap / ilk loca çapı (D/C) diyagramı .....	64
Şekil 4.50. Epreme, makrosferik (A formu) iç çap loca sayısı (E) – iç çap / ilk loca çapı (D/C) diyagramı .....	64
Şekil 4.51. Çivril - Epreme, makrosferik (A formu) iç çap loca sayısı (E) – iç çap / ilk loca çapı (D/C) diyagramı.....	65
Şekil 4.52. Çivril, makrosferik (A formu) ilk loca çapı (C) – görelî kalınlık (2B/A) diyagramı .....	66
Şekil 4.53. Epreme, makrosferik (A formu) ilk loca çapı (C) – görelî kalınlık (2B/A) diyagramı.....	66
Şekil 4.54. Çivril - Epreme, makrosferik (A formu) ilk loca çapı (C) – görelî kalınlık (2B/A) diyagramı .....	67
Şekil 4.55. Çivril, makrosferik (A formu) görelî kalınlık (2B/A) – iç çap (D) diyagramı .....	68
Şekil 4.56. Epreme, makrosferik (A formu) görelî kalınlık (2B/A) – iç çap (D) diyagramı .....	68
Şekil 4.57.Çivril - Epreme, makrosferik (A formu) görelî kalınlık (2B/A) – iç çap (D) diyagramı .....	69
Şekil 4.58. Çivril, makrosferik (A formu) görelî kalınlık (2B/A) – iç çap/ilk loca çapı (D/C) Diyagramı .....	70
Şekil 4.59. Epreme, makrosferik (A formu) görelî kalınlık (2B/A) – iç çap/ilk loca çapı (D/C) diyagramı .....	70
Şekil 4.60. Çivril - Epreme, makrosferik (A formu) görelî kalınlık (2B/A) – iç Çap/İlk Loca Çapı (D/C) diyagramı .....	71
Şekil 4.61. Çivril, makrosferik (A formu) iç çap loca sayısı (E) – görelî kalınlık (2B/A) diyagramı .....	72
Şekil 4.62. Epreme, makrosferik (A formu) iç çap loca sayısı (E) – görelî kalınlık (2B/A) diyagramı.....	72

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 4.63. Çivril - Epreme, makrosferik (A formu) iç çap loca sayısı (E) – göreli kalınlık ( $2B/A$ ) diyagramı.....	73
Şekil 4.64. Çivril, mikrosferik (B formu) tur sayısı (T) – yarıçap ( $A/2$ ) diyagramı....	73
Şekil 4.65. Epreme, mikrosferik (B formu) tur sayısı (T) – yarıçap ( $A/2$ ) diyagramı. ....	74
Şekil 4.66. Çivril - Epreme, mikrosferik (B formu) tur sayısı (T) – yarıçap ( $A/2$ ) diyagramı .....	75
Şekil 4.67. Epreme, mikrosferik (B formu) tur sayısı (T) – yarıçap ( $A/2$ ) diyagramı.....	76
Şekil 4.68. Çivril - Epreme, mikrosferik (B formu) tur sayısı (T) – yarıçap ( $A/2$ ) diyagramı .....	77



## 1.GİRİŞ

Bu çalışma, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak hazırlanmıştır. Çalışmanın esasını; Yazıhan Güneybatısında (Kuzeybatı Malatya) yüzeyleyen Lütésiyen-Priyaboniyen (Orta-Üst Eosen) yaşlı çökellerden elde edilen tane *Nummulites* formları üzerinde yapılan biyometrik ölçümlerin irdelenmesiyle analizinin yapılması ve bu temel üzerinden onların evrimlerine ilişkin saptamalar oluşturmaktadır.

### 1.1. İnceleme Alanı

İnceleme alanı, Malatya ili kuzeybatısı, Yazıhan ilçesi güneybatısında 1/25000'lik K 39 c3 ve K40d4 pafta sınırları içinde yer almaktadır. Bu alan içinde Çivril, Akarca, Sadıklı ve Epreme köyleri önemli yerleşim alanlarını oluşturmaktadır. Tohma Çayı, Epreme ve Çavuş dereleri de akaçlama ağı kapsamında, bölgede oluşan vadilerde korniş ve kuesta yer şekilleri görülmektedir (Şekil 1.1).

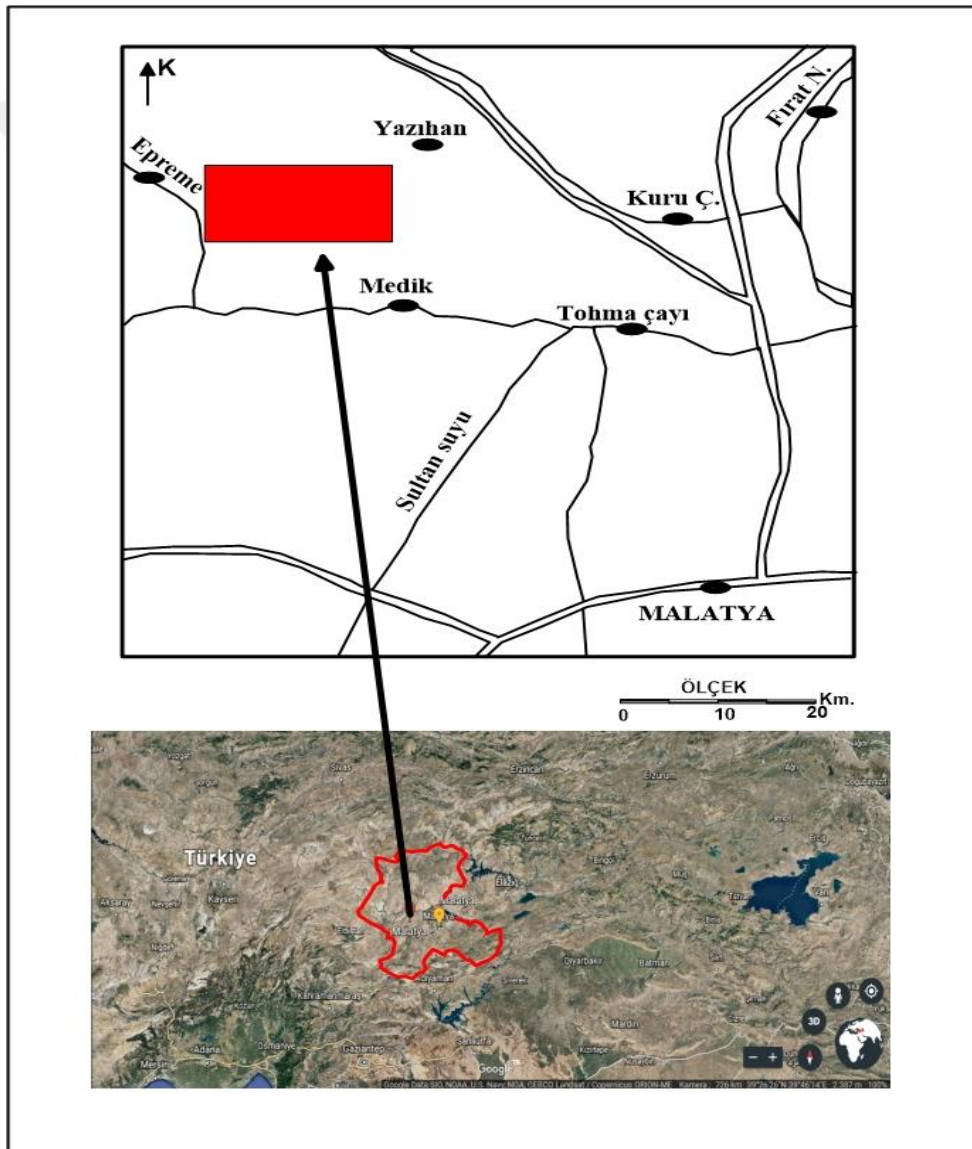
### 1.2.Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Çalışma, inceleme alanındaki Lütésiyen-Priyaboniyen (Orta-Üst Eosen) çökel istifinden alınan ölçülmüş stratigrafi kesitlerinden sistematik olarak derlenen tane *Nummulites* formlarının incelenmesiyle, bunlara ait biyometrik ölçümlerin yapılarak ve elde edilen değerlerin birbirleriyle ilişkilendirilmesiyle oluşturulacak diyagramların değerlendirilmesiyle onların evrimlerine bir yaklaşımda bulunmayı amaçlamaktadır. Örcen (1984)'in Tohma Formasyonu olarak adlandırdığı litostratigrafik birim kapsamında, bölgedeki çökeller; alttan üste doğru Lütésiyen (Orta Eosen) yaşlı çakıltaşı-kumtaşı, kumlu kireçtaşı, kireçtaşı marn, çakıllı kumtaşı-silttaşı-killi kireçtaşı, kireçtaşı-marn, kireçtaşı ve Priyaboniyen (Üst Eosen) yaşlı kireçtaşı-marn,kireçtaşı litolojileriyle temsil olunmuştur (Şekil 1.2).

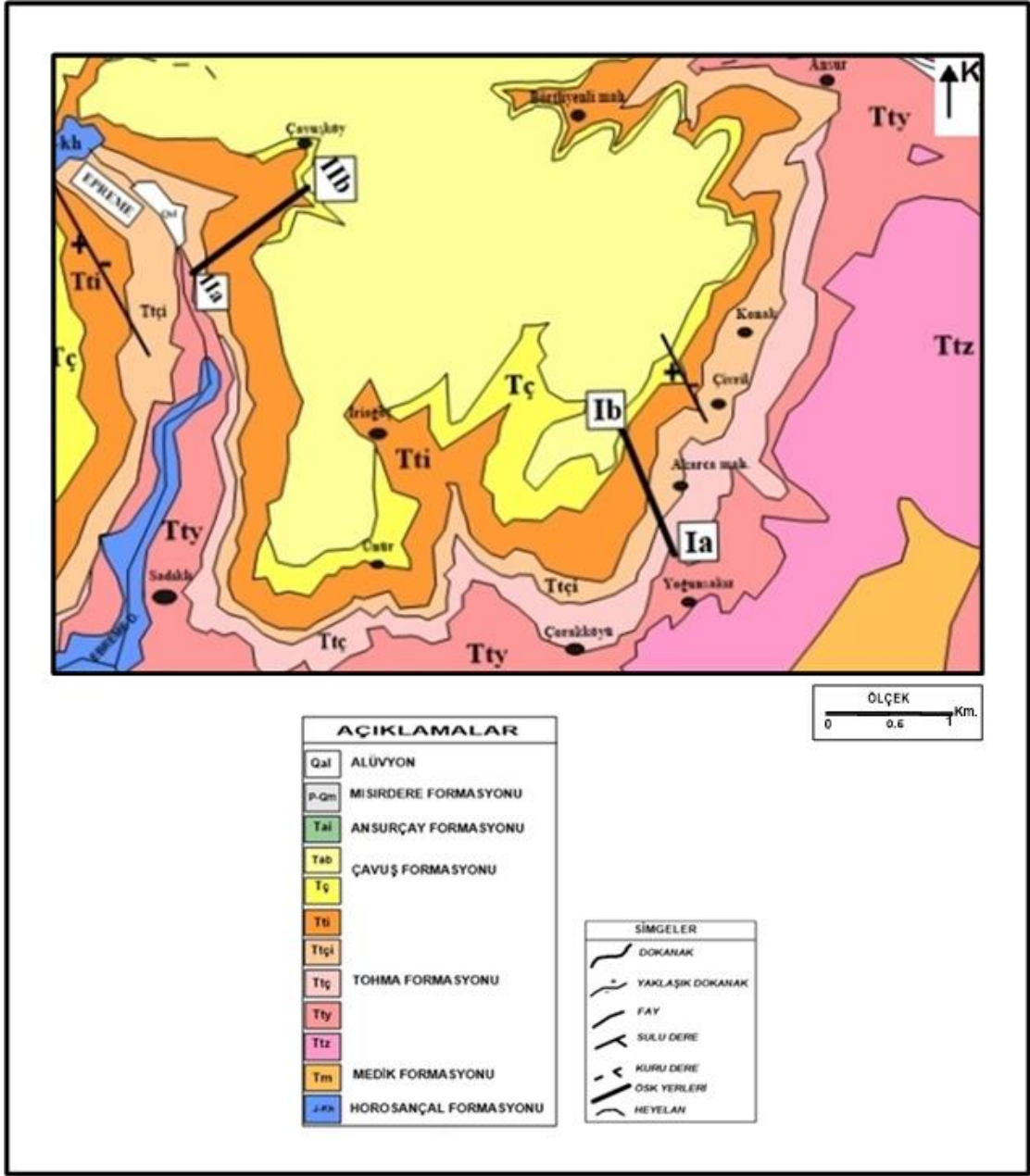
İnceleme alanındaki çökellerden, seçilmiş I ve II güzergahlarından ölçülü stratigrafi kesitleri alınmıştır.Bu kesitler boyunca, sahada özellikle killi kireçtaşı ve



marnlardan elde edilen farklı türleri içeren tane *Nummulites* formlarının saha ve laboratuvar incelemeleriyle; yıkama örneklerinden elde edilen tane formları incelemeye uygun duruma getirilmiş, bu formlardan yapılan çatlatma ve ince kesit yöntemiyle hazırlanan materyaller üzerinde gerekli biyometrik ölçümler yapılmış, biyometrik ölçümlerin ilişkilendirilmesiyle filojenetik değerlendirmeye temel oluşturacak diyagramlar hazırlanmış ve bu aşamalar sonrasında varılan sonuçlarla birlikte bölgedeki *Nummulites*'lerin evrimsel çizgileri ortaya konulmuştur.



Şekil 1.1. Tez alanının yer bulduru haritası.



Şekil 1.2. Tez alanının jeoloji haritası (Örçen, 1984 çalışmasından düzenlenmiştir).  
(Ia-Ib (Kesit I), Iia-IIb (Kesit II), Tohma Formasyonu üyeleri: Ttz (Zeynepoğlu), Tty (Yoğunsakız), Ttç (Çorak), Ttçi (Çivril), Tti (İriağaç).



## 2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

İnceleme alanı ve yakın dolayını kapsayan öncel çalışmalar arasında Ayan (1961), Akkuş (1971), Yoldaş (1972) ve Örcen (1984) çalışmaları yer almaktadır. Bu çalışmalara ilişkin açıklamalar aşağıda verilmiştir.

Ayan (1961), Malatya kuzeyinde K39c3 paftası kapsamında Hekimhan ilçesi ve Epreme köyleri dolayındaki inceleme alanının genel jeolojisi ve de petrol olanaklarının araştırılmasına yönelik bir çalışmadır. Bölgenin jeolojisinde; kireçtaşı, şeyl-killi kireçtaşı, şeyl ve kireçtaşlarından oluşan Eosen transgressif istifinin tabanda Üst Jura-Alt Kretase yaşlı kristalize kireçtaşlarının oluşturduğu komprehensif serinin üzerinde açısız uyumsuz ve Eosen istifinin üzerinde de Oligosen-Alt Miyosen yaşlı kumlu-killi kireçtaşlarının açısız uyumsuzlukla yer aldığı belirtilmiştir.

Akkuş (1971), Darende-Balaban havzası olarak adlandırdığı çökel sisteminde; tabandan tavana Jura-Alt Kretase yaşlı Geniz kalkerleri üzerine uyumsuz olarak gelen Üst Kretase yaşlı biyohermlerden oluşan Tohma resifleri, bunları uyumsuzlukla üstleyen Lütesiyen (Orta Eosen) yaşlı Korgantepe konglomeraları, kumtaşı, marn ve kireçtaşı ardalanmalı Yenice Formasyonu ve üstte uyumlu olarak Üst Eosen yaşlı kireçtaşı ve marn istiflenmeli Asartepe Formasyonunun yer aldığını ve bu litostratigrafi biriminin de jips arakatkılı kırıntılı istifin marnlar ile ardalanmalı litolojisiyle açısız uyumsuz Oligosen yaşlı Darende ve Balaban Formasyonları ve de bu birimi de uyumsuz olarak üstleyen tebeşirli kalkerler olarak tanımlanan Burdigaliyen (Alt Miyosen) Tahtalitepe Formasyonlarını tanımladığı bir stratigrafi sunmuştur.

Yoldaş (1972), Malatya kuzeyinin jeolojisini ve petrol imkanlarını ortaya koyduğu çalışmada; bölgenin jeolojisinde, kireçtaşı ve metamorfik şistlerin oluşturduğu Paleozoyik birimlerinin temel oluşturduğu ve bu temel üzerinde uyumsuz olarak Üst Jura-Alt Kretase yaşlı kireçtaşlarından oluşan komprehensif seri ve bu birim ile uyumsuz yer yer resifal karakterde ara katkılarının yer aldığı Maestrihtiyen (Üst Kretase) yaşlı transgressif karbonatların temsil edildiği Mesozoyik birimlerinin yer aldığını, bu birimlerin üstüne uyumsuz olarak kırıntılı ve killi birimli İpreziyen (Alt Eosen), transgressif özellikteki Lütesiyen (Orta Eosen) ve bu birimi uyumsuz olarak üstleyen taban konglomeralı kireçtaşlarından oluşan Akitaniyen (Alt Miyosen) ve aralarında

uyumsuzlukla taban konglomerasıyla başlayan kireçtaşı, şeyl, killi kireçtaşı istiflenmesiyle Burdigaliyen (Alt Miyosen) birimleri kapsamında Senozoyik çökellerinin yer aldığı bir stratigrafi ortaya koymuştur.

Örçen (1984), Malatya kuzeybatısında yer alan Medik-Ebreme ve dolayındaki çökel kayaçların stratigrafisini ve paleontolojisini ortaya koyduğu doktora çalışmasıdır. Çalışmadaki litostratigrafik birim tanımlamalarının yanı sıra, özellikle *Nummulites*, *Discocyclina*, *Miogypsina* vb. gibi iri bentik foraminifer kapsamlı biyozon ayırtlamalarıyla kapsamlı bir biyostratigrafi yer almaktadır. Stratigrafik istiflenmede, temeli oluşturan Üst Jura-Alt Kretase yaşlı komprehensif kireçtaşlarından oluşan Horasançal Formasyonu üzerine açısız uyumsuzlukla bölgede oldukça kalın bir istiflenme sunan çakıltaşı, çakıllı kumtaşı, kumlu kireçtaşı, kireçtaşı, kireçtaşı-marn ardalanması ve kireçtaşlarından oluşan transgresif karbonatların egemen olduğu Lütesiyen- Priyaboniyen (Orta-Üst Eosen) yaşlı Tohma Formasyonu yer almaktadır. Bu Formasyonu, uyumsuz olarak üstleyen çakıllı kumtaşı ve kumlu kireçtaşlarından oluşan Akitaniyen (Alt Miyosen) yaşlı Çavuş Formasyonu ve onu da uyumsuzlukla üstleyen kumtaşı, kumlu kireçtaşı, marn ve kireçtaşlarından oluşan Burdigaliyen (Alt Miyosen) yaşlı Ansurçay Formasyonu birimlerini tanımlamıştır. Doktora çalışmasının önemli bir bölümünü de paleontoloji oluşturmuştur, bu bölümde özellikle zengin biyoçeşitlilik sunan iri bentik foraminiferlerin farklı türlerinin (*Nummulites*, *Assilina*, *Operculina*, *Discocyclina*, *Actinocyclina*, *Asterocyclina*, *Lepidocyclina*, *Miogypsina*) tanımlamalarına yer verilmiştir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın temel konusunu; Malatya ili kuzeybatısı, Yazıhan ilçesi güneybatısı dolayında Çivril ve Epreme köyleri arasında yer alan inceleme alanında, Örçen (1984)'de Tohma Formasyonu olarak adlandırılmış Lütésiyen-Priyaboniyen (Orta-Üst Eosen) yaşlı egemen olarak karbonatlı kayaçların yüzelediği transgresif istif çökellerinde çok bol olarak bulunan büyük bentik foraminiferlerden *Nummulites* toplulukları oluşturmaktadır. Alttan üstebu istif boyunca gözlemlenen yer yer kireçtaşlarıyla aralanmalı yer yer de kalın seviyeler halinde çökelmiş marnlardan alınan yıkama örneklerinden çok sayıda *Nummulites* formu elde edilmiştir. Bu *Nummulites* formları üzerinde yapılan biyometrik ölçümler ile ilişkilendirilen ve ulaşılan özgün sonuçlar yardımıyla inceleme alanında tanımlanmış *Nummulites* türlerinin filojenetik dizilimlerdeki yerleri ortaya konulmuş ve evrimlerine ilişkin yaklaşımda bulunulmuştur.

#### 3.1. Materyal

Tez alanından seçilmiş I (Çivril köyü yakını) ve II (Epreme köyü yakını) güzergahlarında yüzeleyen karbonat istiflenmelerindeki alttan üste marn düzeylerinden alınan 61 yıkama örneğinden elde edilen, farklı *Nummulites* türlerine ait 267 adet form incelenmiş ve biyometrik ölçümleri yapılmıştır (Şekil 1.2). I ve II ölçülü kesitleri ve çalışmanın temel materyallerini oluşturan *Nummulites*'ler ve tane formlarının biyometrik ölçümleri ile ilişkilerinden hazırlanan diyagramlarla şekillenen biyometrik analiz, tezin bulgular bölümünde ayrıntılı olarak verilmiştir.

#### 3.2. Yöntem

Tez ile ilgili çalışmalar; saha, laboratuvar ve büro olmak üç bölümde yürütülmüştür.

### 3.2.1.Saha çalışmaları

Sahada yapılan incelemelerde öncelikle 1/25000'lik Malatya K 39 c3 ve K 40 d4 pafta sınırları içinde kalan tez alanından istiflenmenin açık ve düzenli olarak gözlendiği Kesit I ve Kesit II güzergâhları belirlenmiştir. Lütésiyen-Priyaboniyen yaşlı Tohma Formasyonunun, transgresif çökel istifinin marn seviyelerine karşılık gelen yanal devamlılıklarından yıkama örnekleri derlenmiştir. Kesit I boyunca, alttan üste 360 m. kalınlık sunan istiflenmedeki marn seviyelerinden 44 yıkama ve 10 kayaç (ince kesit), Kesit II boyunca, alttan üste 380 m. kalınlık sunan istiflenmedeki marn seviyelerinden 17 yıkama ve 12 kayaç (ince kesit) örneği derlenmiştir (Şekil 1.2).

### 3.2.2. Laboratuvar ve büro çalışmaları

Tez alanından derlenen yıkama örneklerinden tane formlar olarak *Nummulites* ve *Discocyclina*, *Assilina*, *Operculina*, *Rotaliidae*, *Textulariidae* vb. kapsamlı iri formlarının yer aldığı farklı türler içeren bentik foraminifer faunası içinden *Nummulites* türlerine ait (dimorfizm özellikli makrosferik ve mikrosferik formlar) bireylerin temizlenerek, yer yer ince kesitleri yer yer de çatlama yöntemiyle ekvatoriyal kesitleri hazırlanarak incelenmesi yapılmıştır. Çatlatma işlemi için pensle tutturularak bir bunzen beki yada gaz ocağının alevine temasla işleme sokulan tane *Nummulites* formlarının akkor haline gelene kadar ısıtılması ve sonrasında bir kap içindeki soğuk su içine dik gelecek şekilde hızla bırakılması sonucunda simetrik olarak kavkının yatay eksenini boyunca ikiye ayrılması gerçekleşir, bu durum bir yarıda hem kavkının dış yüzeyini hem de ekvatoryal kesitini görmek olanağını sağlamaktadır.

Büro çalışmalarında, hazırlanan *Nummulites* materyalinin mikroskop altında gözlemlenerek yapılmış olan biyometrik ölçümlerinin listelenerek farklı parametrelere göre ilişkilendirilip bilgisayar ortamında diyagramların hazırlanması gerçekleştirilmiştir. Tanımlanan *Nummulites* türlerine ilişkin çekimi gerçekleştirilmiş fotoğraflar, düzenlenerek tezde yer almıştır.

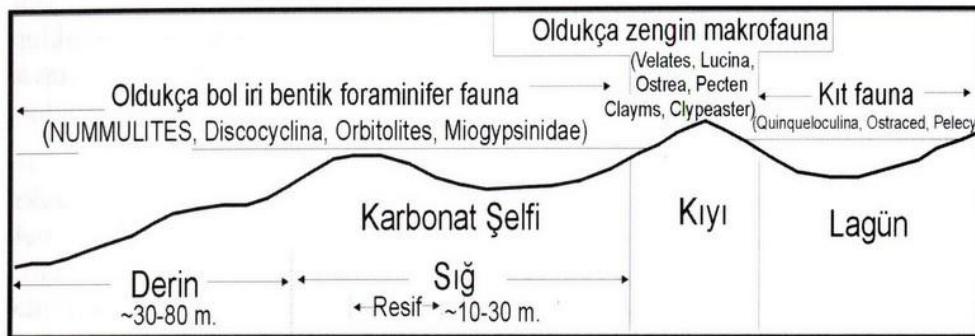
## 4. BULGULAR

Bu bölüm içinde sırasıyla; tez çalışmasının anlaşılmasına zemin oluşturacak tezin ana konusunu oluşturan *Nummulites*'lere ilişkin sistematik ve temel kavki özellikleri, saha gözlemleri ve incelemelerine dayanılarak ölçülen I ve II no'lu stratigrafik kesitlere ilişkin litolojik ve paleontolojik anlatımlar, tez alanında tanımlanan *Nummulites* türlerine ait biyometrik ölçümler ile biyometrik ölçümlerin farklı kombinasyonlarla dağılımlarının diyagramlarla gösterilmesi ve değerlendirilmesi yer alacaktır.

### 4.1. *Nummulites*' ler

*Nummulites*'ler, Eosen-Erken Oligosen (55-29 milyon yıl) zaman diliminde yaşamışlardır. Sistematik bakımından *Nummulites*'ler; Protista (Tek Hücreliler) Alemi'nin Protozoa Bölümü, Rhizopoda Sınıfı, Foraminiferida Takımı (Rotaliina Alt Takımı), Nummulitidae BLAINVILLE Familyasına ait *Nummulites* LAMARCK cinsi olarak tanımlanmışlardır (Moore, 1964).

*Nummulites*'ler, genel olarak merceksi, planspiral ve çok turlu sarılım göstermişlerdir. Sıcak denizlerin, resif önü – açık deniz şelf ortamlarının karakteristik bentik organizmalarıdır (Şekil 4.1) (Örçen, 1988; Örçen ve Sağlam, 2003).



Şekil 4.1. *Nummulites*'lerin yaşama ortamları (Örçen ve Sağlam, 2003).



*Nummulites*'lerin Tetis denizinin Eosen-Erken Oligosen zaman dilimine ait şelf platform alanlarındaki türsel çeşitliliği ve evrimleri bakımından önemli soy çizgileri sunmuşlardır.

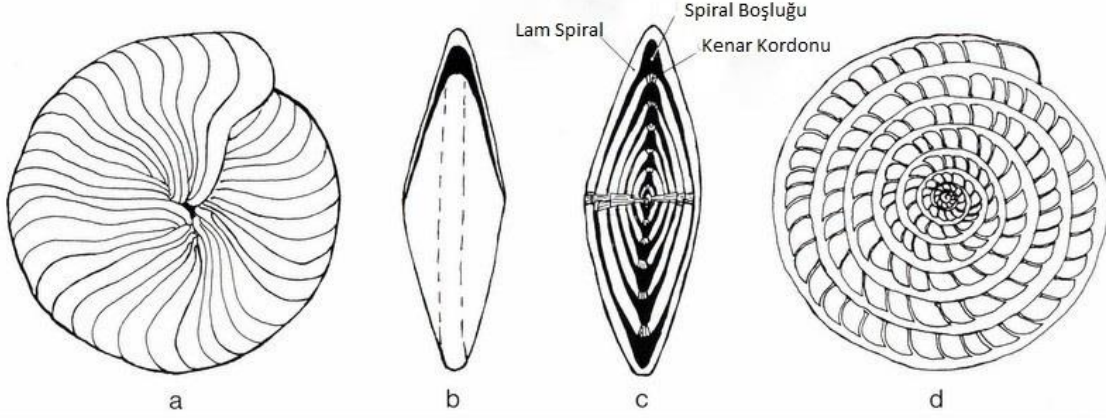
*Nummulites*'ler hakkında ilk incelemeler 16. Yüzyılda başlamıştır. Monografi ve makaleler temelinde günümüze kadar birçok çalışma yayınlanmıştır. *Nummulites*'lerin gerek tanımlamaları ve ortamları gerekse biyostratigrafileri üzerine yapılmış Avrupa'nın çeşitli lokalitelerinde Bruguiere (1792), Lamarck (1801), Ehrenberg (1938), Carpenter (1850) ile başlayan çalışmalar, Tetis Denizi lokaliteleri içinde Eosen-Erken Oligosen zaman diliminde onların tanımlamaları ve ortamları ve de evrimsel gelişimi üzerine Hottinger ve ark. (1964), Schaub (1981, 1983) çalışmalarıyla devam etmiştir. Türkiye'de *Nummulites*'ler üzerine bir seçki ile; Dacı (1951), Dacı-Dizer (1953), Dizer (1962, 1982), Sirel (1976), Sirel-Gündüz (1976a, 1976b), Sakınç (1982), Örçen (1984, 1986, 1988, 1992), Örçen ve ark. (1994), Avşar (1994), Decrouez ve Ark.(1981), Less ve ark. (2011), Parlar ve ark. (2006) çalışmaları verilebilir. Yapılan çalışmaların bütününde *Nummulites*'lerin yaşı için Jeolojik Zaman Çizelgesi'nde ilk ortaya çıktıkları Küviziyen (Erken Eosen) in tabanından son görüldükleri Rupeliyen (Erken Oligosen)'e kadar olan zaman aralığı belirlenmiştir.

#### **4.1.1. *Nummulites*'lerin tanımlayıcı özellikleri**

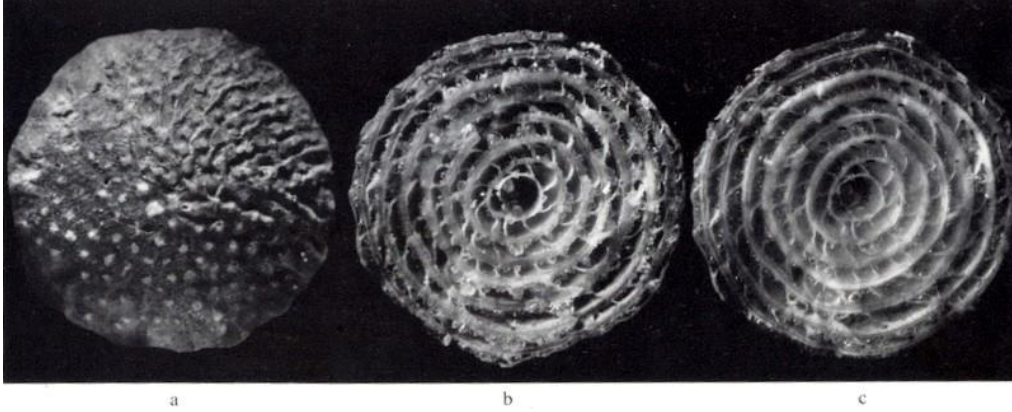
*Nummulites*'lerin tanımlayıcı özellikleri, kavkı dışı ve kavkı içi özellikler olarak iki bölümde incelenmektedir. Bu özelliklerin ortaya konulmasında Blondeau (1972), Schaub (1981), Örçen (1984), Parlar ve ark. (2006) çalışmalarından yararlanılmıştır.

##### **4.1.1.1. Dış özellikler**

a.Kavkı şekli: Merceksi, disk yada globüler şekilli ve bilateral simetriye sahiptirler (Şekil 4.2, 4.3).

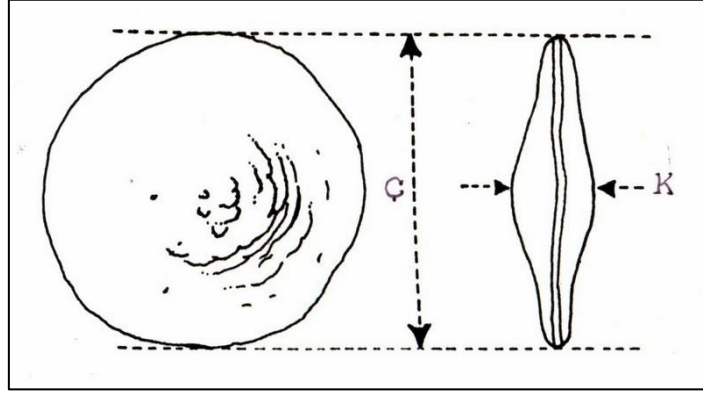


Şekil 4.2. *Nummulites* tanımlamaları için önemli kesitler ve dış görünüm. a. Bölme şebekesinin görüldüğü dış yüzey, b. Lateral görünüm, c. Aksiyal kesit (Lam spiral, Spiral boşluğu, Kenar kordonu), d. Ekvatoryal kesit (bölmelerin, locaların, ilk locanın, sarılımin kaç turlu olduğunu gösterir)(Schaub (1981)'den türkçeleştirilmiştir).



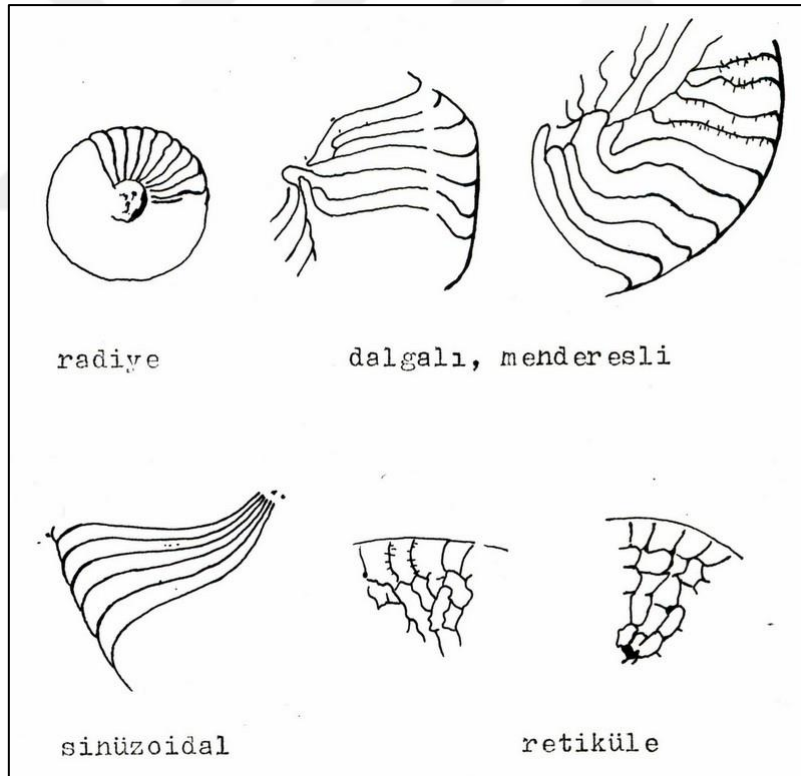
Şekil 4.3. *Nummulites perforatus* (De Montfort) türünün A formu (Cluj, Transilvanya, Romanya) a. Kavkı dış görünümü (çatlatma), b ve c. Ekvatoryal kesitler (Schaub, 1981).

