

T.R.
VAN YUZUNCU YIL UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF GEOLOGICAL ENGINEERING

**INVESTIGATION OF SEDIMENTOLOGICAL FEATURES OF LOWER-
MIDDLE EOCENE ROCKS WHICH OUTCROP IN THE EAST OF LAKE VAN**

M.Sc. THESIS

PREPARED BY: Dyar Azad OMAR
SUPERVISOR: Asst. Prof. Dr. Turker YAKUPOGLU

VAN-2018

T.R.
VAN YUZUNCU YIL UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF GEOLOGICAL ENGINEERING

**INVESTIGATION OF SEDIMENTOLOGICAL FEATURES OF LOWER-
MIDDLE EOCENE ROCKS WHICH OUTCROP IN THE EAST OF LAKE VAN**

M.Sc. THESIS

PREPARED BY: Dyar Azad OMAR

This project was supported by Scientific Research Projects Coordination Unit of Van
Yuzuncu Yil University with project no: FYL-2018-6810

VAN-2018

ACCEPTANCE and APPROVAL PAGE

This thesis entitled "Investigation Of Sedimentologic Features Of Lower-Middle Eocene Rocks Which Outcrop In The East Of Lake Van" presented by Dyar Azad Omar under supervision of Asst.Prof.Dr. Turker YAKUPOGLU in the department of Geological Engineering has been accepted as a M.Sc. thesis according to Legislations of Graduate Higher Education on 28/12/2018 with unanimity of votes members of jury.

Chair: Asst. Prof. Dr. Mehmet AKYAZI

Signature:

Member: Asst. Prof. Dr. Türker YAKUPOĞLU

Signature:

Member: Asst. Prof. Dr. Çetin YEŞİLOVA

Signature:

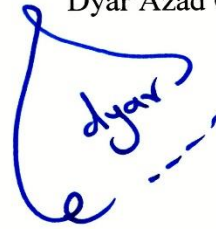
This thesis has been approved by the committee of The Institute of Natural and Applied Science on ..17...01...../..2019.. with decision number 2019/13-1

Signature
.....
Director of Institute
Prof. Dr. Suat SENSÖZ
Enstitü Müdürü

THESIS STATEMENT

All information presented in the thesis obtained in the frame of ethical behavior and academic rules. In addition all kinds of information that does not belong to me have been cited appropriately in the thesis prepared by the thesis writing rules.

Dyar Azad Omar

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized loop on the left and a smaller loop on the right, with the word "dyar" written in the center.

ABSTRACT

SEDIMENTOLOGICAL FEATURES OF LOWER-MIDDLE EOCENE ROCKS WHICH OUTCROP IN THE EAST OF LAKE VAN

OMAR, Dyar Azad
M.Sc.Thesis, Geological Engineering
Supervisor: Asst. Prof. Dr. Türker YAKUPOĞLU
December 2018, 51 pages

Sedimentary rocks widely outcrop in the east of Lake Van and in the north of Van city center. The ages of these clastic and carbonate rocks range from Palaeozoic to Quaternary. In this study, the carbonate rocks which were aged as Lower-Middle Eocene in previous studies were studied. The investigation area locates in the Tuşba district of Van Province and take part within 1/25.000 scale Van K50-c3 and c4 topographic sheets. Çobanoğlu and Alabayır villages are the main settlements in the study area which covers approximately 80 km². During the fieldwork, 3 stratigraphic sections were measured from the locations where the Lower-Middle Eocene rocks were very well observed and the sedimentological features were recorded and a total of 65 samples were taken. Observable sedimentological properties were recorded and a total of 65 samples were taken for analysis. In the course of the laboratory work, 65 thin sections were prepared and examined. The components of the studied rock samples were determined and the carbonate rocks were classified. The rocks are generally biomicrite. According to the characteristics of carbonate rock samples 5 microfacies were determined. These are; 1) Wackestone with *Globigerina* and *Acarinina* microfacies, 2) Wackestone-Packstone with *Globigerina* and *Acarinina* microfacies, 3) Packstone-Grainstone with *Globigerina* and *Acarinina* microfacies. 4) Grainstone with *Milioliidae* and Red Algae microfacies. 5) Packstone with *Nummulites* and Red Algae microfacies. These microfacies indicate that Lower-Middle Eocene rocks were formed in depositional environments ranging from shelf lagoon to deep marine. These differences in depositional environments have been interpreted as the result of changes in water level in relation to transgression and regression events.

Keywords: Carbonate Rocks, Lower-Middle Eocene, Microfacies, Shelf, Van.



ÖZET

VAN GÖLÜ DOĞUSUNDA YÜZEYLEYEN ALT-ORTA EOSEN YAŞLI KAYAÇLARIN SEDİMANTOLOJİK ÖZELLİKLERİ

OMAR, Dyar Azad
Yüksek Lisans Tezi, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Türker YAKUPOĞLU
Aralık, 2018, 51 sayfa

Van Gölü'nün doğusunda ve Van şehir merkezinin kuzeyinde sedimanter kayaçlar geniş bir alanda yüzeyleyebilir. Bu kırıntılı ve karbonatlı kayaçların yaşları Paleozoyikten Kuvaternere kadar değişir. Bu yüksek lisans tezinde, önceki araştırmalarda Alt-Orta Eosen yaşı verilmiş olan karbonatlı kayaçlar çalışılmıştır. Çalışma alanı Van ili Tuşba ilçesinde 1/25.000 ölçekli Van K50-c3 ve c4 paftaları içinde yer alır. Yaklaşık 80 km²'lik bu alanda Çobanoğlu ve Alabayır köyleri başlıca yerleşim yerleridir. Saha çalışmaları sürecinde Alt-Orta Eosen yaşlı kayaçların en iyi gözlendiği lokasyonlarda 3 stratigrafi kesiti ölçülmüş, sedimantolojik özellikleri kaydedilmiş ve toplam 65 örnek alınmıştır. Laboratuvar çalışmalarında bu 65 örneğin ince kesitleri yaptırılarak incelenmiştir. Çalışılan örneklerin bileşenleri belirlenerek, karbonatlı kayaçlar sınıflandırılmıştır. Kayaçlar genellikle biyomikrittir. Karbonatlı kayaç örneklerinin fasiyes özelliklerine göre 5 farklı mikrofasiyes tanımlanmıştır. Bunlar; 1) *Globigerina* ve *Acarinina*'lı vaketaşı mikrofasiyesi, 2) *Globigerina* ve *Acarinina*'lı vaketaşı-istiftaşı mikrofasiyesi, 3) *Globigerina* ve *Acarinina*'lı istiftaşı-tanetaşı mikrofasiyesi, 4) *Milioliidae* ve Kırmızı Algli tanetaşı mikrofasiyesi, 5) *Nummulites* ve Kırmızı Algli istiftaşı mikrofasiyesidir. Bu mikrofasiyesler, Alt-Orta Eosen yaşlı karbonatlı kayaçların şelf lagününden derin denize kadar değişen ortamlarda oluştuklarını göstermektedir. Çökeltme ortamlarındaki bu farklılıkların transgresyon ve regresyon olaylarıyla ilişkili olarak su seviyesindeki değişimlerin sonucu olduğu yorumu yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: Alt-Orta Eosen, Karbonatlı Kayaç, Mikrofasiyes, Şelf, Van.



ACKNOWLEDGEMENTS

I am greatly indebted to my supervisor Asst. Prof. Dr. Türker YAKUPOĞLU for his valuable guidance advice, encouragement and constructive criticism during the preparation of this thesis.

I express my gratefulness to Prof. Dr. Sefer ÖRÇEN, Asst. Prof. Dr. Çetin YEŞİLOVA and Assoc. Prof. Dr. Serkan ÜNER for his help during the field and laboratory studies.

I would like to thank Assoc. Prof. Dr. Yavuz ÖZDEMİR and Asst. Prof. Dr. Mustafa AÇLAN for their help during microscope studies of thin sections.

I would like to thank Müzeyyen KAZAK for her technical support and her encouragement.

I would like to thank Sinan YALVAÇ for his technical support.

Finally, I would like to express my grateful thanks to my parents for their support and encouragements during this study.

2018

Dyar Azad Omar



TABLE OF CONTENTS

	Page
ABSTRACT	i
ÖZET	iii
ACKNOWLEDGEMENTS	v
TABLE OF CONTENTS	vii
LIST OF TABLES	ix
LIST OF FIGURES	xi
1. INTRODUCTION.....	1
1.1. Purpose Of The Study	1
1.2. Area Of Investigation	1
1.3. Regional Geological Setting and Stratigraphy	2
2. LITERATURE REVIEWS.....	7
3. MATERIALS and METHODS	9
4. RESULTS AND DISCUSSION.....	13
4.1. Stratigraphy	13
4.1.1. Lithostratigraphic Units.....	13
4.1.1.1. Toprakkale formation	13
4.1.1.2. Yücelendere formation	14
4.1.2. Measured stratigraphic sections.....	15
4.1.2.1. Çingene hill measured stratigraphic section.....	15
4.1.2.2. Kırmızıtaş hill measured stratigraphic section	16
4.1.2.3. Şahbağ hill measured stratigraphic section	16
4.2. Sedimentology	21
4.2.1. Petrography.....	21
4.2.2. Carbonate microfacies	23
4.2.2.1. Wackestone with <i>globigerina</i> and <i>acarinina</i> microfacies	23
4.2.2.2. Wackestone-packstone with <i>globigerina</i> and <i>acarinina</i> microfacies.....	25
4.2.2.3. Packstone-grainstone with <i>globigerina</i> and <i>acarinina</i> microfacies.....	26
4.2.2.4. Grainstone with <i>milioliidae</i> and red algae microfacies.....	26

	Page
4.2.2.5. Packstone with <i>nummulites</i> and red algae microfacies	27
5. CONCLUSIONS	29
REFERENCES	35
EXTENDED TURKISH SUMMARY (GENİŞLETİLMİŞ TÜRKÇE ÖZET).....	37
CURRICULUM VITAE	51



LIST OF TABLES

Table	Page
Table 4.1. Classification of carbonate rock samples taken from near Çingene hill	21
Table 4.2. Classification of carbonate rock samples taken from near Kırmızıtaş hill.....	22
Table 4.3. Classification of carbonate rock samples taken from Şahbağ hill.....	22





LIST OF FIGURES

Figure	Page
Figure 1.1. Location of the study area (Modified from Ateş et al., 2007).....	2
Figure 1.2. Geology of East Anatolia (Dilek and Sandvol, 2009).....	3
Figure 1.3. Simplified tectonic units map of Southeast Anatolia (Modified from Sümengen, 2008) (The rectangle shows Van K50 sheet).....	3
Figure 3.1. Geological map of the study area (Sümengen, 2008) and locations of measured stratigraphic sections (ÇH: Çingene hill, KH: Kırmızıtaş hill, ŞH: Şahbağ hill).	10
Figure 3.2. Folk (1962) classification.....	10
Figure 3.3. Wright (1992) classification.....	11
Figure 3.4. Idealized sequence of standart facies belts of carbonates (Wilson, 1975).....	11
Figure 4.1. A view from the stratigraphic section measurement on the south of the Çingene hill.	16
Figure 4.2. Çingene hill measured stratigraphic section.....	17
Figure 4.3. A view from the stratigraphic section measurement on the west of the Kırmızıtaş hill.....	18
Figure 4.4. Kırmızıtaş hill measured stratigraphic section.....	19
Figure 4.5. A view from the stratigraphic section measurement on the Şahbağ hill.....	18
Figure 4.6. Şahbağ hill measured stratigraphic section.....	20
Figure 4.7. Idealized sequence of standart facies belts of carbonates (Wilson, 1975). (The locations of microfacies which were determined in study area were shown in blue frames)	24
Figure 4.8. Thin section photographs of Wackestone with <i>Globigerina</i> and <i>Acarinina</i> microfacies (a:PPL, b:XPL, g: <i>Globigerina</i> , m: <i>Morozovella</i>)... ..	24
Figure 4.9. Thin section photographs of Wackestone with <i>Globigerina</i> and <i>Acarinina</i> microfacies (a:PPL, b:XPL, A: <i>Acarinina</i> sp.).....	25

Figure	Page
Figure 4.10. Thin section photographs of wackestone-packstone with <i>globigerina</i> and <i>acarina</i> microfacies (a:PPL, b:XPL, g: <i>Globigerina</i> sp., m: <i>Morozovella</i> sp.).....	25
Figure 4.11. Thin section photographs of Packstone-grainstone with <i>globigerina</i> and <i>acarina</i> microfacies (a:PPL, b:XPL).....	26
Figure 4.12. Thin section photographs of grainstone with <i>miliolidae</i> and red algae microfacies (a:PPL, b:XPL, m: <i>Milioliidae</i>).....	27
Figure 4.13. Thin section photographs of grainstone with <i>miliolidae</i> and red algae microfacies (a:PPL, b:XPL, m: <i>Milioliidae</i> , t: <i>Textulariidae</i> , mfc:Macro fossil clasts).....	27
Figure 4.14. Thin section photographs of packstone with <i>miliolidae</i> and red algae microfacies (a:PPL, b:XPL, n: <i>Nummulites</i> sp., d: <i>Discocyclusina</i> sp.).....	28
Figure 4.15. Thin section photographs of packstone with <i>miliolidae</i> and red algae microfacies (a:PPL, b:XPL, f: <i>Flosculina</i> sp.).....	28
Figure 4.16. Thin section photographs of packstone with <i>miliolidae</i> and red algae microfacies (a:PPL, b:XPL, ra:Red Algae, d: <i>Discocyclusina</i> sp.).....	28
Figure 5.1. Microfacies and their environments in Çingene hill measured stratigraphic section.....	32
Figure 5.2. Microfacies and their environments in Kırmızıtaş hill measured stratigraphic section.....	33
Figure 5.3. Microfacies and their environments in Şahbağ hill measured stratigraphic section.....	34

1. INTRODUCTION

This study was prepared as M.Sc. thesis in Geological Engineering Department of Natural and Applied Sciences of Van Yuzuncu Yil University. The thesis was supported by Scientific Research Projects Coordination Unit of Van Yuzuncu Yil University with project number FYL-2018-6810.

1.1. Purpose of the Study

Sedimentary rocks widely outcrop in the east of Lake Van and in the north of Van city center. The ages of these clastic and carbonate rocks range from Palaeozoic to Quaternary. In this thesis, the sedimentary rocks which were aged as Lower-Middle Eocene in previous studies (Acarlar et al., 1991; Baykal, 2003; Sümengen, 2008) were studied. While general geological and stratigraphical/palaeontological studies were achieved on these rocks, they are not studied sedimentologically yet. So, to determine the sedimentological features of the rocks and the geological evolution of the study area during Lower-Middle Eocene are aimed in this thesis.

1.2. Area of Investigation

The investigation area locates in the Tuşba county of Van Province and in 1/25.000 scale Van K50-c3 and c4 sheets (Fig. 1.1). Çobanoğlu and Alabayır villages are the settlements in the study area which covers about 80 km². In the area of investigation, the climate is continental; summers are hot and dry while winters are cold and wet. Osmangöl stream is the biggest creek in investigation area. Important elevations in the study area are Kavran Hill (2046 m), Çingene Hill (2042 m), Kırmızıtaş Hill (2108 m) and Oğlakbaşı Hill (2066 m).

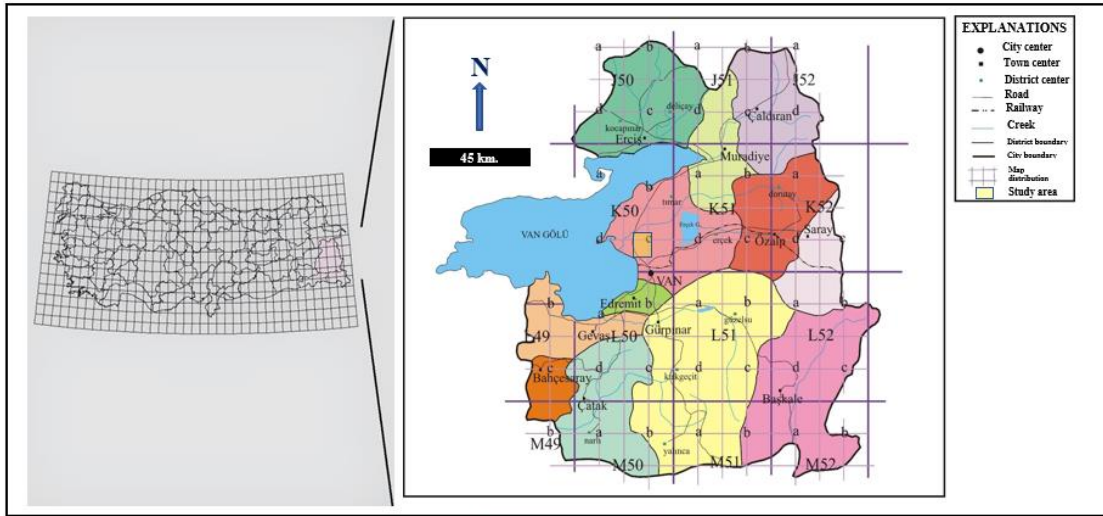


Figure 1.1. Location of the study area (Modified from Ateş et al., 2007).

