

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

134734

MİDYAT (MARDİN) OVASI SU KİMYASI İNCELEMESİ

Esra ÖZEL

YÜKSEK LİSANS TEZİ
JEOLojİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

134734

ELAZIĞ, 2003

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİDYAT (MARDİN) OVASI SU KİMYASI İNCELEMESİ

Esra ÖZEL

Yüksek Lisans Tezi
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Bu tez,tarhinde aşıağıda belirtilen jüri tarafından oybirliğı/oyçokluğu ile başarılı/başarısız olarak değeriendirilmiştir.

Danışman Doç. Dr. Bahattin ÇETİNDAG

Üye Prof. Dr. Fikret KAÇAROĞLU

Üye Prof. Dr. Mehmet cici

Üye

Üye

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ..02../02../..2007. tarih ve ..29/04..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

TEŞEKKÜR

“Midyat(Mardin) Ovası Su Kimyası” konulu tez çalışmamda değerli katkı ve yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Doç. Dr. Bahattin ÇETİNDAG’a teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarım sırasında yardımını esirgemeyen ayrıca alınan su numunelerinin kimyasal analizlerinin yapılmasında bana yardımcı olan değerli arkadaşım Jeoloji Mühendisi Veysi GÜMÜŞ’e; şekil ve diyagramların çiziminde yardımını esirgemeyen sayın hocam Arş. Gör. Özlem ÖZTEKİN’e çok teşekkür ederim.

İnce kesitlerimin incelenmesinde bana yardımcı olan sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Meral KAYA’ya, kesitlerimin hazırlanmasında yardımını esirgemeyen Fuat İSTEK’e teşekkür ederim.

Çalışmalarım sırasında bana her konuda yardım eden ve çalışmamın her aşamasında her türlü desteğini esirgemeyen canım anneme içtenlikle teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

Sayfa no:

TEŞEKKÜR	
İÇİNDEKİLER	I
ŞEKİLLER LİSTESİ	III
ÇİZELGELER LİSTESİ	IV
ÖZET	V
ABSTRACT	VI
1 . GİRİŞ	1
1.1.Coğrafya	1
1. 1. 1. Yer Belirleme	1
1. 1. 2. İklim	1
1. 2. Önceki Çalışmalar	5
2. JEOLojİ	6
2. 1. Stratigrafi	6
2. 1. 1. Germav Formasyonu	8
2. 1. 2. Gercüş Formasyonu	8
2. 1. 3. Midyat Formasyonu	9
2. 1. 4. Altınyon	11
2. 2. Yapısal Jeoloji	11
3. HİDROJEOLojİ	12
3. 1. Karst Hidrojeolojisi	12
3. 1. 1. Karst ve Tanımı	12
3. 1. 2. Karbonatlı Kayaçlar ve Karstik Oluşuklar	12
3. 1. 3. Karstik Sistemde Yeraltı Suyu Dolaşımı	14
3. 2. Su Noktaları	14
3. 2. 1. Akarsular	14
3. 2. 2. Kaynaklar	15
3. 2. 2. 1. Beyazsu Kaynağı	15
3. 2. 2. 2. Karasu Kaynağı	15
3. 2. 3. Sondaj Kuyuları	18
4. SU KİMYASI	21
4. 1. Kaynak ve Kuyu Sularında Bulunan Başlıca İyonlar	21
4. 1. 1. Katyonlar	21

4. 1. 2. Anyonlar	27
4. 2. Kimyasal Analizlerin Diyagramlarla Gösterilmesi	29
4. 2. 1. Schoeller Diyagramı	29
4. 2. 2. Üçgen Diyagram	29
4. 2. 3. Piper Diyagramı	36
4. 2. 4. Sütun Diyagramlar	39
4. 2. 5. Dairesel Diyagramlar	39
4. 2. 6. Suların İçilebilme Diyagramları	48
4. 2. 7. ABD Tuzluluk Labaratuarı Diyagramı	51
4. 2. 8. Wilcox Diyagramı	53
5. SONUÇLAR	55
KAYNAKLAR	56
ÖZGEÇMİŞ	57



ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No:
Şekil 1. 1	İnceleme alanının yer bulduru haritası 2
Şekil 1. 2	Yağış ve buharlaşma-terlemenin değişim grafiği (Thornthwaite göre) 3
Şekil 2. 1	İnceleme alanında yer alan birimlerin stratigrafik istifi..... 6
Şekil 2. 2	İnceleme alanının jeoloji haritası 7
Şekil 2. 3. a	Midyat Formasyonunda bulunan tebeşirli seviyeler 10
Şekil 2. 3. b	Midyat Formasyonunda bulunan tebeşirli seviyeler 10
Şekil 3. 1. a	Midyat Formasyonu içerisindeki karstik kireçtaşları 13
Şekil 3. 1. b	Midyat Formasyonu içerisindeki karstik kireçtaşları 13
Şekil 3. 2	Karasu kaynağının debi değişim grafiği 17
Şekil 3. 3	Karasu kaynağının boşalım grafiği 17
Şekil 3. 4	Sondaj kuyularına ait bilgiler 19
Şekil 4. 1	İnceleme alanındaki kuyu sularına ait Schoeller diyagramları 30
Şekil 4. 2	İnceleme alanındaki kaynak sularına ait Schoeller diyagramı 31
Şekil 4. 3. a	İnceleme alanında bulunan kuyu sularına ait üçgen diyagram 33
Şekil 4. 3. b	İnceleme alanında bulunan kuyu sularına ait üçgen diyagram 34
Şekil 4. 4	İnceleme alanında bulunan kaynak sularına ait üçgen diyagram 35
Şekil 4. 5	İnceleme alanında bulunan kuyu sularına ait Piper diyagramı 37
Şekil 4. 6	İnceleme alanında bulunan kaynak sularına ait Piper diyagramı 38
Şekil 4. 7	İnceleme alanında bulunan kuyu sularına ait sütun diyagramlar 40
Şekil 4. 8	İnceleme alanında bulunan kaynak sularına ait sütun diyagramlar 41
Şekil 4. 9	İnceleme alanında bulunan kuyu sularına ait dairesel diyagramlar 45
Şekil 4. 10	İnceleme alanında bulunan kaynak sularına ait dairesel diyagramlar ... 47
Şekil 4. 11	İnceleme alanında bulunan kuyu ve kaynak sularının içilebilme diyagramları 49
Şekil 4. 12	İnceleme alanındaki kuyu sularına ait ABD tuzluluk laboratuvarı diyagramı 52
Şekil 4. 13	İnceleme alanında bulunan kuyu sularına ait Wilcox diyagramı 54

ÇİZELGELER LİSTESİ

	Sayfa No:
Çizelge 1. 1 İnceleme alanının 15 yıllık denetirmeli nem bilançosu (Thorntwaite göre)	3
Çizelge 3. 1 Beyazsu ve Karasu kaynaklarının 2002 yılına ait debi değerleri	15
Çizelge 4. 1 Analiz yöntemleri	21
Çizelge 4. 2 İnceleme alanında bulunan kaynak sularının 2001 yılına ait kimyasal analiz sonuçları	22
Çizelge 4. 3 İnceleme alanında bulunan kuyu sularının Haziran-2001 dönemine ait kimyasal analiz sonuçları	24
Çizelge 4. 4 Kaynak ve kuyu sularında bulunan iyonların sıralanışı	32
Çizelge 4. 5 Kaynak ve kuyu sularında bulunan iyonların kendi aralarında sıralanışı .	32
Çizelge 4. 6 Kaynak ve kuyu sularında bulunan tuzların sıralanışı	42
Çizelge 4. 7 Haziran-2001 döneminde kuyu sularında bulunan tuzların yüzdeleri	43
Çizelge 4. 8 Kaynak sularında bulunan tuzların yüzdeleri	44
Çizelge 4. 9 Suda bulunan çeşitli parametreler ve etkileri	50

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

MİDTAT (MARDİN) OVASI SU KİMYASI İNCELEMESİ

Esra ÖZEL

Fırat Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Jeoloji Mühendisliği Anabilimdalı

2003, Sayfa : 57

“Midyat(Mardin) ovası su kimyası incelemesi” başlıklı bu çalışmada Midyat Ovası içerisinde yer alan Beyazsu ve Karasu kaynakları ile kuyu suları incelenmiştir.