**b. Kavkı boyutları:** Kavkı çap ve kalınlığı ile belirlenmiştir. Çap (A) ve Kalınlık (B) oranı ile kavkı şekilleri için değerlendirme için yararlanılmaktadır (Şekil 4.4).



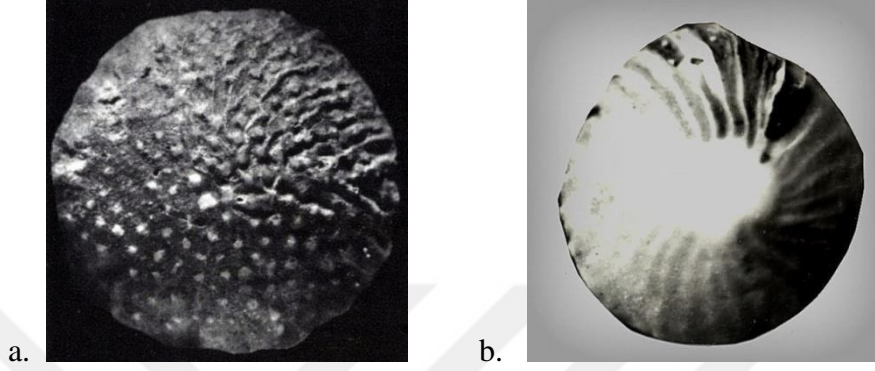
Şekil 4.4. Bir *Nummulites* kavkısının dış görünüşleri Ç: Çap, K: Kalınlık (Blondeau (1972)'den türkçeleştirilmiştir).

c. Bölme ağı: Bu izler, kavkının dışında, merkezi ve kenar bölümlerinde, yer alan spiral sarılımdaki bölmelerin kavkı dış yüzündeki izlerinin oluşturduğu ağdır (Şekil 4.5)



Şekil 4.5. *Nummulites* bölme şebekesi tipleri (Blondeau, 1972).

d. Granüller/Beyaz Leke: Granüller, lamspirale dik durumdaki pliyelerin kavkı yüzeyindeki izleri (bölme çizgilerinin üzerinde arasında yada asılı olarak yer alan) olarak tanımlanırlar. Granüllenme yerine bazen ortada iri bir düğme şeklindeki Beyaz Leke bulunmaktadır (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. (a) Granüller (Schaub (1981)), (b) Beyaz düğme (Örçen, 1984).

#### 4.1.1.2. İç özellikler

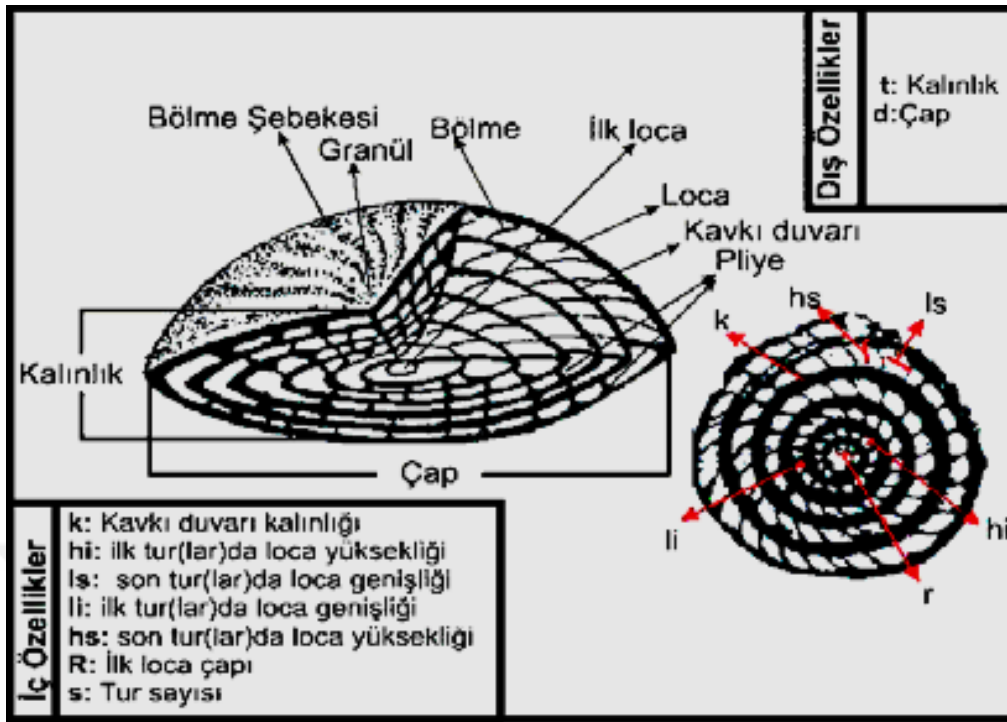
*Nummulites* kavkıları, sarılma eksenine paralel (ekvatoryal kesit) ve dik (aksiyal kesit) konumda elde edilen kesitler ile tanımlanmaktadır.

a. Ekvatoryal kesit: Bu kesitten; kavkının çapı, lamspiralin kalınlığı, bölmelerin şekli ve sayısı, locaların büyüklüğü, şekli ve sayısı, ilk loca şekli ve çapı, sarılımlardaki tur sayısı özellikleri elde edilir (Şekil 4.2, 4.3, 4.7, 4.8, 4.9).

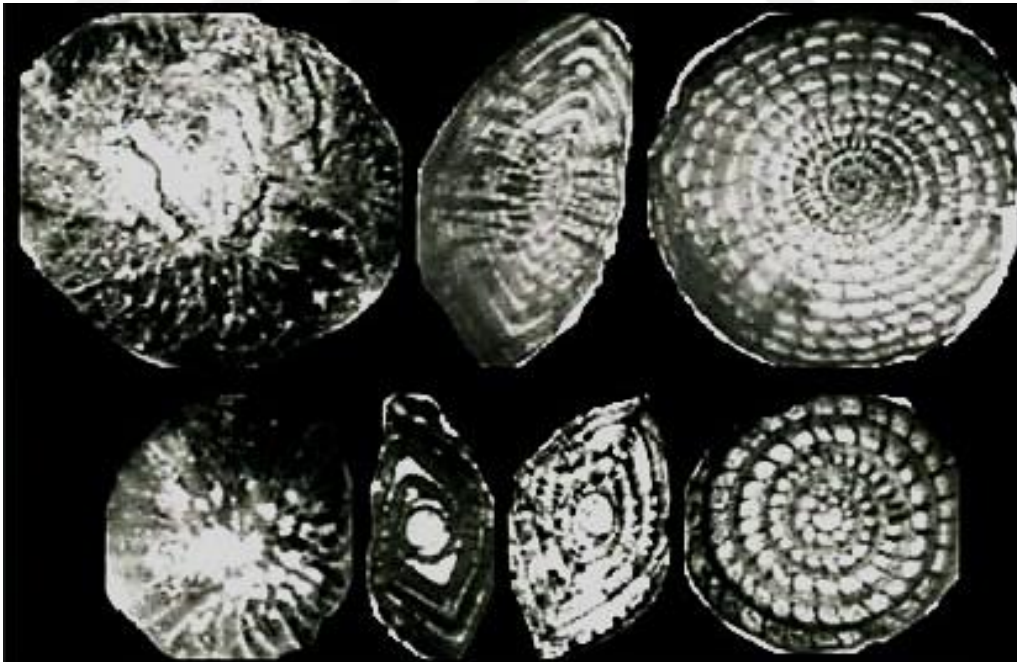
b. Aksiyal kesit: Bu kesitten; kavkının kalınlığı, ilk loca şekli ve çapı özellikleri elde edilir (Şekil 4.2, 4.8, 4.9).



Şekil 4.7. *Nummulites planulatus* Lamarck'ın ekvatoryal kesiti (Örçen, 1992).



Şekil 4.8. *Nummulites*'lerin dış ve iç özelliklerini gösteren şematik şekil (Parlar ve ark., 2006).

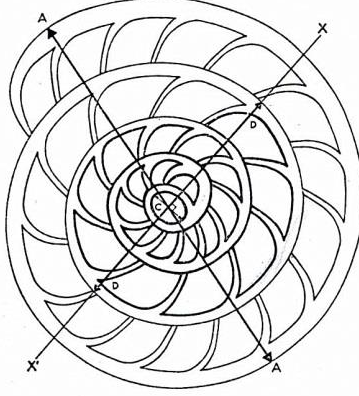


Şekil 4.9. *Nummulites*'lerin ekvatoryal ve aksiyal kesitleri (Çamardı (Niğde)) (Parlar ve ark., 2006).

#### 4.1.2. *Nummulites* biyometrik ölçümleri

Tez çalışmasının önemli işlemlerini oluşturan ve ölçülmüş değerler olarak *Nummulites*'lerin göstermiş oldukları dimorfizmin makrosferik ve mikrosferik şekillilik temelinde elde edilen 6 biyometrik ölçüm ve bunlardan yararlanılarak elde edilen 2 olmak üzere toplam 8 değer aşağıda verilmiştir. Bu değerler için özellikle makrosferik bireylerin ekvatoryal kesitlerdeki gösterimleriyle *Nummulites* terminolojisi ve literatüründe temel durumunda değerlendirilen Drooger ve ark. (1971) ve Schaub (1981) çalışmalarından yararlanılmıştır.

1. Kavkı Çapı (A): Kumpas ile mm yada cm değerinde ölçülmektedir. Şekil 4.10'da A-A' uzunluğu ile tanımlanmıştır (Şekil 4.4).



Şekil 4.10. Gelişmiş bir *Nummulites* (makrosferik form)ferdinin biyometrik parametrelerini gösteren şematik ekvatoryal kesit (Drooger ve ark., 1971).

2. Kavkı Kalınlığı (B): Kumpas ile mm yada cm değerinde ölçülmüştür (Şekil 4.4).

3. İlk Loca Çapı (C): Makrosferik formlarda ilk loca çapı olup mikron değerinde ölçülmüştür. Mikrosferik formlarda ilk loca çapı çok küçük olduğu için pratik olarak ölçülemez boyutta kabul edilmiştir (Şekil 4.4, 4.8, 4.9,4.10).

4. İlk İki Turdaki Sarılımin Çapı (D): Makrosferik formlar için önemli bir ölçüt olarak kabul edilen, ilk locadan başlamak üzere ilk iki tur sarılımin arasındaki mesafedir. Şekil 4.10'da D-D' uzunluğu olarak tanımlanmıştır. Mikron değerinde ölçülmüştür.

5. İlk İki Turdaki Toplam Loca Sayısı (E): D çapı içinde yer alan toplam locaların sayısıdır. Şekil 4.10 için E değeri 19 loca olarak belirtilmiştir.

6. Tur Sayısı (T): Bir *Nummulites* formunda gözlemlenen sarılımların oluşturduğu turlara karşılık gelen toplam tur sayısıdır. Örneğin Şekil 4.10'daki makrosferik bireyin tur sayısı 3 olarak belirlenmiştir. Tur sayısı, mikrosferik bireylerde makrosferik bireylere göre daima belirgin olarak fazladır.

#### 4.1.3. *Nummulites* diyagramları

Bu bölümde, tez çalışmasında derlenen *Nummulites*'lerin özellikle makrosferik ve de mikrosferik bireylerine uygulanacak, Drooger, Marks ve Papp (1971) ve Schaub (1981) çalışmalarına konu olan *Nummulites*'lerde tanımlanan 8 ölçülmüş biyometrik değerlerin farklı kombinasyonlarına göre hazırlanmış olan 11 diyagramdan söz edilecektir. Bu diyagramlar, açıklamalarıyla birlikte aşağıda verilmiştir.

1. Çap (A) – Kalınlık Diyagramı (B) Diyagramı: *Nummulites* popülasyonunda yer alan farklı türlere ait makrosferik ve mikrosferik bireylerde dağılımın gösterildiği diyagramdır.

2. Görelî Kalınlık (2B/A) - Çap (A) Diyagramı: *Nummulites* formlarındaki 2B/A olarak elde edilen ve “ Görelî Kalınlık ” olarak tanımlanmış parametre ile “ Çap ” ilişkisinin ortaya konulduğu diyagramdır. Makrosferik ve mikrosferik bireyler için uygulanabilmektedir.

3. İlk Loca Çapı (C) - İlk İki Turdaki Sarılımların Çapı (D) Diyagramı: Bu diyagram, sadece makrosferik bireyler için kullanılmakta olup, bir büyüme oranını temsil eden dağılımı göstermektedir.

4. İlk İki Turdaki Loca Sayısı (E) – İlk İki Turdaki Sarılımların Çapı (D) Diyagramı: Bu diyagram sadece makrosferik bireyler için kullanılmakta olup, büyüme oranını temsil eden bir özellik göstermektedir.

5. İlk Loca Çapı (C) - İlk İki Turdaki Toplam Loca Sayısı (E) Diyagramı: Makrosferik bireyler için uygulanan ve localar arasında sayısal dağılımın irdelendiği bir diyagramdır.

6. İlk İki Turdaki Sarılımların Çapı (D) / İlk Loca Çapı (C) - İlk İki Turdaki Toplam Loca Sayısı (E) Diyagramı: Bu diyagram da makrosferik bireyler için uygulanmış olup, D/C

ile E değerlerinin irdelendiği bir büyüme ve gelişim göstergesini yansıtan bir dağılımı göstermektedir.

7. İlk Loca Çapı (C) - Görelî Kalınlık (2B/A) Diyagramı: Makrosferik bireyler için uygulanan ve 2B/A ile C değerleri ilişkisinin irdelendiği farklı türlere göre özgün dağılımların görülebileceği bir diyagramdır.

8. Görelî Kalınlık (2B/A) – İlk İki Turdaki Sarılımlın Çapı (D) Diyagramı: Makrosferik bireyler için uygulanan ve 2B/A ile D değerleri ilişkisinin irdelendiği farklı türlere göre özgün dağılımların görülebileceği bir diyagramdır.

9. Görelî Kalınlık (2B/A) - İlk İki Turdaki Sarılımlın Çapı (D) / İlk Loca Çapı (C) (D/C) Diyagramı: Makrosferik bireyler için uygulanan ve 2B/A ile D/C değerleri ilişkisinin irdelendiği farklı türlere göre özgün dağılımların görülebileceği bir diyagramdır.

10. İlk İki Turdaki Toplam Loca Sayısı (E) - Görelî Kalınlık (2B/A) Diyagramı: Makrosferik bireyler için uygulanan E ile 2B/A değerleri ilişkisinin irdelendiği farklı türlere göre özgün dağılımların görülebileceği bir diyagramdır.

11. Kavkı Yarıçapı (A/2) – Tur Sayısı (T) Diyagramı: Mikrosferik ve makrosferik bireyler için uygulanan bir diyagramdır. Bu diyagramda, kavkı yarıçapı ile tur sayıları ilişkilendirilerek sınırlanmış olan alanlar ortaya çıkarılmakta ve farklı türlere göre denestirilmeleri için olanak sağlanmaktadır.

#### **4.2. Stratigrafi**

İnceleme alanının stratigrafik kurgusu için bölgede yüzeyleyen ve tez ana materyali *Nummulites*'lerin elde edildiği litolojilerin stratigrafik ilişkilerinin anlaşılmasına yönelik, öncelikli durumuyla tez inceleme alanını da kapsayan Örcen (1984) doktora çalışmasında ortaya konulan litostratigrafiden yararlanılmıştır (Şekil 4.11). Tez çalışmasının yürütüldüğü birim Lütésiyen-Priyaboniyen (Orta-Üst Eosen) yaşlı Tohma Formasyonudur.



#### 4.2.1. Tohma Formasyonu

Formasyonun adı, Örçen (1984) çalışması tarafından verilmiştir ve tip kesiti olarak bu çalışmanın merkezi bölümünde yer alan Çivril-Akarca kesiti belirtilmiştir. Dokanak ilişkileri bakımından; alt sınırı olarak Paleosen yaşlı Medik Formasyonu ve Üst Jura-Al Kretase yaşlı Horasançal formasyonu üzerinde açılmal uyumsuzlukla yer aldığı ve üst sınırı olarak ta, Akitaniyen (Alt Miyosen) yaşlı Çavuş ve Burdigaliyen (Alt Miyosen) yaşlı Ansurçay Formasyonu tarafından açılmal uyumsuzlukla örtüldüğü belirtilmiştir. Litoloji bakımından Tohma Formasyonu, alttan üste çakıltası, kumtaşı-silttaşı, marnlardan oluşan makrofosilli (*Velates*, *Lucina*, vb. egemen) Zeynepoğlu üyesi; kırıntılı kireçtaşı, kumtaşı-marn, kireçtaşı-marn araldanmasından oluşan çok bol iri bentik foraminiferli (*Nummulites* türleri, *Orbitolites*, *Alveolina*, vb egemen) Yoğunsakız üyesi; kumtaşı, kumtaşı-silttaşı, kumtaşı-marn istiflenmesinden oluşan Milioliidae, Ostracoda ve makrofosilli Çorak üyesi; marn, kireçtaşı, kireçtaşı-marnlardan oluşan çok bol iri bentik foraminiferli (*Nummulites* türleri, *Discocyclina*, *Fabiania*, *Linderina*, *Operculina*, vb egemen) Çivril üyesi ile kireçtaşı-marn araldanması ve kireçtaşlarından oluşan çok bol iri bentik foraminiferli (*Nummulites* ve *Discocyclina* türleri, *Chapmanina*, *Halkyardia*, *Actinocyclina*, *Sphaerogypsina*, vb.egemen) İriağaç üyesiyle tanımlanmış bir transgresif çökel istifini karakterize etmektedir. Tohma Formasyonunun yaşı, özellikle zengin iri bentik foraminiferlerin (*Nummulites*, *Discocyclina*, *Fabiania*, *Linderina*, *Chapmanina* vb.) türlerine dayanılarak Lütésiyen-Priyaboniyen (Orta-Üst Eosen) olarak belirlenmiştir (Örçen, 1984) (Şekil 4.11).

#### 4.2.2. Stratigrafi kesitleri

Tez inceleme alanının batısından ölçülerek Kesit I (Çivrik mahallesi yakını) ve doğusundan Kesit II (Epreme mahallesi yakını) stratigrafi kesitleri alınmıştır. Çalışmanın amacı bakımından sadece *Nummulites* türleri üzerinde biyometrik bir çalışma amaçlandığından tane *Nummulites* bireylerinin kolaylıkla elde edildiği özellikle marn ve killi kireçtaşı istiflerine yoğunlaşmıştır (Şekil 1.2).

TERSİYER				SİSTEM	
Eosen		MİYOSEN		SERİ	
LÜTESİYEN		PRİABONİYEN		KAT	
TOMMA (Tt)		ÇAVUŞ (Tç)		FORMASYON	
YOĞUNSAKIZ (Tty)		ÇİVRİL (Ttf)		ÜYE	
ZEYNEPOĞLU (Ttz)		İRİĞAÇ (Tib)		KALINLIK	
				LİTOLOJİ	AÇIKLAMA
JURA - KRETASE	PALEOSEN				40 m.
ÜST JURA-ALT KRETASE					KİREÇTAŞI-MARN
HOROSAN ÇAL (J-Kb)	MEDİK (Tm)				30-100 m.
					AÇISAL DISKORDANS
					1300 m.
					ÇAKILTAŞI (SİTTAŞI ARAKATMANLI)
					AÇISAL DISKORDANS
					240 m.
					KİREÇTAŞI
					0-125 m.
					85 m.
					GEÇİŞ
					ÇAMURTAŞI
					ÇAKILTAŞI
					KUMTAŞI
					85 m.
					ÇAKILTAŞI-KUMTAŞI
					185 m.
					KİREÇTAŞI-MARN
					70-250 m.
					265 m.
					GEÇİŞ
					ÇAKILTAŞI-KUMTAŞI-SİLİLLİ-KİLLİ KİREÇTAŞI
					0-300 m.
					70-300 m.
					190 m.
					KİREÇTAŞI
					GEÇİŞ
					KİREÇTAŞI-MARN
					100-400 m.
					KİREÇTAŞI
					330 m.
					KİREÇTAŞI
					AÇISAL DISKORDANS
					KİREÇTAŞI-MARN
					40 m.
					AÇISAL DISKORDANS
					KİREÇTAŞI-MARN
					30-100 m.

Şekil 4.11. Tohma Formasyonunun genelleştirilmiş stratigrafi sütun kesiti (Örçen, 1984' den düzenlenmiştir).

#### 4.2.2.1. Kesit I

Kesit I güzergahı, Çivril mahallesi yakınında Malatya K40 d4 paftası içinde (koordinatlar D/426178, K/4268393) yer alan ve “ Ia – Ib ” boyunca alınan 360 m’lik bir çökel istifini içerir (Şekil 4.12). Çalışmanın amacına uygun olarak A.1-A.44 olmak üzere toplam 44 yıkama örneği ve kireçtaşları mikropaleontolojik determinasyonları için I.1-I.8 olarak 8 ince kesit örneği alınmıştır.



Şekil 4.12. Kesit I Güzergahı (Çivril mahallesi yakınından bir görünüm).

Kesit 1, Tohma Formasyonu istifinin tabanında yer alan çakıltası-kumtaşı-silttaşı istifi üzerine uyumlu gelen alttan üste karbonat çökellerinin egemen olduğu istiflenme ile başlatılmıştır. Bu istiflenmede, tezin ana materyalini oluşturan tane *Nummulites* makrosferik ve mikrosferik bireylerinin sistematik olarak derlendiği marn yada kiilli kireçtaşı seviyelerinden yıkama örnekleri alınmıştır. İstifi oluşturan litolojik birimler, saha gözlemleri ve tanımlamalarıyla aşağıda verilmiştir;

1. En altta, 40 m bol kalınlık sunan makrofosilli (*Velates*, *Lucina*, vb.) sarımsı-gri renkli kırıntılı kireçtaşı ve kireçtaşı-marn ardalanmalı, orta kalın

katmanlı, bol mikrofosilli (bentik foraminifer egemen), marnlar ince katmanlı ve açık yeşil renkli olup alınan A.1 ve A.2 nolu yıkama örneklerinden tane *Nummulites migiurtinus* Azzaroli makrosferik bireyleri elde edilmiştir.

2. Sarımsı ve yeşilimsi renkli kireçtaşı ve kireçtaşı–marn ardalanması, 35 m. kalınlık sunan istifin marn seviyelerinden A.3, A.4, A.5 nolu yıkama örneklerinden tane *Nummulites migiurtinus* Azzoroli makrosferik bireyleri elde edilmiştir.
3. 25 m kalınlıkta açık sarı renkli kireçtaşı – yeşilimsi marn ardalanması, ince tabakalı marnlardan A.6, A.7, A.8 nolu yıkama örneklerinden tane *Nummulites migiurtinus* Azzoroli makrosferik bireyleri elde edilmiştir.
4. Fosil içermeyen aralarında kil seviyeleri bulunan kumtaşı - silttaşı ardalanması (70 m kalınlıkta) gözlenmiştir.
5. 30 m kalınlıkta yeşilimsi sarı renkli killi kireçtaşı ve onu üstleyen marn birimi, bu çökellerden alınan yıkama örnekleri A.10, A.11, A.12, A.13, A.14 den tane *Nummulites migiurtinus* Azzoroli (makrosferik), *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie (makrosferik ve mikrosferik), *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime (makrosferik ve mikrosferik) bireyleri elde edilmiştir (Şekil 4.13).
6. Kireçtaşı –marn ardalanması; 55 m kalınlıkta sarımsı gri renkli kireçtaşları ve yeşilimsi sarı renkli marnlardan oluşan orta katmanlı birimdeki marnlardan derlenen A.15, A.16, A.17, A.18, A.19, A.20, A.21, A.22, A.23, A.24, A.25, A.26 nolu yıkama örneklerinden *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie (makrosferik ve mikrosferik), *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime (makrosferik ve mikrosferik), *Nummulites perforatus* (de Montfort) (makrosferik ve mikrosferik), *Nummulites praefabianii* Varentsof ve Menner (makrosferik ve mikrosferik) bireyleri elde edilmiştir (Şekil 4.14).



Şekil 4.13. Killi kireçtaşı – marn birimi.



Şekil 4.14. Marnlarda çok büyük çaplı *Nummulites aturicus* ve *perforatus* mikrosferik ve dağılmış olarak gözlenen küçük çaplı makrosferik bireyler.

7. 6 nolu gözlemlerle aynı özellikleri gösteren 45 m kalınlıktaki kireçtaşı – marn ardalanması, marnlardan derlenen A.27, A.28, A.29, A.30, A.31, A.32, A.33, A.34 nolu yıkama örneklerinden *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie (makrosferik ve mikrosferik), *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime (makrosferik ve mikrosferik), *Nummulites perforatus* (de Montfort) (makrosferik ve mikrosferik), *Nummulites praefabianii* Varentsof ve Menner (makrosferik ve mikrosferik), *Nummulites incrassatus* de la Harpe (makrosferik ve mikrosferik), *Nummulites chavannesi* de la Harpe (makrosferik) bireyleri elde edilmiştir.
8. 40 m kalınlık sunan, sarımsı gri kireçtaşı ile yeşilimsi sarı renkli marnlarla ardalanmalı, orta kalın katmanlı çökellerin marn seviyelerinden alınan A.35, A.36, A.37, A.38, A.39 nolu yıkama örneklerinden *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie (makrosferik ve mikrosferik), *Nummulites perforatus* (de Montfort) (makrosferik ve mikrosferik), *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime (makrosferik ve mikrosferik), *Nummulites incrassatus* de la Harpe (makrosferik ve mikrosferik), *Nummulites chavannesi* de la Harpe (makrosferik) bireyleri elde edilmiştir. Aynı yıkama örneklerinden çok bol bentik foraminiferlerden *Discocyclina sella* (d'Archiac), *Actinocyclina radians* (d'Archiac), *Operculina* sp. ve *Eorupertia* sp., Rotaliidae tane bireyleri de tanımlanmıştır.
9. Marn egemen kireçtaşı – marn birimini oluşturan 40 m lik çökel istifinden derlenen A.40, A.41, A.42, A.43, A.44 nolu örneklerden *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie (makrosferik), *Nummulites perforatus* (de Montfort) (makrosferik ve mikrosferik), *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime (mikrosferik), *Nummulites incrassatus* de la Harpe (makrosferik ve mikrosferik), *Nummulites chavannesi* de la Harpe (makrosferik) bireyleri elde edilmiştir.
10. Çok kalın tabakalı 90 m kalınlık sunan kireçtaşı istifinden tane *Nummulites* bireyi elde edilememiştir. Ancak kireçtaşlarından yapılan ince kesitlerden (I.1,I.2, I.3, I.4, I.5, I.6,I.7, I.8 nolu örnekler) çok bol bentik foraminifer

mikrofaunası kesitleri (*Nummulites* cf. *fabianii* Prever, *Nummulites chavanneside* la Harpe, *Halkyardia minima* Liebus, *Silvestriella tetraedra* (Gumbel), *Chapmanina gassinensis* Silvestri, *Actinocyclina radians* (d'Archiac), *Discocyclina sella* (d'Archiac), *Fabiania cassis* (Oppenheim)) tanımlanmıştır (Şekil 4.15).

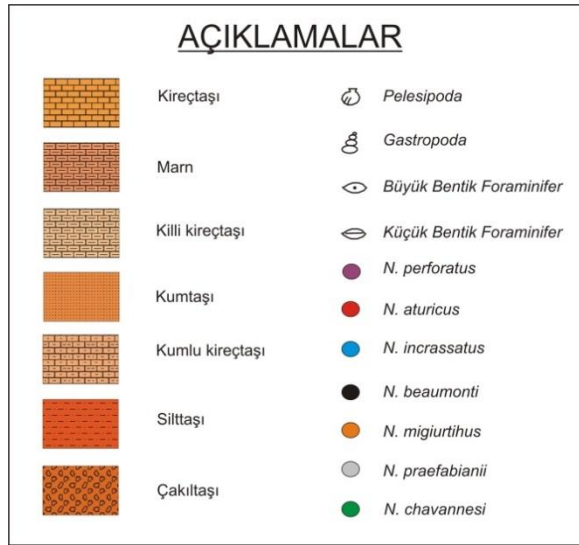
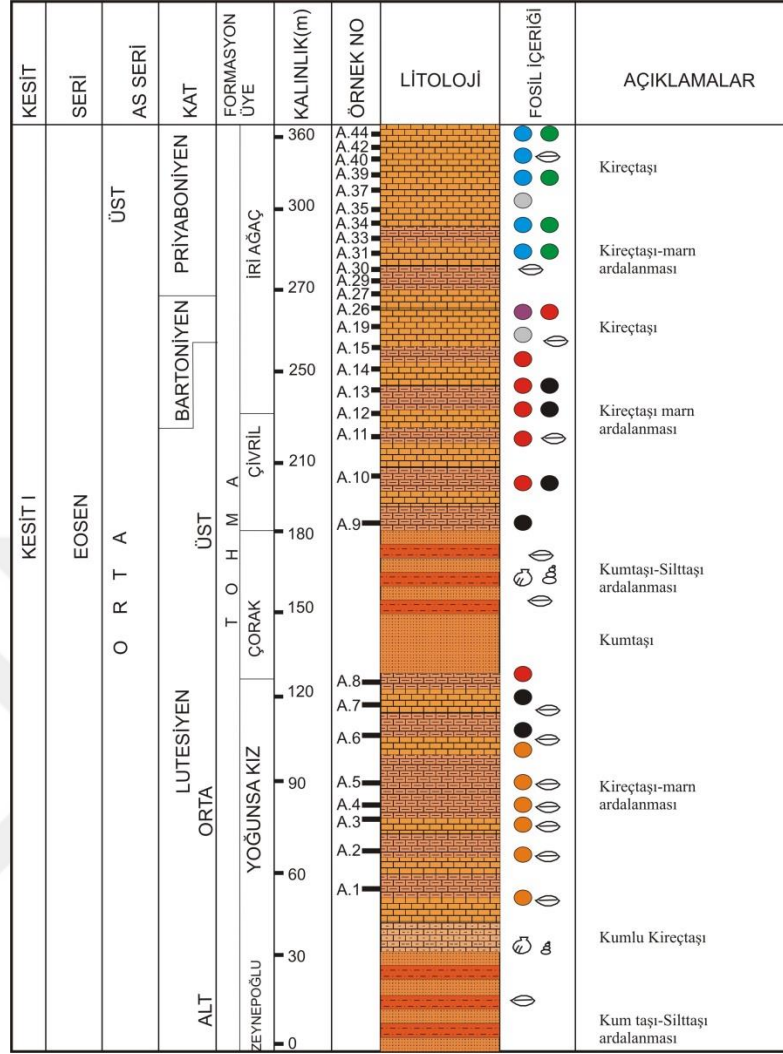
Kesit I'in stratigrafi sütunu Şekil 4.16'da verilmiştir.



Şekil 4.15. Kesit I'in en üst birimini oluşturan kireçtaşlarından bir görünüm.

#### 4.2.2.2. Kesit II

Kesit II güzergahı, Epreme mahallesi yakınında Malatya K39 c3 paftası içinde (koordinatlar D/408931, K/4271082) yer alan ve “ IIa – IIb ” boyunca alınan 380 m'lik bir çökel istifini içerir (Şekil 4.17). Çalışmanın amacına uygun olarak B.1-B.17 olmak üzere toplam 17 yıkama örneği ve kireçtaşları mikropaleontolojik determinasyonları için II.1-II.12 olarak 12 ince kesit örneği alınmıştır.



Şekil 4.16. Kesit I stratigrafi sütunu.





Şekil 4.17.Kesit II güzergahı. Ebreme Çayı yakınından doğuya bakış.

Kesit II, Tohma Formasyonu istifinin tabanında yer alan çakıltası-kumtaşı-silttaşı ardalanmasını üstleyen karbonat çökellerinin egemen olduğu istiflenme ile başlatılmıştır. Bu istiflenmeden, Kesit I'e benzer biçimde tezin ana materyalini oluşturan tane *Nummulites* makrosferik ve mikrosferik bireylerinin sistematik olarak derlendiği marn yada kiili kireçtaşı seviyelerinden yıkama örnekleri alınmıştır. İstifi oluşturan litolojik birimler, saha gözlemleri ve tanımlamalarıyla aşağıda verilmiştir:

1. Grimsi beyaz renklilikireçtaşı, 40 m kalınlık sunan ve tabandaki çakıltası silttaşı ardalanmalı birim üzerine uyumlu gelen bol bentik foraminifer ve makrofosil kavkuları içeren birimdir. Birimden derlenen II.1 ve II.2 nolu örneklerin incekesitlerinde, *Nummulites migiurtinus* Azzaroli, *Alveolina* sp., *Orbitolites* sp., *Lockhartia* sp., *Sphaerogypsina globulus* Reus, Milioliidae, Rotaliidae, Textulariidae, makro kavkı parçaları kapsamlı bir mikrofauna tanımlanmıştır.

2. 20 m kalınlık sunan sarımsı beyaz renkli kireçtaşı; 1 nolu birime benzer bol bentik foraminifer içeren birimden derlenen II.3 ve II.4 no'lu örneklerin ince kesitlerinde, *Nummulites* spp., *Eorupertia* sp., *Operculina* sp., *Orbitolites* sp., *Rotalia* sp., *Sphaerogypsina globulus* Reus, Milioliidae, Rotaliidae, Textulariidae, Bryozoa kapsamlı bir mikrofauna saptanmıştır (Şekil 4.18).