1.3. Regional Geological Setting and Stratigraphy

The study area is in the near eastern onshore section of Lake Van included in the East Anatolian Plateau (Fig.1.2). The geological development of the study area and its surroundings were directed by the sequence of events that occurred as the Tethyan Ocean began to open in the Upper Triassic and begin to close in the beginning of Upper Cretaceous (Duman and Çiçek, 2011). A series of collisions between Gondwana-derived ribbon continents and trench-roll-back systems in the Tethyan realm produced nearly East–West-trending, subparallel mountain belts with high elevation and thick orogenic crust in this region (Dilek and Sandvol, 2009). The collision between Anatolian and Arabian plates led to severe tectonism starting from Miocene. Because of this, allochthon rock units having tectonic contacts and in different ages and sizes, which they lose their primary stratigraphical positions because of horizontal tectonic movements during before and after Miocene, are exposed in Van – K50 sheet in which the study area locates (Fig. 1.3 and Fig. 1.4) (Sümengen, 2008). These tectonic slices are made up of the Tepedam metamorphics composed of schist, calcshist, muscovite schist, quartz schist, quartzite, marble etc. Carboniferous in age; Tozutepe formation comprising Jurassic carbonates; the Çomaklı formation consisting of Barremian – Cenomanian carbonates; Yüksekova complex composed of basalt, spilite, limestone, sandstone and siltstone in Maastrichtian – Paleocene? age; Pipotepe formation comprising Upper Maastrichtian limestones;

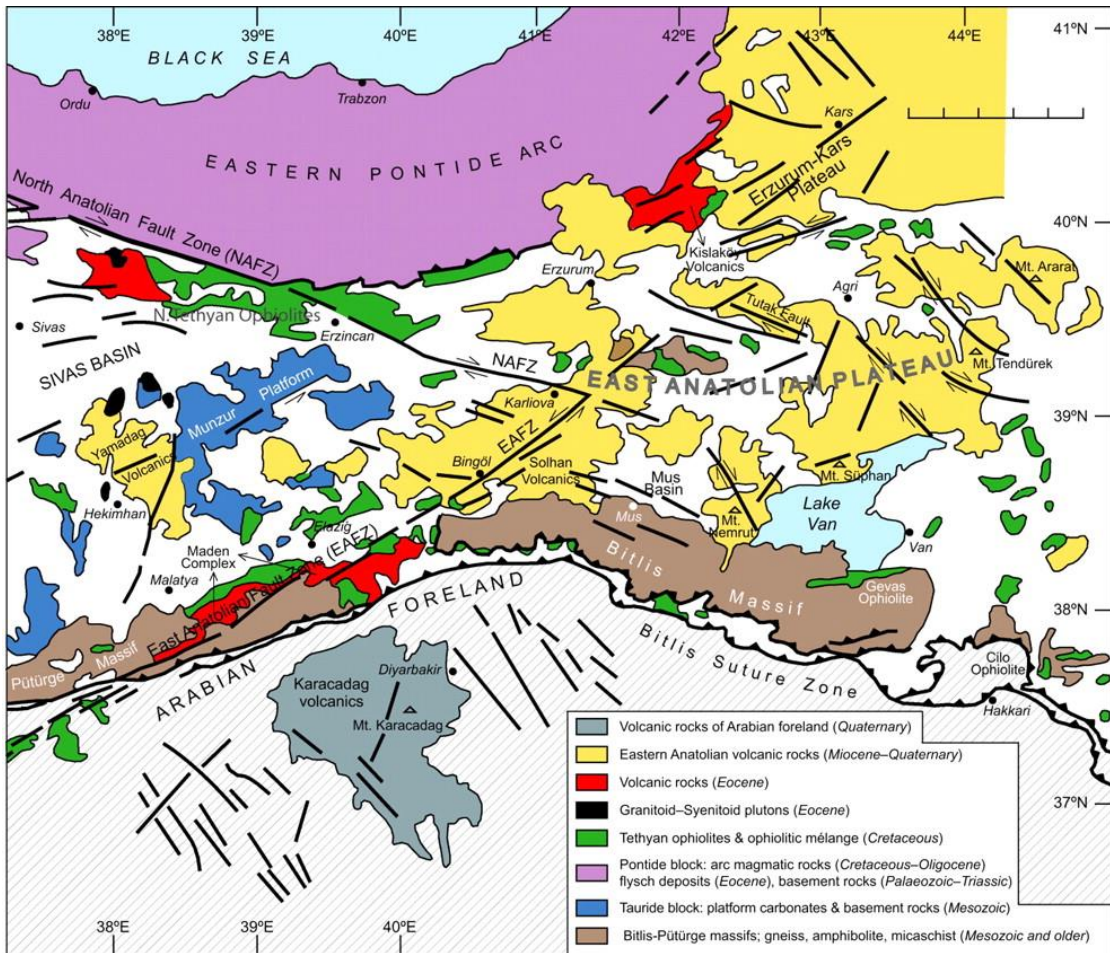


Figure 1.2. Geology of East Anatolia (Dilek and Sandvol, 2009).

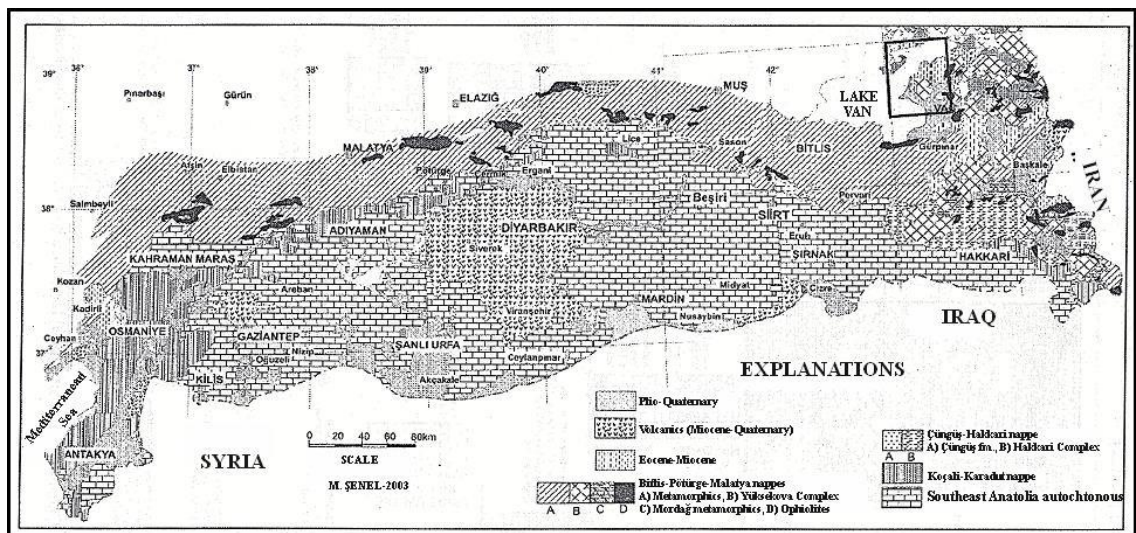


Figure 1.3. Simplified tectonic units map of Southeast Anatolia (Modified from Sümengen, 2008) (The rectangle shows Van K50 sheet).

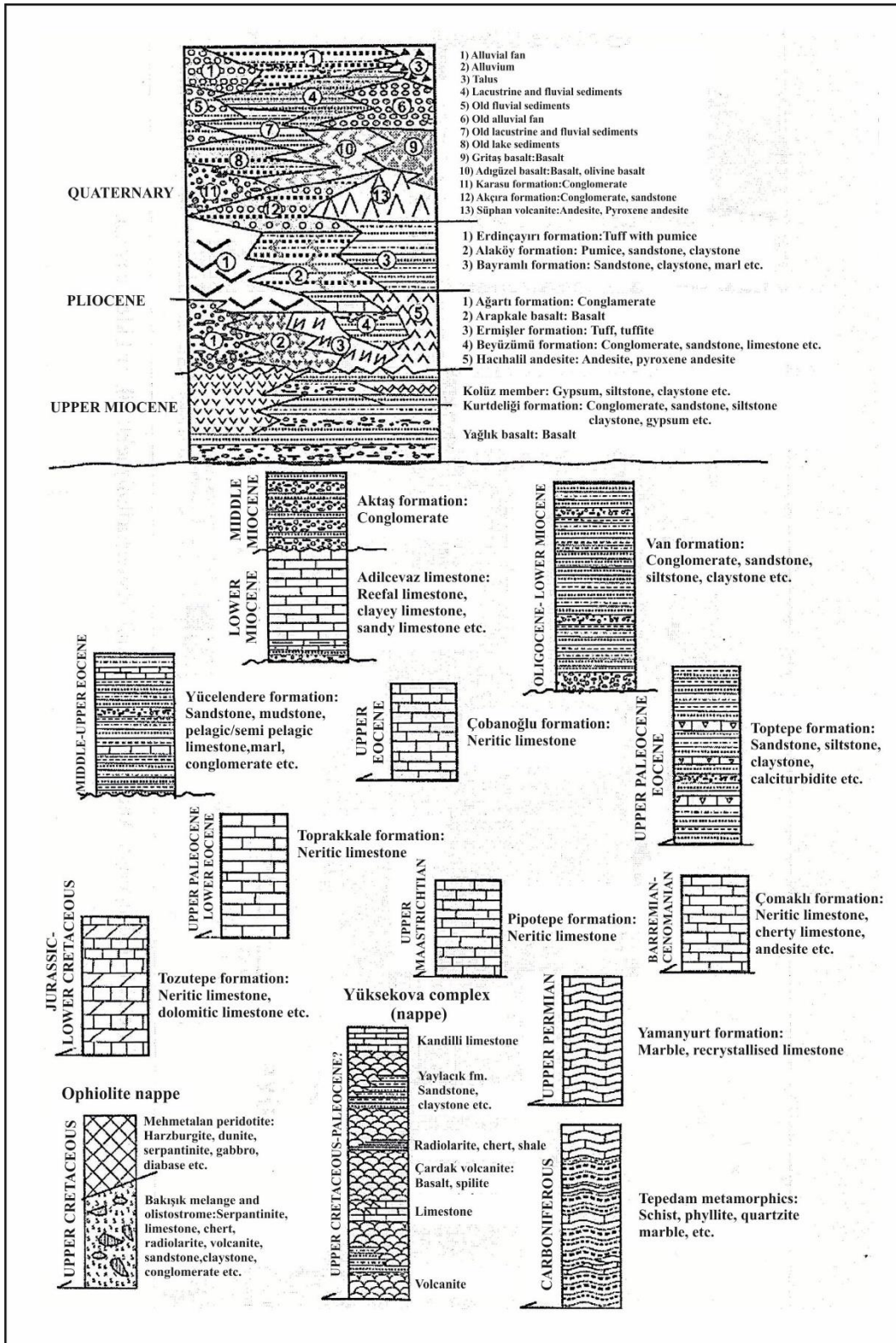


Figure 1.4. Simplified columnar sections of structural units in the region (After Sümengen, 2008).

Toprakkale formation in late Paleocene to Early Eocene age; Toptepe formation composed of sandstone, claystone and calciturbidites in late Paleocene – Eocene age; the Lower–Middle Eocene Yücelendere formation consisting of sandstone, siltstone, claystone and limestone; Çobanoğlu formation comprising upper Eocene limestones; Mehmetalan peridotite made up of ophiolitic rocks and finally the Bakışık melange and olisthostrome composed of ophiolitic melange and olisthostromes. Other rock units in the region are the Oligo–Miocene Van formation comprising sandstone, conglomerate, siltstone, claystone and calcarenites; Adilcevaz limestone consisting of Lower Miocene reef limestones; Aktaş formation comprising Middle Miocene conglomerates; the Yağlık basalt and the Kurtdeği formation composed of gypsum, sandstone, conglomerate, siltstone and claystone in Late Miocene age. Volcanism was very active and the lacustrine and fluvial depositional environments were dominant in the region during the Plio–Quaternary. The Hacıhalil andesite, Arapkale basalt, Ermişler formation represented by tuffs, Süphan volcanics, Adıgüzel basalt and Gritaş basalt are the products of this volcanic activity. Various formations mainly composed of detritic rocks were deposited in this time interval. Horizontal movements were active in the region during the Middle Miocene. Many faults in different sizes were formed during the late Miocene and later. The region is still tectonically active.

2. LITERATURE REVIEWS

Maxson (1937) determined that Mesozoic limestones, Eocene limestones, Eocene flysch, Pliocene-Pleistocene volcanics and sometimes ophiolites outcrop in the east of Lake Van. In this study, it is stated that the structural trends are generally east-west direction and there are some traces of tectonic movements from north to south. The author also indicates that ophiolites are tectonically contacted by sedimentary rocks and the limestones within the sandstones and shales are in block form.

In the study which were done by Arni (1939) in the east of Lake Van, it is indicated that Paleozoic metamorphic rocks, Upper Cretaceous-Paleocene flysch with ophiolite and Eocene reefal limestones outcrop in the region. It is suggested by the author that the regional structure is symbolized by thrust faults, they form a mixed structure and there are some nappes in the region.

In the study carried out by Ternek (1947) in the east of Van, it is stated that in the research area that Paleozoic is symbolized by quartzite-schist-limestone-marbles and Upper Cretaceous is symbolized by serpentinite-volcanite-red limestones and contacts of these units are extraordinary. It is emphasized that the Upper-Cretaceous-Paleocene, Middle-Eocene and Miocene rocks are composed of marine sediments. It is mentioned that, because of a transgression and tectonic movements during Upper Cretaceous the Paleozoic units overturned to younger units from north to south like a fan, forming small nappes.

Kiraner (1959) investigated the oil potential and stratigraphic sequence of the rocks around Lake Van. He separated the rocks as Paleozoic Metamorphics, Upper Cretaceous ophiolitic rocks, Senozoic sedimentary and volcanic rocks.

Saydamer (1976) studied along Turkey and Iranian border and defined that Pre-Permian metamorphic rocks and Permian outcrop in the study area and crystallized limestones cover metamorphic rocks unconformably. He also expressed that Upper Triassic-Jurassic-Lower Cretaceous are represented by carbonate rocks while Upper Cretaceous by complex sequence; Paleocene, Ilerdian, Lutetian and Oligocene by limestones; Miocene by marine clastic rocks.

Şenel et al. (1984) conducted a study between Özalp-Iran border and identified five separate structural units. 1. Tepedam group includes lower Paleozoic metamorphic rocks of greenschist facies interbedded by basaltic volcanites. 2. The Hasandağ group consists of rocks of shelf origin and magmatites. 3. The Mehmetalan group consists of rocks of upper mantle origin. 4. The Şehittepe group includes the Maastrichtian-Tanesien-Illderian-Lutetian sedimentary rocks intercalated by basic submarine lava. 5. Bakışık group consists of Paleocene-Eocene marine sedimentary rocks.

Aksoy and Tatar (1990) reported that the Mesozoic magmatites and Cenozoic sedimentary rocks outcrop near the north and northeast of Van Province and accepted that the geotectonic evolution of the region was initiated by the closure of ocean that formed during Late Triassic.

Acarlar et al. (1991) defined Paleozoic, Mesozoic and Cenozoic rock units in the east of Lake Van and named them. In this study, Lower-Middle Eocene rocks are named as Tekmal formation. It is interpreted that the formation consists of mudstone-marlmicritic limestone alternation and that these rocks are products of pelagic environment.

Baykal (2003) studied the stratigraphic and paleontologic features of the Paleocene-Eocene rocks that outcrop in the east of Lake Van. In this study, the unit named as Tekmal formation by Acarlar et al. was determined as Iprezian-Lutetian (Lower-Middle Eocene) age.

Sümengen (2008) correlated the rock units according to previous studies in Van K50 sheet. In this study the author indicate that, allochthon rock units having tectonic contacts and in different ages and sizes, which they lose their primary stratigraphical positions because of horizontal tectonic movements during before and after Miocene, are exposed in the study area covering the Van – K50 sheet. One of these allochthon rock units is Lower–Middle Eocene Yücelendere formation consisting of sandstone, siltstone, claystone and limestone.

Yılmaz (2017) investigated sedimentological and tectonic properties of Middle Eocene and Middle Miocene turbidites around Ağartı-Özyurt (East of Lake Van). The researcher determined Middle Eocene to Recent geological evolution of the Ağartı and Özyurt region and surrounding area at the east of Lake Van.

3. MATERIALS AND METHODS

The master thesis was carried out in three stages as field, laboratory and office work. In the office works, firstly thesis, articles and reports have been compiled and materials and equipment have been prepared for field studies. After field and laboratory works, figures was droven, tables were prepared and thesis was wroten.

Field works were achieved in an area which covers about 80 km² in 1/25.000 scale Van K50-c1, c2, c3 and c4 sheets. During these studies, by using geological maps made by the geologists of General Directorate of Mineral Research and Exploration (Turkey), 3 stratigraphic sections were measured in the locations where the Lower-Middle Eocene rocks were best observed (Fig. 3.1), observable sedimentological properties were recorded and totally 65 samples were taken. Care has been taken to ensure that samples taken for petrography are fresh and reflect the characteristics of the unit from which they are received.

In the course of the laboratory work, 65 thin sections were prepared and examined on a Euromex polarizing microscope. The components of the studied rock samples were determined and the carbonate rocks were classified using Folk (1962) (Fig. 3.2) and Wright (1992) (Fig. 3.3), classifications. Idealized sequence of standart facies belts of carbonates (Wilson, 1975) was used to determine the depositional systems of carbonate rocks (Fig. 3.4). On a Leica DM750P binocular microscope, thin sections were photographed using the Leica Application Suite program.

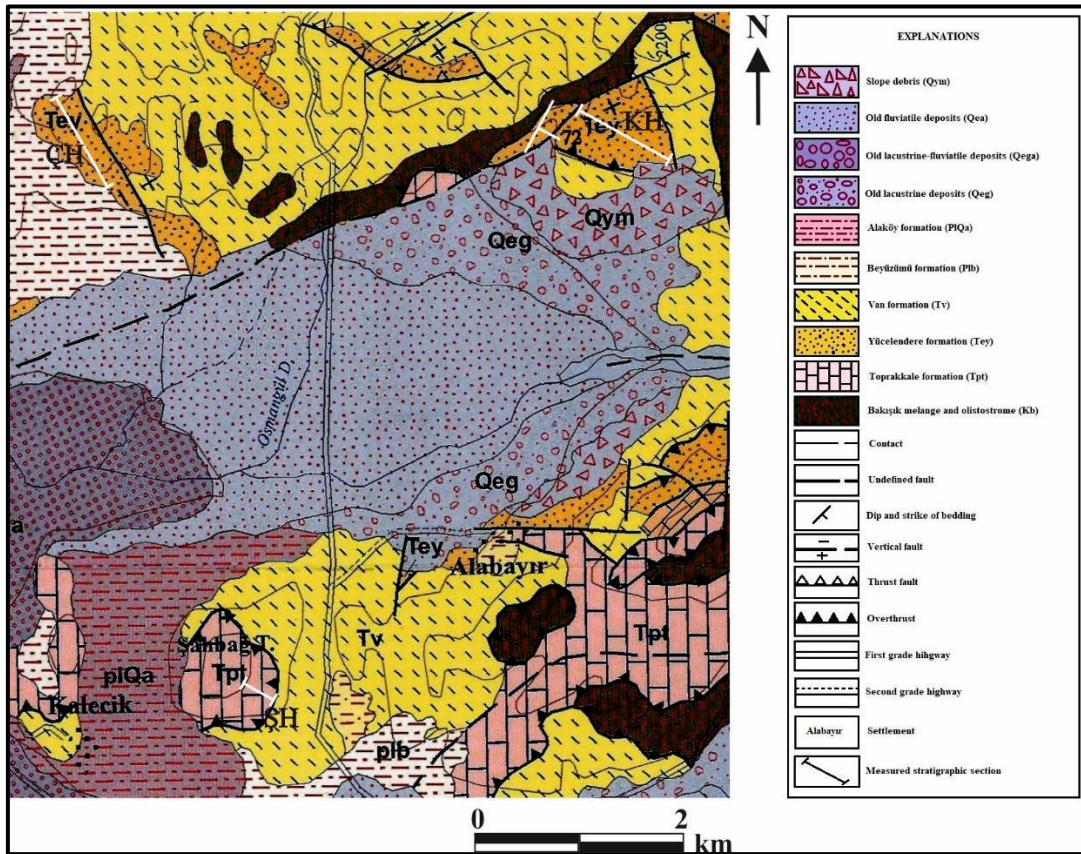


Figure 3.1. Geological map of the study area (Sümengen, 2008) and locations of measured stratigraphic sections (ÇH: Çingene hill, KH: Kırmızıtaş hill, ŞH: Şahbağ hill).