Midyat Meteoroloji istasyonu verilerine göre bölgenin 15 yıllık yağış ortalaması 590,5 mm., sıcaklık ortalaması ise 15,7 ° C’dir. Bölgede Thornthwaite yöntemine göre buharlaşma-terleme, su fazlası ve su noksanı hesaplanmıştır. Yine Thornthwaite yöntemine göre bölgenin iklim formülü çıkarılmıştır. Bu formüle göre bölgenin iklimi, kurak-az nemli, üçüncü dereceden mezotermal, su fazlası kış mevsiminde çok fazla olan, karasal şartlara yakın iklim tipidir.

İnceleme alanının büyük bir kısmını Eosen yaşlı Midyat Formasyonu kaplamaktadır. Bu çalışma içinde adı geçen birimler yaşlıdan gence doğru, killi kireçtaşı-kumtaşı-marn-şeylden oluşan Üst Kretase-Paleosen yaşlı Germav Formasyonu, kumtaşı-kiltaşı-çamurtaşı-konglomeradan oluşan Alt Eosen yaşlı Gercüş Formasyonu, kireçtaşlarından oluşan Eosen yaşlı Midyat Formasyonu ve Kuvaterner yaşlı alüvyon şeklinde bir sıralanış göstermektedir.

Güneydoğu Anadolu’nun kenar kıvrımları içerisinde kalan inceleme alanında, Arap plakasının hareketi nedeni ile kıvrımlanmalar oluşmuştur. İnceleme alanının kuzeyinde bindirmeler ve bu bindirmelere bağlı olarak gelişen faylanmalar bulunmaktadır.

İnceleme alanında su taşıyan birim, Eosen yaşlı karstik Midyat Formasyonudur.

Kimyasal analiz sonuçlarına göre kaynak ve kuyu sularında bulunan anyon ve katyonların kökenleri açıklanmıştır. Bu verilerin yardımıyla suların Schoeller, Piper, üçgen, dairesel ve sütun diyagramları çizilerek, suların kimyasal bileşimlerinin litolojiyle ilişkileri ortaya konulmuş, suların birbirleriyle korelasyonu yapılmıştır. Kalsiyum, magnezyum ve bikarbonat, sularda en fazla bulunan iyonlardır. Bu iyonlar Midyat Formasyonundan kaynaklanmaktadır.

İnceleme alanındaki kaynak ve kuyu sularında bulunan tuzların sıralanışı sütun diyagramlar yardımıyla hesaplanmıştır. Buna göre sularda en fazla bulunan tuzlar $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ve $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, en az bulunan tuzlar ise NaCl ve MgSO_4 ’tır.

Kimyasal analiz verileri yardımıyla sularının içilebilme diyagramları, ABD tuzluluk laboratuvarı diyagramı ve Wilcox diyagramları çizilmiştir. Bu diyagramlarda inceleme alanında bulunan sular “1. sınıf-iyi kalitede sular” sınıfında toplanmışlardır.

Anahtar kelimeler : Midyat, Beyazsu Kaynağı, Karasu Kaynağı, su kimyası, karst.

ABSTRACT

Master Thesis

HYDROCHEMICAL INVESTIGATION OF THE MIDYAT PLANE

Esra ÖZEL

Firat University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Geological Engineering

2003, Page: 57

In this study Beyazsu and Karasu springs and the well waters in the Midyat Plane, was investigated.

According to the meteorological data of Midyat meteorological station, the mean precipitation is 590,5 mm and the mean temperature is 15,7 °C for a period of 15 years.

In the studied area evaporation-transpiration, excess water and deficit water were calculated and the climate was formulated according to Thornthwaite method. Regarding this formula the climate of the studied area is arid-slightly humid, nearly continental type, third degree mesothermal and has very much excess water in winter.

Eocene Midyat Formation outcrops in the great part of the studied area. Upper Cretaceous-Paleocene Germav Formation composed of clayey limestone-sandstone-shale-marl, Lower Eocene Gercüş Formation composed of mudstone-sandstone-conglomerate, Eocene Midyat Formation composed of limestone and Quaternary Alluvium outcrop in the investigated area.

The foldings have occurred in the studied area that take place in the breastings of Southeast Anatolia, because of the movement of Arabian Plate. At the north of the studied area, thrusts and faults, associated with these thrusts are present.

In the studied area the ground water bearing unit is Eocene karstic Midyat limestone.

The origin of the anions and cations is described according to the chemical analysis of water samples. Using the chemical analysis data Schoeller, Piper, triangle, bar and circular diagrams were drawn, the relationship between the chemistry of waters and litology was investigated and the hydrochemical correlations were made. The major ions in the water samples are calcium, magnesium and bicarbonate. These ions must be originated from Midyat Formation.