Şekil 4.18. Birim 2'de gözlemlenen kireçtaşı istifi.

3. Kireçtaşı – marn ardalanması; 40 m kalınlıkta, beyazımsı gri renkli birimin marn seviyelerinden B.1 nolu yıkama örneği derlenmiş ve *Nummulites migiurtinus* Azzaroli (makrosferik ve mikrosferik) bireyleri elde edilmiştir.
4. Silttaşı – marn ardalanması, yeşilimsi renkli, 20 m kalınlık sunar ve çok kıt fosillidir.
5. Killi kireçtaşı; 60 m kalınlıkta sarımsı renkli birimden derlenen II.5 ve II.6 nolu örneklerin ince kesitlerinde, bol Milioliidae (*Quinqueloculina* sp, *Triloculina* sp.), Discorbidae, Rotaliidae, Ostracoda kapsamlı mikrofauna saptanmıştır.

6. Killi kireçtaşı – marn ardalanması; sarı renkli 35 m kalınlık sunan birimden derlenen B.2, B.3, B.4, B.5, B.6, B.7, B.8, B.9, B.10, B.11, B.12, B.13, B.14 nolu yıkama örneklerinden *Nummulites migiurtinus* Azzaroli (makrosferik ve mikrosferik), *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie (makrosferik ve mikrosferik), *Nummulites perforatus* (de Montfort) (makrosferik ve mikrosferik), *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime (makrosferik ve mikrosferik), *Nummulites praefabianii* Varentsof ve Menner (makrosferik) bireyleri elde edilmiştir (Şekil 4.19).



Şekil 4.19. Birim 6 marnlarında *Nummulites* bireyleri.

7. Marn; yer yer topaklı, kalkerli, sarı renkli, 20 m kalınlık sunan birimden derlenen B.15, B.16, B.17 nolu yıkama örneklerden *Nummulites perforatus* (de Montfort) (makrosferik ve mikrosferik) bireyleri elde edilmiştir.
8. Kireçtaşı; beyazımsı gri renkli, 65 m kalınlık sunan, sert kalın tabakalı birimden derlenen II.7, II.8, II.9 nolu örneklerin ince kesitlerinden *Nummulites* sp., *Chapmanina gassinensis* Silvestri (bol), *Halkyardia minima*

Liebus, *Fabiania cassis* (Oppenheim) *Litonella* sp., Milioliidae, Peneropliidae kapsamlı bentik foraminifer faunası tanımlanmıştır.

9. Beyazımsı gri renkli, kalın kireçtaşı; 75 m kalınlıkta bol bentik foraminifer içeren ve özellikle *Chapmanina gassinensis* bolluğu görülmektedir. Birimden alınan II.10, II.11, II.12 nolu örneklerin ince kesitlerinde *Chapmanina gassinensis* Silvestri (bol), *Halkyardia minima* Liebus, *Fabiania cassis* (Oppenheim) *Litonella* sp., *Gypsina* sp., *Eorupertia* sp, Textulariidae, Milioliidae, Rotaliidae, Peneropliidae (bolca) kapsamlı bentik foraminifer faunası tanımlanmıştır.

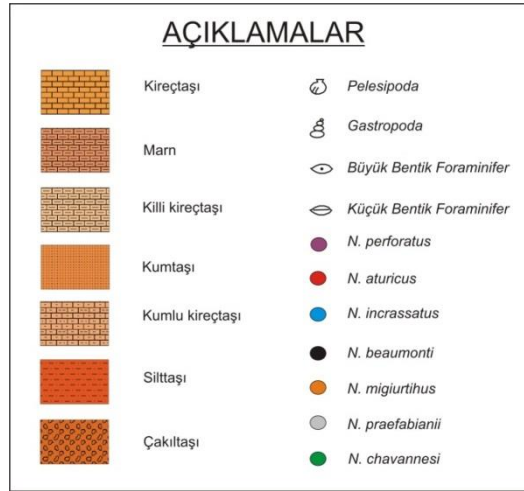
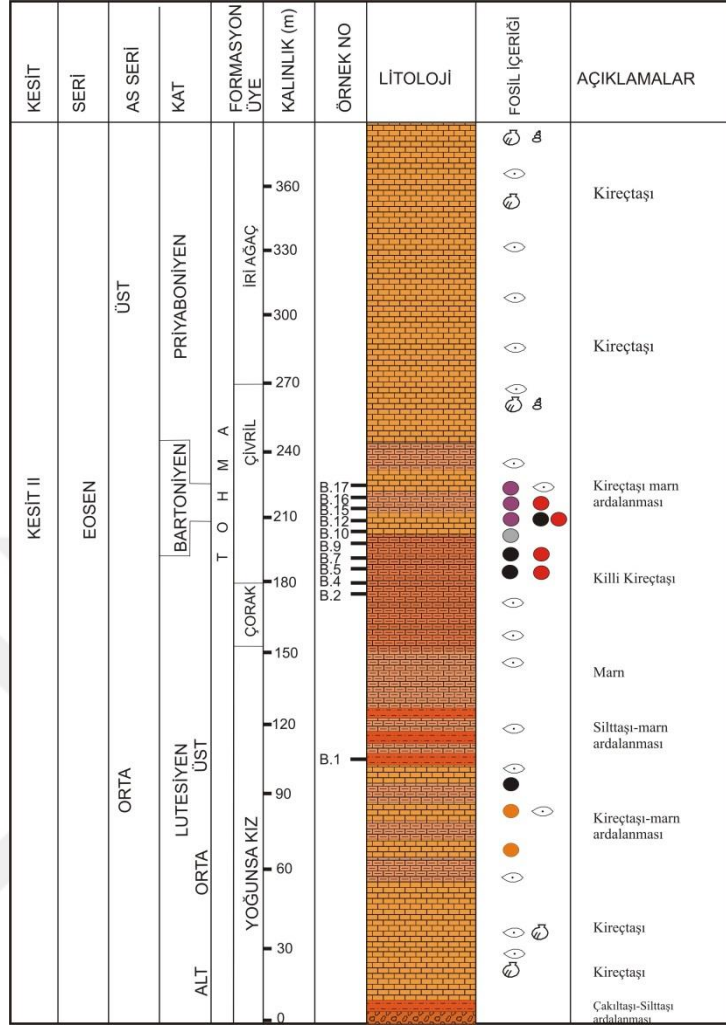


Şekil 4.20. Birim 9'un kireçtaşlarından bir görünüm.

Kesit II'in stratigrafi sütunu Şekil 4.21'de verilmiştir.

#### 4.3. İnceleme Alanı *Nummulites*'lerinin Biyometrik Analizi

Bu bölümde, tez alanında I ve II nolu kesit güzergahlarından elde edilmiş olan *Nummulites* popülasyonu bireylerinin tane formları ve onlardan hazırlanmış olan ekvatoriyal kesitlerinde yapılmış ölçümler ve bunların analizi anlatılmıştır. Bu biyometrik ölçümler; Kavkı Çapı (A), Kavkı Kalınlığı (B), İlk Loca Çapı (C), İlk İki Turdaki Çap (İç Çap) (D), İlk İki Turdaki Toplam Loca Sayısı (E), Tur Sayısı (T) olarak altı ve bu ölçümlerden üretilmiş Görelî Kalınlık ( $2B/A$ ), İlk İki Turdaki Çap (İç Çap) / İlk Loca Çapı ( $D/C$ ) olmak üzere toplam 8 değeri kapsamaktadır.



Şekil 4.21. Kesit II stratigrafi sütunu.

Biyometrik analiz kapsamında büyük çoğunlukla makrosferik form bireyleri için uygulamalar yapılmıştır ve üreme dönersellikleri bakımından normal denizel ortam koşulları içinde daha uzun süre kalabilme (*Nummulites*'ler gibi tek hücreli gelişmiş bentik foraminiferler kapsamında eşeyli-eşeyssiz üreme döngüsü) olasılığına bir atıf düşünölmelidir. Mikrosferik form bireylerinde ise çaplarının tur sayılarıyla ilişkisi bakımından jeolojik zaman içinde evrimsel gelişimler için bazı saptamalara olanak sağlanmaktadır.

#### 4.3.1. İnceleme alanı *Nummulites*'lerinin biyometrik ölçümleri

Çalışma alanında alınan Kesit I için bir adlama kolaylığı bakımından Çivril, Kesit II için de Epreme mahalle adları kullanılmıştır. Biyometrik ölçümler, bölgede daha önce yapılmış olan Örcen (1984) çalışmasındaki *Nummulites* türlerinden temsil edilmiş olan, Orta Lütésiyen yaşlı *Nummulites migiurtinus* Azzaroli (makrosferik ve mikrosferik); Üst Lütésiyen yaşlı *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime (makrosferik ve mikrosferik), *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie (makrosferik ve mikrosferik), Üst Lütésiyen –Bartoniyen yaşlı *Nummulites praefabianii* Varentsof ve Menner (makrosferik ve mikrosferik); Bartoniyen yaşlı *Nummulites perforatus* (de Montfort); Priyaboniyen yaşlı *Nummulites incrassatus* de la Harpe, *Nummulites chavannesi* de la Harpe olarak 7 tür üzerinde yürütölmüştür. Bu 7 türe ait tez alanından seçilmiş I (Çivril köyü yakını) ve II (Epreme köyü yakını) güzergahlarında yüzeyleyen karbonat istiflenmelerindeki alttan üste marn düzeylerinden alınan 61 yıkama örneğinden elde edilen, farklı *Nummulites* türlerinin makrosferik ve mikrosferik formlarına ait 267 adet birey incelenmiş ve biyometrik ölçümleri yapılmıştır. Çalışmada temsil edilen türlere ait ölçölen birey sayısı farklılıklar göstermekte olup, gerek örneklerin hazırlanması gerekse ölçme işlemlerindeki zamanlamalar dikkate alınarak elde edilme durumlarına göre birey sayısında sınırlamalara gidilmiştir.

Bu türler arasında yer alan *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie ve *Nummulites perforatus* (de Montfort) kavkı yüzeyleri granüllerle süslenmeli ve oldukça büyük çaplı bireyler ile *Nummulites migiurtinus* Azzaroli, *Nummulites beaumonti*

d'Archiac ve Haime, *Nummulites praefabianii*Varentsof ve Menner, *Nummulites incrassatus* de la Harpe, *Nummulites chavannesi* de la Harpe kavkı yüzeyleri beyaz lekeli ve granülsüz bireyler ayrı gruplar içinde değerlendirilmeleri gerçeğiyle incelenmişlerdir (Şekil 4.3, 4.6, 4.9) (Schaub, 1981).

Yukarıda sözü edilen 8 değere ilişkin 7 *Nummulites* tür bireylerinin dağılımı, Çivril ve Epreme bölgeleri içinde makrosferik ve mikrosferik formu ile ayrı ayrı verilmiştir (Çizelge 4.1). Bu çizelgede görüleceği üzere, Çivril bölgesinde *Chavannesi* (mikrosferik), *Migiurtinus* (mikrosferik) ile Epreme bölgesinde *Chavannesi* (makrosferik ve mikrosferik), *Incrassatus* (makrosferik ve mikrosferik), *Praefabianii* (mikrosferik) bireyleri elde edilemediğinden değerlendirilememişlerdir. Söz konusu formların elde edilememesi durumu için, Epreme bölgesinde hem kireçtaşlarının hem de paleoortamları gereği özellikle Kesit II'nin yaklaşık 80 m kalınlık sunan çökelimde *Nummulites*'lerin yaşamaları için uygun denizel ortam olmadıkları için bulunmadıkları yorumu yapılabilir (bkz.Kesit II). Çivril bölgesindeki *Chavannesi* (mikrosferik), *Migiurtinus* (mikrosferik) ile Epreme bölgesindeki *Praefabianii* (mikrosferik) bireylerinin olmaması durumu için bir bakıma üreme dönemselliği içindeki değişim ve dönüşümlerden söz edilebilir.

Çizelge 4.1'i okuma durumu içinde, 8 değer için ayrı ayrı verilmiş maksimum ve minimum ölçümleri ve bunların ortalama değerleri ilişkilendirildiği yönüyle; amaçlanan biyometrik analiz sınırları içinde *Nummulites* makrosferik ve mikrosferik formlarına ait bireyler için geçerli bir ölçek oluşturma yoluna gidilmiştir.

#### **4.3.2. İnceleme alanı *Nummulites*'lerinin biyometrik ölçek değerlendirmesi**

Bu değerlendirme için 7 *Nummulites* türünün 8 biyometrik ölçümü temel alınmıştır. Ölçeklerin belirlenmesinde; Çizelge 4.1'de verilmiş olan biyometrik ölçüm değerlerine göre, Kesit I (Çivril) ve Kesit II (Epreme) bütünündeki biyometrik ölçümlerin Makrosferik ve Mikrosferik formlarına ilişkin en yüksek ortalama değerleri dikkate alınmış ve ölçek dizisinde büyüklüklerine göre sıralama yapılmıştır.

Çizelge 4.1. Çivril ve Epreme Bölgelerine ait farklı *Nummulite* türlerinin A, B, İLÇ, İÇ, İÇL, GK, D/C ve Tur (T) değerlerine ait maksimum, minimum ve ortalama değerler ile standart hataları (Maf: Makrosferik form, Mif: Mikrosferik form) (Ölçümlerde, A ve B, mm; C ve D, µ; E ve T, sayı olarak verilmiştir)

Bölge	Tür	Çap (A)	Kalınlık (B)	İ.L.Ç.(C)	İ.Ç.(D)	İ.Ç.L.(E)	G.K.(2B/A)	D/C	T		
Çivril	Aturicus (Maf)										
		Maksimum	7	4.00	1200	3680	32	1.33	3.5	7	
		Minimum	4	2.40	500	1600	20	0.71	2.8	5	
		Ortalama	6.20±0.14	3.21±0.12	873.53±54.25	2745.59±168.28	24.35±0.94	1.04±0.04	3.16±0.05	5.94±0.14	
		N	17	17	17	17	17	17	17	17	
		Aturicus (Mif)									
		Maksimum	25.40	14.30	-	2650	130	1.59	-	35	
		Minimum	9.75	2.85	-	1125	56	0.56	-	13	
		Ortalama	18.33±1.05	7.77±0.67	-	1975±144.22	101.11±7.79	0.83±0.05	-	19.44±2.75	
		N	23	23	-	9	9	23	-	9	
Epreme	Aturicus (Maf)										
		Maksimum	6.4	3.20	980	2900	22	1.16	3.18	6	
		Minimum	4.8	2.50	800	2500	15	0.87	2.94	4	
		Ortalama	5.86±0.15	2.84±0.09	910±21.38	2768.75±47.19	18.875±0.74	0.97±0.03	3.04±0.03	5.63±0.26	
		N	10	10	8	8	8	10	8	8	
		Aturicus (Mif)									
		Maksimum	28.00	15.2	-	3500	140	1.22	-	36	
		Minimum	14.80	6.8	-	2000	105	0.68	-	25	
		Ortalama	22.43±0.88	10.41±0.60	-	2563.63±142.24	119.83±2.90	0.94±0.04	-	31.5±0.89	
		N	17	16	-	11	12	17	-	12	



Çizelge 4.1. Devamı

Bölge	Tür	Çap (A)	Kalınlık(B)	İ.L.Ç.(C)	İ.Ç.(D)	İ.Ç.L.(E)	G.K.(2B/A)	D/C	T
Çivril	Beaumonti(Maf)								
	Maksimum	6.1	3.00	250	1500	36	1.15	9.3	8
	Minumum	3.0	1.35	150	850	24	0.80	5.6	5
	Ortalama	4.94±0.24	2.30±0.12	195.45±12.09	1309.09±58.32	29.36±1.36	0.93±0.03	6.87±0.39	6.91±0.25
	N	13	13	11	11	11	13	11	11
	Beaumonti (Mif)								
	Maksimum	8.4	3.85	-	1270	72	1.00	-	13
Minumum	5.5	2.00	-	1030	40	0.73	-	8	
Ortalama	7.18±0.25	3.10±0.15	-	1183.89±26.79	62.22±3.41	0.86±0.02	-	11.5±0.60	
N	15	15	-	9	9	15	-	8	
Epriem	Beaumonti(Maf)								
	Maksimum	4	2.1	320	1100	30	1.23	4.76	7
	Minumum	2.10	1.1	150	600	20	0.90	2.74	3
	Ortalama	2.76±0.18	1.42±0.08	213.13±13..31	765.63±42.26	24.25±0.82	1.04±0.02	3.70±0.17	5.13±0.29
	N	16	16	16	16	16	16	16	16
	Beaumonti(Mif)								
	Maksimum	7.4	3.4	-	1600	100	1.16	-	12
Minumum	1.75	0.8	-	550	16	0.76	-	5	
Ortalama	4.05±0.51	1.86±0.22	-	767.5±68.97	29.29±5.70	0.95±0.021	-	7.59±0.60	
N	19	20	-	16	17	20	-	17	

Çizelge 4.1. Devamı

Bölge	Tür	Çap (A)	Kalınlık(B)	İ.L.Ç.(C)	İ.Ç.(D)	İ.Ç.L.(E)	G.K.(2B/A)	D/C	T
	Chavannesi(Maf)								
	Maksimum	2.5	0.90	110	500	20	0.88	4.75	6
	Minumum	1.6	0.65	90	390	16	0.62	4.00	5
	Ortalama	2.13±0.11	0.77±0.03	100±3.16	439±21.24	18.4±0.75	0.73±0.03	4.39±0.13	5.6±0.24
	N	7	7	5	5	5	7	5	5
Çivril	Chavannesi(Mif)								
	Maksimum	-	-	-	-	-	-	-	-
	Minumum	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ortalama	-	-	-	-	-	-	-	-
	N	-	-	-	-	-	-	-	-
	Incrassatus(Maf)								
	Maksimum	3.85	2.10	160	1300	36	1.16	8.90	7
	Minumum	2.001.26	0.85	90	700	20	0.71	6.67	4
	Ortalama	2.61±0.18	1.26±0.13	125.5±9.62	952±63.01	24±1.96	0.96±0.05	7.68±0.24	4.8±0.29
	N	10	10	10	10	10	10	10	10
Çivril	Incrassatus(Mif)								
	Maksimum	3.75	1.8	-	1300	50	1.26	-	7
	Minumum	3.20	1.5	-	700	20	0.86	-	4
	Ortalama	3.45±0.12	1.65±0.09	-	1083.33±192.21	34.5±8.38	0.99±0.09	-	5.5±0.65
	N	4	4	-	3	4	4	-	

Çizelge 4.1. Devamı

Bölge	Tür	Çap (A)	Kalınlık (B)	İ.L.Ç.(C)	İ.Ç.(D)	İ.Ç.L.(E)	G.K.(2B/A)	D/C	T
Çivril	Migiurtinus(Maf)								
	Maksimum	2.5	1.40	250	1200	34	1.40	9.33	6
	Minumum	1.2	0.70	60	450	20	0.77	4.00	3
	Ortalama	1.98±0.05	1.03±0.04	128±0.26	744.13±43.22	26.71±0.80	1.04±0.03	6.28±0.33	4.79±0.20
	N	26	26	23	23	23	26	23	24
	Migiurtinus(Mif)								
	Maksimum	-	-	-	-	-	-	-	-
Minumum	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ortalama	-	-	-	-	-	-	-	-	
N	-	-	-	-	-	-	-	-	
Eprenal	Migiurtinus(Maf)								
	Maksimum	2.5	1.25	180	1600	26	1.35	9.16	6
	Minumum	1.6	0.80	60	450	18	0.77	7.50	4
	Ortalama	2.04±0.10	0.99±0.06	132.86±19.24	1146.43±181.96	27.71±1.19	0.98±0.06	8.45±0.25	4.86±0.26
	N	9	9	7	7	7	9	7	7
	Migiurtinus(Mif)								
	Maksimum	2.6	1.60	-	700	26	1.30	-	7
Minumum	1.7	0.85	-	520	18	0.92	-	5	
Ortalama	2.14±0.09	1.8±0.08	-	654.29±24.09	20.57±0.95	1.1±0.04	-	6.14±0.26	
N	9	9	-	7	7	9	-	7	

Çizelge 4.1. Devamı

Bölge	Tür	Çap (A)	Kalınlık (B)	İ.L.Ç.(C)	İ.Ç.(D)	İ.Ç.L.(E)	G.K.(2B/A)	D/C	T
	Perforatus(Maf)								
	Maksimum	6.7	3.1	1100	3400	26	0.95	3.30	7
	Minumum	6	2.6	900	2650	20	0.81	2.94	5
	Ortalama	6.41±0.07	2.88±0.06	1000±22.05	3056.66±82.26	23.33±0.60	0.90±0.016	3.08±0.06	6±0.16
	N	9	9	9	9	9	9	5	9
Çivril	Perforatus(Mif)								
	Maksimum	34.50	15	-	4200	225	1.05	-	50
	Minumum	23.30	9	-	2200	96	0.64	-	32
	Ortalama	28.42±0.84	11.62±0.41	-	3007.9±225.3	158.44±14.82	0.82±0.03	-	41±2.32
	N	18	18	-	9	9	18	-	9
	Perforatus(Maf)								
	Maksimum	7.75	4.15	1400	3900	20	1.11	2.78	6
	Minumum	5.60	3.00	1250	3000	15	0.97	2.31	4
	Ortalama	6.54±0.28	3.42±0.15	1331.3±18.75	3406.25±129.02	18±0.53	1.04±0.02	2.55±0.06	5.13±0.29
	N	8	8	8	8	8	8	8	8
Epreme	Perforatus(Mif)								
	Maksimum	29.0	15.2	-	3800	220	1.20	-	45
	Minumum	14.8	6.8	-	2300	75	0.75	-	22
	Ortalama	22.84±1.10	10.77±0.63	-	3200±185.16	125.88±16.33	0.95±0.04	-	34.5±2.78
	N	13	13	-	7	8	13	-	8

Çizelge 4.1. Devamı

Bölge	Tür	Çap (A)	Kalınlık (B)	İ.L.Ç.(C)	İ.Ç.(D)	İ.Ç.L.(E)	G.K.(2B/A)	D/C	T
Çivril	Praefabianii(Maf)								
	Maksimum	2.6	1.50	120	850	25	1.20	7.08	5
	Minumum	1.5	0.80	85	580	18	0.82	6.00	4
	Ortalama	2.15±0.14	1.15±0.09	107±6.63	716±53.91	21.4±1.33	1.07±0.04	6.68±0.18	4.4±0.24
	N	8	8	5	5	5	8	5	5
	Praefabianii(Mif)								
	Maksimum	4.6	1.65	-	1000	84	0.72	-	7
	Minumum	3.8	1.00	-	610	72	0.52	-	5
	Ortalama	4.31±0.10	1.41±0.09	-	739.2±67.64	78±2	0.65±0.03	-	6.2±0.37
	N	7	7	-	5	5	7	-	5
Epreme	Praefabianii(Maf)								
	Maksimum	2.5	1.3	135	1100	24	1.14	8.15	6
	Minumum	2.1	1.0	120	900	20	0.95	6.92	5
	Ortalama	2.28±0.06	1.16±0.03	128.75±2.06	975±0.25	22.5±0.73	1.02±0.02	7.57±0.12	5.13±0.13
	N	8	8	8	8	8	8	8	8
	Praefabianii(Mif)								
	Maksimum	-	-	-	-	-	-	-	-
	Minumum	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ortalama	-	-	-	-	-	-	-	-
	N	-	-	-	-	-	-	-	-

### 1. Kavkı Çapı(A)

Tez *Nummulites* türlerinin Kavkı Çapı (A) ortalama değerleri (mm olarak) temelinde Makrosferik formları için “*Perforatus* (6.54) > *Aturicus* > (6.20) > *Beaumonti* (4.94) > *Incrassatus* (2.61) > *Praefabianii* (2.28) > *Chavannesi*(2.13) > *Migiurtinus* (2.04)” ile Mikrosferik formları için “*Perforatus* (28.42) > *Aturicus* > (22.43) > *Beaumonti* (7.18) > *Praefabianii* (4.31) > *Incrassatus* (3.45) > *Migiurtinus* (2.14)” Ortalama Değer Ölçekleri belirlenmiştir.

### 2. Kavkı Kalınlığı (B)

Tez *Nummulites* türlerinin Kavkı Kalınlığı (B) ortalama değerleri (mm olarak) temelinde Makrosferik formları için “*Perforatus* (3.42) > *Aturicus* > (2.84) > *Beaumonti* (4.94) > *Incrassatus* (2.61) > *Praefabianii* (2.28) > *Chavannesi* (2.13) > *Migiurtinus* (2.04)” ile Mikrosferik formları için “*Perforatus* (11.62) > *Aturicus* > (10.41) > *Beaumonti* (3.10) > *Migiurtinus* (1.80) > *Incrassatus* (1.65) > *Praefabianii* (1.41)” Ortalama Değer Ölçekleri belirlenmiştir.

### 3. İlk Loca Çapı (C)

Tez *Nummulites* türlerinin İlk Loca Çapı (C) ortalama değerleri (mikron olarak) temelinde Makrosferik formları için “*Perforatus* (1331) > *Aturicus* > (910) > *Beaumonti* (213.13) > *Migiurtinus* (132.86) > *Praefabianii* (128.75) *Incrassatus* (125.50) > *Chavannesi* (100 )” Ortalama Değer Ölçeği belirlenmiştir.

### 4. İlk İki Turdaki Sarılımin Çapı (İç Çap) (D)

Tez *Nummulites*'lerinin İlk İki Turdaki Sarılımin Çapı (İç Çap) (D) ortalama değerleri (mikron olarak) temelinde Makrosferik formları için “*Perforatus* (3406.25) > *Aturicus* > (2768.75) > *Beaumonti* (1309.09) > *Migiurtinus* (1146.43) > *Praefabianii* (975) > *Incrassatus* (952) > *Chavannesi* (439)” Ortalama Değer Ölçeği belirlenmiştir.

### 5. İç Çap Toplam Loca Sayısı (E)

Tez *Nummulites*'lerinin İç Çap Toplam Loca Sayısı (E) ortalama değerleri temelinde Makrosferik formları için “*Beaumonti* (29.25) > *Migiurtinus* (26.71) >

Aturicus (24.35) > Incrassatus (24.00) > Perforatus (23.33) > Praefabianii (22.50)  
 >> Chavannesi (18.40)” Ortalama Değer Ölçeği belirlenmiştir.

#### 6. Görelî Kalınlık (2B/A)

Tez *Nummulites*'lerinin Görelî Kalınlık (2B/A) ortalama değerleri temelinde Makrosferik formları için “Praefabianii (1.07) > Migiurtinus (1.04) > Beaumonti (1.04) > Perforatus (1.04) > Aturicus (1.04) > Incrassatus (0.96) > Chavannesi (0.73)” ile Mikrosferik formları için “Migiurtinus (1.10) > Incrassatus (0.99) > Perforatus (0.95) > Beaumonti (0.95) > Aturicus (0.94) > Praefabianii (0.65)” Ortalama Değer Ölçekleri belirlenmiştir.

#### 7. İç Çap / İlk Loca Çapı (D/C)

Tez *Nummulites*'lerinin İç Çap / İlk Loca Çapı (D/C) ortalama değerleri temelinde Makrosferik formları için “Migiurtinus (8.45) > Incrassatus (7.68) > Praefabianii (7.57) > Beaumonti (6.87) > Aturicus (3.16) > Perforatus (3.08) > Chavannesi (4.39)” Ortalama Değer Ölçeği belirlenmiştir.

#### 8. Tur Sayısı (T)

Tez *Nummulites*'lerinin Tur Sayısı (T) ortalama değerleri temelinde Makrosferik formları için “Beaumonti (6.91) > Perforatus (6.00) > Aturicus (5.94) > Chavannesi (5.60) > Praefabianii (5.13) > Migiurtinus (4.86) >

Incrassatus (4.80)” ile Mikrosferik formları için “Perforatus (41.00) > Aturicus (31.50) > Beaumonti (11.50) > Praefabianii (6.20) > Migiurtinus (6.14) > Incrassatus (5.50)” Ortalama Değer Ölçekleri belirlenmiştir.

Bu ölçeklerin, yapılacak yeni *Nummulites* biyometrik analizlerinde elde edilecek verilerle güncellenerek, tanımlamalarda kullanılabilmesi yeni bulguları ortaya çıkaracaktır.

#### 4.4. İnceleme Alanı *Nummulites*'lerinin Tür Tanımlamaları

Tez alanındaki Kesit I (Çivril) ve Kesit II (Epreme) ölçülü stratigrafik kesitlerinden elde edilen tane *Nummulites* bireylerinden 7 tür tanımlanmıştır. Bu türlerin, Örçen (1984)'de sistematik olarak ayrıntılı paleontolojik tanımlamaları yapılmıştır. Ancak, ilk olarak bu tez çalışmasında yapılan biyometrik analiz ayrıntısında 8 ölçüm değerinin türlere göre belirleyiciliğiyle tür tanımlamalarına yeni bir bakış getirilmiştir.

##### *Nummulites migiurtinus* Azzaroli, 1950

Makrosferik form: Kavkî çapı (A) 1.2 – 2.5 mm, kalınlığı (B) 0.7 – 1.4 mm ölçülmüştür. Kavkî şekli merceksi, merkez beyaz düğmeli, ışımsal bölme şebekeli, lamspirall yavaş sarılımlı ve 3 – 6 turlu, bölmeler az eğik, loca yüksekliği genişliğinden fazla, ilk loca çiftli ve 60 – 250 mikron çaplıdır.

Mikrosferik form: Dış özellikler makrosferik formdaki gibidir. Kavkî çapı (A) 1.7 – 2.6 mm, kalınlığı (B) 0.85 – 1.60 mm ölçülmüştür. 5 – 7 turlu, ilk loca çok küçüktür. Bu tür, Örçen (1984)'te *Nummulites pinfoldi* Davies olarak tanımlanmıştır. Stratigrafik Yayılımı: Orta Lütésiye (Şekil 4.22).

##### *Nummulites beaumonti* Archiac ve Haime, 1853

Makrosferik form: Kavkî çapı (A) 2.1 – 6.1 mm, kalınlığı (B) 2.4 – 4 mm ölçülmüştür. Kavkî şekli merceksi, kenarları keskin, merkezde beyaz leke görülmektedir. Işımsal bölme şebekeli, bölmeler merkezde türbiye, kenarlara doğru kıvrılarak gelişen, lamspirall yavaş sarılımlı ve 3 – 8 turlu, bölmeler az eğik ve düz, loca yüksekliği genişliğinden fazla, ilk loca çiftli ve 150– 320 mikron çaplıdır.

Mikrosferik form: Dış özellikler makrosferik formdaki gibidir. Kavkî çapı (A) 1.75 – 8.4 mm, kalınlığı (B) 0.8 – 3.85 mm ölçülmüştür. 5 – 13 turlu, ilk loca çok küçüktür. Stratigrafik yayılımı: Üst Lütésiye (Şekil 4.24-4.25).

##### *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie, 1848

Makrosferik form: Kavkî çapı (A), 4 - 7 mm, kalınlığı (B) 2.4 – 4 mm ölçülmüştür. Kavkî şekli merceksi, kenarları keskince, merkezde iri ve kenarlarda daha küçük granüllüdür. Dalgalı, ışımsal ve demetçikli bölme şebekelidir. Bölmeler arke, yatık ve



dalgalıdır, lamspiral yavaş sarımlı ve 4 - 7 turlu, loca genişliği yüksekliğinden fazla, ilk loca küresel ve 500 – 1200 mikron çaplıdır.

Mikrosferik form: Dış özellikler, bölme ve loca şekilleri makrosferik formdaki gibidir. Kavkı çapı (A) 9.75 - 28 mm, kalınlığı (B) 2.85 – 12.50 mm ölçülmüştür. Lam spiral, yavaş sarımlı ve 13 – 36 turlu, ilk loca çok küçüktür. Stratigrafik Seviye: Üst Lütesiyen (Şekil 4.26-4.27).

*Nummulites perforatus* (de Montfort), 1808

Makrosferik form: Kavkı çapı (A) 5.6 – 7.7 mm, kalınlığı (B) 2.6 – 4.15 mm ölçülmüştür. Kavkı şekli merceksi, şişkin, kenarları bombece, merkezde iri ve kenarlarda daha küçük granüllüdür. Dalgalı, ışınal ve demetçikli bölme şebekelidir. Bölmeler arke, yatık ve dalgalıdır, lamspiral yavaş sarımlı, 4 - 7 turlu, loca genişliği yüksekliğinden fazla, ilk loca küresel ve düzensiz, 900 - 1400 mikron çaplıdır.

Mikrosferik form: Kavkı çapı (A) 14.8 – 34.50 mm, kalınlık (B) 6.8 – 15 mm ölçülmüştür. Kavkı şekli, çok şişkin, merceksi ve kenarları çok bombedir. Menderesli ve demetçikli bölme şebekeli, üzerinde merkezi bölümde daha iri olmak üzere bölmeler arasında, üzerinde ve asılı granüller dizilmiştir. Bölmeler, arke, kısmen dalgalı, yatık şekillidir. Lamspiral, 22 – 50 turludur. İlk turlarda sıkı, sonra gevşek ve en son turlarda çok sıkı olarak üç evreli sarılım görülmektedir. Stratigrafik yayılımı: Bartoniyen (Şekil 4.28-4.29).

*Nummulites praefabianii* Varentsof ve Menner, 1933

Makrosferik form: Kavkı çapı (A), 1.5 – 2.6 mm, kalınlığı (B), 1 – 1.5 mm ölçülmüştür. Kavkı şekli, merceksi, basık, az keskin kenarlıdır. Retiküle bölme şebekesine sahip, Bölme çizgileri kalın, kavkı kenarında belirgindir. Kavkı yüzeyinde ortada iri bir granül, etrafında halka şeklinde küçük granüller bulunmaktadır. Lamspiral, 4 – 6 turlu, yavaş sarımlıdır. Bölmeler, kalın ve eğik olup, uçları kalındır. Loca genişliği yüksekliğinden biraz fazladır. İl loca, çiftli ve çapı 85 – 135 mikrondur.