VOLUMETRIC ALLOCHEM COMPOSITION		>10% Allochems ALLOCHEMICAL ROCKS (I AND II)		<10% Allochems MICROCRYSTALLINE ROCKS (III)		UNDISTURBED BIOHERM ROCKS (IV)
		SPARRY ALLOCHEMICAL ROCKS (1)	MICROCRYSTALLINE ALLOCHEMICAL ROCKS (2)	1-10% Allochems	<1% Allochems	
<25% Oolites Volume Ratio of Fossils to Pellets	>25% Intra-clasts (i)	Intraparrudite (li:Lr) Intrasparite (li:La)	Intramicrocrudite (lli:Lr) Intramicrocrite (lli:La)	Most Abundant Allochem	Intraclasts: Intraclast-bearing Micrite (lli:Lr or La) Oolites: Oolite-bearing Micrite (lllo:Lr or La) Fossils: Fossiliferous Micrite (lllb:Lr, La, or L1) Pellets: Pelletiferous Micrite (lllp:La)	Biohermite (iv:L)
	>25% Oolites (o)	Oosparrudite (lo:Lr) Oosparite (lo:La)	Oomicrudite (llo:Lr) Oomicrite (llo:La)			
	>3:1 (b)	Biosparrudite (lb:Lr) Biosparite (lb:La)	Biomicrudite (llb:Lr) Biomicrite (llb:La)			
	3:1-1:3 (bp)	Biopelsparite (llbp:La)	Biopelmicrite (llbp:La)			
<1:3 (p)	Pelsparite (lp:La)	Pelmicrite (llp:La)				
					Micrite (llm:L); if disturbed, Disomicrite (llmX:L); if primary dolomite, Dolomicrite (llmD)	

Figure 3.2. Folk (1962) classification

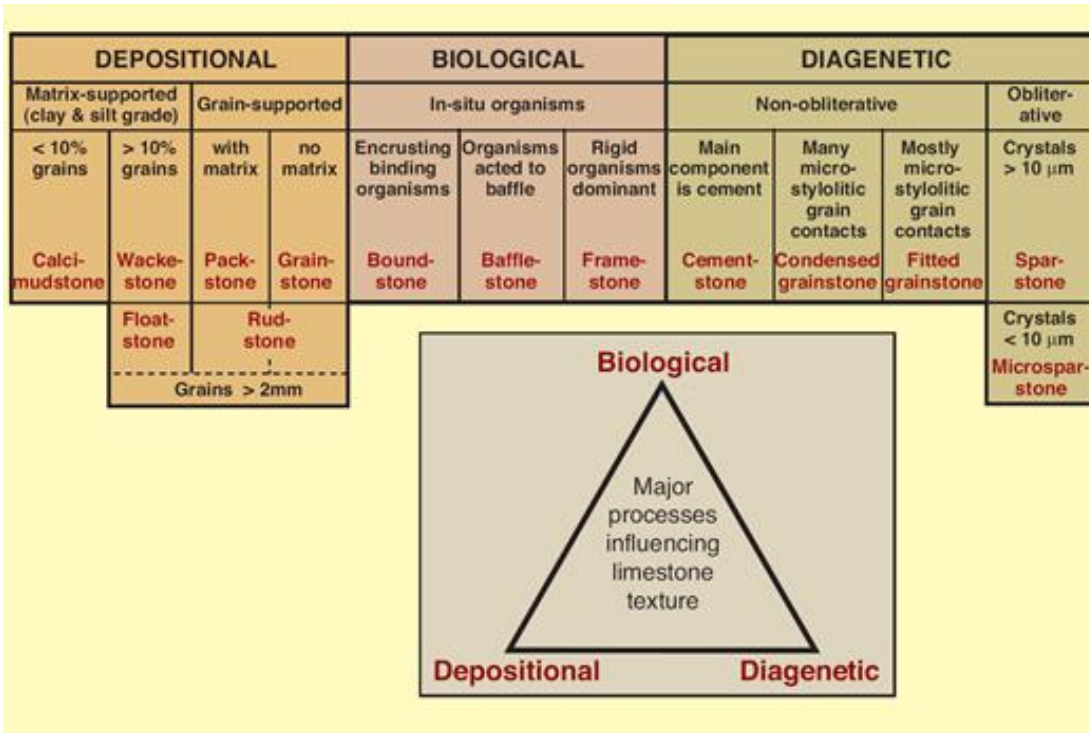


Figure 3.3. Wright (1992) classification.

Belt	BASIN	OPEN SEA SHELF	DEEP SHELF MARGIN	FORESLOPE	ORGANIC BUILD UP	WINNOWER EDGE SANDS	SHELF LAGOON OPEN CIRCULATION	RESTRICTED CIRCULATION SHELF & TIDAL FLATS	EVAPORITES ON SABKHAS - SALINAS
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Diagrammatic cross section & Facies Number									
Facies	a) Fine clastics b) Carbonates c) Evaporites	a) Carbonates b) Shale	Toe of slope carbonates	a) Bedded fine grain & slumps b) Foreset debris & lime sands c) Lime mud masses	a) Boundstone b) Crust on accumulations of debris lime mud; bindstone c) Bafflestone	a) Shoal lime sands b) Islands w. dune sands	a) Lime sand bodies b) Wackestone-mudstone areas, bioherms c) Areas of clastics	a) Bioclastic wackestone lagoons and bays b) Litho-biostatic sands in tidal channels c) Lime mud-tide flats d) Fine clastic units	a) Nodular anhydrite & dolomite on salt flats. b) Laminated evaporites in ponds
Lithology	Dark shale or silt, thin limestones (starved basin); evaporite fill w. salt	Very fossiliferous limestone interbedded with marls; well segregated beds.	Fine grain limestone; cherty in some cases.	Variable, depending on water energy upslope; sedimentary breccia and lime sands	Massive limestone-dolomite	Calcarenic-oolite lime sand or dolomite	Variable carbonate and clastics	Generally dolomite and dolomitic limestone	Irregularly laminated dolomite and anhydrite, may grade to red beds
Color	Dark brown, black, red	Gray, green, red, brown	Dark to light	Dark to light	Light	Light	Dark to light	Light	Red, yellow, brown
Grain type and depositional texture	Lime mudstone, fine calcisiltites	Bioclastic and whole fossil wackestone; some calcisiltites	Mostly lime mudstone with some calcisiltites	Lime silt and bioclastic wackestone-packstone; lithoclastics of varying sizes	Boundstones and pockets of grainstone; packstone	Grainstones well sorted rounded	Great variety of textures; grainstone to mudstone	Clotted, pelleted mudstone & grainstone; laminated mudstone; coarse lithoclastic wackestone in channels	
Bedding and sedimentary structure	Very even mm laminations; rhythmic bedding; ripple cross lamination	Thoroughly burrowed; thin to medium; wavy to nodular beds; bedding surfaces show diastems	Lamination may be minor; often massive beds; lenses of graded sediment; lithoclasts & exotic blocks. Rhythmic beds.	Slump in soft sediments; softest bedding; slope bioherms; exotic blocks	Massive org. structure or open framework with roofed cavities; lamination contrary to gravity	Medium to large scale cross bedding; festoons common	Burrowing traces very prominent	Beddreye, stromatolites, mm lamination, graded bedding, dolomite crusts on flats. Cross-bedded sand in channels	Anhydrite after gypsum; nodular, rosettes, chickenwire, and blades; irregular lamination; carbonate caliche
Terrigenous clastics admixed or interbedded	Quartz silt & shale; fine grain siltstone; cherty	Quartz silt, siltstone, & shale; well segregated beds	Some shales, silt, & fine grained siltstone	Some shales, silt, & fine grained siltstone	None	Only some quartz sand admixed	Clastics and carbonates in well segregated beds	Clastics and carbonates in well segregated beds	Windblown, land derived admixtures; clastics may be very important units
Biota	Exclusively nektonic; pelagic fauna preserved in abundance on bedding planes	Very diverse shelly fauna preserving both infauna & epifauna	Bioclastic detritus derived principally from upslope	Colonies of whole fossil organisms & bioclastic debris	Major frame building colonies with ramose forms in pockets; in situ communities dwelling in certain niches	Worn and abraided coquinas of forms living at or on slope; few indigenous organisms	Open marine fauna lacking; mollusca, sponges, forams, algae abundant; patch reefs present	Very limited fauna, mainly gastropods, algae, certain foraminifera & ostracods	Almost no indigenous fauna, except for stromatolitic algae

Figure 3.4. Idealized sequence of standard facies belts of carbonates (Wilson, 1975).



4. RESULTS AND DISCUSSION

In this part of the thesis, stratigraphical and sedimentological studies will be explained and the results obtained from these studies will be given.

4.1. Stratigraphy

In this section, the Eocene lithostratigraphic units outcrop in the study area will be introduced and information about measured stratigraphic sections will be given.

4.1.1. Lithostratigraphic units

4.1.1.1. Toprakkale Formation

The unit consisting of neritic limestones is named by Acarlar et al. (1991). The unit corresponds to Seske formation defined by Balkaş et al. (1980). Toprakkale formation is composed of limestones which cream, sometimes gray in color, massive or thick-bedded, brecciated in some places. The unit is rich in fossils and contains dolomitic limestones. The lower and upper relations are tectonic and the thickness of the unit is 1500 m (Acarlar et al. 1991). The age of formation was accepted as Late Paleocene - Early Eocene according to *Miscellanea cf. miscella d Archiac - Haume, Anatoliella özalpiensis Sirel, Dictyokathnia vanica Sirel, Miscellanea sp., Dictyokathina sp., Eponides sp., Discocyclus sp., Alveolina sp.* fossils (Acarlar et al., 1991). Baykal (2003) also determined benthic foraminifera (*Coskinolina (Coskinon) rajkae* Hottinger and Drobne, *Fallotella (Fallotella) kochanskae persica* Hottinger and Drobne, *Karsella hottingeri* Sirel, *Idalina sinjarica* Grimsdale, *Glomalveolina primaeva* Reichel, *Glomalveolina pilula* Hottinger and Drobne, *Hottingerina anatolica* Sirel, *Missisippina binkhorsti* Reuss, *Pseudocuvillierina sireli* İnan, *Kathina selveri* Smout, *Sakesaria dukhani* Smout, *Smoutina subsphaerica* Sirel, *Soriella bitlisica* Sirel, *Assilina aff. Yuvettae* Schaub, *Ranikothalia cf. Sindensis* Davies, *Textularia sp., Valvulina sp., Glomalveolina sp., Spirolina sp., Valvulina sp., Eponides sp., Laffitteina sp., Rotalia sp.,*

Smoutina sp., *Miscellanea* sp., *Assilina* sp., *Operculina* sp., *Ranikothalia* sp., *Discocyclina* sp., *Anomalina* sp.) and algae species (*Ethelia alba* Pfender , *Distichoplax biserialis* Dietrich) which give Tanetian (Late Paleocene) age. In this study, *Discocyclina* sp., *Alveolina* sp., *Textularriidae*, Red algae, *Rotaliidae*, *Nummulites* sp., *Cibicides* sp., *Pelesipod* Shell parts, *Echinoid* spin, *Sphaerogypsina* sp., coral, *Flosculina* sp., *Linderiina* sp., *Acervuliniidae*, Macrofossil clasts, *Miliolidae*, *Peneropliidae*, *Ostracoda*, Macro Shell parts, Macrofossil clasts, *Bryozoa*, *Distichoplax* sp., *Gastropoda* limit, *Asilina* sp., *Eponides* sp., *Rotozalia* sp., *Miscellanea* sp., *Acervuliniidae*, *Operculina* were determined. Toprakkale Formation outcrops in Şahbağ Hill, near Kalecik Village and east of Alabayır Village in the study area.

4.1.1.2. Yücelendere Formation

The unit, which is composed of clastic and carbonate rocks, is named by Şenel et al. (1984) in east of Özalp. This formation corresponds, in part, to Tekmal formation which is defined by Acarlar et al. (1991). The formation generally consists of reddish, yellowish colored pelagic/semi-pelagic limestone, fine-bedded and fine-grained turbiditic sandstone, mudstone and marl alternation. In addition, poorly sorted conglomerate and cherty limestone levels are observed in the unit. The formation tectonically overlies the Oligo-Miocene Van formation around Alabayır and Tekmal. Çobanoğlu formation is transitional above the formation. Şenel et al. (1984) give Lutetian (Middle Eocene) age to Yücelendere Formation. According to the fossil content (*Globorotalia* sp., *Globigerina* sp., *Discocyclina* sp., *Anomalina* sp., *Globigerinidae*, *Rotalidae*, *Textularidae*), Tekmal Formation was aged as Early - Middle Eocene (Acarlar et al., 1991). Baykal (2003) determined planktonic foraminifera of Early–Middle Eocene (*Planoratalites Pseudomenardii* Bolli , *Turborotalia cerroozolensis cerroozolensis* Cole, *Acarinina bulbrooki* Bolli, *Morozovella angulate* White, *Morozovella gr. velascoensis* Cushman, *Morozovella gracilis* Bolli, *Morozovella aragonensis* Nuttall, *Morozovella conicotruncata* Subbotina, *Morozovella uncinata* Bolli (1957), *Subbotina pseudobulloides* Plummer, *Acarinina* sp., *Morozovella* sp., *Catapsydrax* sp., *Globigerina* sp., *Globigerinatheka* sp.).

Globigerina, *Globorotalia*, *Morozovella*, *Acarinina* sp., *Bulbrooki*, *Truncorotoloides*, *Globigerina* spp., *Globigerina* sp., *Antaciidae*, *Textulariidae*, *Flosculina* sp., *Nummulites* sp., *Rotaliidae*, *Discocyclusina* sp., *Alveolina* sp., *Milioliidae*, Red algae, *Globigeriniidae*, *Acarinina* spp., *Ostracoda*, *Morozovella* sp., *Calsiphire*, Bioclastic, *Tintinid*, *Calpionellidae* were determined in this study.

The unit was accepted as Early - Middle Eocene age.

Yücelendere Formation outcrops in Çingene Hill, in Kırmızıtaş Hill and near of Alabayır Village in the study area.

4.1.2. Measured stratigraphic sections

In this study, two formations formed in the Paleocene-Eocene time interval were studied. These formations are Paleocene-Early Eocene aged Toprakkale formation and Lower-Middle Eocene aged Yücelendere formation. Three stratigraphic sections were measured where the lithological characteristics of these formations observe best. Information on these measured stratigraphic sections is given below.

4.1.2.1. Çingene hill measured stratigraphic section

The stratigraphic section was measured at south of Çingene hill in the Van K50-c4 sheet (Fig. 4.1). Along the line where the section was measured, only the clayey limestones of the Yücelendere formation were observed. These limestones are thin bedded, gray-light brown colored, cracked and fractured. Cracks are filled with calcite. The general inclination of beds is southeast. The total thickness this section is 220 meters (Fig. 4.2).

4.1.2.2. Kırmızıtaş hill measured stratigraphic section

Kırmızıtaş Hill locates in the Van K50-c3 sheet. Limestones of Yücelendere formation outcrops on the west of this hill (Fig. 4.3). These limestones are thin bedded, gray-light brown colored, cracked and fractured. Cracks are filled with calcite. The general inclination of beds is southeast. Total thickness of the stratigraphic section that was measured here is 310 m. (Fig. 4.4).

4.1.2.3. Şahbağ hill measured stratigraphic section

The stratigraphic section was measured at southeast of Şahbağ hill in the Van K50-c4 sheet (Fig. 4.5.). Along the line where the section was measured, only the limestones of Toprakkale formation were observed. These limestones are light brown colored, thick bedded or massive. The rocks are cracked and fractured and cracks are filled with calcite. Total thickness of Şahbağ hill measured stratigraphic section is 265 meters (Fig. 4.6.).



Figure 4.1. A view from the stratigraphic section measurement on the south of the Çingene hill.