Ordering of the salts in the springs and the well waters, were calculated by means of the bar diagrams. According to this, the dominant salts in the waters are $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ and $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, and minor salts in the waters are NaCl and MgSO_4 .

Drinking water diagram, USA Salinity Laboratory Diagram and Wilcox Diagram were drawn using the chemical analysis data. In this diagrams, the springs and the well waters were grouped in the "first class-good quality waters".

Keywords : Midyat, Beyazsu Spring, Karasu Spring, hydrochemistry, karst.

1. GİRİŞ

Bu çalışma, Midyat Ovası içerisinde yer alan kaynak ve kuyu sularının özelliklerini, sulara bulunan başlıca anyon ve katyonların kökenlerini, suların kimyasal bileşimleri ve litoloji arasındaki ilişkilerini, suların birbirleriyle olan ilişkilerini ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır. Ayrıca suların kalitesi belirlenerek içme ve kullanmaya uygun olup olmadıkları araştırılmıştır.

1. 1. Coğrafya

1. 1. 1. Yer Belirleme

Çalışma alanı Mardin Midyat ilçesi ve yakın çevresini kapsamaktadır. Midyat Ovası Nusaybin ilçesinin kuzeyinde yer almakta olup, yaklaşık 1500 km² 'lik bir alanı kapsamaktadır (Şekil 1.1). Çalışma alanı 37 ° 13' ve 37 ° 35' enlemleri, 41° 8' ve 41°36' boylamları arasında bulunmaktadır.

1. 1. 2. İklim

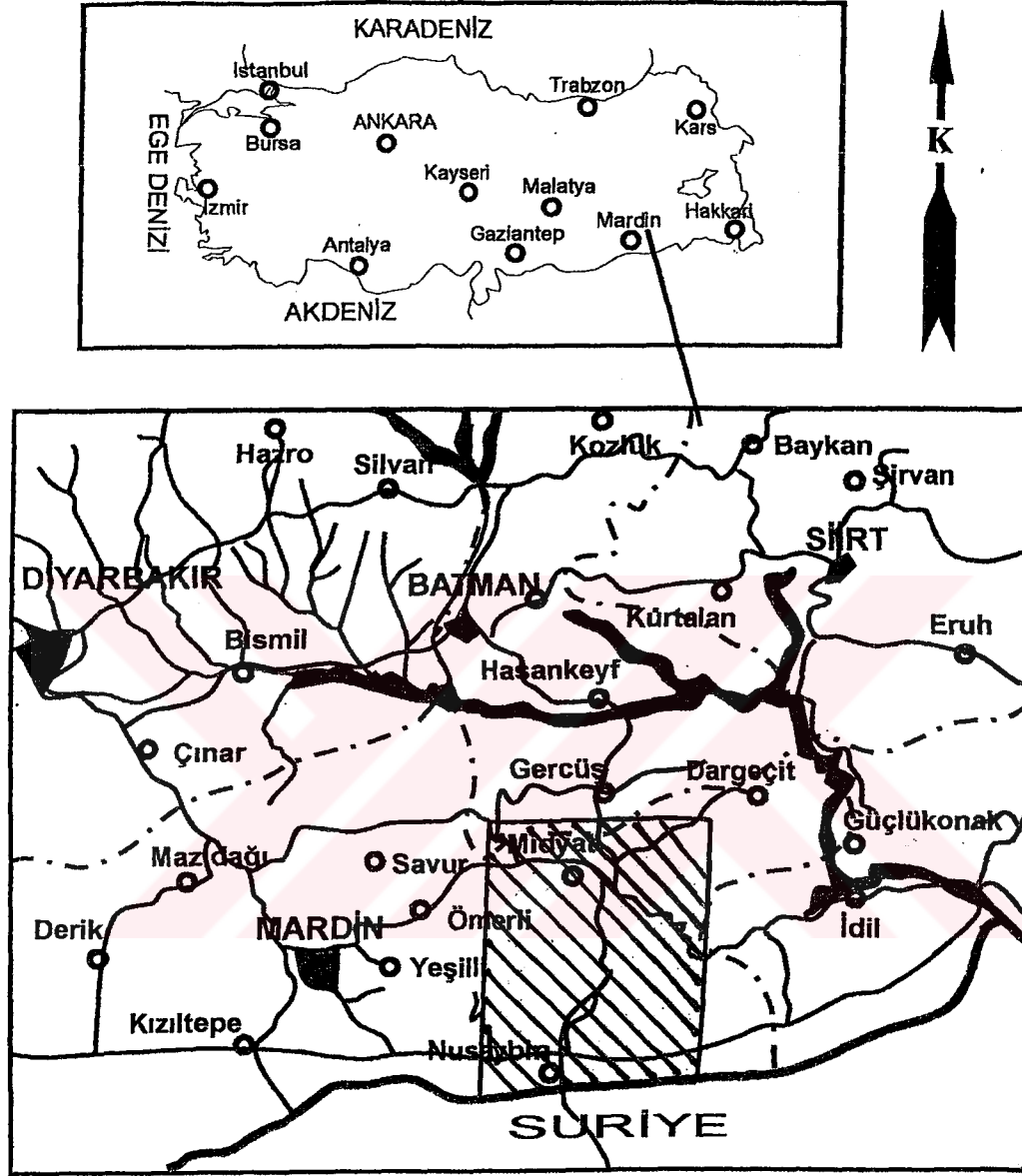
Midyat Meteoroloji istasyonu verilerine göre, 15 yıllık yağış ortalaması 590,5 mm, sıcaklık ortalaması ise 15,7 °C'dir.