Mikrosferik form: Kavkı çapı (A), 3.8 – 4.6 mm, kavkı kalınlığı (B), 1 -1.65 mm ölçülmüştür. Diğer özellikleri makrosferik formunda olduğu gibidir. Lam spiral, 5 -7 turludur. İlk loca çok küçüktür. Stratigrafik yayılımı: Üst Lütesiyen (Şekil 4.22).

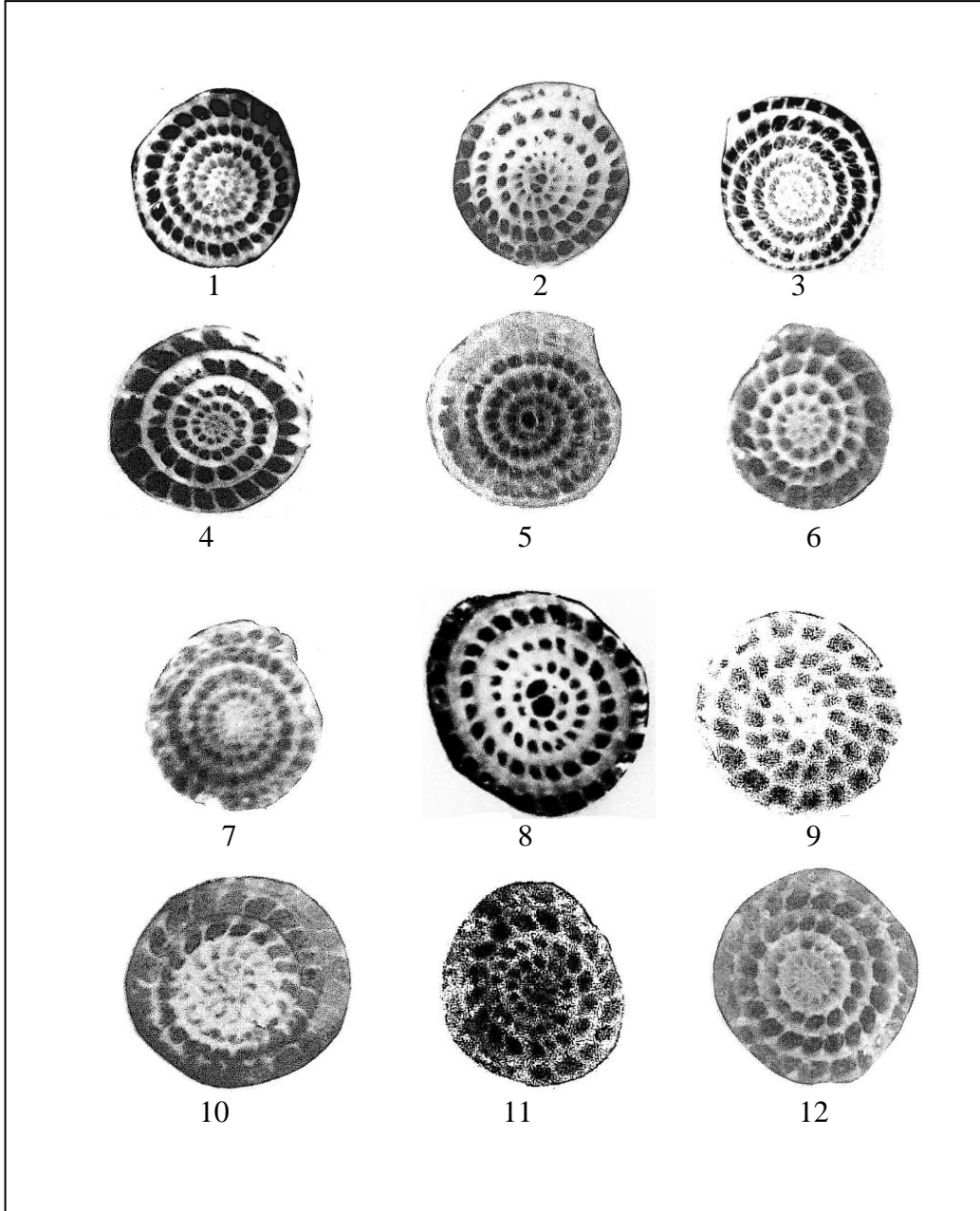
*Nummulites incrassatus* de la Harpe, 1883

Makrosferik form: Kavkı çapı (A), 2.3 – 3.8 mm, kavkı kalınlığı (B) 0.9 – 2.1mm ölçülmüştür. Kavkı şekli merceksi, kenarları keskindir. Bölme şebekesi ışınsal, merkezi bölümde beyaz düğme vardır. Bölme çizgileri kavkı kenarına doğru orak şeklinde kıvrılırlar. Lam spiral, yavaş sarılımlı ve 4 – 7 turludur. Bölmeler hafif arke şekillidir. Localar yüksektir. İlk loca, çiftli, çapı 90 – 160 mikron kadardır.

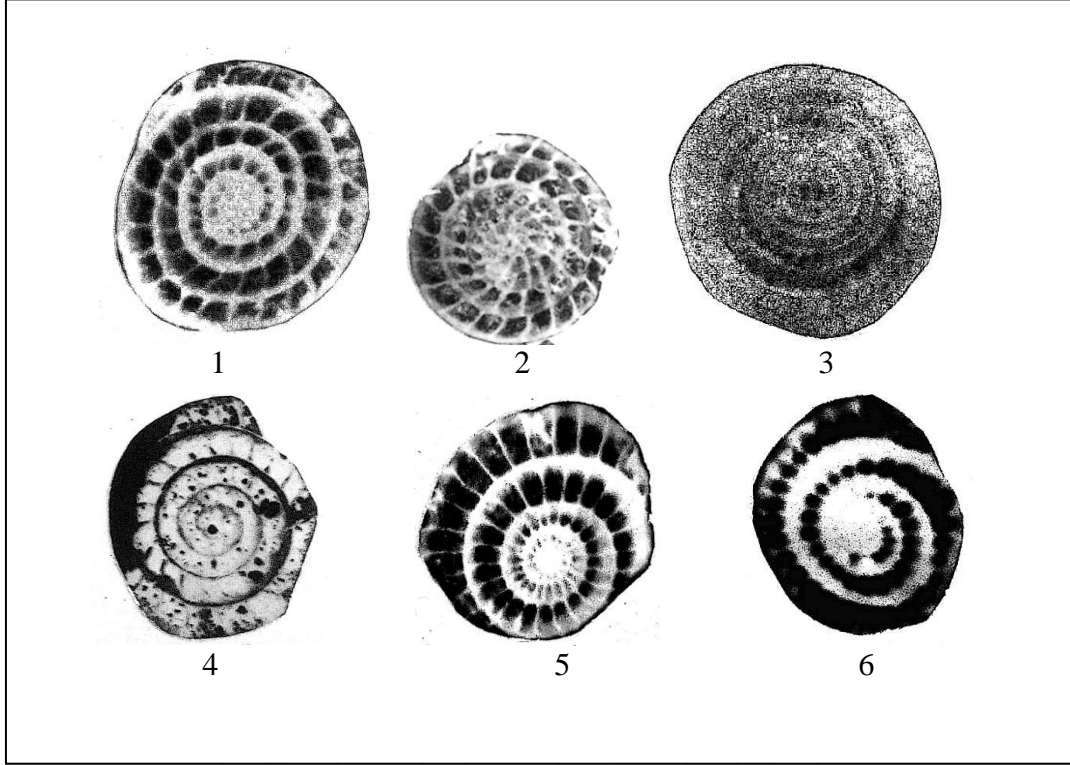
Mikrosferik form: Kavkı çapı (A), 3.2 – 3.8 mm, kavkı kalınlığı (B), 1.5 – 1.8 mm ölçülmüştür. Diğer özellikleri makrosferik formundaki gibidir. Lam spiral, yavaş sarılımlı ve 4 – 7 turludur. İlk loca çok küçüktür. Stratigrafik yayılımı: Alt Priyaboniyen (Şekil 4.23).

*Nummulites chavannesi* de la Harpe, 1878

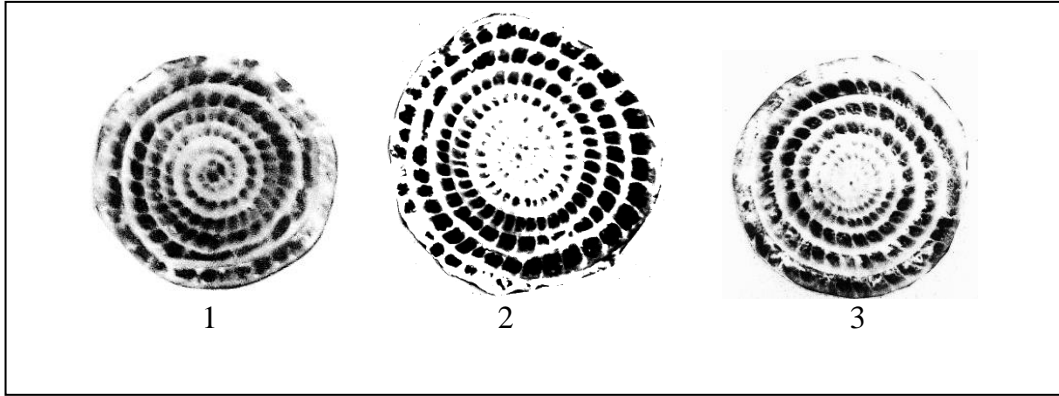
Makrosferik form: Kavkı çapı (A), 1.6 - 25 mm, kavkı kalınlığı (B) 0.65 – 0.90 mm ölçülmüştür. Kavkı şekli merceksi, merkezi bombe, kenarları keskindir. Bölme şebekesi ışınsal, merkezi bölümde sivrileşmiş beyaz düğme vardır. Bölme şebekesi ışınsal, bölmelerin izleri kavkı kenarına doğru düz olarak gelişirler. Lam spiral, yavaş sarılımlı ve 5 - 6 turludur. Bölmeler ince uzun, az eğiktir. Localar yüksektir. İlk loca, çiftli, çapı 90 – 110 mikron kadardır. Stratigrafik yayılımı: Alt Priyaboniyen (Şekil 4.23).



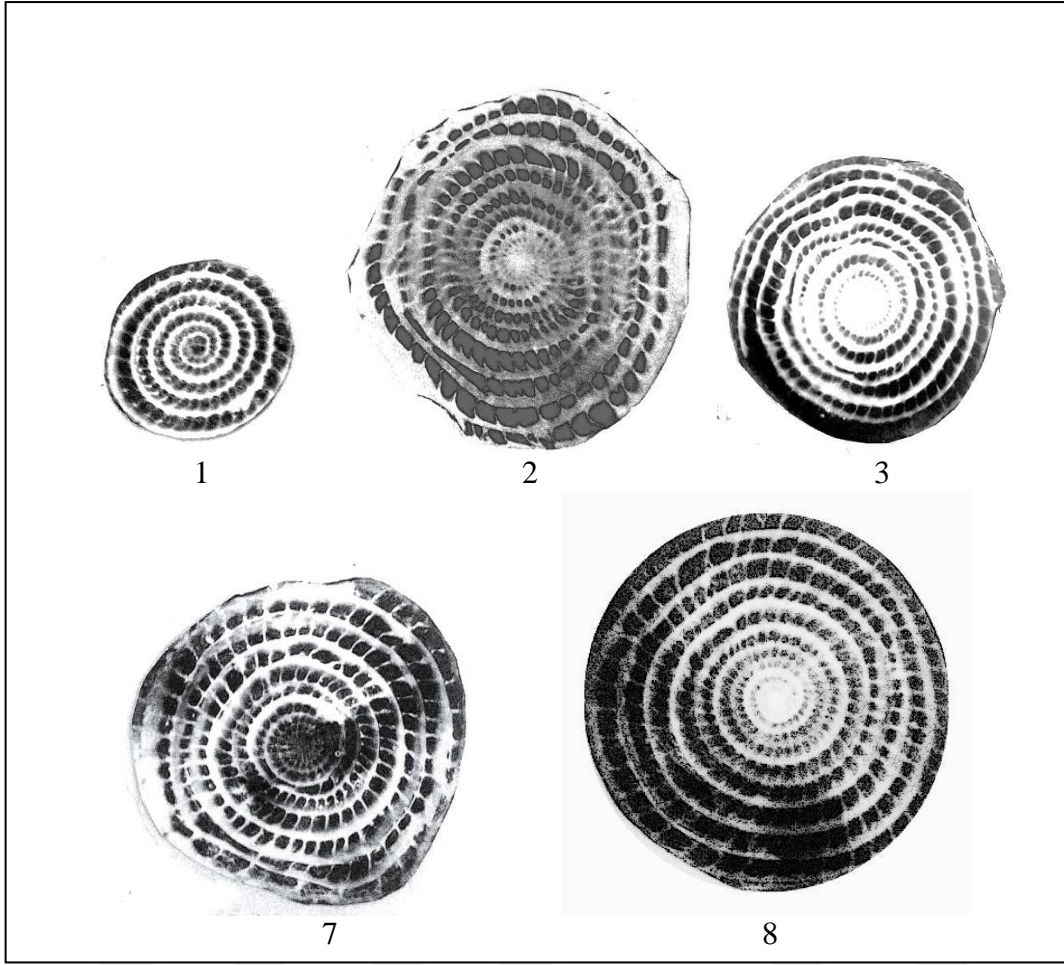
Şekil 4.22. Tez alanı *Nummulites*'lerinin ekvatoryal ince kesitleri (Tür, Form, Örnek No, Çap) 1-5,7-8, *Nummulites migiurtinus* Azzaroli, Makrosferik form: 1. A.28.2 (2 mm), 2. A.4.1 (2.2 mm), 3. A.3.1 (2 mm), 4. A.1.2 (2.2 mm), 5. B.1.2 (2.2 mm),7. B.1.5 (1.85 mm), 8. A.13.1 (2.2 mm); Mikrosferik form: 6. B.1.1 (1.85). 9-12, *Nummulites praefabianii* Varentsof ve Menner, Makrosferik form: 9. A.16.1 (1.85 mm), 10. A.23.16 (2.5 mm), 11. B.14.3 (2.1 mm), 12.B.3.4 (2.3 mm).



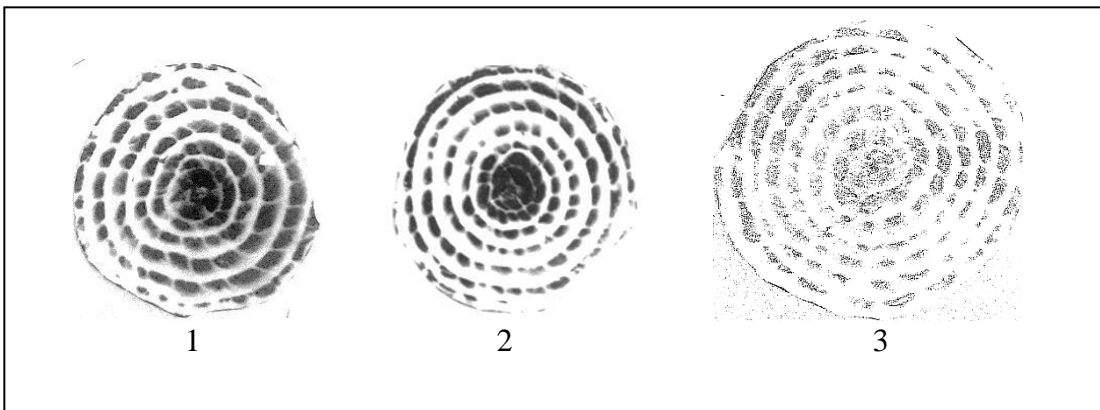
Şekil 4.23. Tez alanı *Nummulites*'lerinin ekvatoryal ince kesitleri: 1-4, *Nummulites incrassatus* de la Harpe, Makrosferik form: 1A.31.7 (3.3 mm). 2. A.29.1 (1.3 mm), 3. A.40.12 (3.85 mm), 4. A.43.1 ( 2.3 mm). 5-6, *Nummulites chavannesi* de la Harpe, Makrosferik form: 5. A.27.1 (2 mm), 6. A.39.3 (1.6 mm).



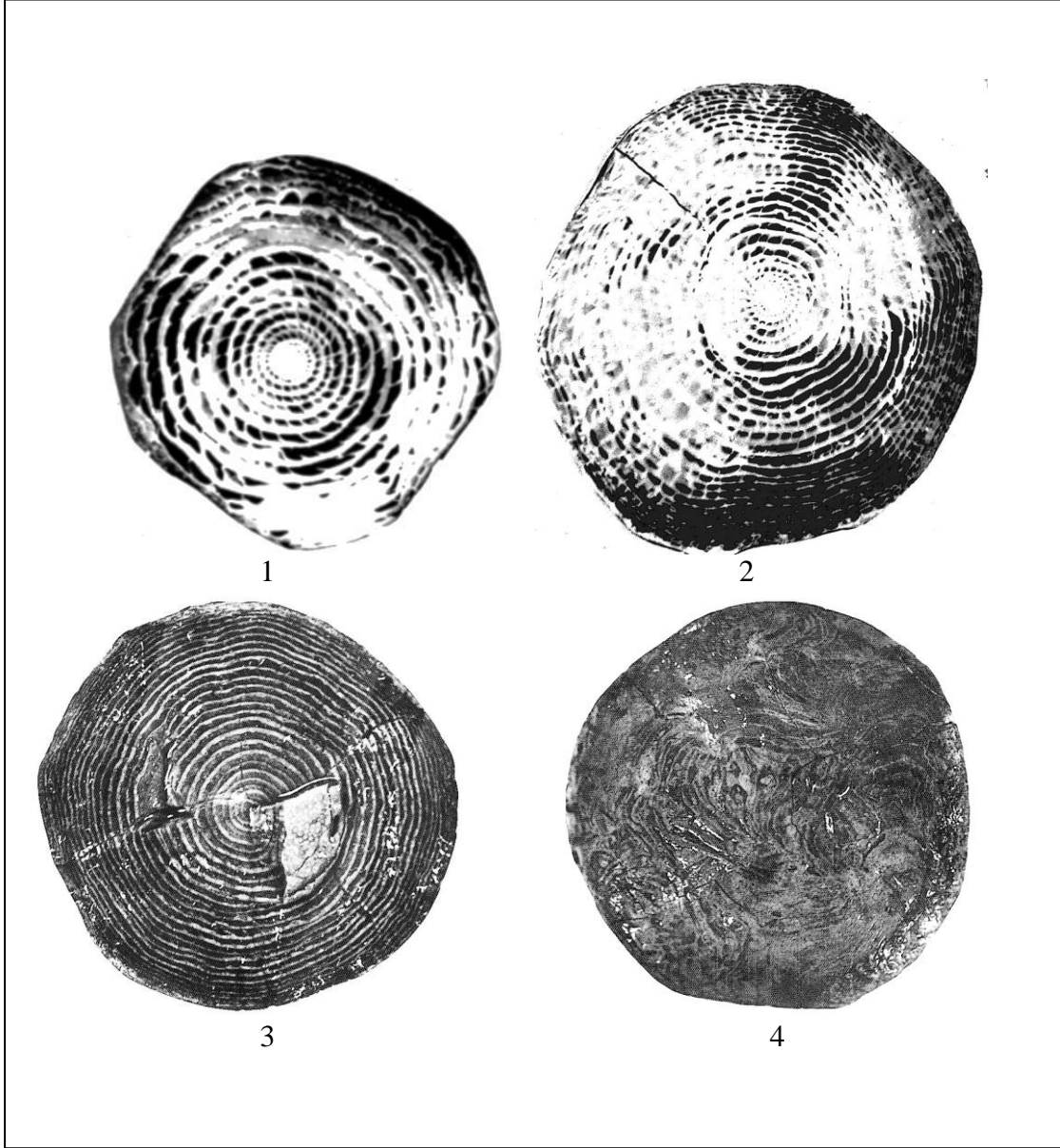
Şekil 4.24. Tez Alanı *Nummulites*'lerinin ekvatoryal ince kesitleri: 1-3, *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime, Makrosferik form: 1. A.20.8 (4.15 mm), 2. A.24.12 (5.8 mm), 3. B.10.12 ( 4 mm).



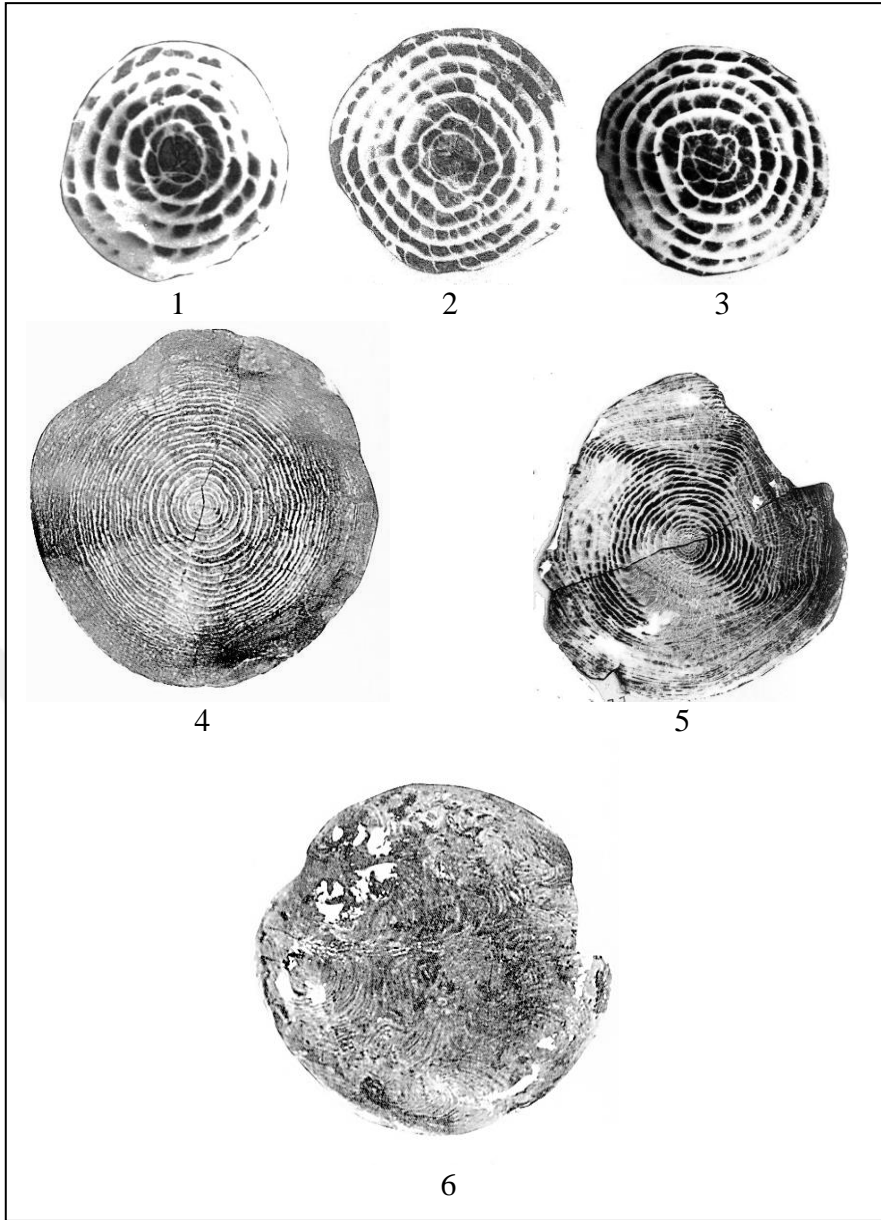
Şekil 4.25. Tez alanı *Nummulites*'lerinin ekvatoryal ince kesitleri: 1-4, *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime, makrosferik form: 1. B.12.7 (3.35 mm); mikrosferik form: 2. A.12.2 (8.3 mm), 3. B.10.11 (7.4 mm), 4. B.15.1 (6.1 mm), 5. A.20.7 (6.8 mm).



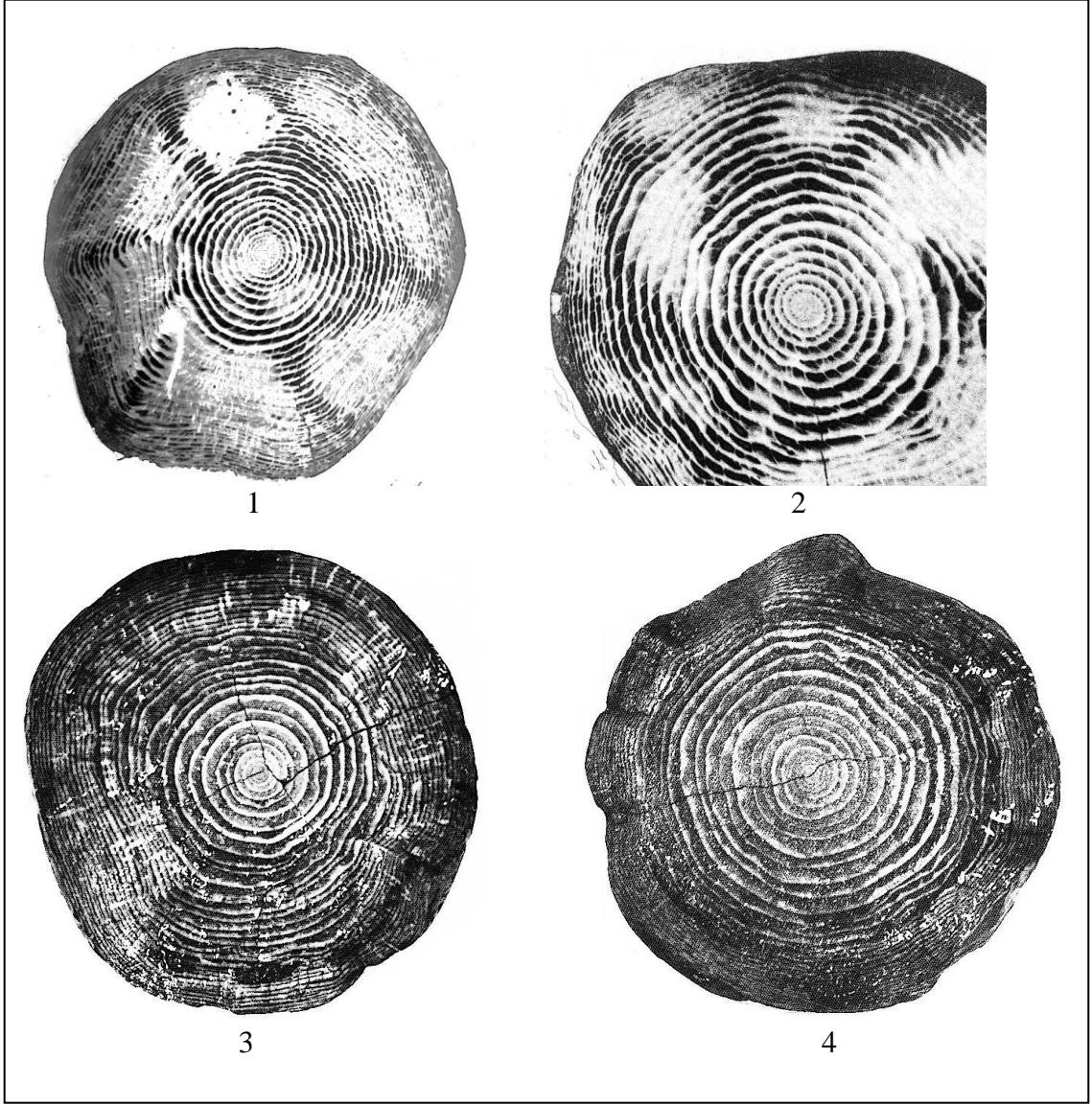
Şekil 4.26. Tez alanı *Nummulites*'lerinin ekvatoryal ince kesitleri: 1-3, *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie, makrosferik form: 1. A.31.1 (5.5 mm), 2. A.31.3 (6.5 mm), 3. B.10.14 (5.75 mm).



Şekil 4.27. Tez alanı *Nummulites*'leri: 1-4, *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie, Ekvatoryal ince kesit (1-2), mikrosferik form: 1. A.24.5 (18.5 mm), .2. A.33.4 (24.5 mm); çatlatma ekvatoryal kesit (3), A.26.3 (23.3 mm), çatlatma dış görünüm (4), A.25.4 (24.5 mm).



Şekil 4.28. Tez alanı *Nummulites*'lerinin çatlatma dış görünüm ve ekvatoryal kesitleri: 1-6, *Nummulites perforatus* de Montfort, makrosferik form: ekvatoryal ince kesit (1-3), 1. A.35.8 (6 mm), 2. A.36.9 (6.2 mm), 3. A.36.8 (6.4 mm); mikrosferik form: ekvatoryal ince kesit (5), A.36.4 (29 mm), çatlatma ekvatoryal kesit (4), A.33.2 (33.8 mm), çatlatma dış görünüm (6), A.33.2 (33.8 mm).



Şekil 4.29. Tez alanı *Nummulites*'lerinin çatlatma dış görünüm ve ekvatoryal kesitleri: 1-4, *Nummulites perforatus* de Montfort, mikrosferik form: ekvatoryal ince kesit (1-2), 1. A.35.5 (25 mm), 2. A.37.3 (25 mm), çatlatma ekvatoryal kesit (3-4), 3. B.12.13 (25mm), 4B.12,10 (24 mm).



#### 4.5. İnceleme alanı *Nummulites*' lerinin biyometrik diyagramları

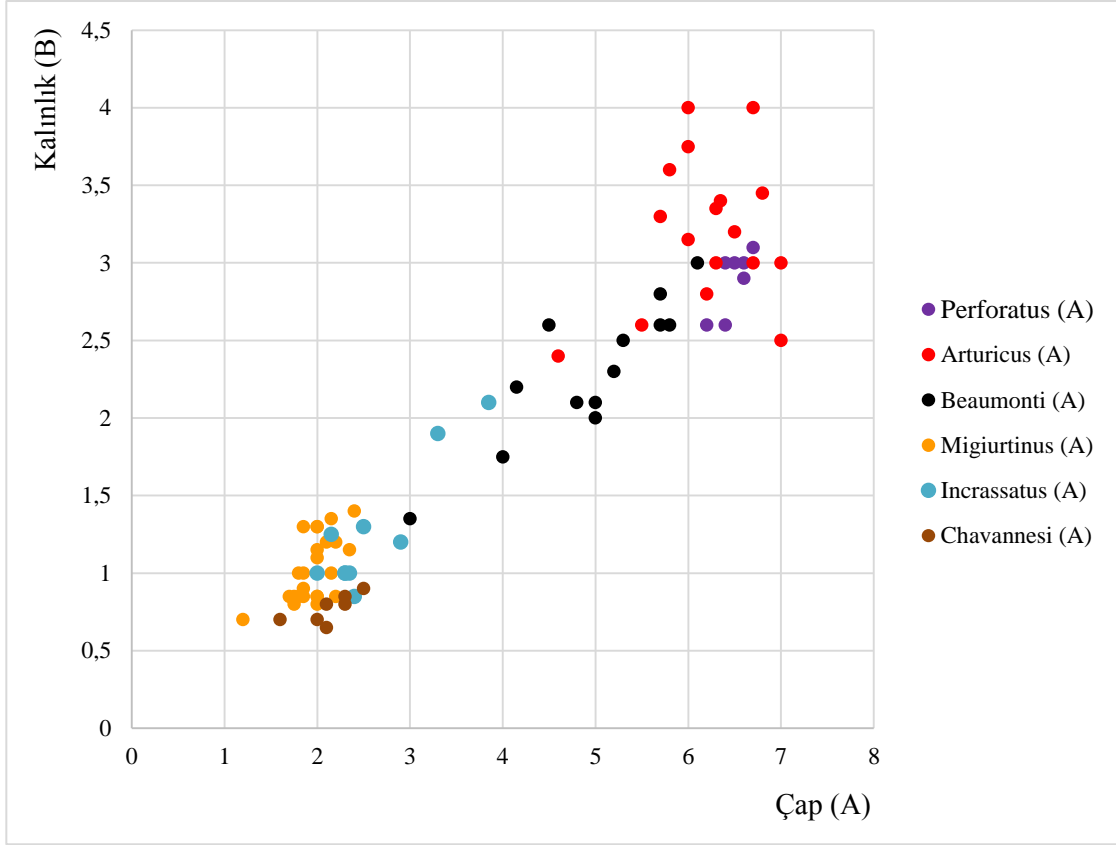
Diyagramlar bölümünde; inceleme alanında temsil edilen 7 türün 8 biyometrik ölçüm değerinin birbirleriyle ilişkilendirilerek oluşturulan 11 diyagram ile farklı türler arasındaki gerek bireylerin erginliğe ulaşmasındaki büyüme endeksli gelişimleri ve soy ilişkileri için gözlenebilecek dağılımları irdelenmiştir. Daha önce belirtildiği üzere Çivril ve Epreme bölgeleri ayrımıyla gösterilmiş olan iki bölgeye ait ve de iki bölgenin de birlikte gösterildiği, bu diyagramlarda, türlerin Makrosferik (A formu) ve Mikrosferik (B formu) olarak daire şeklinde farklı renklerle belirtildiği bir biçimlendirme yapılmıştır. Bu diyagramlara ilişkin açıklamalar ve değerlendirmeler aşağıda sunulmuştur.