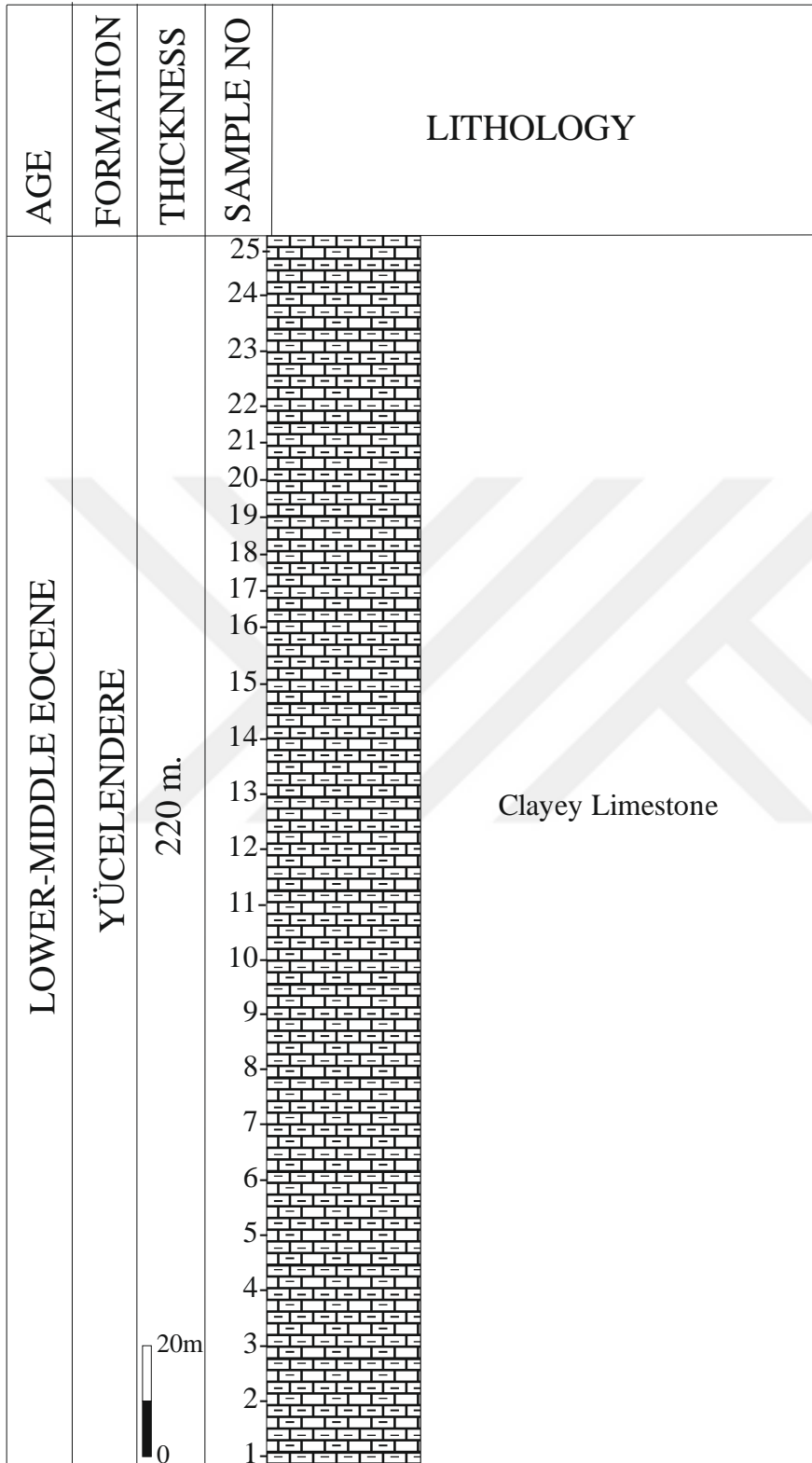


Figure 4.2. Çingene hill measured stratigraphic section.



Figure 4.3. A view from the stratigraphic section measurement on the west of the Kırmızıtaş hill.



Figure 4.5. A view from the stratigraphic section measurement on the Şahbağ hill.

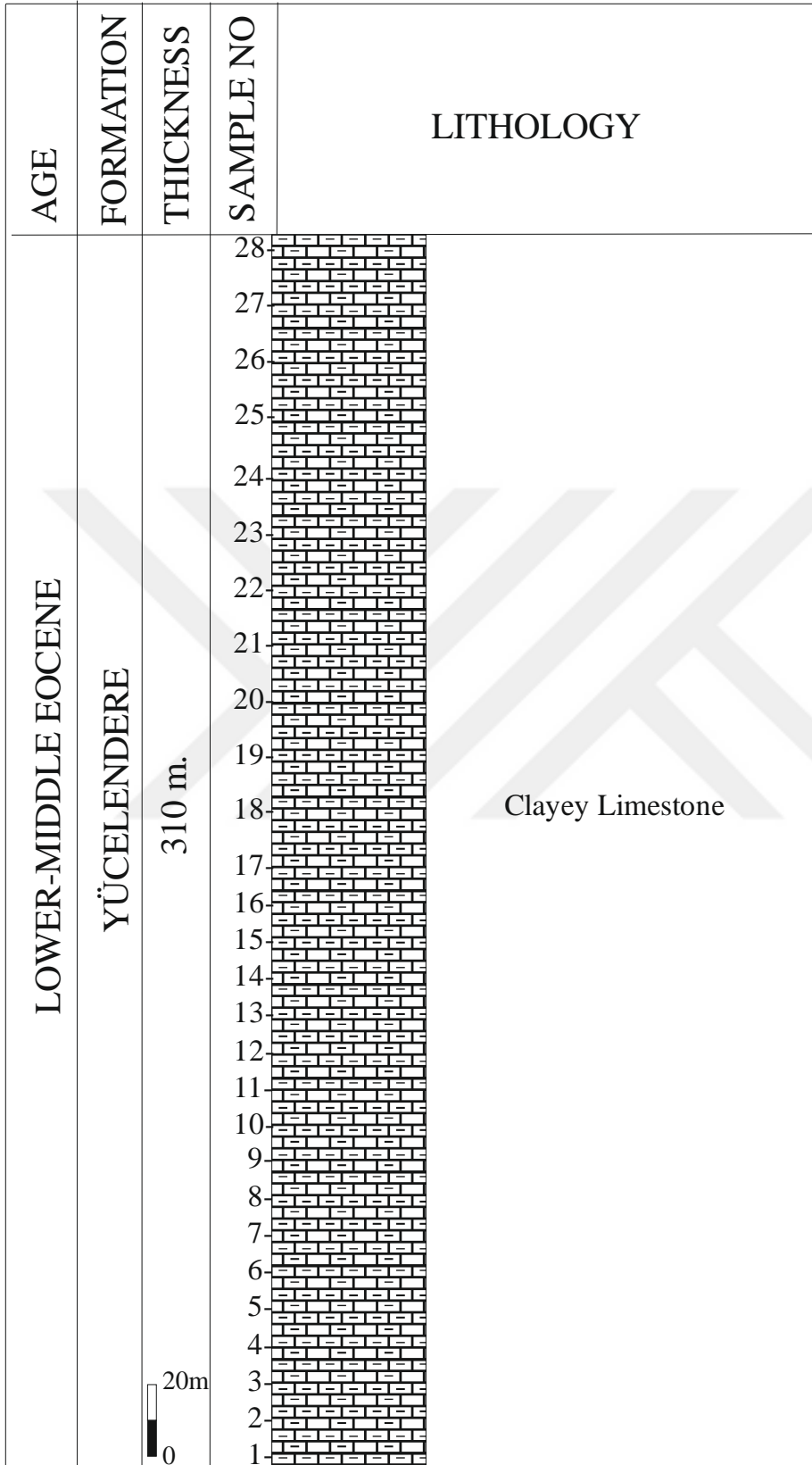


Figure 4.4. Kırmızıtaş hill measured stratigraphic section.

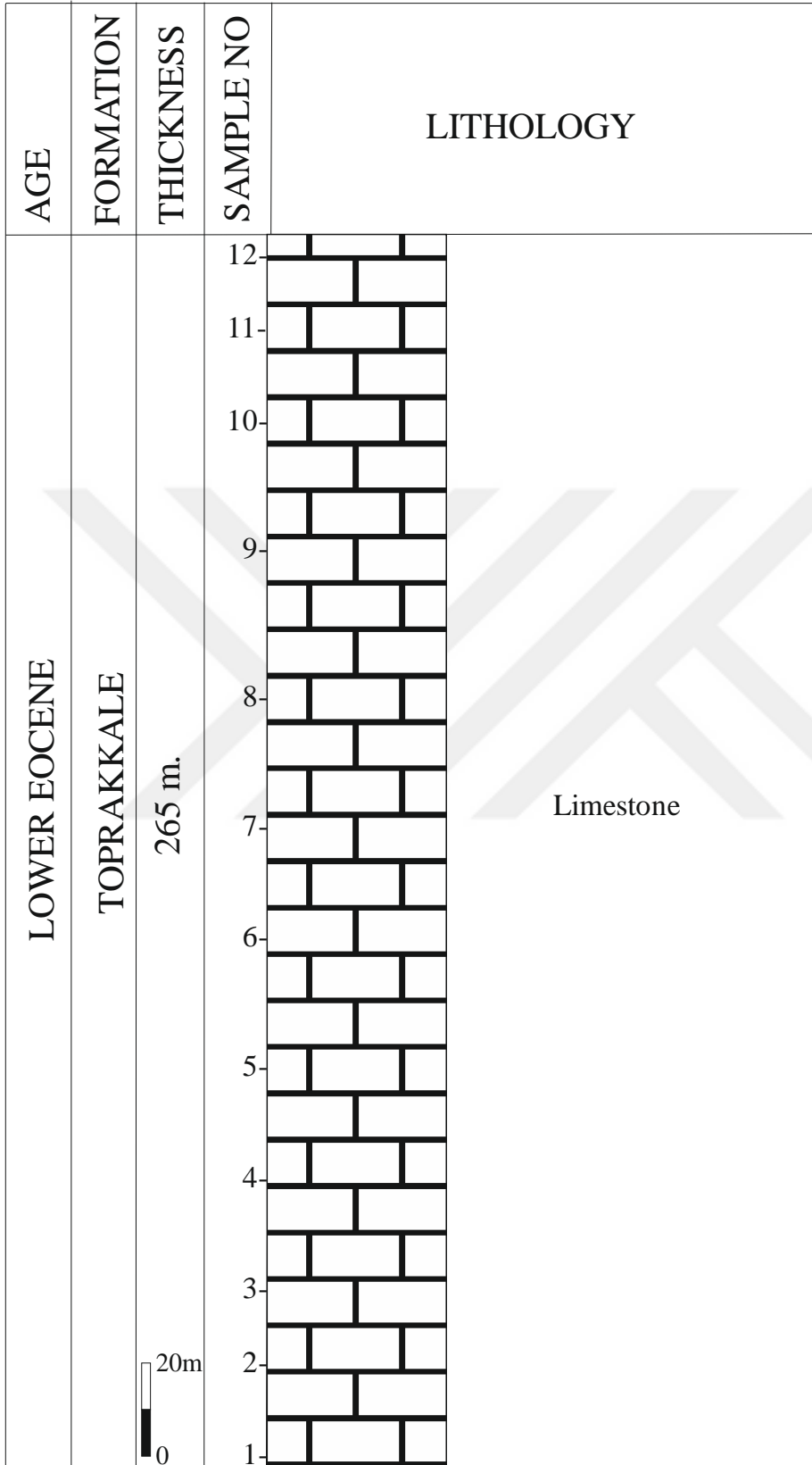


Figure 4.6. Şahbağ hill measured stratigraphic section.

4.2. Sedimentology

In this section, petrographical descriptions of thin sections made from sedimentary rock samples and microfacies of carbonate rocks are presented.

4.2.1. Petrography

65 thin sections of sedimentary rock samples were prepared and examined on a polarizing microscope. The components of the studied rock samples were determined and the carbonate rocks were classified using Folk (1962) and Wright (1992) classifications (Table 4.1, 4.2, 4.3).

Table 4.1. Classification of carbonate rock samples taken from near Çingene hill

Sample No	Folk (1962)	Wright (1992)
1	Biomicrite	Wackestone
2	Biomicrite	Wackestone
3	Biomicrite	Wackestone
4	Biomicrite	Wackestone
5	Biomicrite	Wackestone
6	Biomicrite	Wackestone
7	Biomicrite	Wackestone
8	Biomicrite	Wackestone
9	Biomicrite	Wackestone
10	Biomicrite	Wackestone
11	Biomicrite	Wackestone
12	Biomicrite	Wackestone
13	Biomicrite	Wackestone
14	Biomicrite	Wackestone
15	Biomicrite	Wackestone
16	Biomicrite	Wackestone
17	Biomicrite	Wackestone
18	Biomicrite	Wackestone
19	Biomicrite	Wackestone
20	Biomicrite	Wackestone
21	Biomicrite	Wackestone
22	Biomicrite	Wackestone
23	Biomicrite	Wackestone
24	Biomicrite	Wackestone
25	Biomicrite	Wackestone

Table 4.2. Classification of carbonate rock samples taken from near Kırmızıtaş hill

Sample No	Folk (1962)	Wright (1992)
1	Biomicrite	Wackestone
2	Biomicrite	Packstone
3	Biosparite	Grainstone
4	Biomicrite	Packstone
5	Biomicrite	Wackestone
6	Biomicrite	Packstone
7	Biomicrite	Wackestone
8	Biomicrite	Wackestone
9	Biomicrite	Packstone
10	Biomicrite	Packstone
11	Biosparite	Grainstone
12	Biomicrite	Packstone
13	Biomicrite	Packstone
14	Biosparite	Grainstone
15	Biomicrite	Packstone
16	Biomicrite	Wackestone
17	Biomicrite	Wackestone
18	Biomicrite	Wackestone
19	Intrasparite	Grainstone
20	Biomicrite	Wackestone
21	Biomicrite	Wackestone
22	Biomicrite	Wackestone
23	Biomicrite	Wackestone
24	Biomicrite	Wackestone
25	Biomicrite	Wackestone
26	Biomicrite	Wackestone
27	Biomicrite	Wackestone
28	Biomicrite	Wackestone

Table 4.3. Classification of carbonate rock samples taken from Şahbağ hill

Sample No	Folk (1962)	Wright (1992)
1	Biomicrite	Packstone
2	Biomicrite	Packstone
3	Biomicrite	Packstone
4	Biosparite	Grainstone
5	Biosparite	Grainstone
6	Biomicrite	Packstone
7	Biosparite	Grainstone
8	Biomicrite	Packstone
9	Biomicrite	Packstone
10	Biomicrite	Packstone
11	Biomicrite	Packstone
12	Biomicrite	Packstone

4.2.2. Carbonate microfacies

First definitions of “microfacies” were originally coined by Brown (1943) and again independently by Cuvillier (1952) shortly as “petrographic and paleontological criteria studied in thin-sections”. Today, microfacies is regarded as the total of all sedimentological and paleontological data which can be described and classified from thin sections, peels, polished slabs or rock samples (Flügel, 2004; After Sariaslan, 2017).

In this study, the samples have been examined in terms of their sedimentological and paleontological content and according to the characteristics of carbonate rock samples 5 microfacies were determined. These are:

1. Wackestone with *Globigerina* and *Acarinina* microfacies.
2. Wackestone-Packstone with *Globigerina* and *Acarinina* microfacies.
3. Packstone-Grainstone with *Globigerina* and *Acarinina* microfacies.
4. Grainstone with *Milioliidae* and Red Algae microfacies.
5. Packstone with *Nummulites* and Red Algae microfacies.

The locations of microfacies which were determined in study area were shown in idealized sequence of standart facies belts of carbonates (Wilson, 1975) (Fig. 4.7).

4.2.2.1. Wackestone with *globigerina* and *acarinina* microfacies

This microfacies is composed of thin bedded, grey-light brown colored, fossiliferous, micritic limestones. All fossils are planktonic foraminiferas. *Globigerina* (Fig. 4.8) and *Acarinina* (Fig. 4.9) are the most common fossils in this microfacies. *Morozovella*, *Morozovella* sp., *Bulbrooki*, *Globigerina* sp., *Globigeriniidae*, *Acarinina* sp. are also determined in thin sections. According to these characteristics the microfacies corresponds to standart microfacies (SMF) - 1 (Wilson, 1975). It means that the lithologies of this facies formed in deep marine environment (basin). Wackestone with *globigerina* and *acarinina* microfacies is typically observed in Çingene hill and Kırmızıtaş hill measured stratigraphic sections.

Belt	BASIN	OPEN SEA SHELF	DEEP SHELF MARGIN	FORESLOPE	ORGANIC BUILD UP	WINNOWER EDGE SANDS	SHELF LAGOON OPEN CIRCULATION	RESTRICTED CIRCULATION SHELF & TIDAL FLATS	EVAPORITES ON SABKHAS - SALINAS
Diagrammatic cross section & Facies Number	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Facies	a) Fine clastics b) Carbonates c) Evaporites	a) Carbonates b) Shale	Toe of Slope carbonates	a) Bedded fine grain & slumps b) Foreset debris & lime sands c) Lime mud masses	a) Boundstone b) Crust on accumulations of debris lime mud; bindstone c) Bafflestone	a) Shoal lime sands b) Islands w. dune sand	a) Lime sand bodies b) Wackestone-mudstone areas, bioherms c) Areas of clastics	a) Bioclastic wackestone, lagoons and bays b) Litho-bioclastic sands in tidal channels c) Lime mud-tide flats d) Fine clastic units	a) Nodular anhydrite & dolomite on salt flats. b) Laminated evaporites in ponds
Lithology	Dark shale or silt, thin limestones (starved basin); evaporite fill w. salt	Very fossiliferous limestone interbedded with marls; well segregated beds.	Fine grain limestone; cherty in some cases.	Variable, depending on water energy upslope; sedimentary breccia and lime sands	Massive limestone-dolomite	Calcareous-oolite lime sand or dolomite	Variable carbonate and clastics	Generally dolomite and dolomitic limestone	Irregularly laminated dolomite and anhydrite, may grade to red beds
Color	Dark brown, black, red, gray, green, red, brown	Dark to light	Dark to light	Dark to light	Light	Light	Dark to light	Light	Red, yellow, brown
Grain type and depositional texture	Lime mudstone, fine calcisiltites	Bioclastic and whole fossil wackestone; some calcisiltites	Mostly lime mudstone with some calcisiltites	Lime silt and bioclastic wackestone packstone lithoclasts of varying sizes	Boundstones and pockets of grainstone; packstone	Grainstones well sorted rounded	Great variety of texture grainstone to mudstone	Clotted, pelleted mudstone & grainstone; laminated mudstone; coarse lithoclastic wackestone in channels	
Bedding and sedimentary structure	Very even mm laminations; rhythmic bedding; ripple cross lamination	Thoroughly burrowed; thin to medium wavy to nodular beds; bedding surfaces show diastems	Lamination may be minor; often massive beds; lenses of graded sediment; lithoclasts & exotic blocks. Rhythmic beds.	Slump in soft sediments; soft set bedding; slope bioherms; exotic blocks	Massive org. structure or open framework with roofed cavities; lamination contrary to gravity	Medium to large scale crossbedding; festoons common	Burrowing traces very prominent	Birdseye, stromatolites, mm lamination, graded bedding, dolomite crusts on flats. Cross-bedded sand in channels	Anhydrite after gypsum; nodular, rosettes, chickenwire, and blades; irregular lamination; carbonate caliche
Terrigenous clastics admixed or interbedded	Quartz silt & shale; fine grain siltstone; cherty	Quartz silt, siltstone, & shale; well segregated beds	Some shales, silt, & fine grained siltstone	Some shales, silt, & fine grained siltstone	None	Only some quartz sand admixed	Clastics and carbonates in well segregated beds	Clastics and carbonates in well segregated beds	Windblown, land derived admixtures; clastics may be very important units
Biota	Exclusively nektonic pelagic fauna preserved in abundance on bedding planes	Very diverse shelly fauna preserving both infauna & epifauna	Bioclastic detritus derived principally from upslope	Colonies of whole fossil organisms & bioclastic debris	Majior frame building colonies with ramose forms in pockets; in situ communities dwelling in certain niches	Worn and abraded coquinas of forms living at or on slope; few indigenous organisms	Open marine fauna lacking; mollusca, sponges, forams, algae abundant; patch reefs present	Very limited fauna, mainly gastropods, algae, certain foraminifera & ostracods	Almost no indigenous fauna, except for stromatolitic algae

Figure 4.7. Idealized sequence of standart facies belts of carbonates (Wilson, 1975). (The locations of microfacies which were determined in study area were shown in blue frames).