Thornthwaite yöntemine göre hesaplanan buharlaşma-terleme, su fazlası ve su noksanı çizelge halinde verilmiştir (Çizelge 1.1). Yıllık düzeltilmiş potansiyel buharlaşma-terleme 930,36 mm dir. Gerçek buharlaşma-terleme 286,21 mm olup bu da yağışın % 48'ine karşılık gelmektedir.

Yağış ve buharlaşma-terlemenin değişim grafiği ise Şekil 1.2 'de verilmiştir (Şekil 1.2). Toprağın su yedeği 100 mm alınmıştır. Bölgede Nisan ayının sonlarına kadar su fazlalığı görülmektedir. Mayıs ayında su noksanlığı toprağın su yedeğinden karşılanmaktadır. Haziran ayından itibaren toprağın su yedeği tükenmektedir. Bu durum Kasım ayı sonuna kadar devam etmekte olup, Aralık ayından itibaren su fazlalığı görülmektedir.

Thornthwaite yöntemi kullanılarak bölgenin iklim formülü çıkarılmıştır. Yağışla buharlaşma-terleme ve sıcaklıkla buharlaşma-terleme arasındaki ilişkilere göre çıkarılan bu formülde iklim tipleri harflerle ifade edilir.

ETÜT SAHASININ TÜRKİYEDEKİ YERİ



İŞARETLER

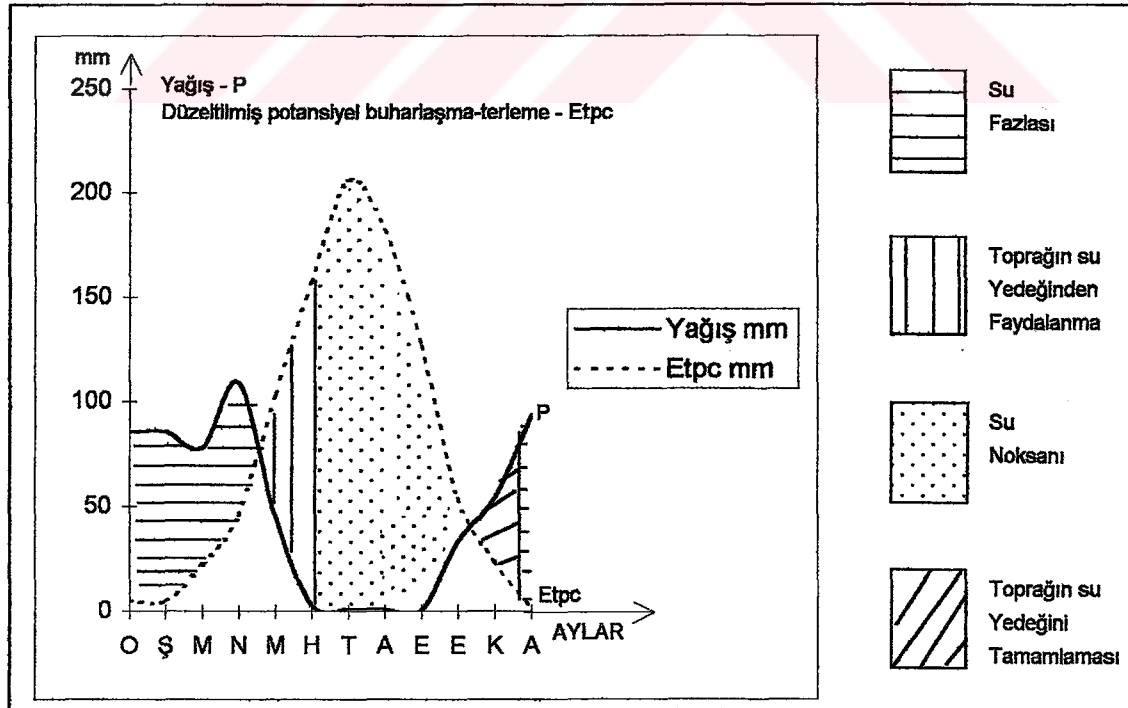
	Asfalt Yol		İl Merkezi		Akarsular
	İl Sınırı		İlçe Merkezi		Etüt Alanı