##### 1.Çap (A) - Kalınlık (B) Diyagramı

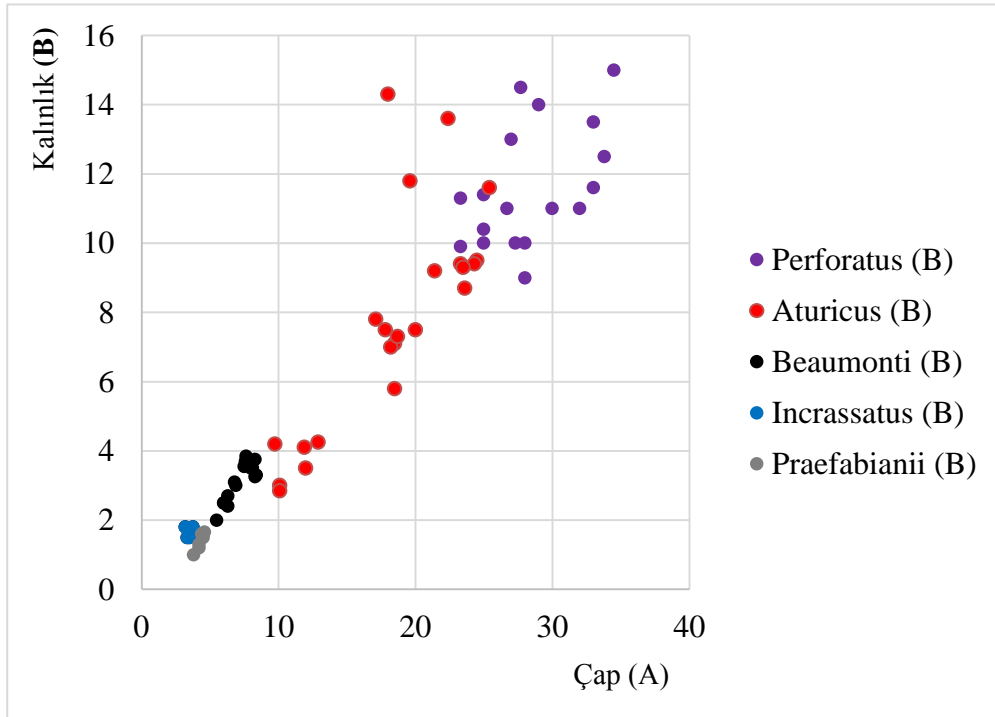
Tez alanı *Nummulites* popülasyonunda yer alan 7 türe ait Makrosferik ve Mikrosferik bireylerde dağılımının gösterildiği diyagramdır. Bu diyagramda birey çapı ve kalınlığı irdelenmiştir.

Diyagramda, Kesit I (Çivril) den elde edilen Makrosferik bireylerinin çaplarıyla birlikte uyumlu bir kalınlık değeri artışı gözlenmekte olup, kavkı yüzeyleri granüllü olan büyük çaplı Aturicus ve Perforatus bireylerinin dağılımları örtüşmektedir ve bunlara komşu durumunda az da olsa kavkı yüzeyi beyaz düğmeli olan Beaumonti bireyleri uyum göstermektedir. Diyagramın sol alt bölümünde yoğunlaşan beyaz düğmeli olan Migiurtinus, Chavannesi, Incrassatus daha küçük çaplı bireyleri de birbirleriyle örtüşen bir eğilim sunmaktadırlar. Bununla birlikte, Incrassatus ve Beaumonti bireylerinin iki grup yoğunluğun arada kalan bölgesinde ilişkilendiği gözlemlenmiştir. Elde edilemediği için Praefabianii, Makrosferik bireyleri diyagramda yer almamıştır (Şekil 4.30).

Çivril, Mikrosferik bireyleri için, oldukça bol ve büyük çaplı Aturicus ve Perforatus bireylerinin dağılımları geniş alanları kapsamaktadır. Beaumonti, Incrassatus ve ortada iri granülü, çevresinde dairesel dizilimli granüllü yapısıyla Praefabianii bireyleri örtüşen durumdadır. Elde edilemediği için Migiurtinus'un Mikrosferik bireyleri diyagramda yer almamıştır (Şekil 4.31).

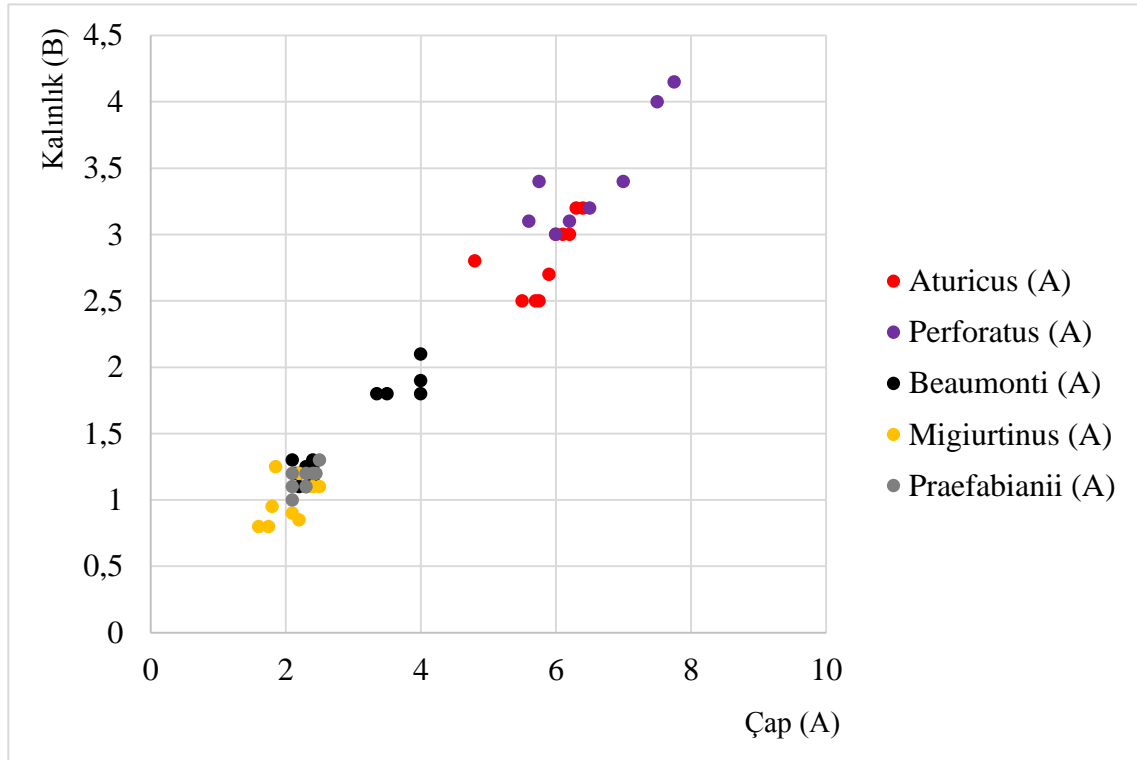


Şekil 4.30. Çivril, makrosferik (A formu) çap (A) – kalınlık (B) diyagramı.



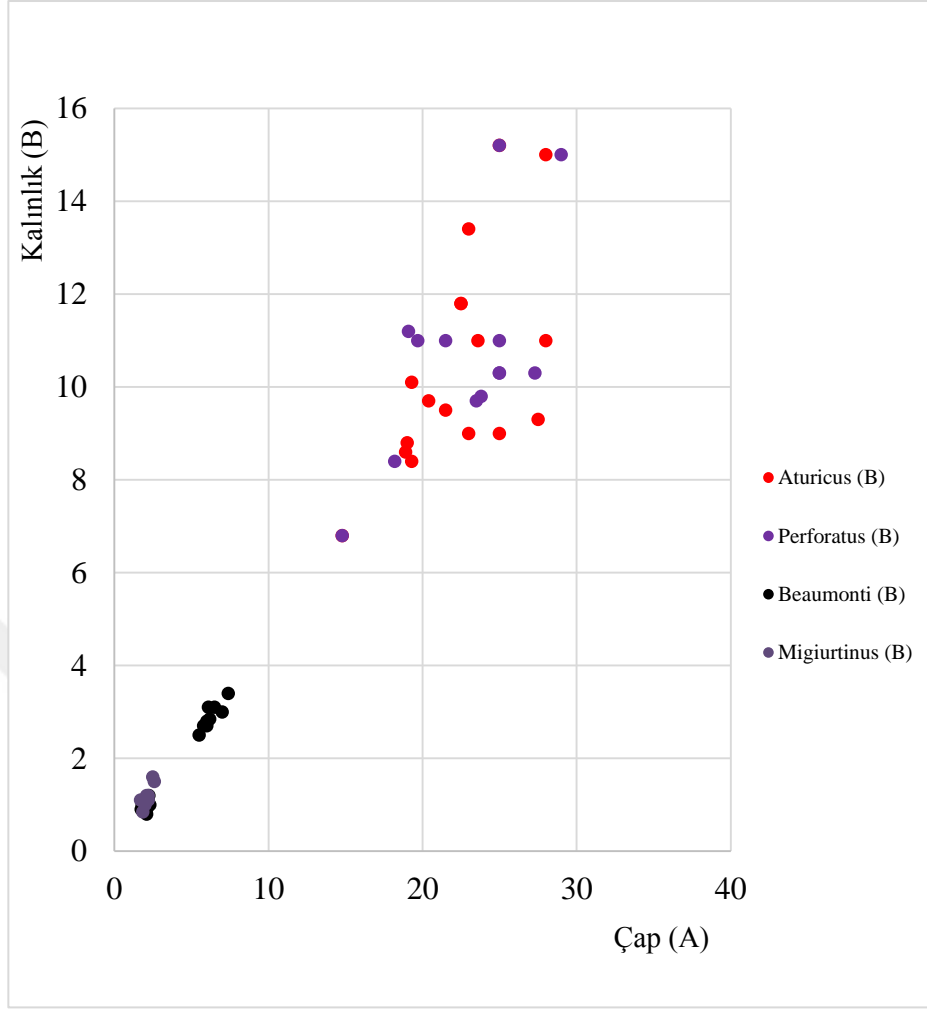
Şekil 4.31. Çivril, mikrosferik (B formu) çap (A) – kalınlık (B) diyagramı.

Diyagramda, Çivril'e benzer biçimde Kesit II (Epreme) den edilen Makrosferik bireylerin çaplarıyla birlikte uyumlu bir kalınlık değeri artışı gözlenmekte olup, Aturicus ve Perforatus (daha büyük çaplı) bireylerinin dağılımları örtüşmektedir. Beaumonti bireyleri ara zonda yayılım göstermekte olup, diyagramın sol alt bölümünde yoğunlaşan Migiurtinus, Praefabianii daha küçük çaplı bireyleri de birbirleriyle örtüşen yayılımlarında sınırlı da olsa yer almaktadır. Elde edilemediği için Incrassatus ve Chavannesi Makrosferik bireyleri diyagramda yer almamıştır (Şekil 4.32).



Şekil 4.32. Epreme, makrosferik (A formu) çap (A) – kalınlık (B) diyagramı.

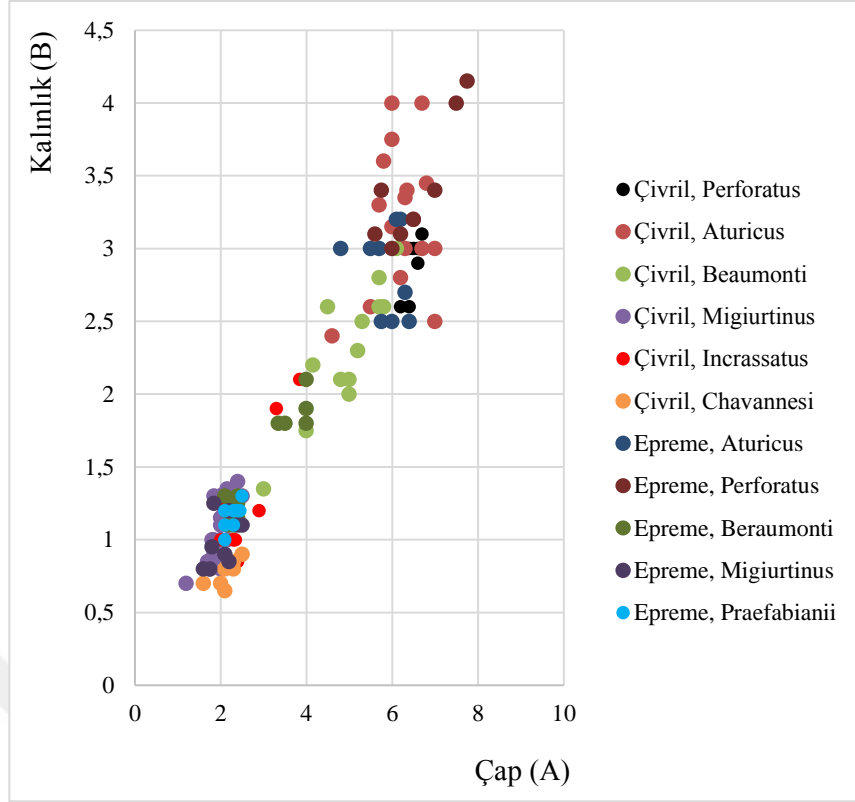
Epreme, Mikrosferik bireyleri için temsil edilen 4 tür bulunmaktadır. Bunlar arasında bol ve büyük çaplı Aturicus ve Perforatus bireylerinin ilişkili dağılımları geniş alanları kapsamaktadır. Merkezi bölümde Beaumonti ve sol alt bölümde Migiurtinus dağılımı belirgin olarak temsil edilmiştir. (Şekil 4.33).



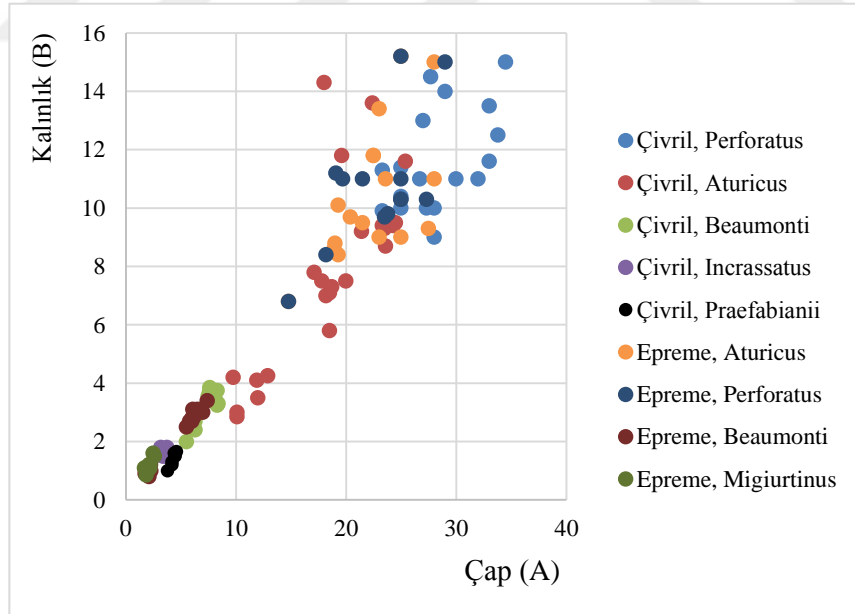
Şekil 4.33. Eprome, mikrosferik (B formu) çap (A) – kalınlık (B) diyagramı.

Çivril ve Eprome Makrosferik formların tümünün yayılımlarının gösterildiği diyagramda; temsil edilen tüm türlerden, sağ üstte yer alan Aturicus ve Perforatus bireylerinin, merkezi bölümde yer alan Beaumonti bireylerinin ve sol alt köşede yer alan Migiurtinus, Chavannesi, Incrassatus, Praefabianii bireylerinin bütünsel olarak örtüştüğü görülmektedir (Şekil 4.34).

Çivril ve Eprome Mikrosferik formların tümünün yayılımlarının gösterildiği diyagramda; sağ üstte yer alan Aturicus ve Perforatus bireylerinin bolluğu ve örtüşmeleri dikkat çekici olup, Makrosferik formlarda merkezi bölümde yer alan Beaumonti bireylerinin Mikrosferik formlar için daha çok Migiurtinus, Incrassatus, Chavannesi ve Praefabianii bireylerinin yayılım gösterdiği sol alt köşede toplandıkları ve örtüştükleri görülmektedir (Şekil 4.35).



Şekil 4.34. Çivril – Epreme, makrosferik (A formu) çap (A) – kalınlık (B) diyagramı.

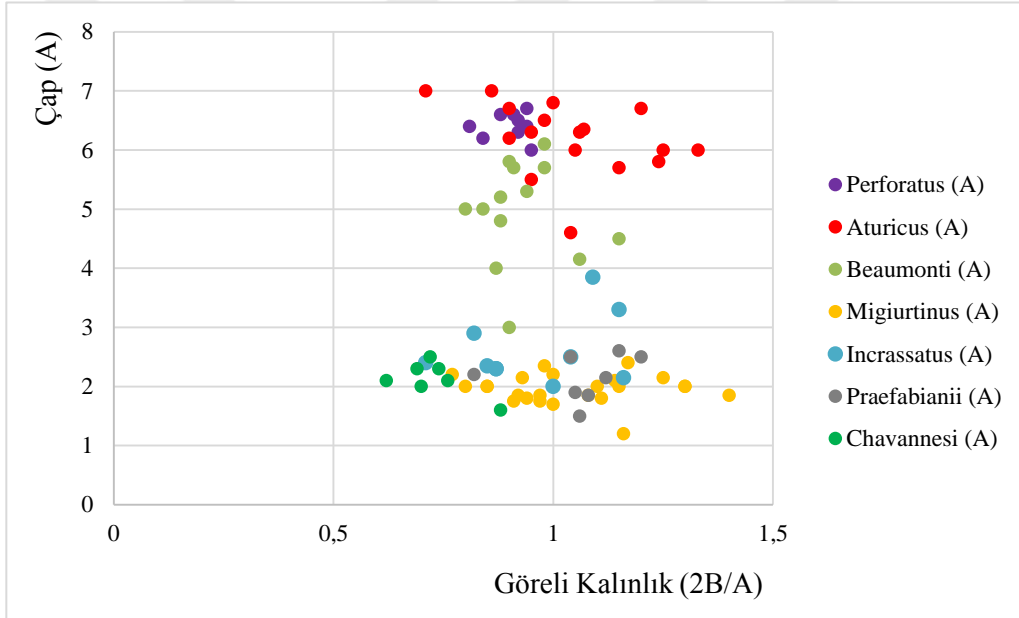


Şekil 4.35. Çivril – Epreme, mikrosferik (B formu) çap (A) – kalınlık (B) diyagramı.

## 2. Görelî Kalınlık (2B/A) - Çap (A) Diyagramı

*Nummulites* formlarındaki 2B/A olarak elde edilen ve “ Görelî Kalınlık ” olarak tanımlanmış parametre ile Çap (A) ilişkisinin ortaya konulduğu diyagramdır. Makrosferik ve Mikrosferik bireyler için uygulanmıştır. Bu diyagramlar, bir yönüyle A – B Diyagramı verilerinin daha özgün ve bir ölçüğe dönüştürme özelliğini taşımaktadır.

Tez kapsamında incelenen tüm türlerin temsil edildiği Çivril Makrosferik formları için; Aturicus ve Perforatus bireylerinin üst merkezi alanda toplanan bir yayılımı görülmektedir. Alt merkezi alanda Migiurtintus, Incrassatus, Chavannesi, Praefabianii bireyleri yayılım gösterirler ve örtüşmektedirler. Orta merkezi bölümde Beaumonti bireylerinin daha çok üst bölüme yönelik olarak yayılımları da dikkat çekicidir (Şekil 4.36)

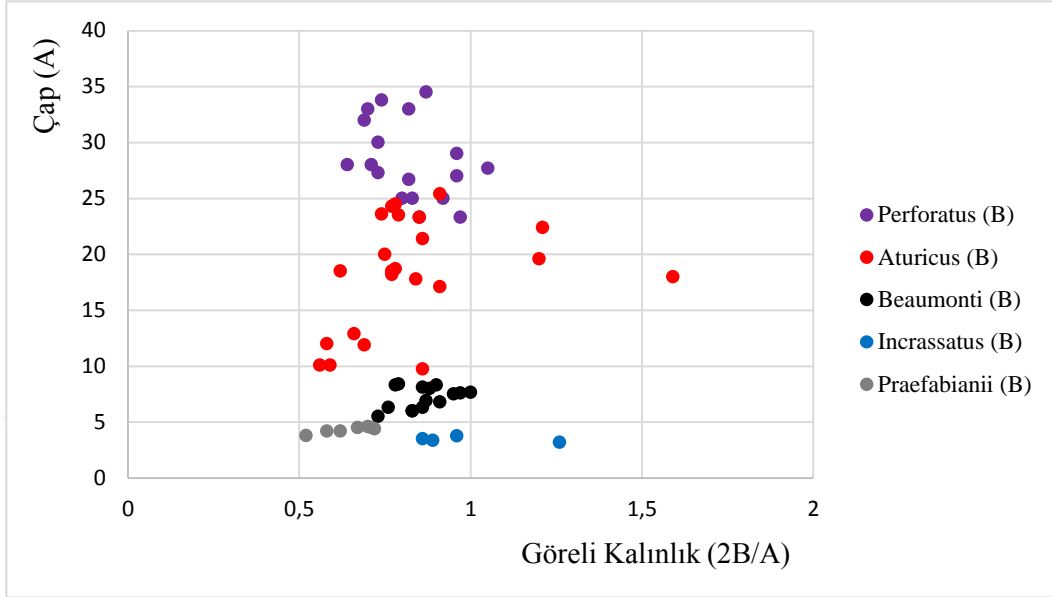


Şekil 4.36. Çivril, makrosferik (A formu) görelî kalınlık (2B/A) – çap (A) diyagramı.

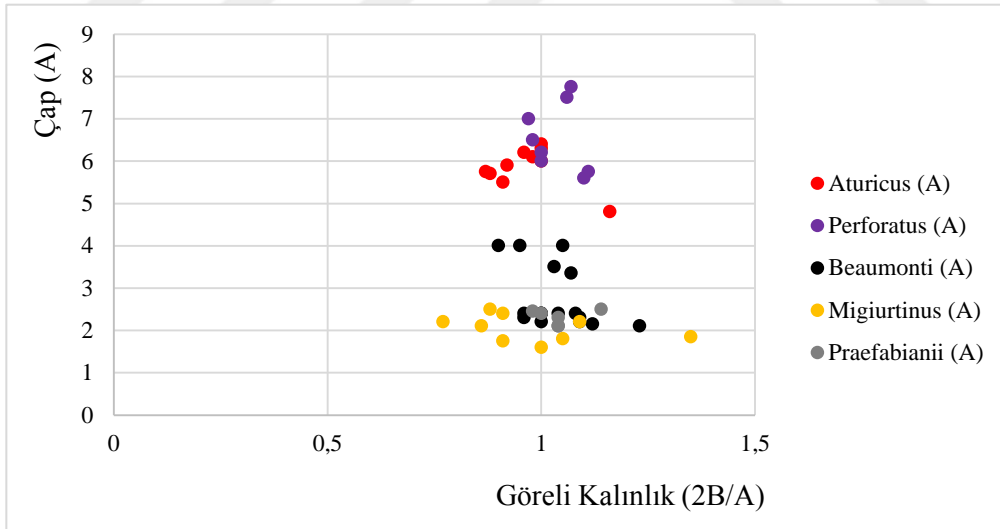
Diyagramda, Çivril Mikrosferik formları için; üst bölümde yayılım gösteren Perforatus bireyleri ile orta bölümde konuşlanmış Aturicus bireyleri sınırlı ilişki içindedir. Alt bölümde yayılım gösteren beaumonti, Incrassatus ve Praefabianii bireyleri birbirlerini izlemektedirler (Şekil 4.37).

Beş türün temsil edildiği Epreme Makrosferik formlarında, Çivril formlarının yayılımına koşut şekilde Aturicus ve Perforatus bireylerinin üst merkezi alanda toplanan bir yayılımı görülmektedir. Alt merkezi alanda Migiurtintus, Praefabianii bireyleri yayılım

gösterirler ve örtüşmektedirler. Orta merkezi bölümde ise Beaumonti bireylerinin daha çok alt bölümle örtüşen dağılımları yönüyle farklılık sunmaktadır (Şekil 4.38).

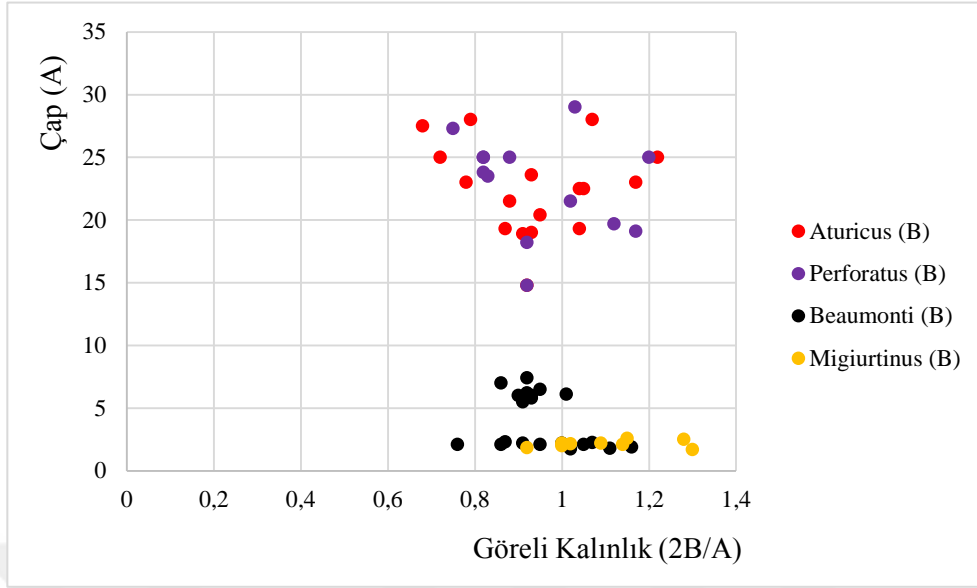


Şekil 4.37. Çivril, Mmikrosferik (B formu) görel kalınlık (2B/A) – çap (A) diyagramı.



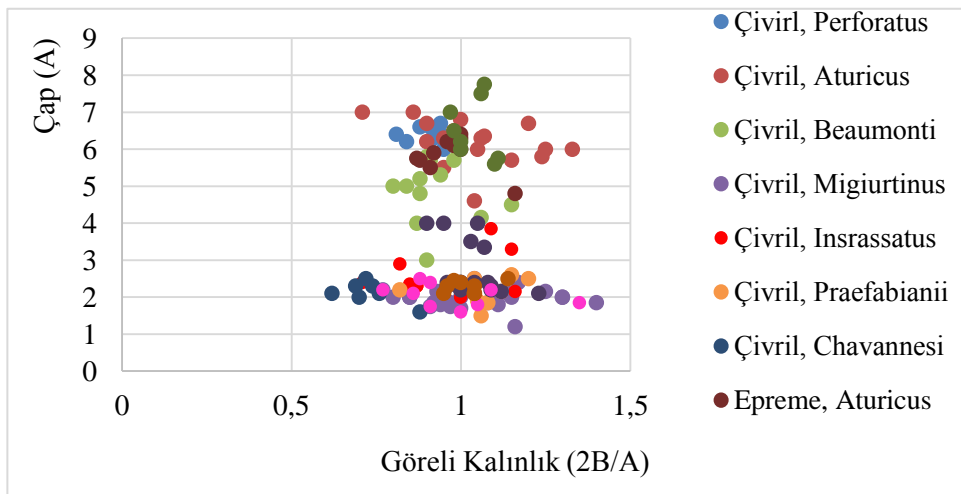
Şekil 4.38. Epreme, makrosferik (A formu) görel kalınlık (2B/A) – çap (A) diyagramı.

Diyagramda, EpremeMikrosferik formları için; üst bölümde yayılım gösteren Perforatus bireyleri ile Aturicus bireyleri birbirleriyle örtüşen dağılımlıdır. Alt bölümde yayılım gösteren Beaumonti, ve Migiurtinus için alt bölümün altında birbirleriyle örtüşen durumun yanı sıra biraz üstte Beaumonti formlarının yoğunluğu izlenmektedir (Şekil 4.39).



Şekil 4.39. Epreme, mikrosferik (B formu) görel kalınlık (2B/A) – çap (A) diyagramı.

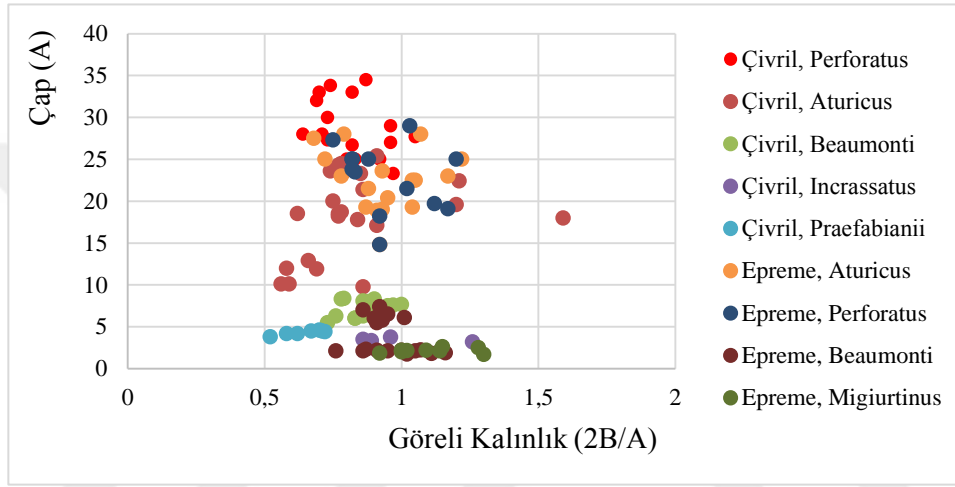
2B/A ve A ilişkisi içinde, Çivril ve Epreme Makrosferik (A formu) bireylerinin tümünün yayılımlarının gösterildiği diyagramda; temsil edilen tüm türlerden, üst bölümde yer alan Aturicus ve Perforatus bireylerinin, merkezi bölümde yer alan Beaumonti bireylerinin örtüştüğü ve alt bölümde ise Migiurtinus ve Praefabianii'nin örtüştüğü, sadece Çivril'de yer alan Chavannesi bireylerinin bütünsel olarak örtüştüğü görülmektedir. Yine dikkat çeken Beaumonti bireylerinin alt bölümdeki yoğun dağılım içindeki varlığıdır (Şekil 4.40).



Şekil 4.40. Çivril – Epreme, makrosferik (A formu) görel kalınlık (2B/A) – çap (A) diyagramı.



2B/A ve A ilişkisi içinde, Çivril ve Epreme Mikrosferik (B formu) bireylerinin tümünün yayılımlarının gösterildiği diyagramda; temsil edilen tüm türlerden, üst bölümde yer alan Aturicus ve Perforatus bireylerinin örtüştüğü, merkezi bölümde yer alan Beaumonti bireylerinin örtüştüğü ve alt bölümde ise Migiurtinus ve Praefabianii, bireylerinin ve de sadece Çivril’de yer alan Chavannesi, Incrassatus, bireylerinin bütünsel olarak örtüştüğü görülmektedir. Yine dikkat çeken Beaumonti bireylerinin alt bölümdeki yoğun dağılım içinde yer alan varlığıdır (Şekil 4.41).



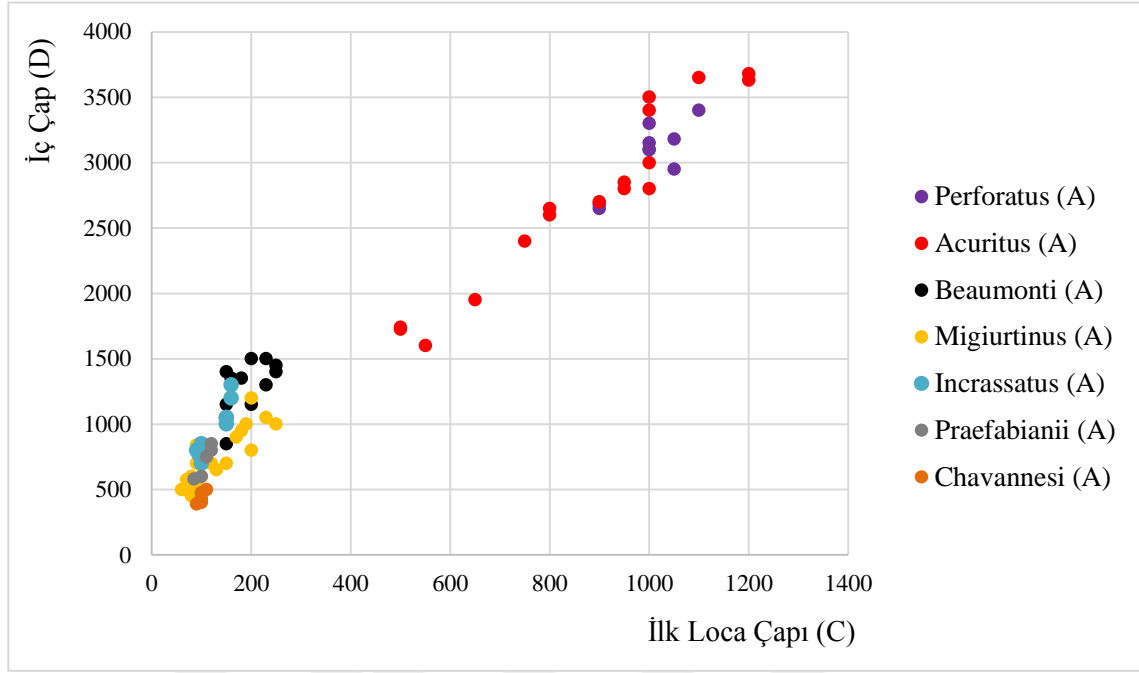
Şekil 4.41 Çivril – Epreme, mikrosferik (B formu) görel kalınlık (2B/A) – Çap (A) diyagramı.