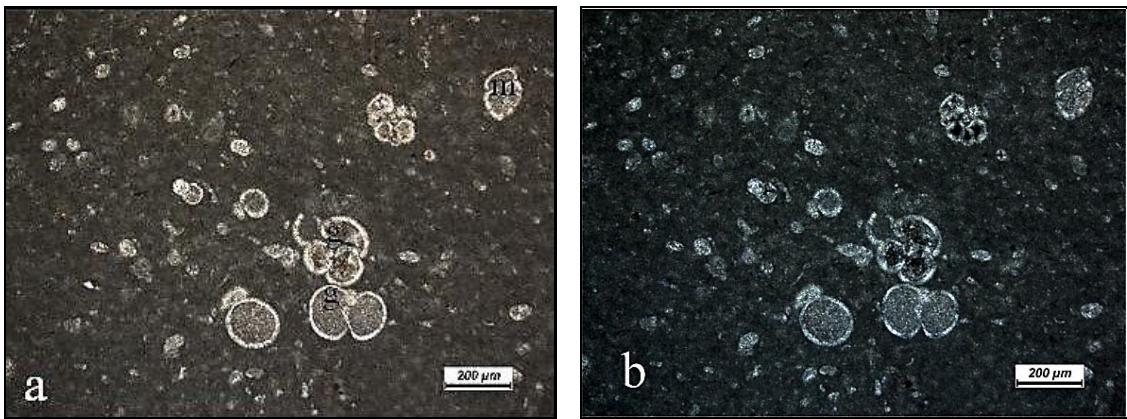


Figure 4.8. Thin section photographs of Wackestone with *Globigerina* and *Acarinina* microfacies (a:PPL, b:XPL, g:*Globigerina*, m:*Morozovella*).

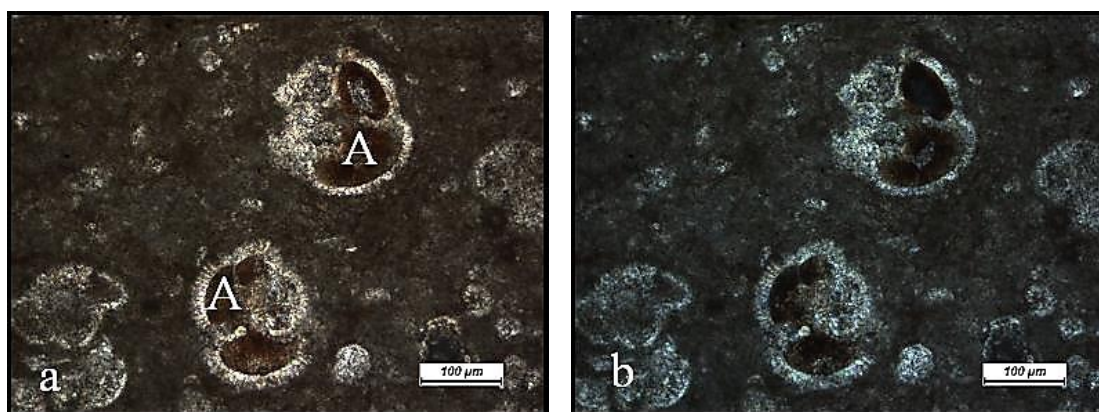


Figure 4.9. Thin section photographs of Wackestone with *Globigerina* and *Acarinina* microfacies (a:PPL, b:XPL, A: *Acarinina* sp.).

4.2.2.2. Wackestone-packstone with *globigerina* and *acarinina* microfacies

This microfacies consists of thin bedded, gray colored, fossiliferous, micritic limestones. The fossils which were determined are all planktonic foraminiferas. The most abundant fossils in this microfacies are *Globigerina* (Fig. 4.10) and *Acarinina*. There are *Morozovella*, *Morozovella* sp., *Acarinina* sp., *Globigerina* sp., *Globigerina* spp., *Tintinid*, *Calpionellidae*, *Truncorotoloides*, *Textulariidae* in rock samples too. Micritization and recrystallization are also observed in samples. The microfacies corresponds to standart microfacies (SMF) - 2 (Wilson, 1975). The belt which lithologies of this facies formed is open sea shelf. Wackestone-Packstone with *Globigerina* and *Acarinina* microfacies is typically observed in Çingene hill and Kırmızıtaş hill measured stratigraphic sections.

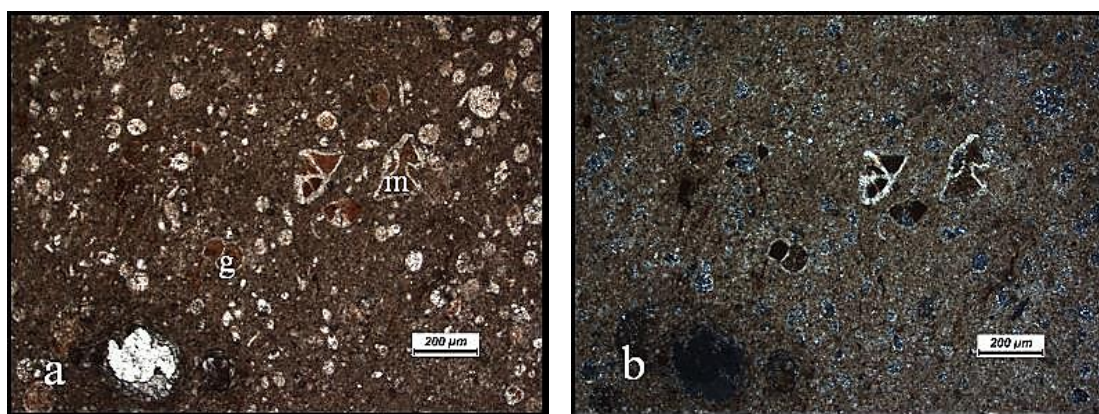


Figure 4.10. Thin section photographs of wackestone-packstone with *globigerina* and *acarinina* microfacies (a:PPL, b:XPL, g:*Globigerina* sp., m:*Morozovella* sp.).

4.2.2.3. Packstone-grainstone with *globigerina* and *acarinina* microfacies

This microfacies is composed of thin bedded, grey-light brown colored, fossiliferous, micritic and sparitic limestones. All fossils are planktonic foraminiferas (Fig. 4.11), but some of them are transported. *Globigerina* and *Acarinina* are the most common fossils in this microfacies. *Globigerina* sp., *Globigerina* spp., *Acarinina* sp., *Acarinina* spp. Are also found. *Rotalidae*, *Textularidae*, *Discocyclina* sp. and *Nummulites* sp. are transported fossils in thin sections. According to these characteristics the microfacies corresponds to standart microfacies (SMF) - 3 (Wilson, 1975). It means that the lithologies of this facies formed in deep shelf margin. Packstone-grainstone with *globigerina* and *acarinina* microfacies is typically observed in Kirmızıtaş hill measured stratigraphic section.

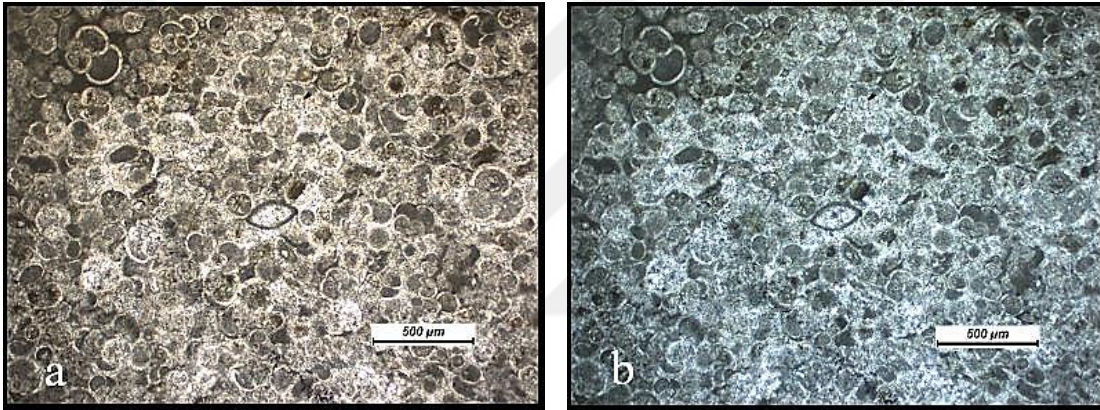


Figure 4.11. Thin section photographs of Packstone-grainstone with *globigerina* and *acarinina* microfacies (a:PPL, b:XPL).

4.2.2.4. Grainstone with *milioliidae* and red algae microfacies

This microfacies is composed of massive, light brown colored, fossiliferous, sparitic limestones. All fossils are bentic foraminiferas. *Miliolidae* (Fig. 4.12) and Red Algae are the most common fossils in this microfacies. *Peneropliidae*, *Rotalidae*, *Ostracoda* are also found. Transported macro fossil clasts (Fig. 4.13) are abundant. According to these characteristics the microfacies corresponds to standart microfacies (SMF) - 4 (Wilson, 1975). It means that the lithologies of this facies formed in a shelf lagoon. Grainstone with *Miliolidae* and Red Algae microfacies is typically observed in Kirmızıtaş hill and Şahbağ hill measured stratigraphic sections.

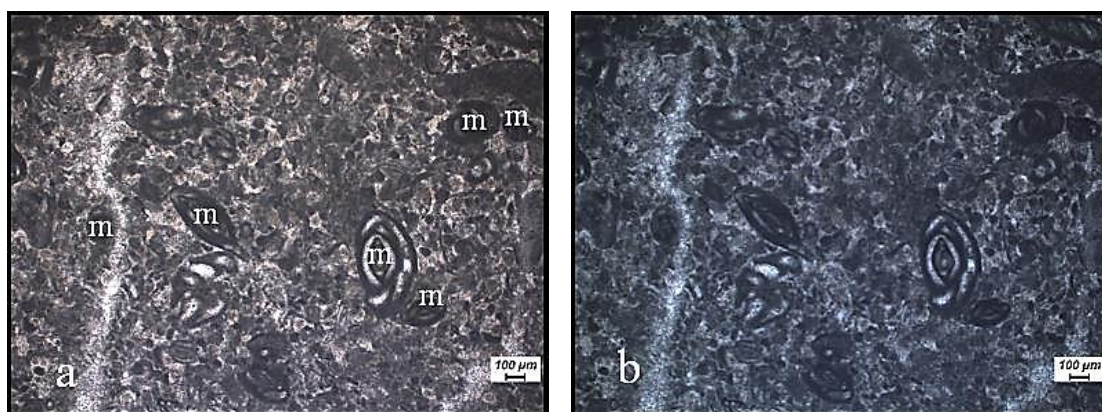


Figure 4.12. Thin section photographs of grainstone with *miliolidae* and red algae microfacies (a:PPL, b:XPL, m:*Milioliidae*).

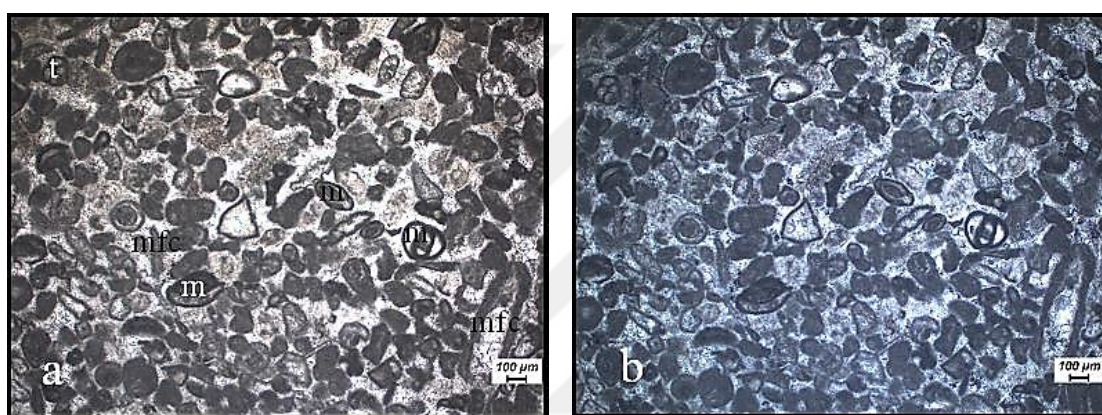


Figure 4.13. Thin section photographs of grainstone with *miliolidae* and red algae microfacies (a:PPL, b:XPL, m:*Milioliidae*, t:*Textulariidae*, mfc:Macro fossil clasts).

4.2.2.5. Packstone with *nummulites* and red algae microfacies

This microfacies is composed of massive, light brown and gray colored, fossiliferous, micritic limestones. All fossils are benthic foraminiferas. *Nummulites* sp. (Fig. 4.14), Red Algae (Fig. 4.16), are the most common fossils in this microfacies. *Discocyclus* sp. (Fig. 4.14, Fig. 4.16), *Alveolina* sp., *Rotaliidae* *Cibicides* sp., *Sphaerogypsina* sp., *Rotalidae*, *Floresculina* sp. (Fig. 4.15), *Textularidae*, *Linderiina* sp., *Acervuliniidae*, *Milioliidae*, Ostracoda, Bryozoa, *Distichoplax* sp., *Asilina* sp., *Rotalia* sp., *Eponides* sp., *Miscellena* sp., *Acervuliniidae* sp., *Operculina* sp., Gastropoda are also present. Pelecypoda and Coral clasts, Echinoid spines are transported macro fossil clasts. According to these characteristics the microfacies corresponds to standard microfacies (SMF) - 5 (Wilson, 1975). Therefore, the lithologies of this facies formed in a shelf

environment. Packstone with *Nummulites* and Red Algae microfacies is typically observed in Kırmızıtaş hill and Şahbağ hill measured stratigraphic sections.

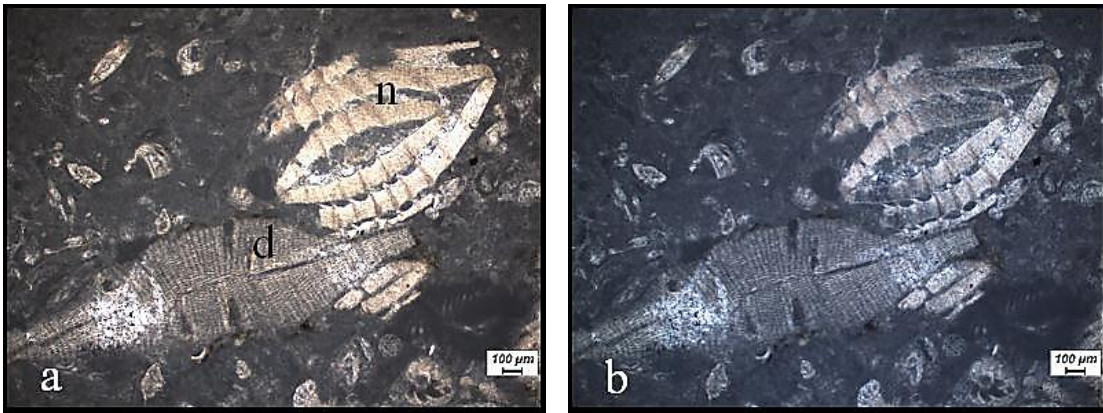


Figure 4.14. Thin section photographs of packstone with *miliolidae* and red algae microfacies (a:PPL, b:XPL, n:*Nummulites* sp., d:*Discocyclina* sp.).

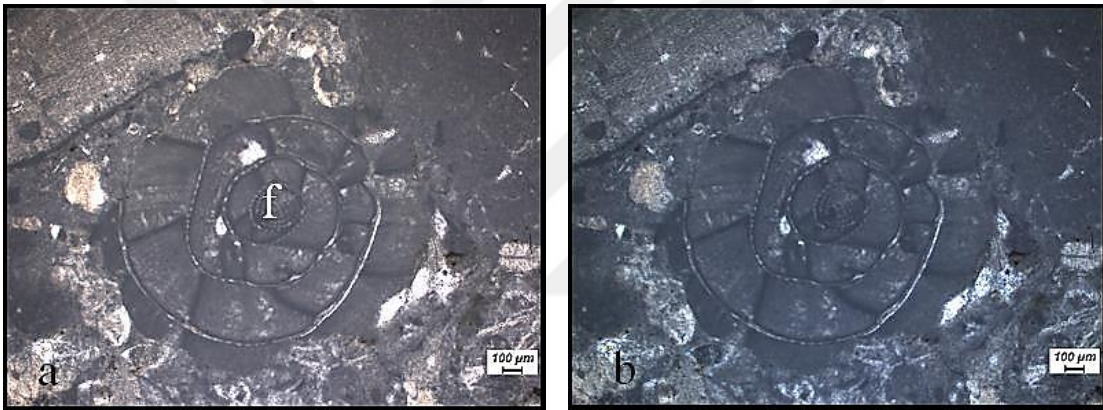


Figure 4.15. Thin section photographs of packstone with *miliolidae* and red algae microfacies (a:PPL, b:XPL, f: *Flosculina* sp.).