0 17 34 km

Şekil 1. 1 İnceleme alanının yer bulduru haritası (Türkiye Karayolları haritası, 1998, T.C Karayolları Genel Müdürlüğü, Ankara).

Çizelge 1. 1 İnceleme alanının 15 yıllık denetirmeli nem bilançosu (Thornthwaite'e göre)

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık top.
Aylık Sıcaklık ortalaması °C	4,5	4,4	9,2	13,4	20,1	25,4	29,5	28,6	25,0	16,0	10,8	1,7	
Sıcaklık İndisi	0,9	0,8	2,5	4,5	8,2	11,7	14,7	14,0	11,4	5,8	3,2	0,2	77,9
Pot. Buh. Ter. Etp mm.	6,2	5,9	21,4	41,1	83,2	125,0	162,2	153,7	121,6	55,9	28,2	1,1	
Enlem Düzelt. kats. (40° 30')	0,8	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,2	1,0	1,0	0,8	0,8	
Düzeltilmiş Etp _c mm.	5,1	4,9	22,0	45,6	103,6	156,9	205,9	182,1	126,4	53,7	23,3	0,9	930,4
Yağış mm.	85,5	85,7	78,1	109,3	45,4	3,2	1,0	0,9	0,7	33,2	53,9	93,6	590,5
Faydalı su yedeği mm.	100	100	100	100	41,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,6	100	
Gerçek buh. ter. Etr mm.	5,1	4,9	22,0	45,6	103,6	45,1	1,0	0,9	0,7	33,2	23,3	0,9	286,2
Su fazlası mm.	80,4	80,8	56,1	63,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,3	304,3
Su noksanı mm.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	111,8	204,9	181,2	125,7	20,5	0,0	0,0	644,2



Şekil 1. 2 Yağış ve buharlaşma-terlemenin değişim grafiği (Thornthwaite'e göre)

Bu harfler ise, herbiri ayrı birer iklim elemanı olarak kabul edilen şu dört indise göre bulunur:

- 1-Yağış tesirlilik indisi
- 2-Sıcaklık tesirlilik indisi
- 3-Yağış rejimine göre ortaya konan indisler
- 4-PE'nin üç yaz ayma nisbet indisi

Buna göre inceleme alanının bulunduğu bölgenin iklim formülünün çıkarılışı şöyledir;

Yağış tesirlilik indisi

$$I_m = \frac{100 \cdot s - 60 \cdot d}{n}$$

I_m = Yağış tesirlilik indisi

s = Yıllık su fazlası

d = Yıllık su noksanı

n = Yıllık düzeltilmiş Etp_c (PE)

$$I_m = \frac{100 \cdot 304,29 - 60 \cdot 644,15}{930,36}$$

$$I_m = - 8,835$$

Bu değer yağış tesirlilik indisi değerlemesinde -20 ilâ 0 arasında bulunur ki, bu indislerin ifade edildiği harf C₁'dir.

Sıcaklık tesirlilik indisi

Mardin'in yıllık PE miktarı 930,36 olduğuna ve bu yıllık PE değerlemesi, 855 ilâ 997 mm'ler arasında olduğuna göre bu değerler arasını ifade eden harf B₃'tür.