### 3. İlk Loca Çapı (C) - İlk İki Turdaki Sarılımin Çapı (D) Diyagramı:

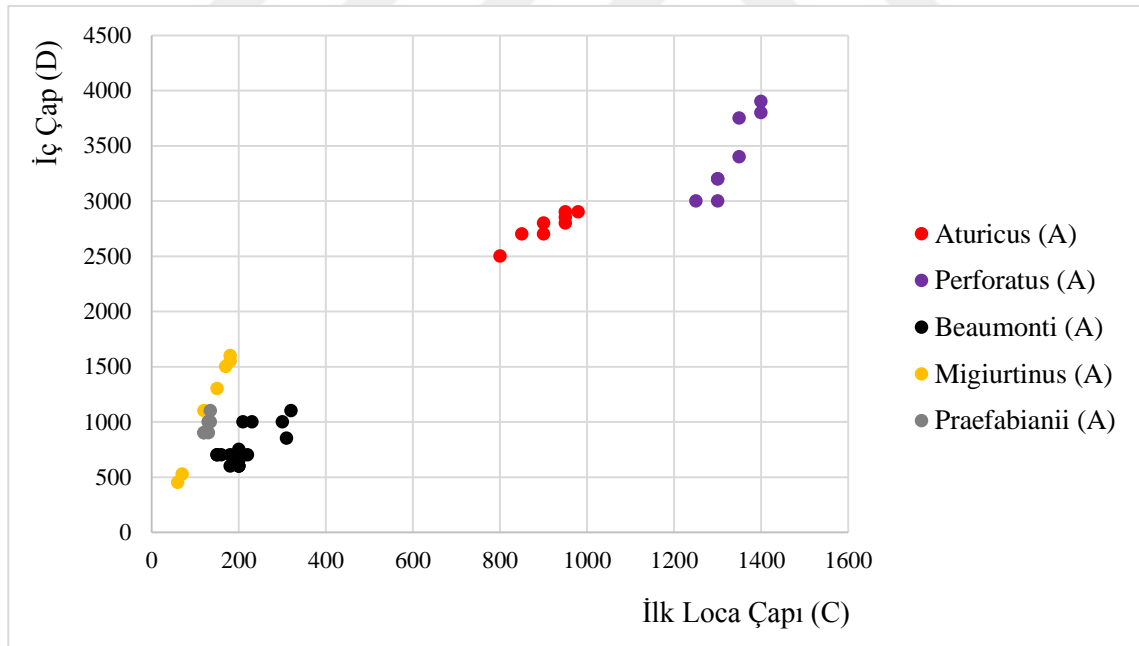
Bu diyagram, ilk loca çapının Mikrosferik bireylerde pratikte ölçülmesi bakımından çok küçük olması durumuyla sadece Makrosferik form bireyleri için kullanılmakta olup, bireylerin büyüme oranlarının ilk belirleyici dönemleri için ölçüt alınacak C – D ilişkisinin irdelendiği bir dağılımı göstermektedir.

Tez alanında Çivril’de Makrosferik form bireylerinin C – D ilişkisinde; orta-sağ üst bölümde Aturicus ve Perforatus dağılımında en üstte Perforatus, Aturicus kümelenmesi içinde yer almakta ve Aturicus’un orta bölümde yoğun sayılabilecek durumu gözlenmektedir. Beaumonti, Migiurtinus, Praefabianii, Chavannesi ve Incrassatus türlerinin sol alt köşedeki dağılımlarında bir örtüşme söz konusudur (Şekil 4.42).

Ebreme’de Makrosferik form bireylerinin C – D ilişkisinde; Beaumonti, Migiurtinus, Praefabianii’nin sol alt bölümde ve Aturicus (orta), Perforatus (sağ üst) formlarının dağılımında türler arasında daha belirgin sınırlı yayılımlar gözlenmektedir (Şekil 4.43).



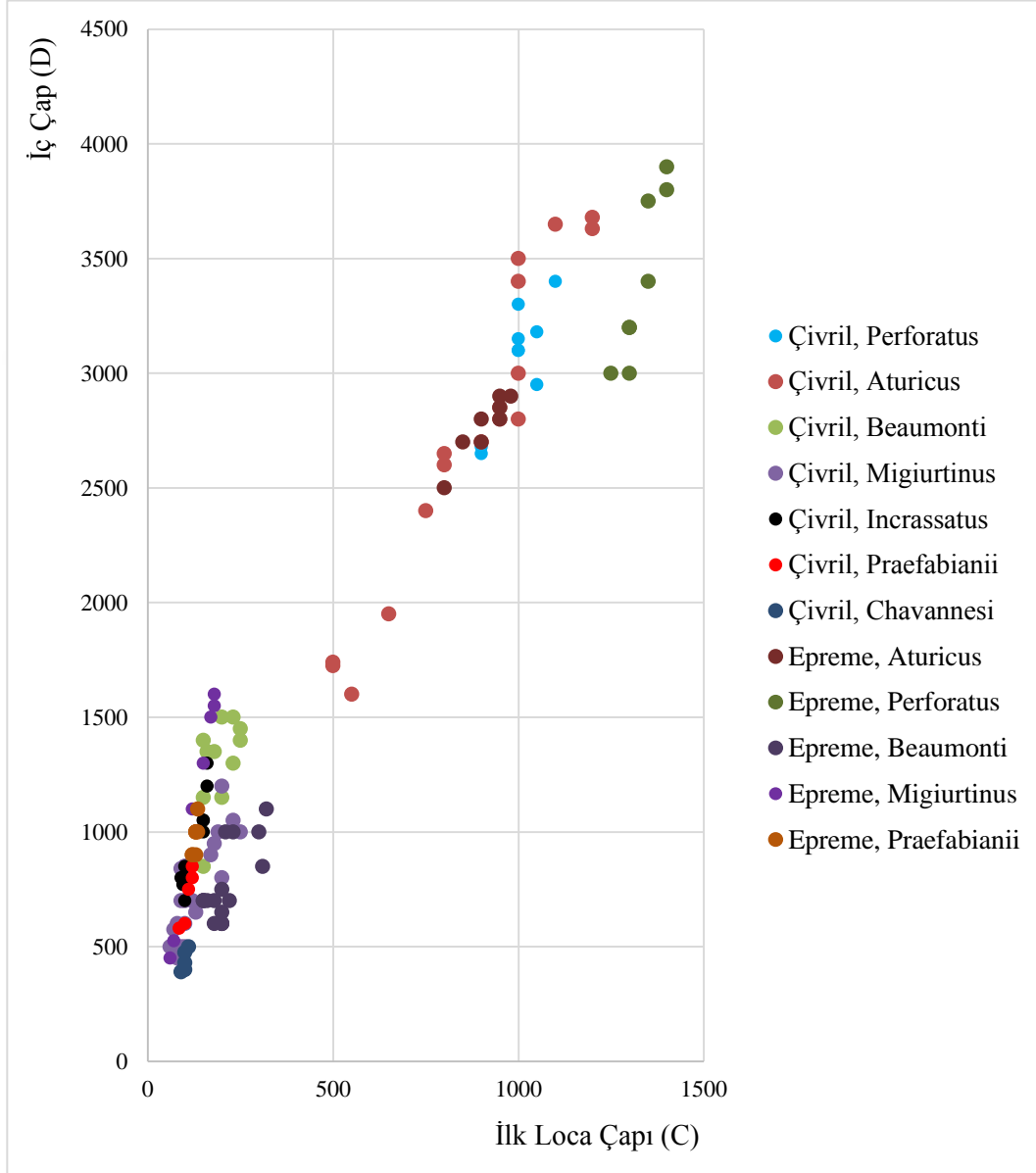
Şekil 4.42. Çivril, makrosferik (A formu) ilk loca çapı (C) – iç çap (D) diyagramı.



Şekil 4.43. Epreme, makrosferik (A formu) ilk loca çapı (C) – iç çap (D) diyagramı.

Çivril ve Ebreme, Makrosferform bireylerinin tümünün yer aldığı diyagramda C – D ilişkisi için; iki alanda belirgin dağılım gözlenmektedir, bunlarda sağ üst alanda uca doğru açılımıyla Perforatus formları ve aşağıya doğru dağılım gösteren formları Çivril'dekilerin

aşağıya doğru yayılımıyla Aturicus formları bir şekilde örtüşmektedir. Sol alt köşede toplanmış olan beyaz düğmeli formların büyük oranda örtüştüğü görülmektedir. Bu durum da, büyüme ölçütleri için önemli olabilecek bir özellik olarak değerlendirilebilir (Şekil 4.44).

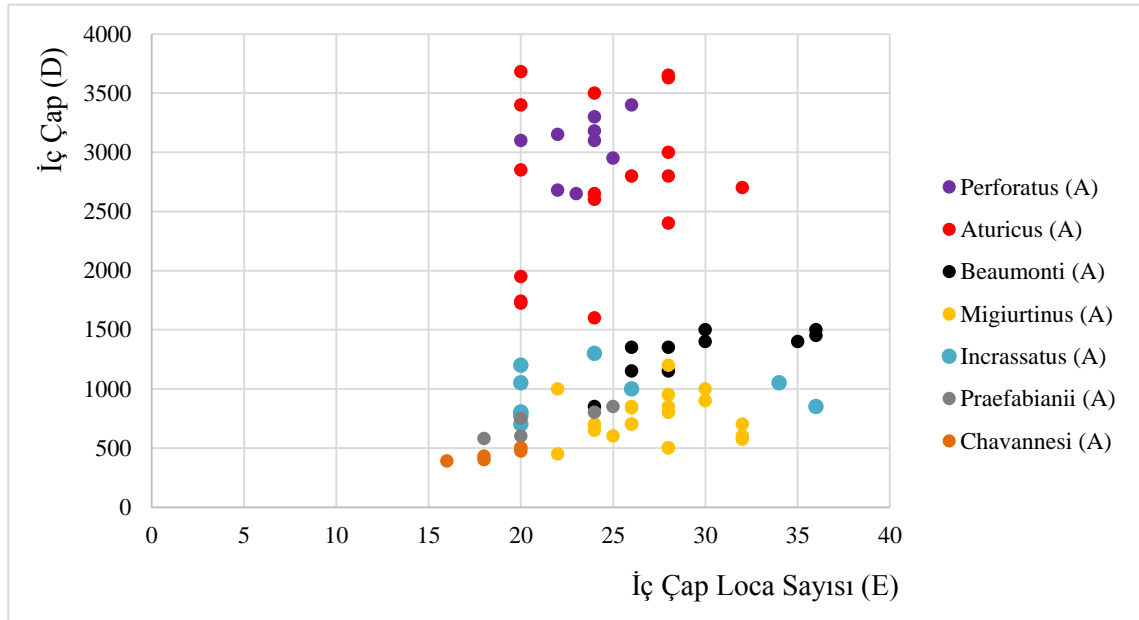


Şekil 4.44. Çivril – Epeme, makrosferik (A formu) ilk ioca çapı (C) – iç çap (D) diyagramı.

4. İlk İki Turdaki Toplam Loca Sayısı (E) - İlk İki Turdaki Sarılımin Çapı (D) Diyagramı:

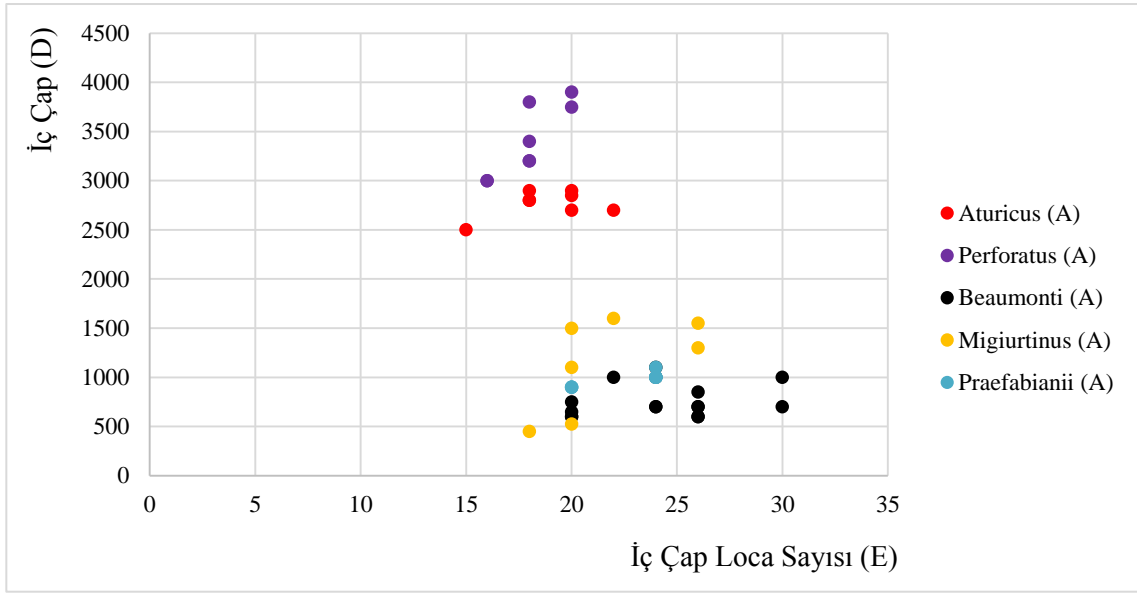
Bu diyagramda; ilk iki turda sayılmış olan toplam locaların (E), yine ilk iki turda ölçülmüş çap (iç çap) ile olan ilişki irdelenmiştir. *Nummulites*'lerde ilk loca ile başlayan gelişimin devamlılığını gösteren bölmelerle ayrılmış locaların belirleyiciliğinde Makrosferik form bireylerinin farklı türlerdeki dağılımı gözlemlenmiştir.

Çivril'in Makrosferik formu bireyleri için; az da olsa orta alanda sınırlı dağılımıyla Aturicus ve Perforatus üst bölümde örtüşmektedir. Alt bölümde beyaz lekeli ya da düğmeli beş türe ait formlar aynı topluluk içinde yer almaktadırlar (Şekil 4.45).



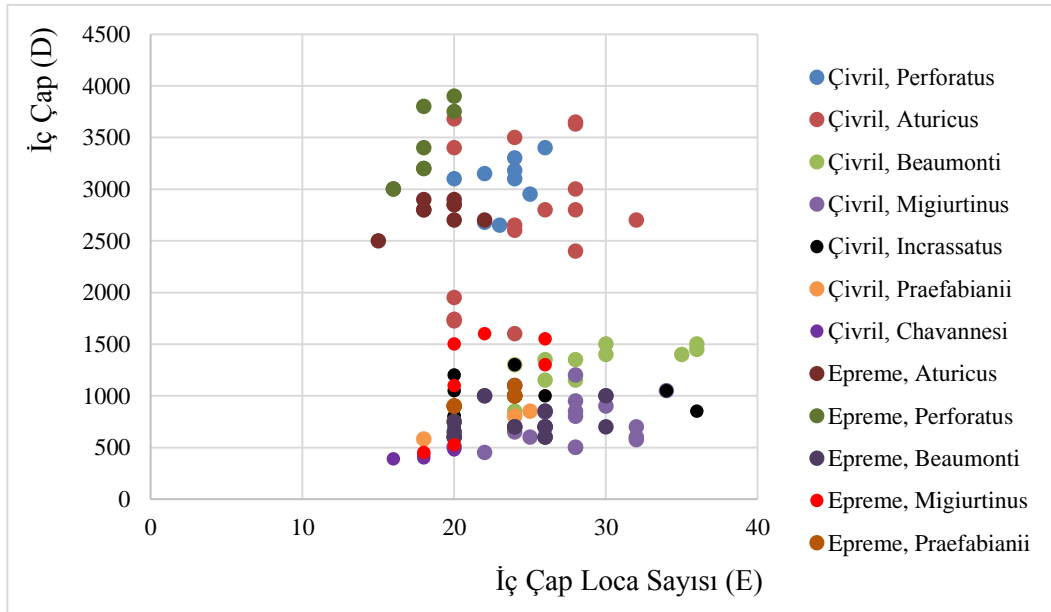
Şekil 4.45. Çivril, makrosferik (A formu) iç lap loca Sayısı (E) – İç çap (D) Diyagramı.

Ebreme makrosferik formları için; temsil edilen beş türün dağılımında üst bölümde örtüşen Aturicus ve Perforatus bireyleri ile alt bölümdeki Beaumonti, Praefabianii ve Migiurtinus bireyleri için örtüşen daha belirgin sınırlar görülmektedir (Şekil 4.46).



Şekil 4.46. Epreme, makrosferik (A formu) iç çap loca sayısı (E) – iç çap (D) diyagramı.

Çivril ve Ebreme Makrosferik bireylerinin bir arada görüldüğü E – D diyagramında; belirgin dağılım grupları olarak örtüşen, granüllü dört tür ile beyaz düğmeli sekiz tür temsil edilmiştir (Şekil 4.47).

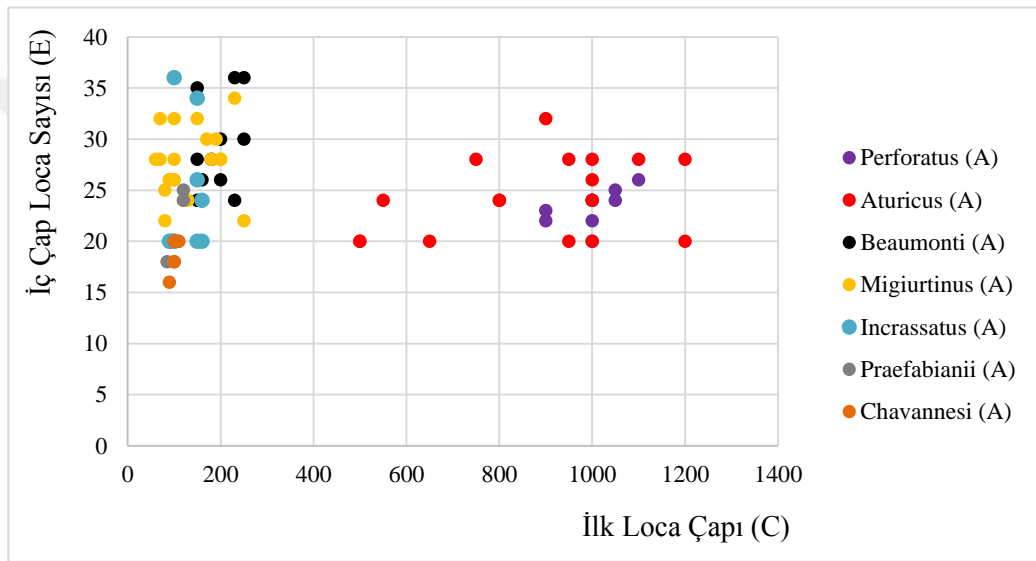


Şekil 4.47. Çivril –Epreme, makrosferik (A formu) iç çap loca sayısı (E) – iç çap (D) diyagramı.

### 5. İlk Loca Çapı (C) - İlk İki Turdaki Toplam Loca Sayısı (E) Diyagramı:

Makrosferik bireyler için uygulanan ve localar arasında sayısal dağılımın irdelendiği bir diyagramdır. Özellikle ilk loca çapına bağlı (büyüklük) olarak gelişen loca sayılarına bir atıf yapılmıştır.

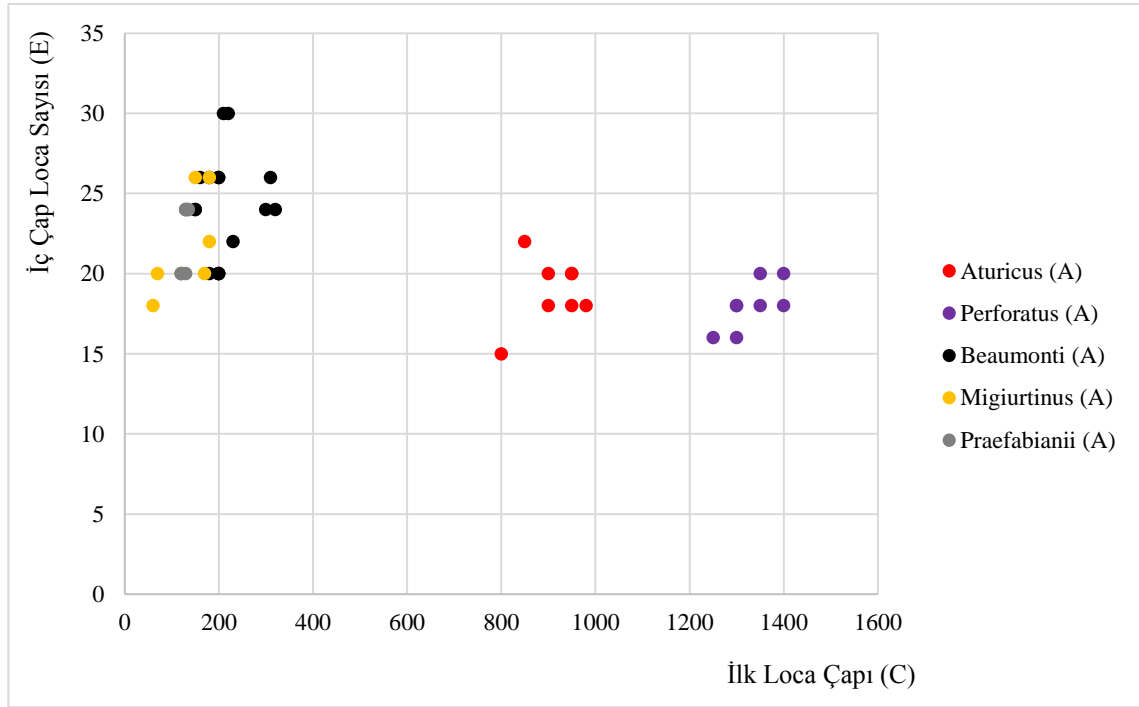
Çivril Makrosferik bireylerinde, daha büyük ilk loca çapı ile şekillenme gösteren Aturicus ve Perforatus türlerindeki yakınlıklı dağılım ile diğer Beaumonti, Migiurtinus, Incrassatus, Chavannesi ve Praefabianii türlerinde sol tarafta aynı grup içinde bir dağılımı görmek olanaklıdır (Şekil 4.48).



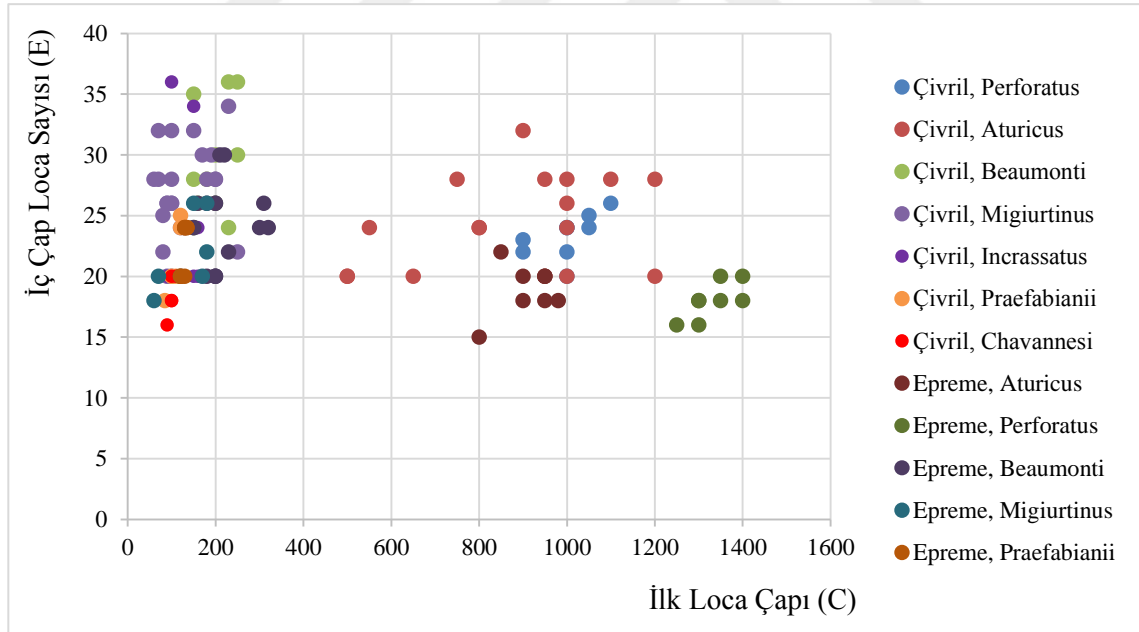
Şekil 4.48. Çivril, makrosferik (A formu) ilk loca çapı (C) – iç çap loca sayısı (E) diyagramı.

Epreme Makrosferik bireylerinde üç grup altına toplanan dağılım gözlenmektedir. Bunlar solda Perforatus ve ortada Aturicus örtüşmeyen ile sağda Beaumonti, Praefabianii ve Migiurtinus türlerine ait örtüşen bireyleridir (Şekil 4.49).

Çivril ve Epreme Makrosferik formlarının birlikte gösterildiği C – E diyagramında; Çivril'deki dağılım kompozisyonuna uyumlu bir durum vardır ve Epreme'deki Perforatus bireylerinin ayrı konuşlanması gözlenmektedir (Şekil 4.50).



Şekil 4.49. Epreme, makrosferik (A formu) ilk loca çapı (C) – iç çap loca sayısı (E) diyagramı.

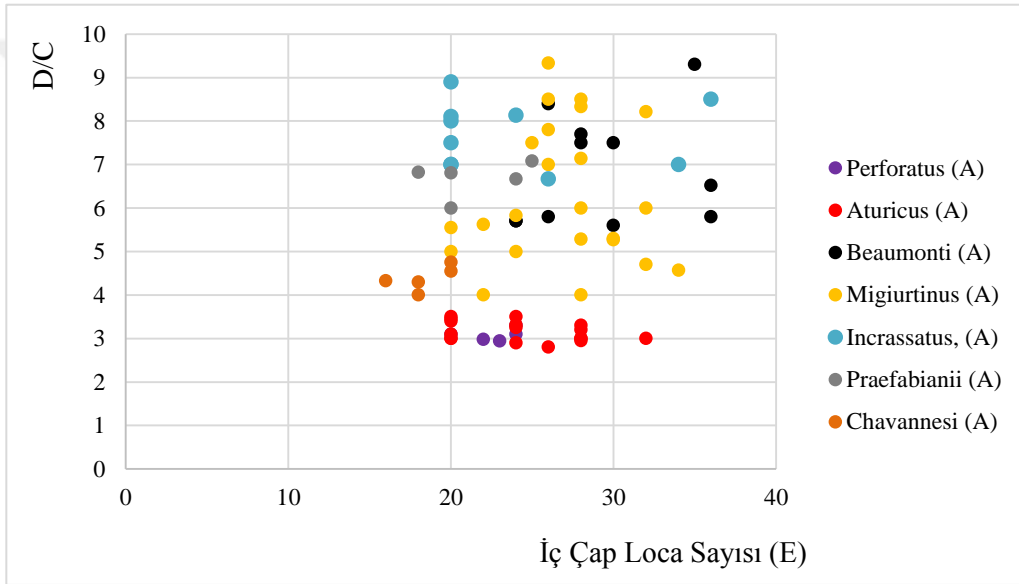


Şekil 4.50. Çivril - Epreme, makrosferik (A formu) ilk loca çapı (C) – iç çap loca sayısı (E) diyagramı.

6. İlk İki Turdaki Sarılımmın Çapı (D) / İlk Loca Çapı (C) (D/C) - İlk İki Turdaki Toplam Loca Sayısı (E) Diyagramı:

Bu diyagram makrosferik bireyler için uygulanmış olup, D/C ile E değerlerinin irdelendiği bir büyüme ve gelişim göstergesini yansıtan bir dağılımı göstermektedir.

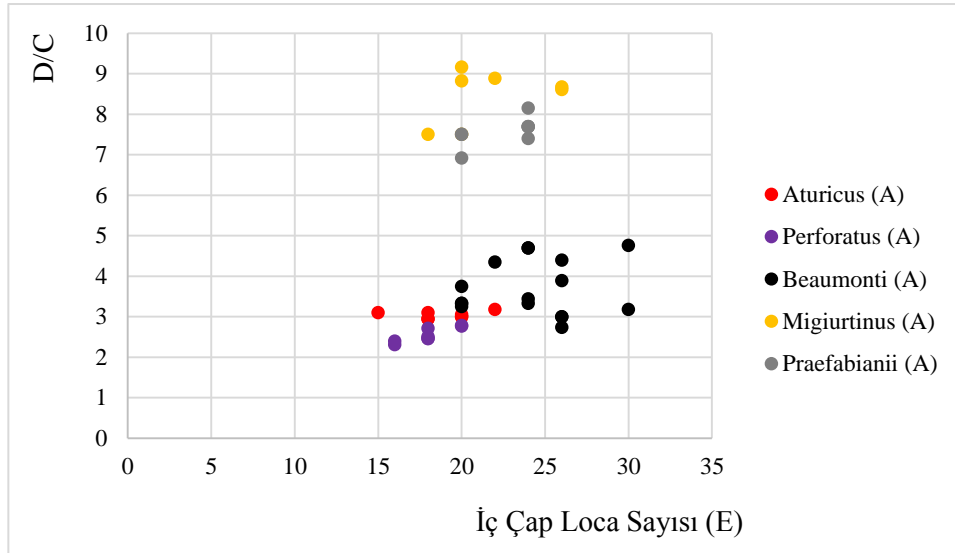
Bütün türlere ait bireylerin temsil edildiği Çivril formlarında, özellikle E etkisinde D/C oranlarının birleştirildiği özgül bir değerler bütünlüğü içinde, bir yığın kümesi içinde örtüşen dağılım kompozisyonu görülmektedir. Ayırtılmaya çalışıldığında Aturicus ve Perforatus bireyleri diyagramın alt bölümünde örtüşmektedir. Diğer tür formları için iç içe örtüşen bir birliktelik dikkat çekmektedir (Şekil 4.51).



Şekil 4.51. Çivril, makrosferik (A formu) İç çap loca Sayısı (E) – İç çap / ilk loca çapı (D/C) diyagramı.

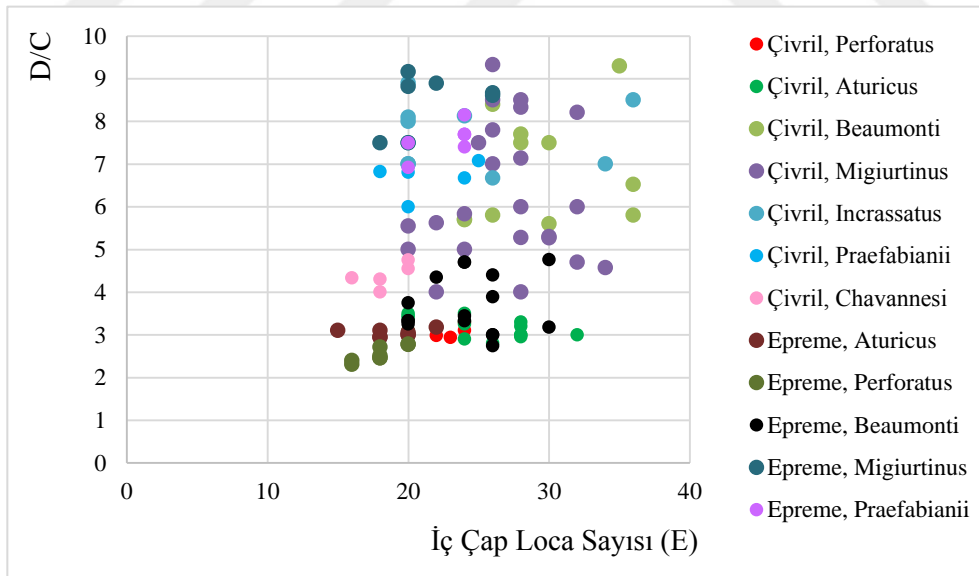
Epreme formları için, daha belirgin bir dağılım kümelenmesi görülmektedir. Bunlar arasında alt bölümde yer alan Perforatus ve Aturicus örtüşmesi ve bunlara yakın görelî geniş bir dağılım sunan Beaumonti bireyleri bir grup, Migiurtinus ve Praefabianii bireylerinin örtüştüğü diğer bir grup belirgin olarak ayrılmaktadır (Şekil 4.52).





Şekil 4.52. Epreme, makrosferik (A formu) iç çap loca sayısı (E) – iç çap / ilk loca çapı (D/C) diyagramı.

Çivril ve Ebreme Makrosferik bireylerinin yer aldığı diyagram içinde Çivril formlarının gösterdiği dağılım, Epreme formlarının katılımıyla bir kaotik düzen kompozisyonu oluşturduğu, buna rağmen dağılım kümesinin alt bölümündeki Perforatus ve Aturicus ile Beaumonti bireylerinin oluşturduğu dağılım dikkat çekmektedir (Şekil 4.53).



Şekil 4.53. Çivril - Epreme, makrosferik (A formu) iç çap loca sayısı (E) – iç çap / ilk loca çapı (D/C) diyagramı.

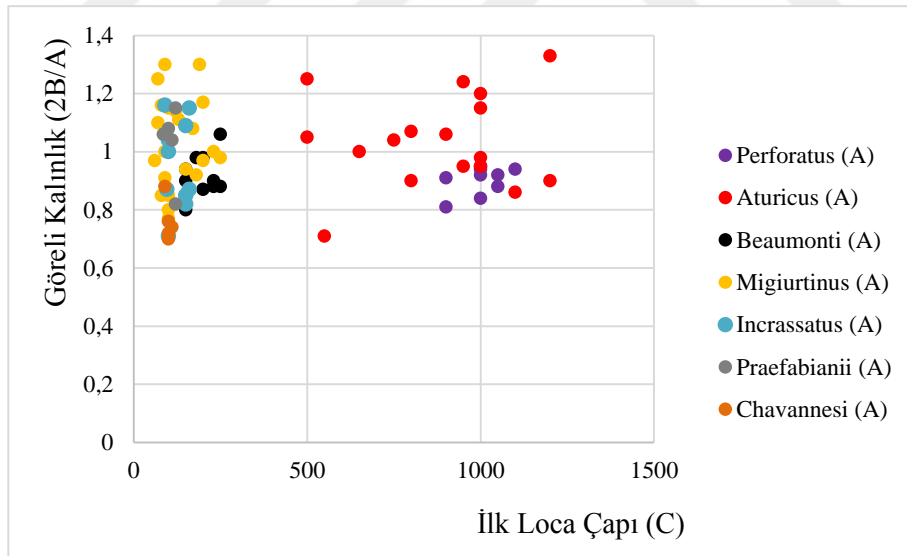
### 7. İlk Loca Çapı (C) - Görelî Kalınlık (2B/A) Diyagramı:

Makrosferik form bireyleri için uygulanan ve 2B/A ile C değerleri ilişkisinin irdelendiği farklı türlere göre özgün dağılımların görüldüğü diyagramdır.