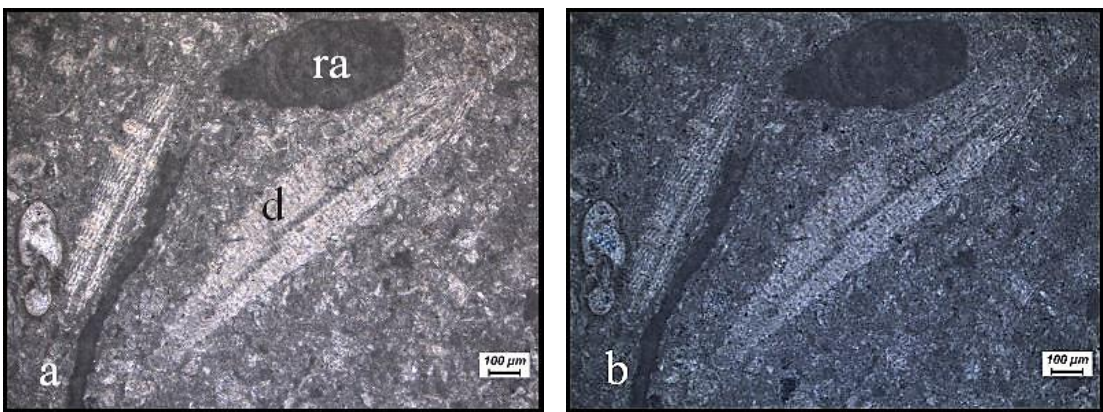


Figure 4.16. Thin section photographs of packstone with *miliolidae* and red algae microfacies (a:PPL, b:XPL, ra:Red Algae, d:*Discocyclina* sp.).

5. CONCLUSIONS

In this thesis, the carbonate rocks which were aged as Lower-Middle Eocene in previous studies were studied in Van Province and in 1/25.000 scale Van K50-c3 and c4 topographic sheets and following results were obtained.

- 1) During field studies, 3 stratigraphic sections were measured in the locations where the Lower-Middle Eocene rocks were best observed. Sedimentological properties were recorded and totally 65 samples were taken.
- 2) In the course of the laboratory work, 65 thin sections were prepared and examined on a polarizing microscope. The components of the studied rock samples were determined and the carbonate rocks were classified using Folk (1962) and Wright (1992) classifications. According to Folk (1962) classification 58 rock samples are biomicrite while 6 are biosparite and 1 is intrasparite. By using Wright (1992) classification 41 samples were named as wackestone, 17 were packstone and 7 were grainstone.

According to the characteristics of carbonate rock samples 5 microfacies were determined. These are:

1. Wackestone with *Globigerina* and *Acarinina* microfacies.
 2. Wackestone-Packstone with *Globigerina* and *Acarinina* microfacies.
 3. Packstone-Grainstone with *Globigerina* and *Acarinina* microfacies.
 4. Grainstone with *Milioliidae* and Red Algae microfacies.
 5. Packstone with *Nummulites* and Red Algae microfacies.
- 3) Wackestone with *Globigerina* and *Acarinina* microfacies is composed of thin bedded, grey-light brown colored, fossiliferous, micritic limestones. All fossils are planktonic foraminiferas. *Globigerina* and *Acarinina* are the most common fossils in this microfacies. *Morozovella*, *Morozovella* sp., *Bulbrooki*, *Globigerina* sp., *Globigeriniidae*, *Acarinina* sp. are also determined in thin sections. According to these characteristics the microfacies corresponds to standart microfacies (SMF) - 1 (Wilson, 1975). It means that the lithologies of this facies formed in deep marine environment (basin). Wackestone with *globigerina* and *acarinina* microfacies is

typically observed in Çingene hill and Kırmızıtaş hill measured stratigraphic sections (Fig. 5.1 and 5.2).

- 4) Wackestone-packstone with *globigerina* and *acarinina* microfacies microfacies consists of thin bedded, gray colored, fossiliferous, micritic limestones. The fossils which were determined are all planktonic foraminiferas. The most abundant fossils in this microfacies are *Globigerina* and *Acarinina*. There are *Morozovella*, *Morozovella* sp., *Acarinina* sp., *Globigerina* sp., *Globigerina* spp., *Tintinid*, *Calpionellidae*, *Truncorotoloides*, *Textulariidae* in rock samples too. Micritization and recrystallization are also observed in samples. The microfacies corresponds to standart microfacies (SMF) - 2 (Wilson, 1975). The belt which lithologies of this facies formed is open sea shelf. Wackestone-Packstone with *Globigerina* and *Acarinina* microfacies is typically observed in Çingene hill and Kırmızıtaş hill measured stratigraphic sections (Fig. 5.1 and 5.2).
- 5) Packstone-grainstone with *globigerina* and *acarinina* microfacies is composed of thin bedded, grey-light brown colored, fossiliferous, micritic and sparitic limestones. All fossils are planktonic foraminiferas, but some of them are transported. *Globigerina* and *Acarinina* are the most common fossils in this microfacies. *Globigerina* sp., *Globigerina* spp., *Acarinina* sp., *Acarinina* spp. are also found. *Rotalidae*, *Textularidae*, *Discocyclina* sp. and Ostracoda are transported fossils in thin sections. According to these characteristics the microfacies corresponds to standart microfacies (SMF) - 3 (Wilson, 1975). It means that the lithologies of this facies formed in deep shelf margin. Packstone-grainstone with *globigerina* and *acarinina* microfacies is typically observed in Kırmızıtaş hill measured stratigraphic section (Fig. 5.2).
- 6) Grainstone with *milioliidae* and red algae microfacies is composed of massive, light brown colored, fossiliferous, sparitic limestones. All fossils are bentonic foraminiferas. *Miliolidae* and Red Algae are the most common fossils in this microfacies. *Peneropliidae*, *Rotalidae*, *Ostracoda* are also found. Transported macro fossil clasts are abundant. According to these characteristics the microfacies corresponds to standart microfacies (SMF) - 4 (Wilson, 1975). It means that the lithologies of this facies formed in a shelf lagoon. Grainstone with *Miliolidae* and

Red Algae microfacies is typically observed in Kırmızıtaş hill and Şahbağ hill measured stratigraphic sections (Fig. 5.2 and 5.3).

- 7) Packstone with *nummulites* and red algae microfacies is composed of massive, light brown and gray colored, fossiliferous, micritic limestones. All fossils are benthic foraminiferas. *Nummulites* sp., Red Algae, are the most common fossils in this microfacies. *Discocyclina* sp., *Alveolina* sp., *Rotaliidae* *Cibicides* sp., *Sphaerogypsina* sp., *Rotalidae*, *Flosculina* sp., *Textularidae*, *Linderiina* sp., *Acervuliniidae*, *Milioliidae*, Ostracoda, Bryozoa, *Distichoplax* sp., *Asilina* sp., *Rotalia* sp., *Eponides* sp., *Miscellena* sp., *Acervuliniidae* sp., *Operculina* sp., Gastropoda are also present. Pelecypoda and Coral clasts, Echinoid spines are transported macro fossil clasts. According to these characteristics the microfacies corresponds to standard microfacies (SMF) - 5 (Wilson, 1975). Therefore, the lithologies of this facies formed in a shelf environment. Packstone with *Nummulites* and Red Algae microfacies is typically observed in Kırmızıtaş hill and Şahbağ hill measured stratigraphic sections.
- 8) According to Wilson (1975), these microfacies indicate that Lower-Middle Eocene rocks were formed in environments range from shelf lagoon to deep marine (basin) environment (Fig. 5.1, 5.2, 5.3). These differences in depositional environments have been interpreted as the result of changes in water level in relation to transgression and regression events.

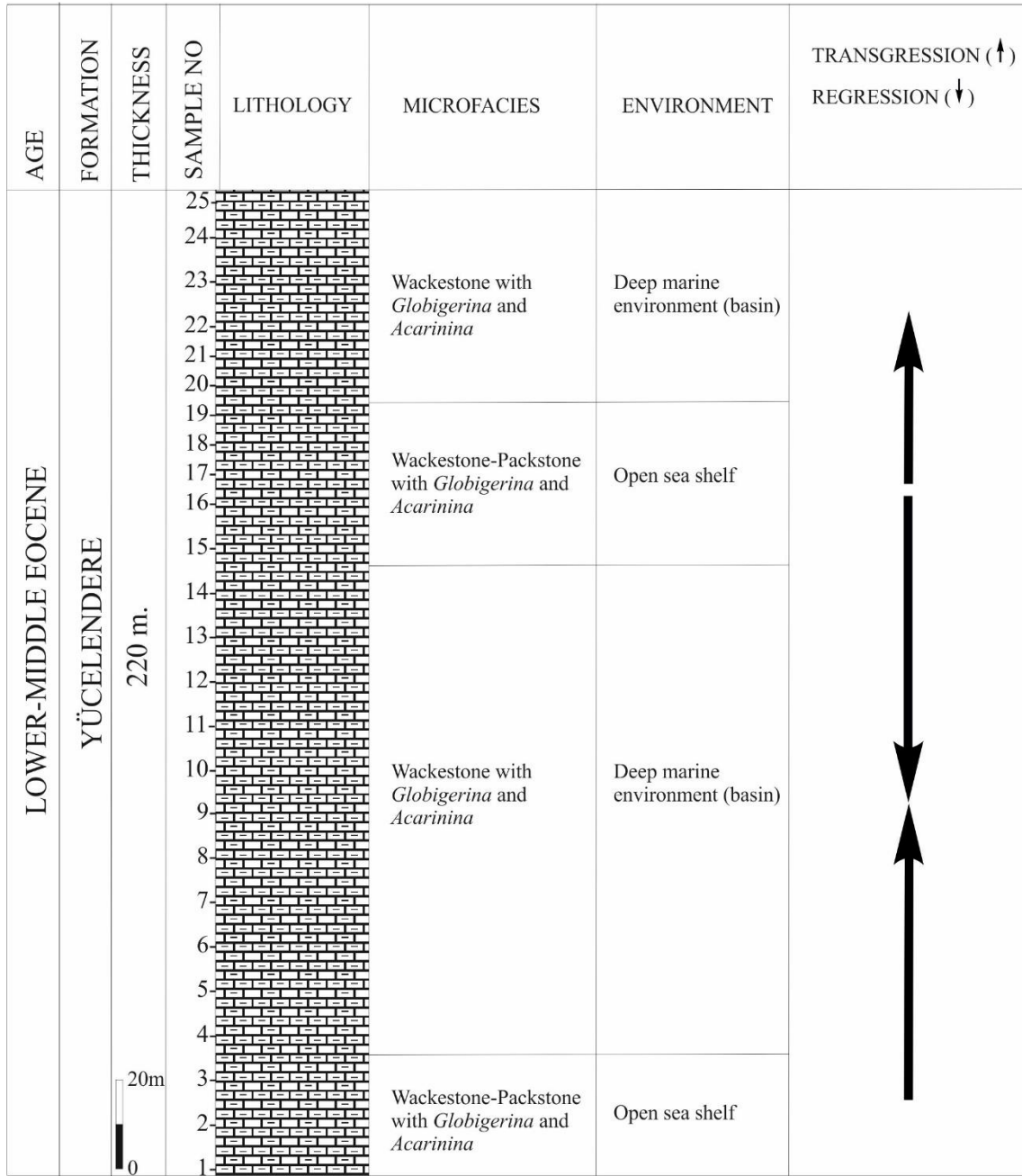


Figure 5.1. Microfacies and their environments in Çingene hill measured stratigraphic section.

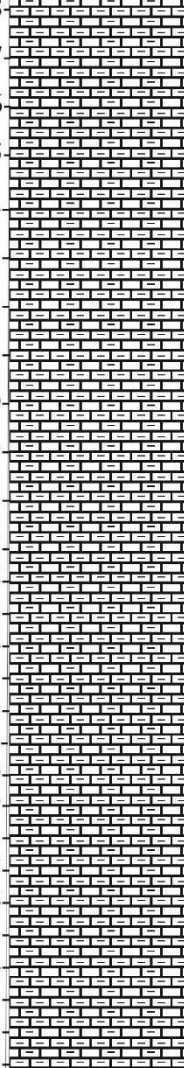

AGE	FORMATION	THICKNESS	SAMPLE NO	LITHOLOGY	MICROFACIES	ENVIRONMENT	TRANSGRESSION (↑) REGRESSION (↓)
LOWER-MIDDLE EOCENE	YÜCELENDERE	310 m.	28		Wackestone-Packstone with <i>Globigerina</i> and <i>Acarinina</i>	Open sea shelf	
			27		Wackestone with <i>Globigerina</i> and <i>Acarinina</i>	Deep marine environment (basin)	
			26		Wackestone-Packstone with <i>Globigerina</i> and <i>Acarinina</i>	Open sea shelf	
			25		Wackestone-Packstone with <i>Globigerina</i> and <i>Acarinina</i>	Open sea shelf	
			24		Wackestone with <i>Globigerina</i> and <i>Acarinina</i>	Deep marine environment (basin)	
			23				
			22				
			21		Wackestone-Packstone with <i>Globigerina</i> and <i>Acarinina</i>	Open sea shelf	
			20				
			19		Grainstone with <i>Miliolidae</i> and Red Algae	Shelf lagoon	
			18		Wackestone-Packstone with <i>Globigerina</i> and <i>Acarinina</i>	Open sea shelf	
			17		Wackestone with <i>Globigerina</i> and <i>Acarinina</i>	Deep marine environment (basin)	
			16		Packstone-Grainstone with <i>Globigerina</i> and <i>Acarinina</i>	Deep shelf margin	
			15				
			14				
			13				
			12				
			11				
			10		Wackestone-Packstone with <i>Globigerina</i> and <i>Acarinina</i>	Open sea shelf	
			9		Wackestone with <i>Globigerina</i> and <i>Acarinina</i>	Deep marine environment (basin)	
			8		Packstone with <i>Nummulites</i> and Red Algae	Shelf	
			7		Wackestone with <i>Globigerina</i> and <i>Acarinina</i>	Deep marine environment (basin)	
			6		Wackestone with <i>Globigerina</i> and <i>Acarinina</i>	Deep marine environment (basin)	
			5		Packstone-Grainstone with <i>Globigerina</i> and <i>Acarinina</i>	Deep shelf margin	
			4		Packstone-Grainstone with <i>Globigerina</i> and <i>Acarinina</i>	Deep shelf margin	
			3		Wackestone-Packstone with <i>Globigerina</i> and <i>Acarinina</i>	Open sea shelf	
			2		Wackestone-Packstone with <i>Globigerina</i> and <i>Acarinina</i>	Open sea shelf	
			1		Wackestone-Packstone with <i>Globigerina</i> and <i>Acarinina</i>	Open sea shelf	

Figure 5.2. Microfacies and their environments in Kırmızıtaş hill measured stratigraphic section.

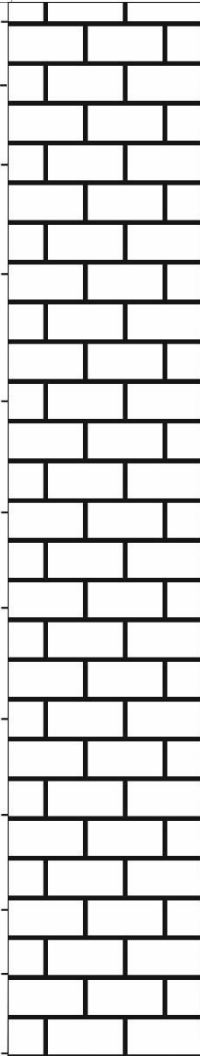

AGE	FORMATION	THICKNESS	SAMPLE NO	LITHOLOGY	MICROFACIES	ENVIRONMENT	TRANSGRESSION (↑) REGRESSION (↓)
LOWER EOCENE	TOPRAKKALE	265 m.	12		Packstone with <i>Nummulites</i> and Red Algae	Shelf	
			11				
			10				
			9				
			8				
			7				
			6		Packstone with <i>Nummulites</i> and Red Algae	Shelf	
			5		Grainstone with <i>Miliolidae</i> and Red Algae	Shelf lagoon	
			4				
			3		Packstone with <i>Nummulites</i> and Red Algae	Shelf	
			2				
			1				

Figure 5.3. Microfacies and their environments in Şahbağ hill measured stratigraphic section.

REFERENCES

- Acarlar, M., Bilgin, E., Elibol, E., Erkal., T., Gedik, İ., 1991. *Van Gölü Doğu ve Kuzeyinin Jeolojisi*. MTA Genel Müdürlüğü, Arşiv No: 1061, Ankara.
- Aksoy, E., Tatar, Y., 1988. Van ili doğu-kuzeydoğu yöresinin stratigrafisi ve tektoniği, *Doğa- Tr. J. of Engineering and Environmental Sciences*, 14 (1990), 628-644.
- Arni, 1939. *Van Vilayetinin Jeolojisi Hakkında Rapor*. M.T.A. Raporu no 880.
- Ateş, Ş., Mutlu, G., Özerk, O.C., Çiçek, İ., Gülmez, F.A., 2007. *Van İli Kentleşme Alanları Yer Bilim Verileri*. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Rapor No: 10961.
- Baykal, M., 2003. *Van Gölü Doğusu Hıdır-Kevenli-Gedelova Köyleri Dolayında Yüzeyleyen Paleosen-Eosen Çökellerinin Stratigrafisi ve Paleontolojisi*. YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 87 s.
- Brown J.S. 1943. Suggested use of the word microfacies. *Economic Geology*, 38, p. 325.
- Cuvillier, J., 1952. *Le notion de microfacies et ses applications. Microfacies of carbonate rocks: analysis, interpretation and application*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 803.
- Folk, R.L., 1962. Spectral subdivision of limestone types, in Ham, W.E., ed., Classification of carbonate Rocks-A Symposium: *American Association of Petroleum Geologists Memoir 1*, p. 62-84.
- Dilek, Y., Sandvol, E., 2009. African Plate Boundary and the Cenozoic Orogenic Belts in the Eastern Mediterranean Region *Geological Society, London, Special Publications*, 327, 127-160.
- Duman, N., Çiçek, İ., 2011. Erçek Gölü Yakın Çevresinin Jeomorfolojik Özellikleri. *E-Journal of New World Sciences Academy* 6(4) Article Number: 4A0044, 169-188.
- Dunham, R. J., 1962. Classification of carbonate rocks according to depositional texture. In: Ham, W. E. (ed.), *Classification of Carbonate Rocks*. American Association of Petroleum Geologists Memoir, p. 108-121.
- Flügel, E. 2004. *Microfacies of Carbonate Rock: Analysis, Interpretation and Application*. Springer Science & Business Media, 984 pp.
- Kraner F., 1959. Van Gölü Doğu Bölgesinin Jeolojisi. *TJK Bült. cilt no: IV*, sayı no: 2 s:1
- Maxson, J.H., 1937. *Van Gölü Havalisinin Petrol İhtimalleri*. MTA raporu no: 682.
- Sarıaslan, N., 2017. *Planktonic Foraminiferal Biostratigraphy And Microfacies Analysis Of The Cenomanian-Campanian Succession In The Haymana-Polatlı Basin (Ankara, TURKEY)*. METU M.Sc. thesis, 276 p.
- Saydamer, M., 1976. *İran Sınırı Boyunca Yapılan Jeolojik Çalışmanın Nihai Raporu*. MTA Raporu, No: 5622, Ankara.
- Sümengen, M., 2008. *Van K50 Paftası*. MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, 1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları No:65. Ankara.
- Şenel, M., Acarlar, M., Çakmakçoğlu, A., Dağar, Z., Erkanol, D., Örcen, S., Taşkıran, M.A., Ulu, Ü., Ünal, M.F., Yıldırım, H., 1984. *Özalp (Van)-İran Sınırı Arasındaki Alanın Jeolojisi*. MTA Raporu No: 7623, Ankara.
- Ternek, Z., 1947. Van Gölü Güneydoğu Bölgesinin Jeolojisi. *Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni*, 4: (2):1-27.