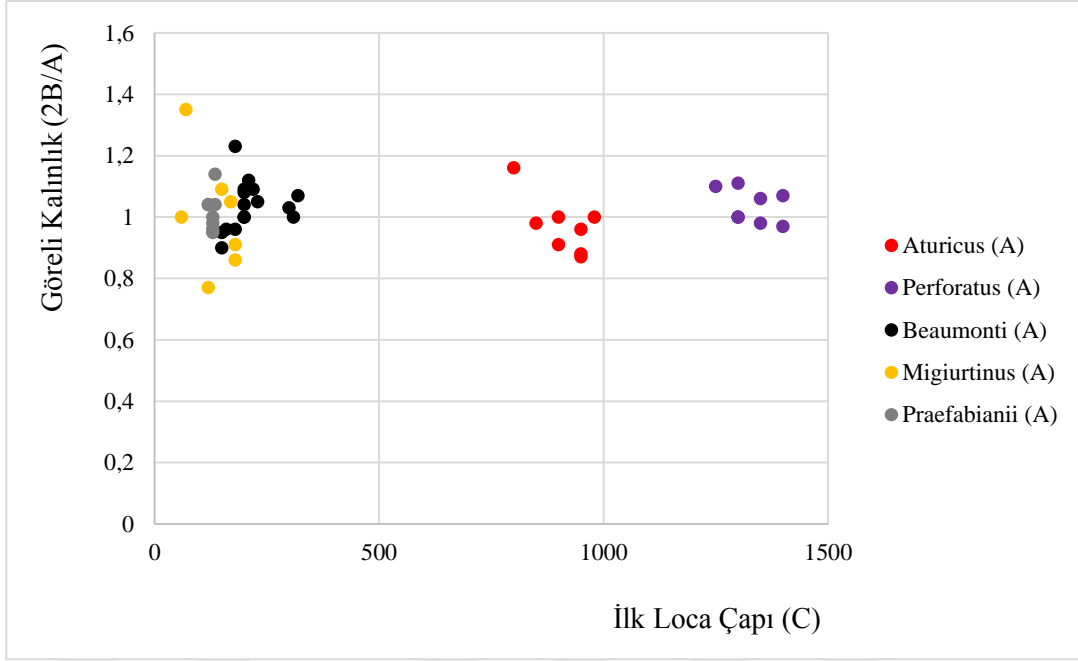
Çivril Makrosferik formlarında yedi türe ait bireyler temsil edilmiştir. Bunlara ait sağda ve solda olmak üzere iki grup dağılım görülmektedir. Bunlardan birincisi, sağda Perforatus ve Aturicus bireyelerinin oluşturduğu, diğeri ise solda Migiurtinus, Beaumonti, Incrassatus, Praefabianii, Chavannesi bireyelerinin oluşturduğu dağılımlardır (Şekil 4.54).

Epreme Makrosferik formlarında; genel olarak gözlemlendiği düzeni içinde sağda Perforatus, ortada Aturicus ve solda da Beaumonti, Migiurtinus ve Praefabianii bireyelerinin dağılımları dikkat çekmektedir (Şekil 4.55).

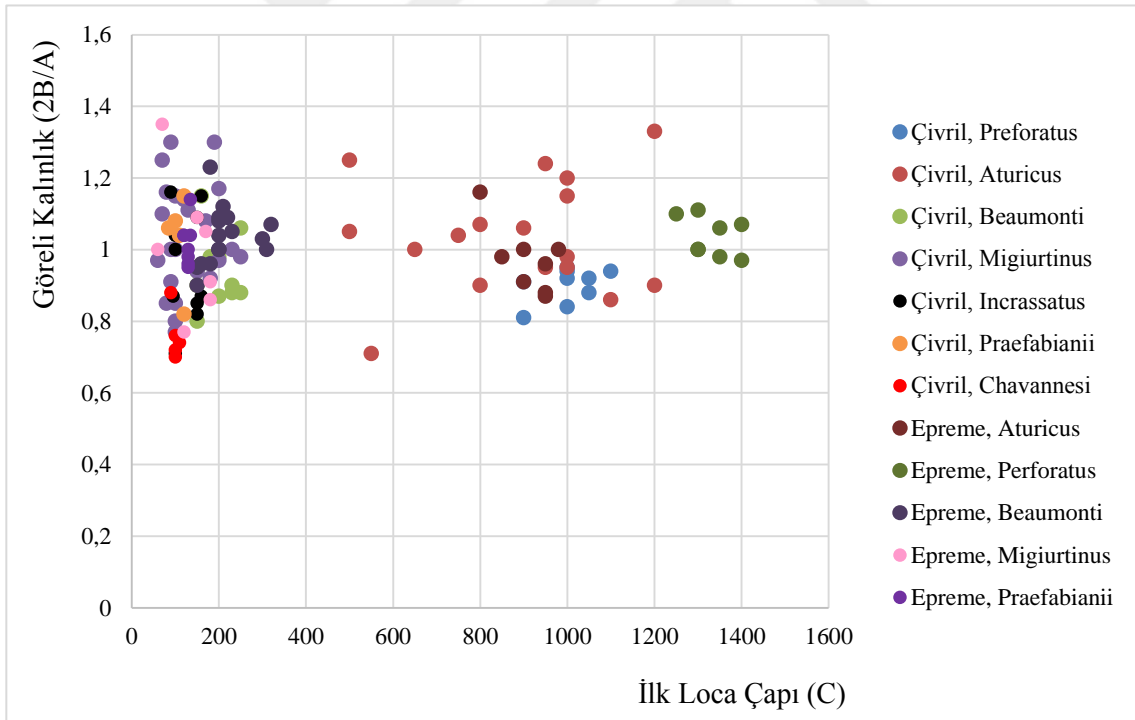
Çivril ve Epreme formlarının yer aldığı tüm bireylere ait diyagramda; sağda gözlemlenen Epreme Perforatus bireyelerinin dağılımı, orta bölümdeki Çivril Perforatus ve her iki bölge Aturicus bireyelerinin örtüşen dağılımları ve solda konumlanmış Beaumonti, Migiurtinus, Chavannesi, Incrassatus, Praefabianii bireyleri kümesinin oluşturduğu örtüşen dağılım belirgin olarak görülmektedir (Şekil 4.56).



Şekil 4.54. Çivril, makrosferik (A formu) ilk loca çapı (C) – görelî kalınlık (2B/A) diyagramı.



Şekil 4.55. Epreme, makrosferik (A formu) ilk loca çapı (C) – görelî kalınlık (2B/A) diyagramı.



Şekil 4.56. Çivril - Epreme, makrosferik (A formu) ilk loca çapı (C) – görelî kalınlık (2B/A) diyagramı.

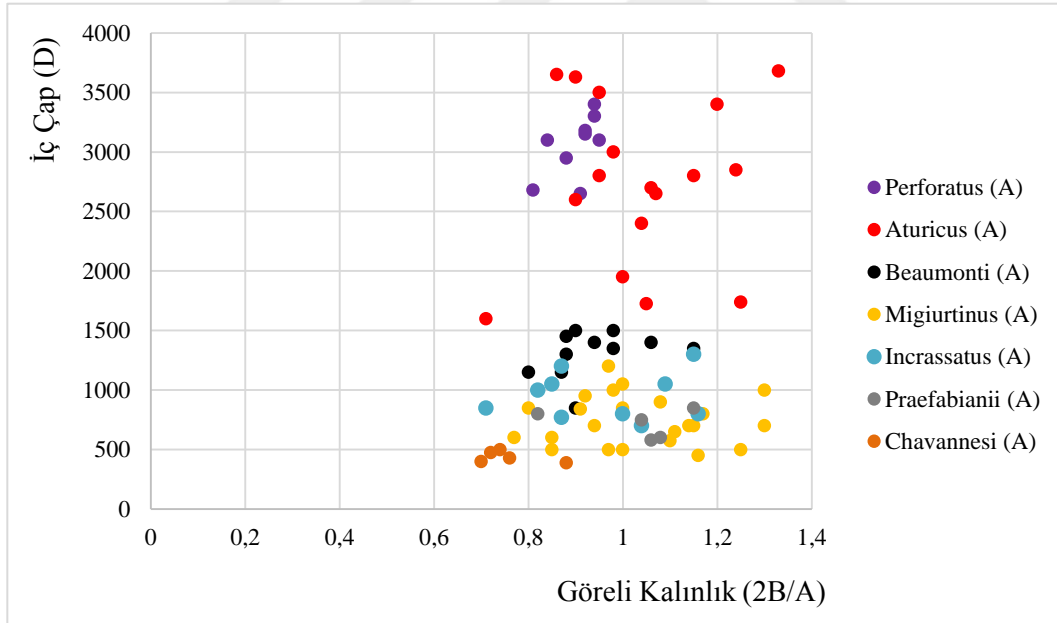
### 8. Görelî Kalınlık (2B/A) – İlk İki Turdaki Sarılımlın Çapı (D) Diyagramı

Makrosferik form bireyleri için uygulanan ve 2B/A ile D değerleri ilişkisinin irdelendiği farklı türlere göre özgün dağılımların görüldüğü diyagramdır.

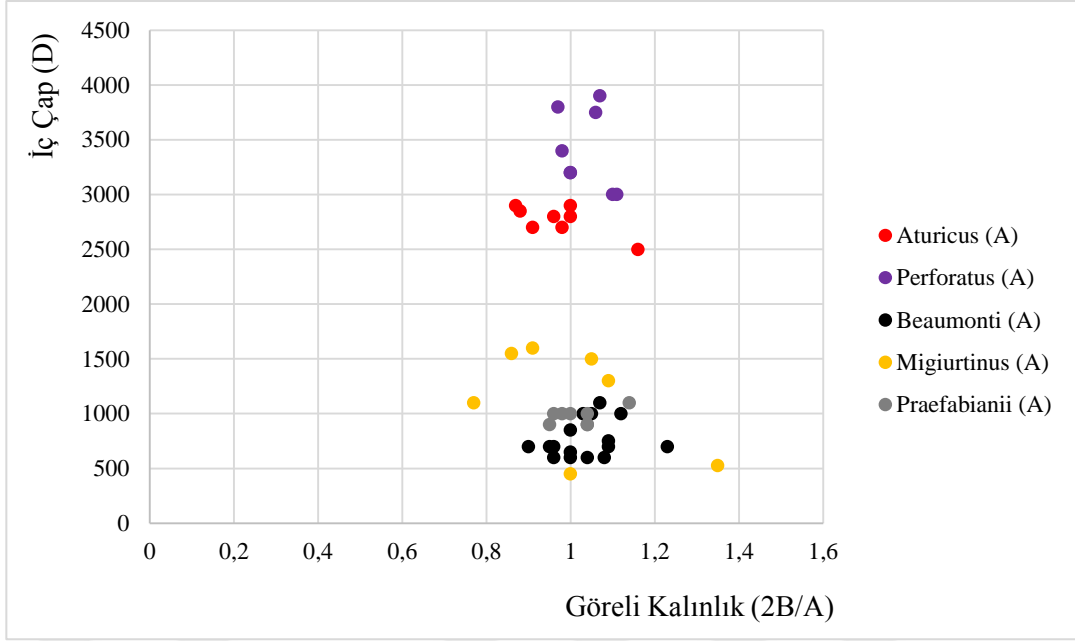
Çivril’de yedi türle temsil edilmiş bireylerin Makrosferik formlarında, üst bölümde gözlemlenen Perforatus ve Aturicus’un kısmen örtüştüğü ve Aturicus bireyelerinin daha geniş bir alanda yayılım gösterdiği belirlenmiştir. Alt bölümde karakteristik birlikteliğiyle diğer beş tür bireyelerinin dağılımı gözlenmektedir (Şekil 4.57).

Epreme formları için, üst bölümde Perforatus ve Aturicus bireyelerinin dağılımı ile alt bölümdeki Beaumonti, Migiurtinus, Praefabianii bireyelerinin örtüşen dağılımlarının görüldüğünü söylemek olanaklıdır (Şekil 4.58).

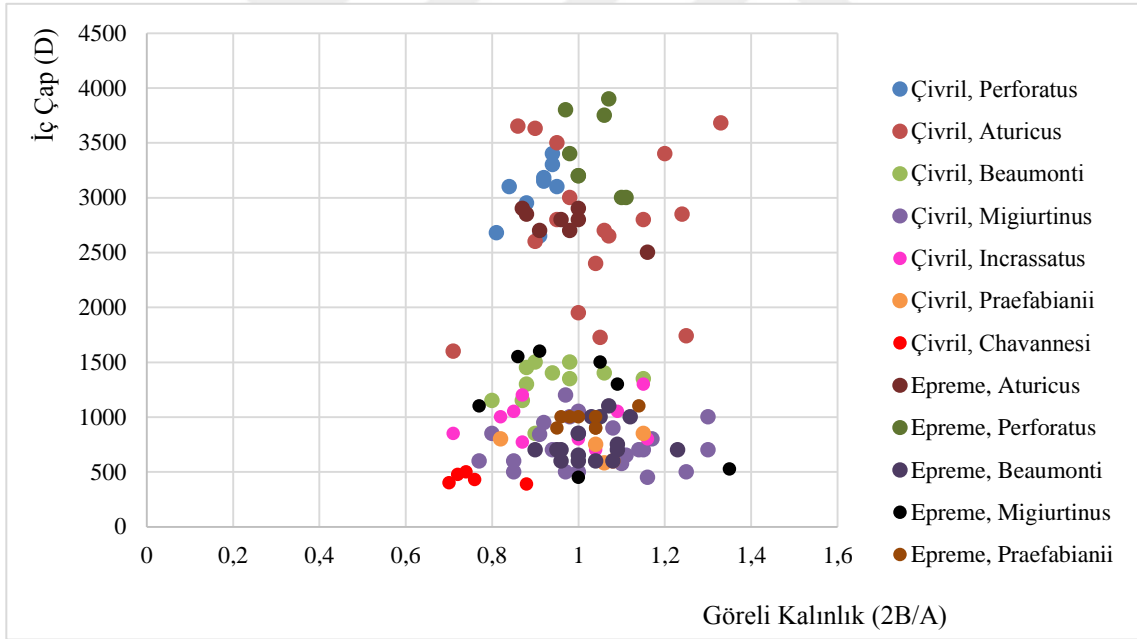
Çivril ve Epreme Makrosferik formu bireyelerinin birlikte yer aldığı diyagramda, Çivril bireyelerinin belirleyici olduğu dağılım çerçevesinde alt ve üst dağılım grupları olarak ilişkilendirme yapmak olanaklıdır (Şekil 4.59).



Şekil 4.57. Çivril, makrosferik (A formu) görelî kalınlık (2B/A) – iç çap (D) diyagramı.



Şekil 4.58. Epreme, makrosferik (A formu) görelî kalınlık (2B/A) – iç çap (D) diyagramı.

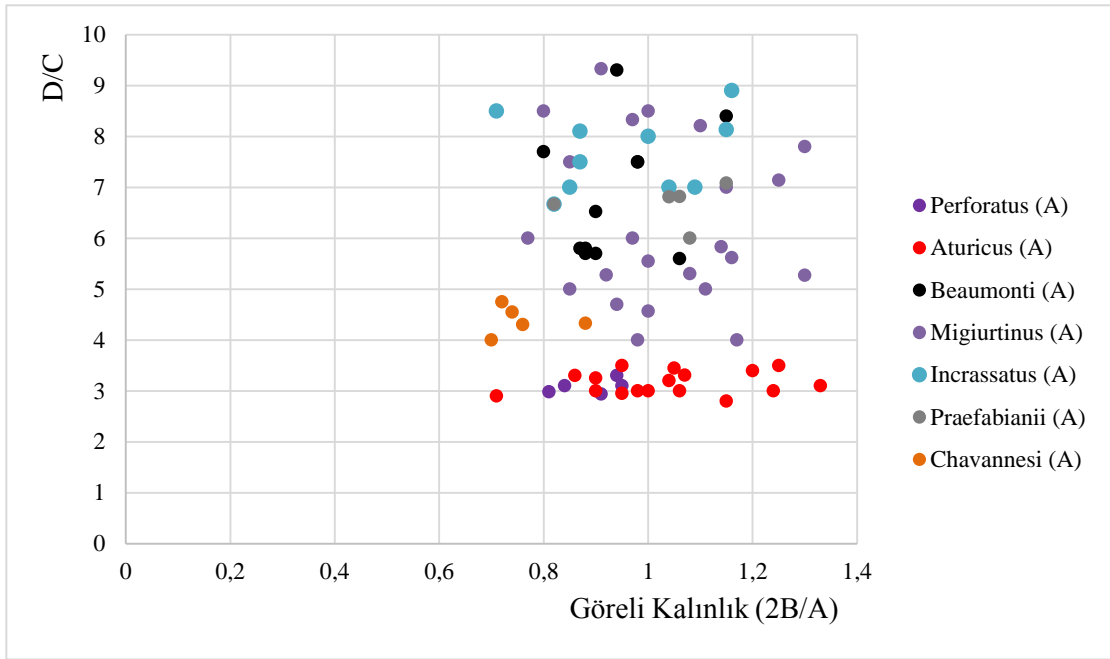


Şekil 4.59. Çivril - Epreme, makrosferik (A formu) görelî kalınlık (2B/A) – iç çap (D) diyagramı.

### 9. Görelî Kalınlık (2B/A) - İlk İki Turdaki Sarılımlın Çapı (D) / İlk Loca Çapı (C) (D/C) Diyagramı

Makrosferik bireyler için uygulanan ve 2B/A ile D/C değerleri ilişkisinin irdelendiği farklı türlere göre özgün dağılımların görülebileceği bir diyagramdır.

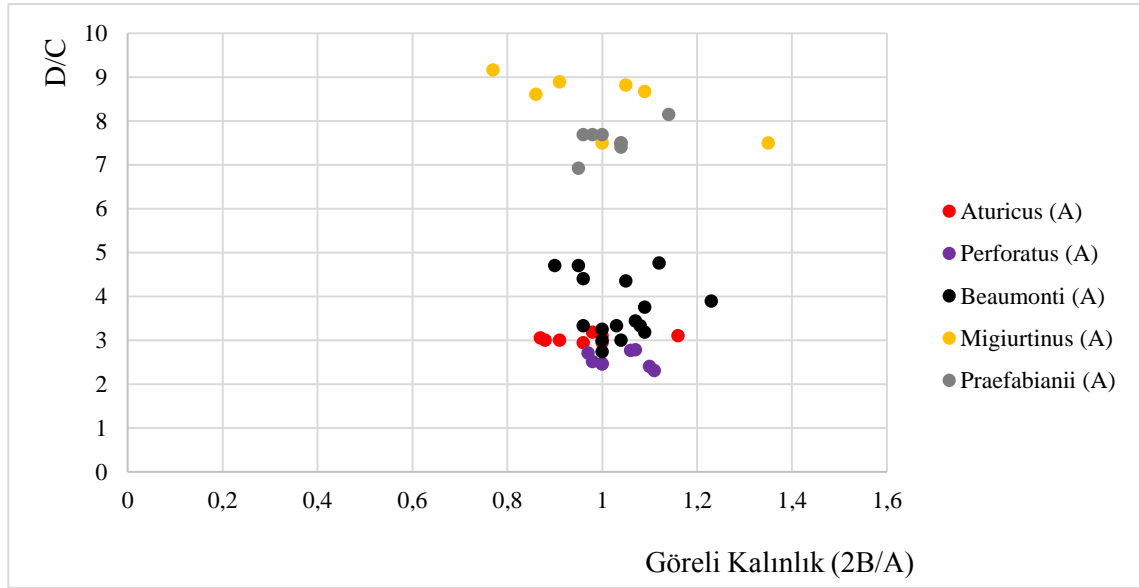
Çivril Makrosferik form bireylerinde, yedi tür temsil edilmiş olup, Aturicus ve Perforatus büyük çaplı formlarının dağılımı en altta görülmektedir. Diyagramın yukarıya doğru dağılımında diğer beş tür birbirleriyle örtüşen durumda yerleşiktir (Şekil 4.60).



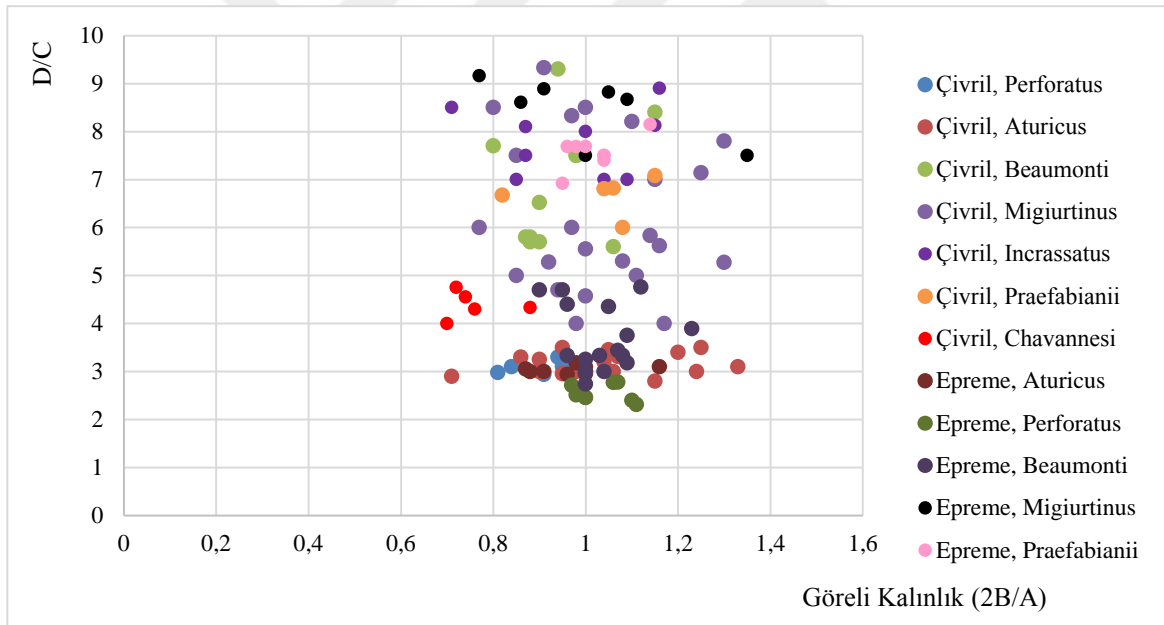
Şekil 4.60. Çivril, makrosferik (A formu) görelî kalınlık (2B/A) – iç çap/ilc çapı (D/C) diyagramı.

Epreme bireylerinde, alt bölümde Aturicus, Perforatus ve Beaumonti örtüşen birlikteliği ile üstte Migiurtinus ve Praefabianii birlikteliği iyi bir şekilde gözlemlenmektedir (Şekil 4.61).

Çivril ve Epreme formlarının birlikte gösterildiği diyagramda, bir bütün olarak kaotik bir düzeni işaret eden bir dağılım görülmekle birlikte, yine de Aturicus ve Perforatus bireyleri alt bölümde örtüşen bir durum sunmaktadırlar (Şekil 4.62).



Şekil 4.61. Epreme, makrosferik (A formu) görel kalınlık (2B/A) – iç Çap/ilk loca çapı (D/C) diyagramı.



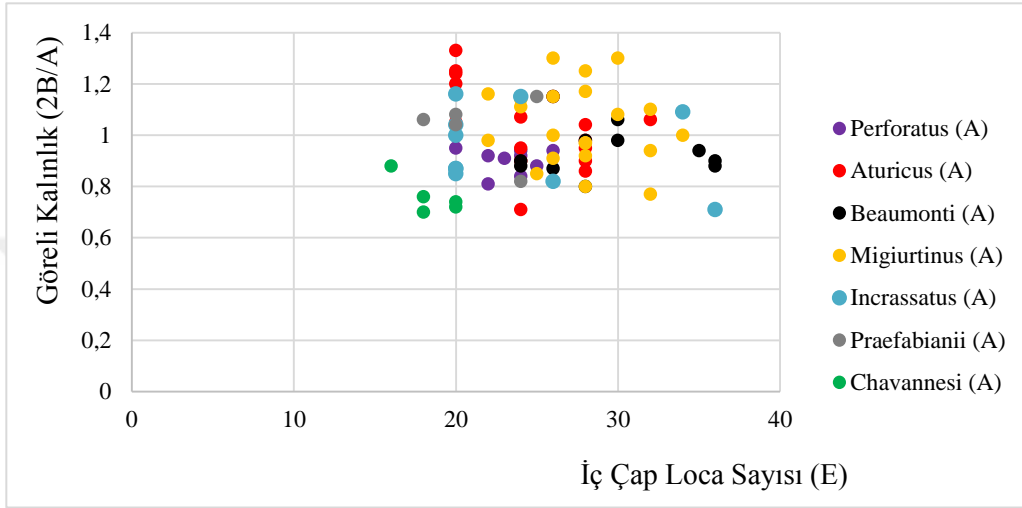
Şekil 4.62. Çivril - Epreme, makrosferik (A formu) görel kalınlık (2B/A) – iç çap/İlk loca çapı (D/C) diyagramı.

#### 10. İlk İki Turdaki Toplam Loca Sayısı (E) - Görel Kalınlık (2B/A) Diyagramı

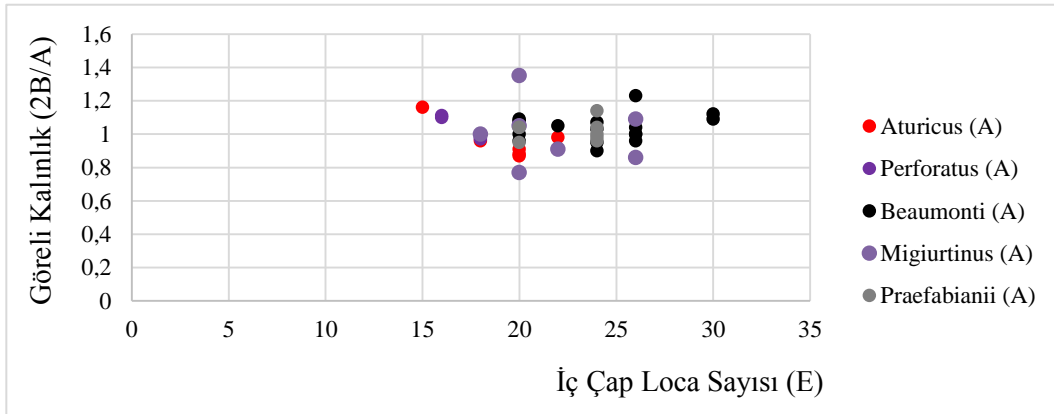
Makrosferik bireyler için uygulanan E ile 2B/A değerleri ilişkisinin irdelendiği farklı türlere göre özgün dağılımların görülebileceği bir diyagramdır.

Çivril Makrosferik formlarının yedi türe ait bireylerinde; bütüne yakınının örtüştüğü bir dağılımdan söz etmek olanaklıdır. İyice gözlemlendiğinde genel olarak bazı ayrımlamalara gidilebilir (Şekil 4.63).

Epreme formları için de bütünselliğin görüldüğü beş tür için bir dağılım söz konusudur (Şekil 4.64).



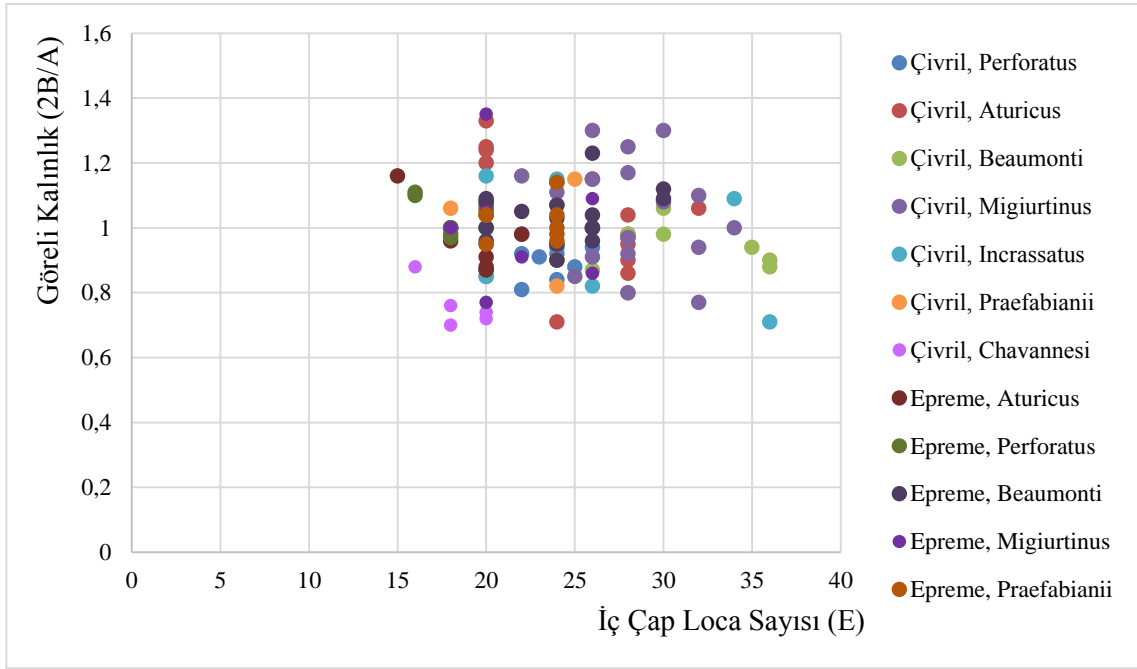
Şekil 4.63. Çivril, makrosferik (A formu) iç çap loca sayısı (E) – görelî kalınlık (2B/A) diyagramı.



Şekil 4.64. Epreme, makrosferik (A formu) İç Çap loca sayısı (E) – görelî kalınlık (2B/A) diyagramı.

Çivril ve Epreme Makrosferik bireylerinin dağılım gösterdiği E–2B/A diyagramında, Çivril formları dağılımına benzer bir dağılım kaotik bir düzen içinde dikkat edildiğinde ilişkilerin kurulabileceği bir durum sunmaktadırlar (Şekil 4.65).



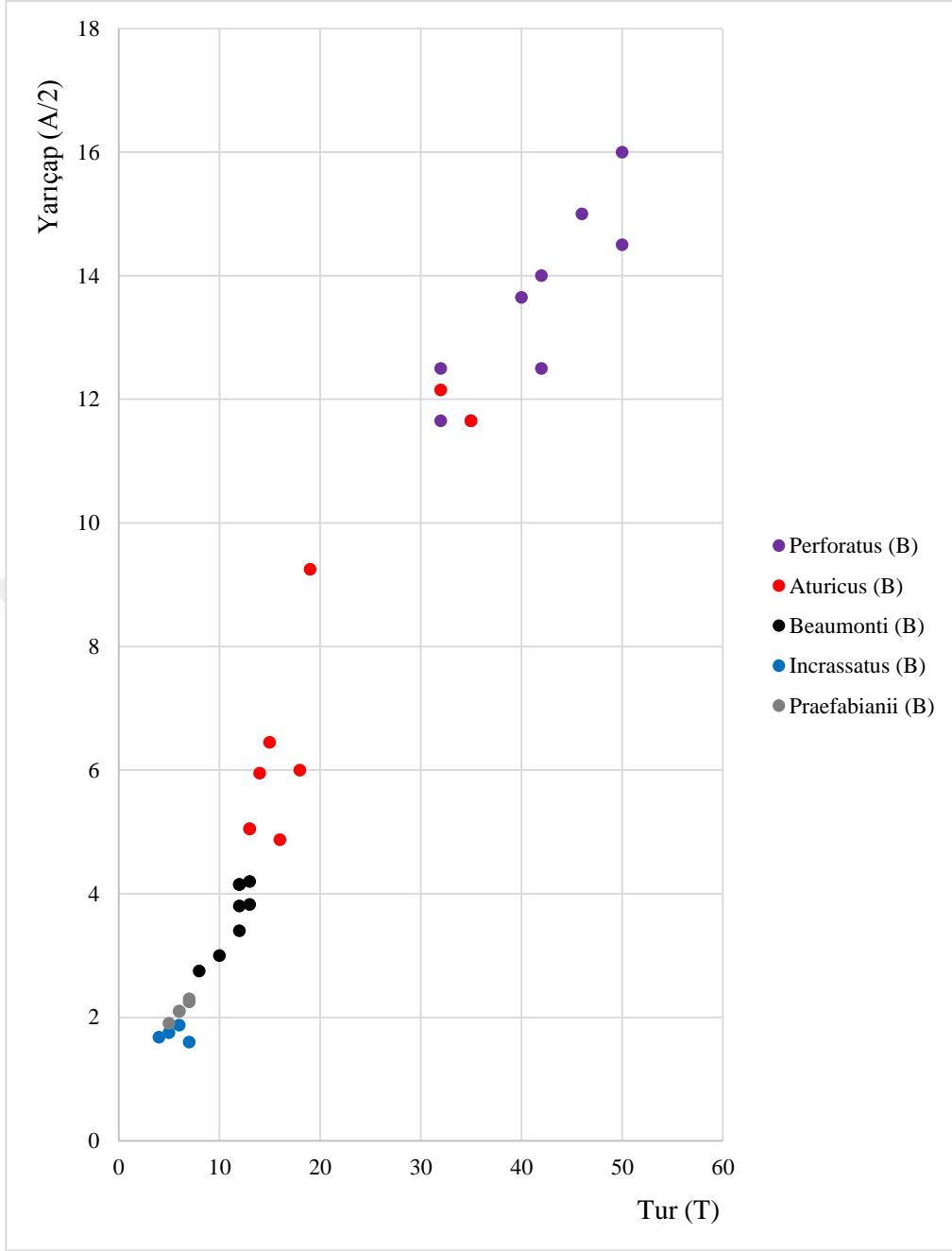


Şekil 4.65. Çivril - Epreme, makrosferik (A formu) iç çap loca sayısı (E) – görelî kalınlık (2B/A) diyagramı.