- Wilson, J.L.,1975. *Carbonate Facies in Geologic History*. Springer-Verlag, New York, 971 p.
- Wright, V.P.,1992. A revised Classification of Limestones. *Sedimentary Geology*, **76**, 177–185.
- Yılmaz, A.V., 2017. *Ağartı-Özyurt civarında (Van Gölü Doğusu) Yüzeyleyen Orta Eosen ve Orta Miyosen Türbiditlerinin Sedimantolojik ve Yapısal Özelliklerinin İncelenmesi*. YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 57 s.



EXTENDED TURKISH SUMMARY (GENİŞLETİLMİŞ TÜRKÇE ÖZET)

1. GİRİŞ

“Van Gölü Doğusunda Yüzeyleyen Alt-Orta Eosen Yaşlı Kayaçların Sedimentolojik Özellikleri” başlıklı yüksek lisans tezi Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında Dيار Azad OMAR tarafından yapılmıştır. Tez, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından FYL-2018-6810 numaralı tez projesi olarak desteklenmiştir.

1.1. Çalışmanın Amacı

Van Gölünün doğusunda ve Van şehir merkezinin kuzeyinde sedimanter kayaçlar geniş bir alanda yüzeyleyir. Kırıntılı ve karbonatlı bu sedimanter kayaçlar Paleozoyikten Kuvaternere kadar değişen yaşlardadırlar. Bu tez çalışmasında önceki çalışmalarda (Acarlar et al., 1991; Baykal, 2003; Sümengen, 2008) Alt-Orta Eosen yaşı verilen sedimanter kayaçlar çalışılmıştır. Bu kayaçlar üzerinde genel jeolojik, stratigrafik/paleontolojik çalışmalar yapılmış olmasına karşın henüz sedimentolojik çalışma gerçekleştirilmemiştir. Bu nedenle sözkonusu kayaçların sedimentolojik özelliklerini belirlemek ve çalışma alanının Alt-Orta Eosen jeolojik evrimini ortaya koymak bu tezin amacı olarak belirlenmiştir.

1.2. Çalışma Alanının Tanıtımı

Araştırma alanı, Van İli Tuşba İlçesinde, 1/25.000 ölçekli Van K50-c3 ve c4 paftaları içinde bulunmaktadır. (Bkz. Şek. 1.1). Yaklaşık 80 km² olan bu alanda Çobanoğlu ve Alabayır köyleri başlıca yerleşim yerleridir. Çalışma alanının bulunduğu bölgede iklim karasal olup yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve yağışlıdır. Osmangöl deresi inceleme alanındaki en önemli akarsudur. Kavran Tepe (2046 m), Çingene Tepe

(2042 m), Kırmızıtaş Tepe (2108 m) ve Oğlakbaşı Tepe (2066 m) alandaki önemli yükseltilerdir.

1.4. Bölgesel Jeolojik Konum ve Stratigrafi

Çalışma alanı Doğu Anadolu Platosu'nda Van Gölü'nün doğu kıyısında yer alır. (Bkz. Şek1.2). Çalışma alanı ve çevresinin jeolojik gelişimi, Tetis Okyanusu'nun Geç Triyasta açılmaya başlayıp Geç Kretasen'in başlarında kapanma safhasına girmesine kadar geçen süredeki olaylar dizisiyle doğrudan ilişkilidir (Duman ve Çiçek, 2011). Okyanusun kapanma sürecinde Tetis bölgesinde Gondvana'dan türemiş kıtacıkların çarpışmaları ve hendeğe dönüş sistemleri, bu bölgede, yüksek, neredeyse D-B gidişli, birbirlerine yaklaşık paralel dağ kuşaklarını ve kalın orojenik kabuğu oluşturmuştur. (Dilek ve Sandvol, 2009). Anadolu ve Arap levhalarının çarpışmaları Miyosenden başlayarak şiddetle tektonik olaylara neden olmuştur. Bu nedenle çalışma alanını da kapsayan Van – K50 paftasında, Miyosen öncesinde ve sonrasındaki yatay tektonik hareketler nedeniyle birincil stratigrafik konumlarını kaybetmiş, tektonik dokanaklı, farklı büyüklüklerde ve yaşlarda allokon kayaç kütleleri yüzeylemektedir. (Bkz. Şek. 1.3 ve 1.4) (Sümengen, 2008). Bu tektonik dilimler; şist, kalkışist, muskovit şist, kuvars şist, kuvarsit, mermer vb. içeren Karbonifer yaşlı Tepedam metamorfileri; Jura yaşlı karbonatlardan oluşan Tozutepe formasyonu; Barremiyen – Senomaniyen karbonatlarından oluşan Çomaklı formasyonu; Maastrichtiyen–Paleosen? yaşlı, bazalt, spilit, kireçtaşı, kumtaşı ve siltaşı içeren Yüksekova kompleksi; Üst Maastrichtiyen kireçtaşlarını içeren Pipotepe formasyonu; Paleosen-Alt Eosen yaşlı Toprakkale formasyonu; kumtaşı, kilitaşı ve kalsitürbiditler içeren Üst Paleosen-Eosen yaşlı Toptepe formasyonu; kumtaşı, siltaşı kilitaşı ve kireçtaşı içeren Alt–Orta Eosen yaşlı Yücelendere formasyonu; Üst Eosen kireçtaşlarından oluşan Çobanoğlu formasyonu; ofiyolitik kayalardan oluşan Mehmetalan peridotiti ve son olarak ofiyolitik melanj ve olistostromlardan oluşan Bakışık Melanj ve Olistostromu birimlerinden oluşur. Bölgedeki diğer kayaç birimleri; kumtaşı, konglomera, siltaşı, kilitaşı ve kalkarenitlerden oluşan Oligo-Miyosen yaşlı Van formasyonu; Alt Miyosen yaşlı resifal kireçtaşlarından oluşan Adilceviz Kireçtaşı; Orta Miyosen konglomeralarından oluşan Aktaş formasyonu; Üst Miyosen yaşlı Yağlık bazaltı

ve jips, kumtaşı, konglomera, silttaşı ve kıltaşından oluşan Kurtdeliği formasyonu Pliyo-Kuvaterner boyunca bölgede volkanizma çok aktifti; göl ve akarsu ortamları baskındı. Hacıhalil andeziti, Arapkale bazaltı, tüflerle temsil edilen Ermişler formasyonu, Süphan volkanitleri, Adıgüzel bazaltı ve Gritaş bazaltı bu volkanik faaliyetin ürünleridir. Bu zaman aralığında kırıntılı kayalardan oluşan çok sayıda formasyonun oluşumu gerçekleşmiştir. Orta Miyosenden itibaren aktif olan yatay hareketler nedeniyle bölgede Orta Miyosen ve sonrasında oluşmuş farklı boyutlarda çok sayıda fay bulunmaktadır. Bölge halen tektonik açıdan aktiftir.

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Maxson (1937) Van Gölü'nün doğusunda Mesozoyik kireçtaşları, Eosen kireçtaşları, Eosen flişi, Pliyosen-Pleyistosen volkanitleri ve yer yer ofiyolitlerin yüzeylendiğini belirlemiştir. Bu araştırmada yapısal gidişlerin genellikle doğu-batı doğrultulu olduğu, kuzeyden güneye doğru tektonik hareketlerin izlerinin mevcut olduğu belirtilmiştir. Araştırmacı ayrıca kumtaşları ve şeyller içerisindeki blok halindeki kireçtaşlarıyla ofiyolitlerin tektonik dokanaklı olduğunu belirtmiştir.

Van Gölü'nün doğusunda Arni (1939) tarafından yapılan çalışmada, Paleozoyik yaşlı metamorfik kayaların, ofiyolitlerle beraber Üst Kretase-Paleosen flişinin ve Eosen yaşlı resifal kireçtaşlarının bölgede yüzeylendiği belirtilmiştir. Yazar, bölgedeki tektonik yapıların ters faylarla temsil edildiğini ve yer yer napların da gözlendiğini bildirmiştir.

Van'ın doğusunda Ternek (1947) tarafından gerçekleştirilen çalışmada Paleozoyik'in kuvarsit-şist-kireçtaşı-mermerler ve Üst Kretasenin serpantin-it-volcanit-kırmızı kireçtaşları ile temsil edildiği ve bu birimlerin dokanaklarının normalden farklı olduğu belirtilmiştir. Ayrıca Üst Kretase-Paleosen, Orta Eosen ve Miyosen yaşlı kayaların denizel olduğu vurgulanmıştır. Bu çalışmada, Geç Kretase boyunca meydana gelen bir transgresyon ve tektonik hareketler nedeniyle Paleozoyik birimlerinin kuzeyden güneye doğru bir yelpaze gibi daha genç birimler üzerine küçük naplar oluşturarak devrildikleri ifade edilmiştir.

Kıraner (1959) Van Gölü çevresindeki stratigrafik istifi ve petrol potansiyelini araştırmıştır. Araştırmacı çalışma alanındaki kayaçları Paleozoyik yaşlı metamorfikler, Üst Kretase yaşlı ofiyolitik kayaçlar, Senozoyik yaşlı sedimanter ve volkanik kayaçlar olarak ayırtlamıştır.

Saydamer (1976) Türkiye-İran sınırı boyunca çalışmış, Permiyen öncesi ve Permiyen yaşlı metamorfik kayaçların bu alanda yüzeylendiğini, kristalize kireçtaşlarının metamorfik kayaçları uyumsuz olarak örttüğünü ifade etmiştir. Yazar ayrıca, Üst Triyas-Jura ve Alt Kretasenin karbonat kayaçlarıyla temsil edilirken, Üst Kretase kompleks seriyile, Paleosen, İllerdiyen, Lütesiyen ve Oligosen kireçtaşlarıyla, Miyosen denizel kırıntılı kayaçlarla temsil edildiğini bildirmiştir.

Şenel ve ark.. (1984) Özalp (Van) ile İran sınırı arasında yaptıkları çalışmada beş farklı yapısal birim ayırtlamışlardır. 1. Bazaltik volkanitlerin aratabakalı olduğu, yeşilşist fasiyesinin Paleozoyik yaşlı metamorfiklerini içeren Tepedam grubu 2. Şelf kökenli kayaçlardan ve magmatitlerden oluşan Hasandağ grubu 3. Üst manto kökenli kayaçlardan oluşan Mehmetalan grubu consists of rocks of upper mantle origin. 4. Maastrichtiyen-Tanesiyen-İllerdiyen-Lütesiyen yaşlı sedimanter kayaçları içeren Şehittepe grubu 5. Paleosen-Eosen yaşlı denizel sedimanter kayaçları içeren Bakışık grubu.

Aksoy ve Tatar (1990) Van'ın kuzey ve kuzeydoğusunda Mesozoyik yaşlı magmatitlerin ve Senozoyik yaşlı sedimanter kayaçların yüzeylendiğini bildirmişlerdir. Yazarlar, bölgenin jeotektonik evriminin Tetis okyanusunun kapanma süreciyle ilişkili olduğunu kabul etmişlerdir.

Acarlar ve ark. (1991) Van Gölü'nün doğusunda Paleozoyik, Mesozoyik ve Senozoyik yaşlı kayaç birimlerini tanımlamış ve bunları isimlendirmişlerdir. Bu çalışmada, Alt-Orta Eosen yaşlı kayaçlar Tekmal formasyonu olarak adlandırılmıştır. Çamurtaşı-marn-mikritik kireçtaşı ardalanmasından oluşan bu formasyonun pelajik ortamın ürünü olduğu yorumunu yapmışlardır.

Baykal (2003) Van Gölü'nün doğusunda yüzeyleyen Paleosen-Eosen yaşlı kayaçların stratigrafik ve paleontolojik özelliklerini çalışmıştır. Bu çalışmada Acarlar ve ark.'nın Tekmal formasyonu olarak adlandırılan birime İpreziyen-Lutesiyen (Alt-Orta Eosen) yaşı verilmiştir.

Sümengen (2008) Van K50 paftasındaki kayaç birimlerini önceki çalışmalardan yararlanarak deneştirmiştir. Yazar bu çalışmada, Van – K50 paftasında, Miyosen öncesinde ve sonrasındaki yatay tektonik hareketler nedeniyle birincil stratigrafik konumlarını kaybetmiş, tektonik dokanaklı, farklı büyüklüklerde ve yaşlarda allokton kayaç kütleleri yüzeylendiğini bildirmiştir. Bu allokton kayaç birimleri arasında bulunan Alt-Orta Eosen yaşlı Yücelendere formasyonunun kumtaşı, siltaşı, kilitaşı ve kireçtaşıdan oluştuğunu ifade etmiştir.

Yılmaz (2017) Ağartı-Özyurt (Van Gölü doğusu) civarındaki Orta Eosen ve Orta Miyosen yaşlı türbiditlerin sedimentolojik ve tektonik özelliklerini araştırmıştır. Araştırmacı, çalışma alanının Orta Eosenden günümüze kadarki jeolojik evrimini belirlemiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Yüksek lisans tezi, saha, laboratuvar ve ofis çalışmaları olarak üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Ofis çalışmalarında öncelikle çalışma alanı ve çalışma konusuyla ilişkili tezler, makaleler ve raporlar derlenmiş, saha çalışmaları için gerekli malzeme ve ekipman hazırlanmıştır. Saha ve laboratuvar çalışmaları sonrasında şekiller çizilmiş ve tez metni yazılmıştır.

Saha çalışmaları 1/25.000 ölçekli Van K50-c1, c2, c3 ve c4 paftaları içerisinde yaklaşık 80 km²'lik bir alanda gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar sırasında MTA Genel Müdürlüğü (Türkiye) jeologları tarafından yapılan jeoloji haritaları kullanılmış, Alt-Orta Eosen yaşlı kayaçların en iyi gözlemlendiği 3 lokasyonda stratigrafi kesitleri ölçülmüş, (Bkz. Şek. 3.1), gözlenebilen sedimentolojik özellikler kaydedilmiş, toplam 65 örnek alınmıştır. Kayaç örneklerinin taze yüzeylerden alınmasına ve alındığı kayaç türünün özelliklerini yansıtmaya özen gösterilmiştir.

Laboratuvar çalışmalarında 65 ince kesit yaptırılmış ve Euromex marka polarizan mikroskopta incelenmiştir. Çalışılan kayaç örneklerinin bileşenleri belirlenmiş ve karbonat kayaçları Folk (1962) (Bkz. Şek. 3.2) ve Wright (1992) (Bkz. Şek. 3.3), sınıflandırmalarına göre adlandırılmışlardır. Karbonatların standart fasiyes kuşaklarının

idealize istifi (Wilson, 1975) (Bkz. Şek. 3.4) kullanılarak karbonatlı kayaçların depolanma ortamları belirlenmiştir. Leica DM750P binoküler mikroskop altında, Leica Application Suite program kullanılarak ince kesitler fotoğraflanmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Tezin bu bölümünde stratigrafik ve sedimantolojik çalışmalar anlatılacak ve bu çalışmalardan elde edilen bulgular sunulacaktır.

4.1. Stratigrafi

Bu bölümde çalışma alanındaki Alt ve Orta Eosen yaşlı litostratigrafik birimler tanıtılacak ve ölçülü stratigrafik kesitler hakkında bilgi verilecektir.

4.1.1. Litostratigrafik Birimler

4.1.1.1. Toprakkale Formasyonu

Neritik kireçtaşlarından oluşan Toprakkale formasyonu Acarlar ve ark. (1991) tarafından tanımlanmıştır. Birim Balkaş ve ark. (1980) tarafından tanımlanan Seske formasyonu ile denestirilebilir. Toprakkale formasyonu krem, yer yer gri renkli, masif ya da kalın tabakalı, yer yer breşleşmiş kireçtaşlarından oluşur. Birim fosilce zengindir ve dolomitik kireçtaşları da içerir. Alt ve üst sınırları tektonik dokanaklıdır. Kalınlığı da 1500 m.'dir. (Acarlar ve ark., 1991). Formasyonun yaşı, *Miscellanea cf. miscella d Archiac - Haume*, *Anatoliella özalpiensis Sirel*, *Dictyokathnia vanica Sirel*, *Miscellanea sp.*, *Dictyokathina sp.*, *Eponides sp.*, *Discocyclina sp.*, *Alveolina sp.* fosillerine dayanılarak Geç Paleosen - Erken Eosen olarak kabul edilmiştir (Acarlar ve ark., 1991). Baykal (2003) da Tanesiyen yaşını veren bentik foraminifer türlerini (*Coskinolina (Coskinon) rajkae* Hottinger and Drobne, *Fallotella (Fallotella) kochanskae persica* Hottinger and Drobne, *Karsella hottingeri* Sirel, *Idalina sinjarica* Grimsdale,

Glomalveolina primaeva Reichel, *Glomalveolina pilula* Hottinger and Drobne, *Hottingerina anatolica* Sirel, *Mississippiina binkhorsti* Reuss, *Pseudocuvillierina sireli* İnan, *Kathina selveri* Smout, *Sakesaria dukhani* Smout, *Smoutina subsphaerica* Sirel, *Soriella bitlisica* Sirel, *Assilina aff. Yuvettae* Schaub, *Ranikothalia cf. Sindensis* Davies, *Textularia* sp., *Valvulina* sp., *Glomalveolina* sp., *Spirolina* sp., *Valvulina* sp., *Eponides* sp., *Laffitteina* sp., *Rotalia* sp., *Smoutina* sp., *Miscellanea* sp., *Assilina* sp., *Operculina* sp., *Ranikothalia* sp., *Discocyclina* sp., *Anomalina* sp.) ve alg türlerini (*Ethelia alba* Pfender, *Distichoplax biserialis* Dietrich) tanımlamıştır. Bu çalışmada ayrıca, *Discocyclina* sp., *Alveolina* sp., *Textulariidae*, Red algae, *Rotaliidae*, *Nummulites* sp., *Cibicides* sp., *Pelesipod* Shell parts, *Echinoid* spin, *Sphaerogypsina* sp., coral, *Flosculina* sp., *Linderiina* sp., *Acervuliniidae*, Macrofossil clasts, *Miliolidae*, *Peneropliidae*, *Ostracoda*, Macro Shell parts, Macrofossil clasts, *Bryozoa*, *Distichoplax* sp., *Gastropoda* limit, *Asilina* sp., *Eponides* sp., *Rotozalia* sp., *Miscellanea* sp., *Acervuliniidae*, *Operculina* belirlenmiştir. Toprakkale Formasyonu çalışma alanı içinde Şahbağ Tepede, Kalecik Köyü yakınında ve Alabayır Köyünün doğusunda yüzeylenir.

4.1.1.2. Yücelendere Formasyonu

Kırıntılı ve karbonatlı kayaçlardan oluşan birim, Şenel ve ark. (1984) tarafından Özalp (Van) ilçesinin doğusunda tanımlanmıştır. Bu formasyon, kısmen Acarlar ve ark.(1991) tarafından tanımlanan Tekmal formasyonuna karşılık gelir. Formasyon, kırmızımsı, sarımsı renkli pelajik-yarı pelajik kireçtaşı, ince tabakalı ve ince taneli türbiditik kumtaşı, çamurtaşı ve marn aralanmasından oluşur. Birim, kötü boylanmalı konglomera ve çörtlü kireçtaşı da içerir. Formasyon, Oligo-Miyosen yaşlı Van formasyonunu Alabayır ve Tekmal yakınlarında tektonik olarak üzerler. Çobanoğlu formasyonu Yücelendere formasyonu üzerinde geçişli olarak bulunur. Şenel ve ark. (1984) Yücelendere formasyonuna Lütesiyen (Orta Eosen) yaşını vermiştir. Fosil içeriğine (*Globorotalia* sp., *Globigerina* sp., *Discocyclina* sp., *Anomalina* sp., *Globigerinidae*, *Rotalidae*, *Textularidae*) dayanılarak, Tekmal formasyonuna Erken - Orta Eosen yaşı verilmiştir (Acarlar ve ark., 1991). Baykal (2003) Erken-Orta Eosen yaşını veren planktonik foraminiferleri (*Planorotalites Pseudomenardii* Bolli ,

Turborotalia cerroozolensis cerroazolensis Cole, *Acarinina bulbrooki* Bolli, *Morozovella angulate* White, *Morozovella* gr. *velascoensis* Cushman, *Morozovella gracilis* Bolli, *Morozovella aragonensis* Nuttall, *Morozovella conicotruncata* Subbotina, *Morozovella uncinata* Bolli (1957), *Subbotina pseudobulloides* Plummer, *Acarinina* sp., *Morozovella* sp., *Catapsydrax* sp., *Globigerina* sp., *Globigerinatheka* sp.) belirlemiştir.

Bu çalışmada, *Globigerina*, *Globorotalia*, *Morozovella*, *Acarinina* sp., *Bulbrooki*, *Truncorotoloides*, *Globigerina* spp., *Globigerina* sp., *Antaciidae*, *Textulariidae*, *Flosculina* sp., *Nummulites* sp., *Rotaliidae*, *Discocyclina* sp., *Alveolina* sp., *Milioliidae*, Red algae, *Globigeriniidae*, *Acarinina* spp., *Ostracoda*, *Morozovella* sp., *Calsiphire*, *Biyoklast*, *Tintinid*, *Calpionellidae* tespit edilmiştir.

Birimin yaşı Erken-Orta Eosen olarak kabul edilmiştir.

Yücelendere Formasyonu, çalışma alanında, Çingene Tepede, Kırmızıtaş Tepede, ve Alabayır Köyünün yakınlarında iyi yüzlekler vermektedir.

4.1.2. Ölçülü Stratigrafi Kesitleri

Bu çalışmada, Paleosen-Eosen zaman aralığında oluşmuş iki formasyon çalışılmıştır. Bu formasyonlar Paleosen-Alt Eosen yaşlı Toprakkale formasyonu ve Alt-Orta Eosen yaşlı Yücelendere formasyonudur. Litolojik özelliklerin en iyi gözlemlendiği yerlerde üç stratigrafi kesiti ölçülmüştür. Bu stratigrafi kesitlerine ilişkin bilgiler aşağıda sunulmuştur.

4.1.2.1. Çingene tepe ölçülü stratigrafi kesiti

Bu stratigrafi kesiti Van K50-c4 paftası içinde Çingene tepenin güneyinde ölçülmüştür (Bkz. Şek. 4.1). Kesitin ölçüldüğü hat boyunca sadece Yücelendere formasyonunun killi kireçtaşları gözlenmiştir. Bu kireçtaşları; ince tabakalı, gri-açık kahverengi, bol çatlaklı ve kırıklı olup çatlaklar kalsit dolguludur. Tabakaların genel eğim yönü güneydoğudur. Çingene tepe güneyinde toplam 220 metre kalınlık ölçülmüştür. (Bkz. Şek. 4.2).

4.1.2.2. Kırmızıtaş tepe ölçülü stratigrafi kesiti

Kırmızıtaş tepe Van K50-c3 paftası içinde yer alır. Yücelendere formasyonunun kireçtaşları bu tepenin batısında yüzeyleir (Bkz. Şek. 4.3). Bu kireçtaşları; gri-açık kahverengi, ince tabakalı, bol çatlaklı ve kırıklı olup çatlaklar kalsit dolguludur. Tabakalar genellikle güneydoğu yönüne doğru eğimlidir. Bu stratigrafi kesitinin ölçülen toplam kalınlığı 310 metredir (Bkz. Şek. 4.4).

4.1.2.3. Şahbağ tepe ölçülü stratigrafi kesiti

Güneydoğusunda stratigrafi kesiti ölçülen Şahbağ tepe, Van K50-c4 paftasında yer alır (Fig. 4.5.). Kesitin ölçüldüğü hat boyunca Toprakkale formasyonunun kireçtaşları gözlenmiştir (Bkz. Şek. 4.6). Bu kireçtaşları; açık kahverengi, çok kalın tabakalı ya da masifdir. Kayaçlar, bol çatlaklı ve kırıklı olup çatlaklar kalsit dolguludur. Şahbağ tepe ölçülü stratigrafi kesitinin kalınlığı 265 metredir.

4.2. Sedimentoloji

Bu bölümde sedimanter kayaç örneklerinin ince kesitlerinin petrografik tanımlamaları ve karbonat kayaçlarının mikrofasiyesleri sunulmuştur.

4.2.1. Petrografi

Sedimanter kayaç örneklerinden yaptırılan 65 ince kesit polarizan mikroskopta incelenmiştir. Kayaç örneklerinin bileşenleri belirlenmiş ve karbonat kayaçları Folk (1962) ve Wright (1992) sınıflandırmalarına göre sınıflandırılmıştır. (Bkz. Çizelge 4.1, 4.2, 4.3).

4.2.2. Karbonat Mikrofasiyeleri

İlk “mikrofasiyes” tanımları Brown (1943) ve Cuvillier (1952) tarafından kısaca “ince kesitlerde çalışılan petrografik ve paleontolojik kriterler” olarak tanımlanmıştır. Günümüzde mikrofasiyes, ince kesitlerden, lamellerden, parlatılmış levhalardan elde edilen tüm sedimantolojik ve paleontolojik verilerin toplamı olarak kabul edilmektedir. (Flügel, 2004; Sarıaşlan, 2017’den).

Bu çalışmada, örneklerin sedimantolojik ve paleontolojik özellikleri çalışılmış ve karbonatlı kayaç örneklerinin özelliklerine göre beş mikrofasiyes belirlenmiştir. Bu mikrofasiyesler:

1. *Globigerina* ve *Acarinina*’lı vaketaşı mikrofasiyesi.
2. *Globigerina* ve *Acarinina*’lı vaketaşı-istiftaşı mikrofasiyesi.
3. *Globigerina* ve *Acarinina*’lı istiftaşı-tanetaşı.
4. *Milioliidae* ve Kırmızı Algli tanetaşı mikrofasiyesi.
5. *Nummulites* ve Kırmızı Algli istiftaşı mikrofasiyesi.

Bu mikrofasiyeslerin çalışma alanındaki konumları “karbonatların standart fasiyes kuşaklarının idealize istifi” (Wilson, 1975) kullanılarak belirlenmiştir. (Bkz. Şek. 4.7)

4.2.2.1. *Globigerina* ve *acarinina*’lı vaketaşı mikrofasiyesi

Bu mikrofasiyes ince tabakalı, gri-açık kahverengi renkli, fosilli, mikritik kireçtaşlarından oluşur. Fosillerin tümü planktonik foraminiferlerdir. *Globigerina* (Bkz. Şek. 4.8) ve *Acarinina* (Bkz. Şek. 4.9) en yaygın fosillerdir. Ayrıca ince kesitlerde, *Morozovella*, *Morozovella* sp., *Bulbrooki*, *Globigerina* sp., *Globigeriniidae*, *Acarinina* sp. belirlenmiştir. Bu özelliklerine göre mikrofasiyes standart mikrofasiyes (SMF) - 1 (Wilson, 1975) ile uyumludur. Dolayısıyla bu mikrofasiyes derin deniz (havza) ortamında oluşmuştur. *Globigerina* ve *Acarinina*’lı vaketaşı mikrofasiyesi Çingene tepe ve Kırmızıtaş tepede ölçülen stratigrafi kesitlerinde gözlenmiştir.

4.2.2.2. *Globigerina* ve *acarinina*'lı vaketaşı-istiftaşı mikrofasiyesi

Bu mikrofasiyes ince tabakalı, gri renkli, fosilli, mikritik kireçtaşlarından oluşur. Belirlenen fosiller planktonik foraminiferlerdir. Mikrofasiyeste en bol bulunan fosiller *Globigerina* (Bkz. Şek. 4.10) ve *Acarinina*'dır. Örneklerde *Morozovella*, *Morozovella* sp., *Acarinina* sp., *Globigerina* sp., *Globigerina* spp., *Tintinid*, *Calpionellidae*, *Truncorotoloides*, *Textulariidae* da bulunmaktadır. Ayrıca mikritleşme ve yeniden kristallenme de gözlenmiştir. Mikrofasiyes, standart mikrofasiyes (SMF) - 2 (Wilson, 1975)'ye karşılık gelmektedir. Bu fasiyes açık deniz şelfinde oluşmuştur. *Globigerina* ve *Acarinina*'lı vaketaşı-istiftaşı mikrofasiyesi Çingene tepe ve Kırmızıtaş tepede ölçülen stratigrafi kesitlerinde gözlenmiştir.

4.2.2.3. *Globigerina* ve *acarinina* 'lı istiftaşı-tanetaşı mikrofasiyesi

Bu mikrofasiyes ince tabakalı, gri-açık kahverengi renkli, fosilli, mikritik ve spritik kireçtaşlarından oluşur. Belirlenen tüm fosiller planktonik foraminiferlerdir. (Bkz. Şek. 4.11) Bunların bazıları taşınmış fosillerdir. Bu mikrofasiyeste en çok bulunan *Globigerina* ve *Acarinina* 'dır. Ayrıca *Globigerina* sp., *Globigerina* spp., *Acarinina* sp., *Acarinina* spp. bulunur. *Rotalidae*, *Textularidae*, *Discocyclina* sp. ve Ostrakoda ince kesitlerde belirlenen taşınmış fosillerdir. Bu özelliklerine göre mikrofasiyes, standart mikrofasiyes (SMF) - 3 (Wilson, 1975) ile uyumludur. Bu nedenle fasiyesin derin şelf kenarında oluştuğu yorumu yapılmıştır. *Globigerina* ve *Acarinina*'lı vaketaşı-istiftaşı mikrofasiyesi Kırmızıtaş tepeden alınan örneklerde belirlenmiştir.

4.2.2.4. *Milioliidae* ve kırmızı algli tanetaşı mikrofasiyesi

Bu mikrofasiyes masif, açık kahverengi, fosilli, sparitik kireçtaşlarından oluşur. İnce kesitlerinde bentonik foraminiferler belirlenmiştir. *Miliolidae* (Bkz.Şek. 4.12) ve Kırmızı Alg en bol bulunan fosillerdir. Ayrıca *Peneroplidae*, *Rotalidae*, Ostrakoda bulunmuştur. Taşınmış makro fosil kırıntıları yaygındır (Bkz. Şek. 4.13). Belirlenen bu özellikleriyle mikrofasiyes standart mikrofasiyes (SMF) – 4'e (Wilson, 1975) karşılık gelmektedir.

Dolayısıyla sığ bir şelf ortamında oluştuğu yorumu yapılmıştır. *Miliolidae* ve Kırmızı Algli tanetaşı mikrofasiyesi Kırmızıtaş tepe ve Şahbağ tepe kesitlerinin örneklerinde belirlenmiştir.

4.2.2.5. *Nummulites* ve kırmızı algli istiftaşı mikrofasiyesi

Bu mikrofasiyes masif, açık kahverengi ve gri renkli, fosilli, mikritik kireçtaşlarından oluşur. İnce kesitlerinde belirlenen fosillerin tamamı bentonik foraminiferlerdir. *Nummulites* sp. (Bkz. Şek. 4.14) ve Kırmızı Alg (Fig. 4.16) en bol bulunanlarıdır. *Discocyclina* sp. (Bkz. Şek. 4.14, 4.16), *Alveolina* sp., *Rotaliidae Cibicides* sp., *Sphaerogypsina* sp., *Rotalidae*, *Flosculina* sp. (Bkz. Şek. 4.15), *Textularidae*, *Linderiina* sp., *Acervuliniidae*, *Milioliidae*, Ostrakoda, Bryozoa, *Distichoplax* sp., *Asilina* sp., *Rotalia* sp., *Eponides* sp., *Miscellena* sp., *Acervuliniidae* sp., *Operculina* sp., Gastropoda ince kesitlerde tanımlanan diğer fosillerdir. Taşınmış makro fosil olarak Pelecypoda and Mercan parçaları ve Ekinid dikenleri belirlenmiştir. Tüm bu özellikleriyle bu mikrofasiyes, standart mikrofasiyes (SMF) - 5 (Wilson, 1975) ile uyumludur. Bu nedenle fasiyesin şelf lagününde oluştuğu yorumu yapılmıştır. *Milioliidae* ve kırmızı algli istiftaşı mikrofasiyesi Kırmızıtaş tepe ve Şahbağ tepe stratigrafî kesitlerinde alınan örneklerde belirlenmiştir.

5. SONUÇLAR

Bu yüksek lisans tezi, Van ilinde ve 1/25.000 ölçekli Van K50-c3 ve c4 topografik paftaları içinde gerçekleştirilmiştir. Önceki çalışmalarda Alt ve Orta Eosen yaşlı verilmiş karbonat kayaçları çalışılmış ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1. Saha çalışmaları sürecinde Alt ve Orta Eosen yaşlı kayaçların en iyi gözleendiği lokasyonlarda üç stratigrafî kesiti ölçülmüş, sedimantolojik özellikler kaydedilmiş ve toplam 65 kayaç örneği alınmıştır.
2. Laboratuvar çalışmalarında 65 örneğin ince kesitleri yaptırılarak polarizan mikroskopta incelenmiştir. Örneklerin bileşenleri belirlenerek Folk (1962) ve Wright (1992) sınıflandırmalarına göre adlandırılmışlardır. Folk (1962)

sınıflamasına göre 58 kayaç örneği biyomikrit, 6 örnek biyosparit ve 1 örnek intrasparit olarak tanımlanmıştır. Wright (1992) sınıflamasına göre ise 41 örnek vaketaşı, 17 örnek istiftaşı ve 7 örnek de tanetaşı olarak adlandırılmıştır.

3. Karbonatlı kayaç örneklerinin fasiyes özelliklerine göre 5 farklı mikrofasiyes tanımlanmıştır. Bunlar; 1) *Globigerina* ve *Acarinina*'lı vaketaşı mikrofasiyesi, 2) *Globigerina* ve *Acarinina*'lı vaketaşı-istiftaşı mikrofasiyesi, 3) *Globigerina* ve *Acarinina*'lı istiftaşı-tanetaşı mikrofasiyesi, 4) *Miliolidae* ve Kırmızı Algli tanetaşı mikrofasiyesi, 5) *Nummulites* ve Kırmızı Algli istiftaşı mikrofasiyesidir.
4. Bu mikrofasiyesler Wilson (1975)'e göre değerlendirildiğinde, Alt-Orta Eosen yaşlı karbonatlı kayaçların şelf lagününden derin denize (havza) kadar değişen ortamlarda oluştuklarını göstermektedir (Bkz. Şek. 5.1, 5.2, 5.3). Çökelme ortamlarındaki bu farklılıkların transgresyon ve regresyon olaylarıyla ilişkili olarak su seviyesindeki değişimlerin sonucu olduğu yorumu yapılmıştır.



CURRICULUM VITAE

Dyar Azad Omar was born in 1993 in Erbil (IRAQ). He completed primary, secondary and high school education in Erbil. He was educated at the Department of Geology in Salahaddin University (IRAQ) between 2012 - 2016. After graduation from this department, he started M.Sc. at Geological Engineering Program of Institute of Natural and Applied Sciences of Van Yuzuncu Yil University (TURKEY) in 2016.



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

Tarih: 07/01/2019

Tez Başlığı / Konusu: Investigation Of Sedimentologic Features Of Lower-Middle Eocene Rocks Which Outcrop In The East Of Lake Van

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 47 sayfalık kısmına ilişkin, 07/01/2019 tarihinde şahsım tarafından TURNİTİN intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 4 (Yüzde dört) dür.

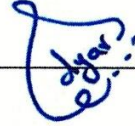
Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:

- 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 kelimeden 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.

07.01.2019
Diyar Azad OMAR



Adı Soyadı: Diyar Azad OMAR

Öğrenci No: 169101116

Anabilim Dalı: Jeoloji Mühendisliği

Programı: Tezli Yüksek Lisans

Statüsü: Y. Lisans Doktora

DANIŞMAN ONAYI
UYGUNDUR



Dr. Öğr. Üyesi Türker YAKUPOĞLU

ENSTİTÜ ONAYI
UYGUNDUR



Prof. Dr. S. SENSÖY
Enstitü Müdürü