#### 11. Kavkı Yarıçapı (A/2) – Tur Sayısı (T) Diyagramı

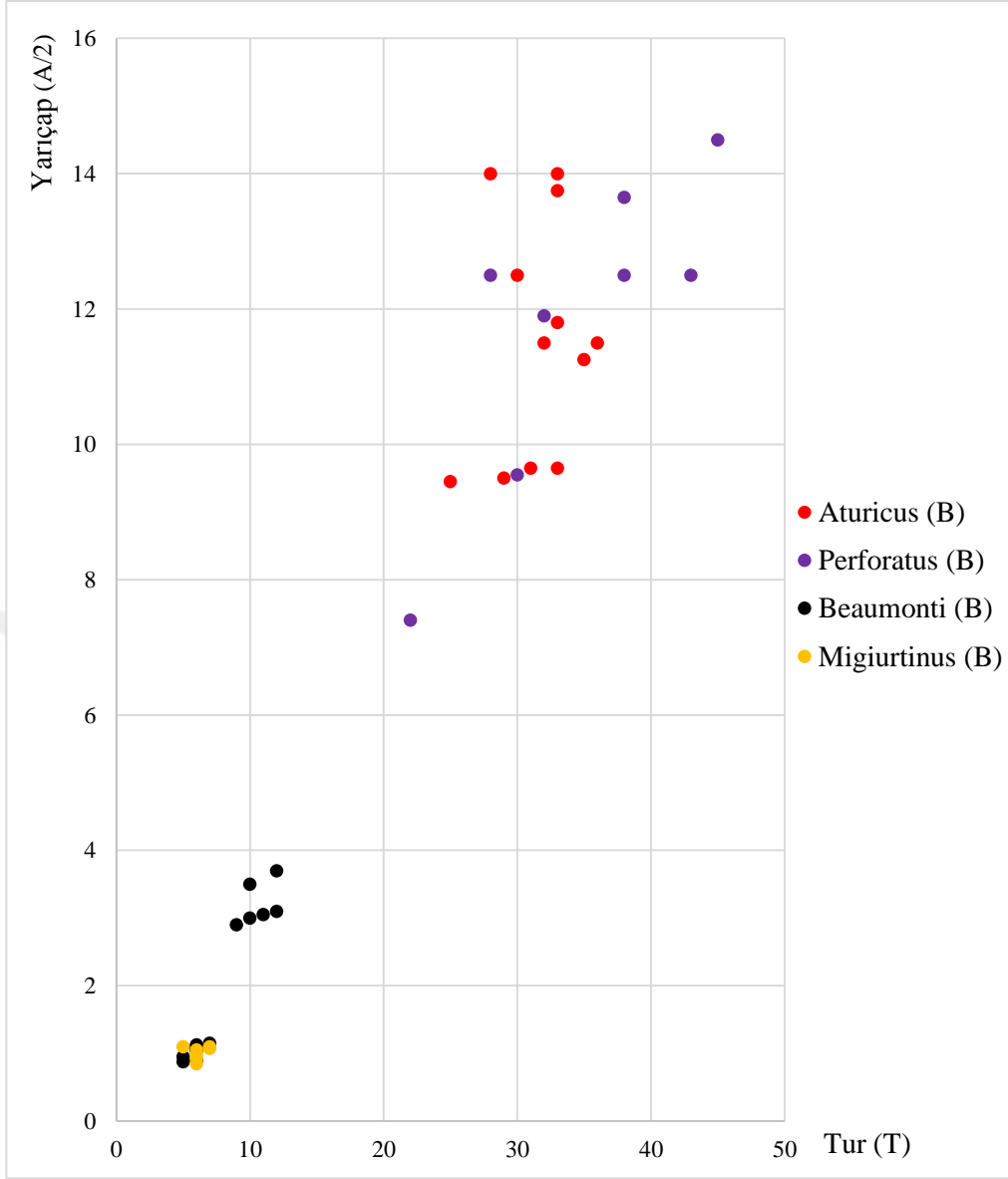
Mikrosferikform bireyleri için uygulanan bir diyagramdır. Bu diyagramda, kavkı yarıçapı ile tur sayıları ilişkilendirilerek sınırlanmış olan alanların ortaya çıkarılması ve farklı türlere göre denestirilmeleri için olanak sağlanmaktadır. Schaub (1981) çalışmasında, Tetis lokalitelerine ait farklı *Nummulites* türleri Mikrosferik form bireyleri için bu diyagramı kullanmıştır. Bu diyagramda Tur (T) sayılarının önemi büyüktür, bireylerin ergin hale gelmeleri durumunda sarılımlarında görülen son aşamadır. Yarıçap olarak alınan ölçüm değeri için, pratikte uygulanabilirliği olanaklıdır.

Çivril Mikrosferik form bireylerinde; büyük çaplı *Nummulites*'lerden olan Perforatus ve Aturicus'un bu grafikteki dağılımları kısmen örtüşen daha belirgin dağılımlar sunmaktadır. Aynı düzenlilik için, görelî olarak Perforatus ve Aturicus'tan daha küçük çaplı Beaumonti Mikrosferik formlarından da söz edilebilir. Incrassatus ve Praefabianii formlarının da birbirleriyle örtüşen durumu sol alt köşede gözlenmektedir (Şekil 4.66).



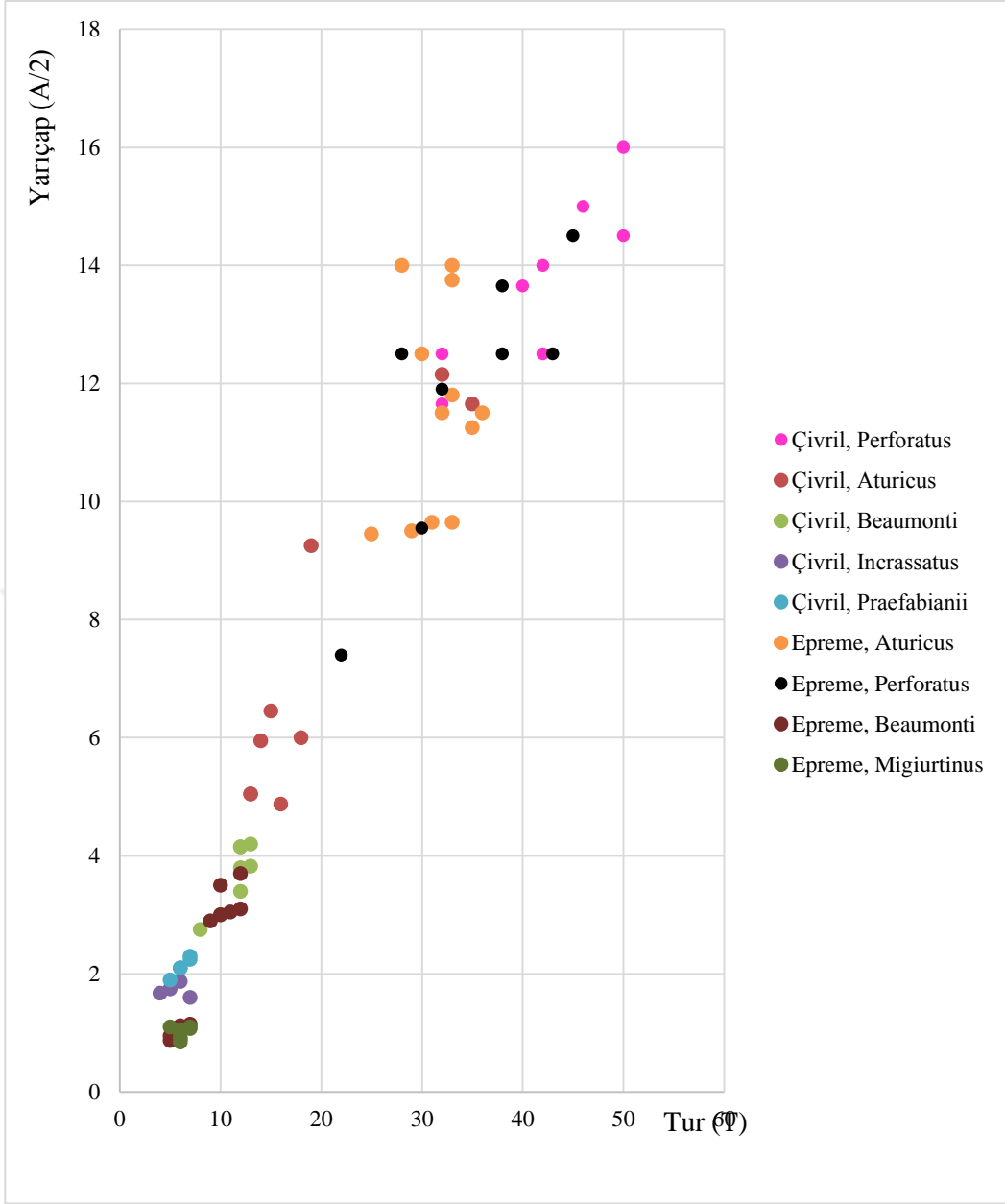
Şekil 4.66. Çivril, mikrosferik (B formu) tur sayısı (T) – yarıçap (A/2) diyagramı.

Epreme Mikrosferik form bireylerinin irdelendiği diyagramda, dört tür için verilen değerlerde, sağ üst köşede Perforatus ve Aturisticus formları birbirleriyle örtüşen durumdadır, sol alt köşede ise Beaumonti'nin belirgin alanlı dağılımı ve en uçta Migiurtinus ile örtüşen konumu dikkat çekicidir (Şekil 4.67).



Şekil 4.67. Epreme, mikrosferik (B formu) tur sayısı (T) – yarıçap (A/2) diyagramı.

Çivril ve Ebreme Mikrosferik (B formu) bireylerinin birlikte değerlendirildiği diyagram için, daha fazla veri bütünlüğünün dikkate alındığı bakış açısıyla gerek Perforatus gerekse Aturicus bireylerinin örtüşmesi ve Çivril benzeri dağılımları gözlenmektedir. Aynı görüşü diğer dört tür bireyleri için de sol alt köşede görmek olanaklıdır (Şekil 4.68).



Şekil 4.68. Çivril - Epreme, mikrosferik (B formu) tur Sayısı (T) – yarıçap (A/2) diyagramı.



## 5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Tez alanında elde edilen ve tanımlanan tane *Nummulites* formlarında özellikle elde edilen ekvatoryal kesitleri üzerinde yapılan 8 biyometrik ölçüm değerine göre ve de bu değerlere bağlı olarak oluşturulan 11 diyagramdaki değişimler temel alınarak 2 grup altında değerlendirme yapmak olanaklıdır.

Bu gruplar;

1. Yedi *Nummulites* türü içinde hem makrosferik hemde mikrosferik formlarına göre daha büyük çaplı, değişik kompozisyonlar ile kavkı yüzeylerindeki granülleme yapısı ile ilk ayırmda diğerlerinden kolaylıkla ayırt edilebilen oldukça bol *Nummulites aturicus* ve *Nummulites perforatus* ile ortada bir iri granül ile etrafında halka şeklinde daha küçük granüllerle bezenmiş, daha küçük çaplı ve daha az sayıda elde edilmiş *Nummulites praefabianii*'den oluşmuş popülasyondur. Bu grup içindeki türlere ait bireyler, Orta Eosen'in Üst Lütésiyan – Bartoniyen yaş konaklarını karakterize etmeleri durumlarıyla inceleme alanında I. ve II ölçülmüş stratigrafik kesitlerde gözlemlenen kireçtaşı – marn egemen istiflenmesinin marnlarından elde edilmiştir.
2. Yedi *Nummulites* türü içinde makrosferik ve mikrosferik formlarına göre dış yüzeylerinde, merkezde yer alan beyaz düğme yada beyaz leke adı verilen yapının yer aldığı Üst Lütésiyan yaşlı *Nummulites beaumonti*, Orta Lütésiyan yaşlı *Nummulites miğiurtinus*, Priyaboniyen yaşlı *Nummulites incrassatus* ve *Nummulites chavannesi*'nin oluşturduğu popülasyondur. Bu grup içindeki türlere ait bireyler, Orta – Üst Lütésiyan (Orta Eosen) ve Priyaboniyen (Üst Eosen) yaş konaklarını karakterize etmeleri durumlarıyla inceleme alanında I. ve II ölçülmüş stratigrafik kesitlerde gözlemlenen kireçtaşı – marn egemen istiflenmesinin marnlarından elde edilmiştir.

### 5.1. İnceleme Alanı *Nummulites*'lerinin Biyometrik Ölçümleri Üzerine Düşünceler

Biyometrik ölçümlerin yer aldığı bölümde gözlemlendiği üzere; tez *Nummulites*'lerinin A, B, C, D, E, 2B/A, D/C, T ölçümleri ayrı ayrı oluşturulmuş olan Ortalama Değer Ölçekleri (maksimum değerler temel alınmıştır) irdelendiğinde (bkz.bölüm 4.3.2);

- a. A (Kavkı Çapı): Makrosferik bireylerde 1. Grup türlerinden *aturicus* (6.20 ) mm ve *perforatus* (6.54 mm) belirgin olarak ayrılmaktadır. Bu gruptaki *praefabianii* (2.28 mm) türü diğerlerine göre farklı konumdadır. Mikrosferik bireyler için ise, *aturicus* (22.43 mm) ve *perforatus* (28.42 mm) belirgin olarak ayrılmaktadır. Bu gruptaki *praefabianii* (4.31 mm) türü diğerlerine göre farklı konumdadır. 2. Gruptaki türler arasında makrosferik bireylerde *beaumonti* (4.94 mm) nin *migiurtinus* (2.04 mm), *incrassatus* (2.61 mm), *chavannesi* (2.13 mm) ile boyut farklılığı açıkça görülmektedir. Mikrosferik bireyler bakımından *beaumonti* (7.18 mm) nin *migiurtinus* (2.14 mm), *incrassatus* (3.45 mm) arasındaki boyut farklılığı gözlenmektedir. Bu farklılıkların oluşturulan kavkı çapı ölçeği içindeki yerine bağlı olarak kavkı şekillerinin (yassı ve şişkin olma vb. durumu varyasyonları) oluşturulması bakımından önemli olduğunu söylenebilir.
- b. B (Kavkı Kalınlığı): Makrosferik bireylerde 1. Grup türlerinden *aturicus* (2.42 mm), *perforatus* (3.84 mm), *praefabianii* (2.28 mm) türü arasında birbirlerine yakın değerler görülmektedir. Mikrosferik bireyler için ise, *aturicus* (10.41 mm) ve *perforatus* (11.62 mm) birbirine yakın değerler sunmaktadır, ancak *praefabianii* (1.41 mm) diğerlerinden çok farklıdır. 2. Gruptaki türler arasında makrosferik bireylerde *beaumonti* (4.94 mm) nin *migiurtinus* (2.04 mm), *incrassatus* (2.61 mm), *chavannesi* (2.13 mm) ile *beaumonti* için boyut farklılığı açıkça görülmektedir. Mikrosferik bireyler bakımından *beaumonti* (3.10 mm) nin *migiurtinus* (1.80 mm), *incrassatus* (1.65 mm) arasındaki boyut farklılığı *beaumonti* lehine gözlenmektedir. Bu farklılıkların oluşturulan ortalama kavkı kalınlığı ölçeği içindeki yerine bağlı olarak, aynen kavkı çaplarında olduğu gibi kavkı şekillerinin (yassı ve şişkin olma vb. durumu varyasyonları) oluşturulması bakımından önemli olduğunu söylenebilir.
- c. C (İlk Loca Çapı): Makrosferik bireylerde yapılan bir ölçüm olarak, 1. Grup türlerinden *aturicus* (910 mikron), *perforatus* (1331 mikron), *praefabianii* (128.75 mikron) türü arasında kavkı büyüklükleri bakımından *aturicus* ve *perforatus* için

büyük loca çapları normaldir. 2. Gruptaki türler arasında makrosferik bireylerde *beaumonti* (213.13 mikron) nin *migiurtinus* (132.86 mikron), *incrassatus* (125.50 mikron), *chavannesi* (100 mikron) ile *beaumonti* için ilk loca büyüklüğü açıkça görülmektedir. İlk loca çapları için oluşturulan ortalama değer ölçeğinin *Nummulites*'lerin biyometrik analizlerinde katkı sağlayacağı düşünülebilir. Diğer yandan *Nummulites*'lerin soy çizgileri için ilk loca çapları belirleyici bir özellik olarak değerlidir.

- d. D (İç Çap): Makrosferik bireylerde yapılan bir ölçüm olarak, 1. Grup türlerinden *aturicus* (2768.75 mikron), *perforatus* (3406.25 mikron), *praefabianii*(975 mikron) türü arasında kavkı büyüklükleri bakımından *aturicus* ve *perforatus* için büyük loca çapları normaldir. 2. Gruptaki türler arasında makrosferik bireylerde *beaumonti* (1309.09 mikron) nin *migiurtinus* (1146.43 mikron), *incrassatus* (952 mikron), *chavannesi* (439 mikron) ile *beaumonti* ve *migiurtinus* için ilk loca büyüklüğü açıkça görülmektedir. İç çap değeri, kavkı büyümesi süreci için ve bu değerlendirme ile soy çizgilerin belirlenmesinde önemli bir ölçüt özelliğindedir.
- e. E (İç Çaptaki Toplam Loca Sayısı): Makrosferik bireylerde yapılan bir ölçüm olarak, 1. Grup türlerinden *aturicus* (24.35), *perforatus* (23.33), *praefabianii* (22.50) türü arasında birbirine yakın değerler görülmektedir. 2. Gruptaki türler arasında makrosferik bireylerde *beaumonti* (29.25), *migiurtinus* (26.71), *incrassatus* (24), *chavannesi* (18.40) olan loca sayıları da birbirlerine yakın değerlerdedir. 1 ve 2. gruptaki tür değerleri için birbirlerine yakınlıkları bakımından bütün türler arasındaki ilişkiler bakımından kavkı boyutlarının büyüklüğü bir ölçüt olmamaktadır. Locaların sayısal artışının ergin fert olmalarına kadar değişerek son sayılarına ulaşacağı düşünülebilir.
- f. 2B/A (Görelî Kalınlık): Makrosferik bireylerde 1. Grup türlerinden *aturicus* (1.04), *perforatus* (1.04), *praefabianii* (1.07) türü arasında birbirlerine yakın değerler görülmektedir. Mikrosferik bireyler için de, *aturicus* (0.95) ve *perforatus* (0.95) ve de *praefabianii* (0.65 mm) olarak yakın değerlerden söz edilebilir. 2. Gruptaki türler arasında makrosferik bireylerde *beaumonti* (1.04), *migiurtinus* (1.04), *incrassatus* (0.96), *chavannesi* (0.73) değerleri birbirlerine yakındırlar. Mikrosferik bireyler bakımından *beaumonti* (0.95) nin *migiurtinus* (1.10) ve *incrassatus* (0.99) değerleri de birbirlerine yakındır. Görelî kalınlık değerlerinin birbirlerine yakınlığı ile



genellenebilir gözükmese, *Nummulites* 'lerin bir bakıma cins özelliği olarak değerlendirilebilir.

- g. İç Çap / İlk Loca Çapı (D/C): Makrosferik bireylerde 1. Grup türlerinden *aturicus* (3.16), *perforatus* (3.08) a göre *praefabianii* (7.57) türünün farklılığı dikkat çekicidir. 2. Gruptaki türler arasında makrosferik bireylerde *beaumonti* (6.87), *migiurtinus* (8.45), *incrassatus* (7.68), *chavannesi* (4.39) değerleri arasında *migiurtinus* ve *incrassatus* yüksek oranlarını *beaumonti* izlemekte ve *chavannesi* en düşük değerde yer almaktadır. D/C arasındaki oran için kavkı büyümesi süreci için ve bu değerlendirme ile soy çizgilerin belirlenmesinde önemli bir ölçüt özelliğini göstermektedir.
- h. Tur Sayısı (T): : Makrosferik bireylerde 1. Grup türlerinden *aturicus* (5.94), ve *perforatus* (6) yakın değerinin yanında *praefabianii* (5.13) türü düşük görülmektedir. Mikrosferik bireyler için de, *aturicus* (31.50) ve *perforatus* (41) ve de *praefabianii* (6.20) farklı değerler görülmektedir. 2. Gruptaki türler arasında makrosferik bireylerde *beaumonti* (6.91), *migiurtinus* (4.86), *incrassatus* (4.80), *chavannesi* (5.60) değerleri birbirlerine yakındırlar. Mikrosferik bireyler bakımından *beaumonti* (11.50) nin dışında *migiurtinus* (6.14), *incrassatus* (5.50) değerleri birbirine yakın değerlerdir. Tur sayısı ortalama değer ölçütü bakımından, makrosferik formlarda mikrosferik formlara göre tur sayısının belirgin olarak daha az oluşu görülmektedir. Bu özellik de, *Nummulites* cinsinin genel özelliklerinden birisi olarak değerlendirilmelidir.

Tezin Biyometrik Ölçümler bölümünde kapsamlı olarak söz edildiği üzere, farklı ölçüm değerleri üzerine *Nummulites* 'ler üzerine yapılacak çalışmalar için bir “ Ortalama Değer Ölçeği ” oluşturulmuştur. Bu ölçek yeni bulgularla geliştirilip, sorgulayıcı ve bilimsel sonuçlar için katkı sağlayabilecek bir yeterliliğe ulaştırılabilir. Biyometrik analizler için daha iyi sonuçlara yönelim bakımından tane fosil (bu çalışmadaki *Nummulites* ' ler gibi) bireyleri üzerinde yapılacak çalışmalarda olabildiğince yıkama örnek derlenmesi yoluna gidilmelidir.

## 5.2. İnceleme Alanı *Nummulites*'lerinin Biyometrik Diyagramları Üzerine Düşünceler

Tez inceleme alanının tanımlanan 7 *Nummulites* türü bireylerinin farklı biyometrik ölçümlerinin ilişkilendirilerek tezin Diyagramlar bölümünde ortaya konulan ve anlatılan 11 diyagramı (Şekil 4.30 – 4.68) üzerine yapılan değerlendirme çerçevesinde oluşturulan düşünceler aşağıda verilmiştir.

1. Tez *Nummulites*'lerinin diyagramlarda gösterildiği şekilde *Aturicus* (Üst Lütésiyen) ve *Perforatus* (Bartoniyen) türlerine ait bireyler olarak makrosferik ve mikrosferik formları için yer yer örtüşen dağılımlar göstermektedir.
2. *Migiurtinus* ve *Beaumonti* türlerine ait bireyler, makrosferik ve mikrosferik formları için yer yer örtüşen dağılımlar göstermektedir.
3. Ebreme bölgesinde makrosferik ve mikrosferik bireylerde *Migiurtinus* (Orta Lütésiyen) türüne ait bireylerin arasında *Beaumonti* (Üst Lütésiyen) bireylerinin yer alması ve dağılımlarının örtüşmesinin diyagramdaki yansımasıyla olasılıkla *Beaumonti* türünün genç bireyleri olabileceği düşüncesini oluşturmaktadır
4. Priyaboniyen (Üst Eosen) yaşlı *Incrassatus* ve *Chavannesi* (sadece makrosferik form) türlerine ait bireyler, birbirleriyle ilişkili durumda makrosferik ve mikrosferik formları için sadece Çivril bölgesinde yer yer örtüşen dağılımlar göstermektedir.
5. Diyagramlarda gözlemlenen durumlarıyla *Aturicus* ve *Perforatus* ile *Migiurtinus* ve *Beaumonti* türleri arasında geçiş formlarının varlığı olanaklı görülmektedir.
6. *Praefabianii* türüne ait bireyler, diyagramlarda *Migiurtinus*, *Beaumonti*, *Incrassatus* ve *Chavannesi* türlerine ait bireyler ile yer yer örtüşen durumyla dağılım göstermektedirler.

## 5.3. İnceleme Alanı *Nummulites*'lerinin Evrimi Üzerine Düşünceler

Tez *Nummulites*'leri üzerinde yapılan biyometrik analiz sonucunda; tanımlanan 7 *Nummulites* türü içinde, Üst Lütésiyen – Bartoniyen zaman diliminde *Nummulites aturicus* ve *Nummulites perforatus* ile Orta – Üst Lütésiyen zaman diliminde *Nummulites migiurtinus*

ve *Nummulites beaumonti* türlerinin evrimlerine ilişkin bir yaklaşımda bulunmak olanaklıdır. Bununla birlikte *Nummulites praefabianii*, *Nummulites incrassatus* ve *Nummulites chavannesi* türleri için sınırlı da olsa evrimsel çizgileri bakımından bir yaklaşımda bulunulmuştur.

*Nummulites aturicus* ve *Nummulites perforatus* türleri için Hottinger ve ark., (1964) ve Schaub (1981) çalışmalarında *Nummulites*'lerin evrimini gösteren soy ağaçlarında ortaya koydukları *Nummulites burdigalensis* – *perforatus* grubunu oluşturan soy çizgisi içinde bir yer bulmak olanaklıdır. Bu soy çizgisinde Üst Lütesiyen – Bartoniyen'de izlenen *Nummulites aff. aturicus* → *aturicus* → *perforatus* dalında yer tutan *Nummulites aturicus* → *perforatus* gelişimini sürdüren bir soy çizgisi bölümünü tanımlamak olanaklıdır.

*Nummulites migiurtinus* ve *Nummulites beaumonti* türleri için de Hottinger ve ark., (1964) ve Schaub (1981) çalışmalarında ortaya konulmuş olan *Nummulites partschi* grubunu oluşturan soy çizgisi içinde yer bulmak olanaklıdır. Bu soy çizgisi içinde Orta – Üst Lütesiyen'de izlenen *Nummulites cf. migiurtinus* → *migiurtinus* → *cf. beaumonti* dalında *Nummulites migiurtinus* → *beaumonti* filumuna ait bir soy çizgisi bölümünü tanımlamak olanaklıdır.

Diğer *Nummulites* türleri arasında yer alan *Nummulites incrassatus* ve *Nummulites chavannesi* türleri için Blondeau (1972)'de belirtilen *Nummulites deserti* ana filumunun Priyaboniyen (Üst Eosen)'de *?Nummulites variolarius* → *incrassatus* ve *chavannesi* filumuna ait bir soy çizgisi bölümünü tanımlamak olanaklıdır.

Tez alanında tanımlanan *Nummulites praefabianii* türü için de, Schaub (1981)' de *Nummulites ptukhiani* türü olan sinonimi ile Blondeau (1972)'de *Nummulites praefabianii* olarak Üst Lütesiyen'i karakterize eden ve devamında Priyaboniyen'in *Nummulites fabianii* türüne değişiminin görüldüğü *Nummulites praefabianii* → *aff. fabianii* → *fabianii* soy dizisi içinde değerlendirme yapmak olanaklıdır.

## 6. KAYNAKLAR

- Akkuş, M.F., 1971. Darende-Balaban havzasının (Malatya, ESE Anadolu) jeolojik ve stratigrafik incelenmesi. *MTA Derg.*, **76**, 1-60, Ankara.
- Avşar, N., 1991. Elazığ bölgesinde *Nummulites fabianii* grubunun (*Nummulites* Ex. Gr. *Fabianii*) varlığı ve ilgili foraminiferler. *MTA Dergisi*, **112**,155-160.
- Ayan, T., 1961, *Malatya Kuzeyindeki Hekiman-Ebreme Köyü Bölgesinin Detay Jeolojisi Ve Petrol İmkanları*. MTA Rap., 4186 (yayınlanmamış), Ankara.
- Blondeau, A., 1972. *Les Nummulites*. 72p, Paris Lib., Vulbert,Paris.
- Bruguiere, J.G., 1792. *Encyclopedie Methotique: Histoire naturelle de Vers*. t.I, Paris.
- Carpenter, W.B., 1850). On the microscopic structure of *Nummulina*, *Orbitolites* and *Orbitoides*. *Journal Geol.Soc. London*, **VI**, 21-39, 8pl., 36 fig.
- Dacı, A., 1951. Etude paleontologique entre Küçükçekmece et Çatalca. *İ.Ü.Fen Fak.Mecm.*,**B**, **XVI**,3,I, 89-112.; II, 207-246
- Dacı-Dizer, A., 1953. Contribution a l'étude paleontologique du Nummulitique de Kastamonu. *İ.Ü. Fen Fak. Mecm.*,**B**, **XVIII**, 34, 207-299.
- Decrouez, D et Selçuk, H., 1981. Les *Nummulites* de la craie de la Formation Okçular (Hatay, unite tectonique de splis bordiers sud de la Turquie. *Notes du Lab. de Pal. del' Univ. deGeneve*, **8**,2, Fevrier.
- Dizer, A., 1962. Les foraminiferes de l'Eocene et l'Oligocene de Denizli. *İ.Ü.Fen Fak. Mecm.*, **B**, **XXVII**, 1-2,39-47.
- Dizer, A., 1982. *Tersiyer devrinin bazı foraminiferleri ve Paleocoğrafyası*. Prof.Dr. Ümit Yaşar Doğanay anısına Armağan-2, 251-291, İ.Ü.Siy. Bil. Fak. Yay., İstanbul.
- Drooger, C.W., Marks, P. ve Papp, A., 1971. Smaller radiate *Nummulites* of northwestern Europe. *Utrecht Micropaleontological Bulletin*, **5**.
- Ehrenberg, M., 1938. *Überdie Bildung der Kreide felsenunddes Kreide mergel sdurchun sichthare Organismen*. Abhandl. d. k. Akad.,d., Wiss., Physik, KI., 50-147, 4 pl., Berlin.
- Hottinger, L. I., Lehmann, R. et Schaub, H., 1964. Donnees actuelles sur la biostratigraphie du Nummulitique mediterranean. *Mem. B.R.G.M.,Fr.*,**28**, 611-652.
- Lamarck, J.B., 1801. *System des animaux sur l'invertebres*. I vol., in-8, 432p., Paris.
- Less, G., Özcan, E. and Okay, İ.A., 2011. Stratigraphy and larger foraminifera of the middle Eocene to lower Oligocene shallow-marine units in the northern and eastern parts of the Thrace basin, NW Turkey. *Turkish Journal of Earth Sciences (Turkish J. Earth Sci.)*, **20**, 2011, 793–845.
- Moore, R.C.(1964), *Treatise on Invetebrate Paleontology*. Part C, Protista 2,2, v.1-2, The Geol. Soc. Am. And The Univ. of Kansas Press.
- Örçen, S., 1984. *Medik – Ebreme dolayının (Malatya KB'sı) Biyostratigrafisi ve Paleontolojisi*. Doktora Tezi, 177s., XXXIII Levha, İst. Univ. Fen Bil. Enst.
- Örçen, S., 1986. Biostratigraphy and Paleontology of the Medik – Ebreme (NW Malatya) area. *MTA Bull.*, **105/106**, 15-45.
- Örçen, S., 1988. Paleocology of theTertiary benthic foraminifera associations from the NW Malatya, Eastern Turkey: An approach to evaluate – early Miocene Paleogeography. *METU Journal of Pure and Applied Sciences*, **21**, 1-3, 321-333.
- Örçen, S., 1992. Gemlik (Bursa) güney – güneydoğusunun *Nummulites*'leri: Tanımlamaları, stratigrafik yayılımları ve evrimi. *Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni*, **9**, 97-108.
- Örçen, S. ve Sağlam A., 2003. *Türkiye Doğa Tarihi'nin 26 Milyon Yıllık Tanıkları: Nummulites'ler*. Kırsal Çevre ve Ormancılık Sorunları Araştırma Derneği Yayın No:11, 57-70, Ankara.

- Örçen, S., Yıldız, A., Toker, V., 1994. Yukarısazcağız yöresi (Gürün, KB Sivas) Lütésiyen'inin biyostratigrafik olayları ve paleoekolojisi. *Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni*, **7**, 33-49.
- Parlar, Ş., Görmüş, M. ve Eren, Y., 2006. Çamardı (Niğde) çevresinde Paleosen-Eosen yaşlı kayaların stratigrafisi, İri bentikforaminifer sayısal verileri ve biyofabriği. *İstanbul Üniv. Müh. Fak. Yerbilimleri Dergisi*, **19**,1,1-25.
- Sakınç, M., 1982, Mollababa-Uruman (Muş ili) yöresinin jeolojisi, biyostratigrafisi ve paleontolojisi. *İstanbul Yerbilimleri Derg.*, **3**,1-2, 235-275.
- Schaub, H., 1981. *Nummulites et Assilines De La Tethys Paleogene; Phylogenese Et Biostratigraphie*. Mem.Suisses Pal.,104,105,106,236p.
- Schaub, H., 1983. Paleogene Tethys, domain of Nummulites. *Bollet. Della Soc., Paleontologica Italiana*, **22**,1-2, 93-102, text-figs.1-11.
- Sirel, E., 1976. Polatlı (GB Ankara) güneyinde bulunan *Alveolina*, *Ranikothalia* ve *Assilina* cinslerinin bazı türlerinin sistematik incelemeleri. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, **19**,2,89-102.
- Sirel, E. ve Gündüz, H., 1976a. Haymana (G Ankara) yöresi İlerdiyen, Küviziyen, Lütésiyen'deki *Nummulites*, *Assilina* ve *Alveolina* cinslerinin bazı türlerinin tanımlamaları ve stratigrafik yayılımları. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, **19**,1,31-44.
- Sirel, E. ve Gündüz, H., 1976b, Kırklareli yöresi (K Trakya) denizel Oligosen'inin Stratigrafisi ve *Nummulites* Türleri. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, **19**,1,31-44.
- Yoldaş, R., 1972. *Malatya Kuzeyinin Jeolojisi Ve Petrol Olanakları*. MTA Rap., 4936 (yayınlanmamış), Ankara.

## ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında Van'da dünyaya geldi. İlk, orta ve lise eğitimini Van'da tamamladı. 2008-2013 tarihleri arasında Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümünde Lisans eğitimini tamamladı. 2013 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimine başladı.



**T.C**  
**VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU**

Tarih: 18/01/2019

Tez Başlığı / Konusu: Yazihan Güneybatısında (Kuzeybatı Malatya) Yüzeyleyen Lütésiyen-Priyaboniyen (Orta-Üst EosenYaşlı Çökellilerde Tanımlanan *Nummulites*'lerin Biyometrik Analizi ve Evrimi

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 84 sayfalık kısmına ilişkin, 18/01/2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından TURNİTİN intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 4 (yüzde dört) dür.

Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelmeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit inatch size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

18.01.2019  
 Özge AKAY KOZİKOĞLU



Adı Soyadı: Özge AKAY KOZİKOĞLU

Öğrenci No: 139101112

Anabilim Dalı: Jeoloji Mühendisliği

Programı: Tezli Yüksek Lisans

Statüsü: Y. Lisans X

Doktora

**DANIŞMAN ONAYI**  
 UYGUNDUR

Prof. Dr. Sefer ÖRCEN

**ENSTİTÜ ONAYI**  
 UYGUNDUR

Prof. Dr. Suat SENSOY  
 Enstitü Müdürü