Yağış rejimine göre ortaya konan indisler

Mardin kurak iklim bölgesinde olduğuna göre üçüncü harfin tespiti için yağış rejimine göre ortaya konan indislerden nemlilik indis formülünü uygulamak ve nemlilik indis değerlemesine bakmak gerekir.

$$I_h = \frac{100 \cdot s}{n}$$

I_h = nemlilik indisi

s = Yıllık su fazlası

n = Yıllık düzeltilmiş Etp_c (PE)

$$I_h = \frac{100 \cdot 304,29}{930,36}$$

$$I_h = 32,7$$

Bu değer nemlilik indis değerlemesinde 20 ve daha fazlası olan değerlere karşılık gelmektedir ve bu bölgede su fazlası kış mevsiminde olduğundan bu değeri ifade eden harf s₂ dir.

PE'nin üç yaz ayına nisbet indisi

Mardin'de en sıcak üç yaz ayı olan Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarının aylık PE toplamı 544,87 mm'dir.

$$\text{Bunun yıllık PE miktarına oranı; } \frac{544,87 \cdot 100}{930,36} = \% 58,56 \text{ 'dır.}$$

Bu değer PE'nin üç yaz ayına nisbet indisi değerlemesinde 56,3 ilâ 61,6 değerlerinin arasını ifade eden b'_2 harfine karşılık gelir.

Bu dört harfin biraraya getirilmesiyle bölgenin iklim formülü elde edilmiş olur. Buna göre bu bölgenin iklim formülü;

$C_1 B'_3 s_2 b'_2$ harfleriyle ifade edilen kurak - az nemli, üçüncü dereceden mezotermal, su fazlası kış mevsiminde ve çok fazla olan, karasal şartlara yakın iklim tipidir.

1. 2. Önceki Çalışmalar

Topkaya (1957), Midyat ovasının hidrojeoloji etüdünü yapmış ve rezerv raporu hazırlamıştır.

Nusaybin-İdil-Cizre ovasında ilk çalışma Atik (1962) tarafından yılında yapılmıştır. Ayrıca petrol şirketleri tarafından başlatılmış ve inceleme alanını kapsayan değişik ölçekte jeoloji haritalama çalışmaları yapılmıştır.

Yörede içme ve kullanma suyu temini amaçlayan birçok sondaj kuyusu açılmıştır.

Zincir (1976), Midyat ovasının jeofizik etüt raporunu hazırlamıştır.

Germav Formasyonu, Perinçek (1979) ve Sanlav ve diğ. (1963) tarafından Germav Grubu olarak adlandırılmıştır (Perinçek, 1979- Sanlav ve diğ.; Ketin, 1983'den).

Tolun (1960), Gercüş Formasyonunun Üst Kretase formasyonları üzerine açılı uyumsuzlukla geldiğini ve Orta-Üst Eosen yaşlı Midyat Formasyonunun iki kayaç türünden oluştuğunu belirtmiştir (Tolun, 1960; Ketin, 1983'den).

1986 yılında İller Bankası tarafından Beyazsu kaynağından su alınması için bir proje hazırlanmıştır.

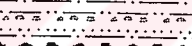
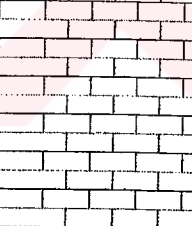
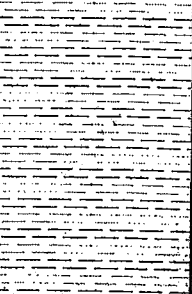
Nazik ve Önhon (1987), tarafından Mardin-Nusaybin Beyazsu ve Karasu kaynaklarını geliştirme imkanlarının araştırılması ve karst hidrojeolojisi konulu bir rapor DSİ Genel Müdürlüğü'nde hazırlanmıştır. Aynı yıl çalışma alanını kapsayan bir fotojeoloji değerlendirmesi DSİ Genel Müdürlüğü'nde yapılmıştır.

2. JEOLJİ

2. 1. Stratigrafi

Çalışma konusu, su kimyası olduğundan inceleme alanının jeolojisi literatür taraması şeklinde yapılmış ve herhangi bir kavram kargaşasına neden olmamak için çalışma alanı içinde yüzeyleyen birimler üzerinde daha önceden çalışma yapmış araştırmacıların tanımlamaları aynen kullanılmıştır.

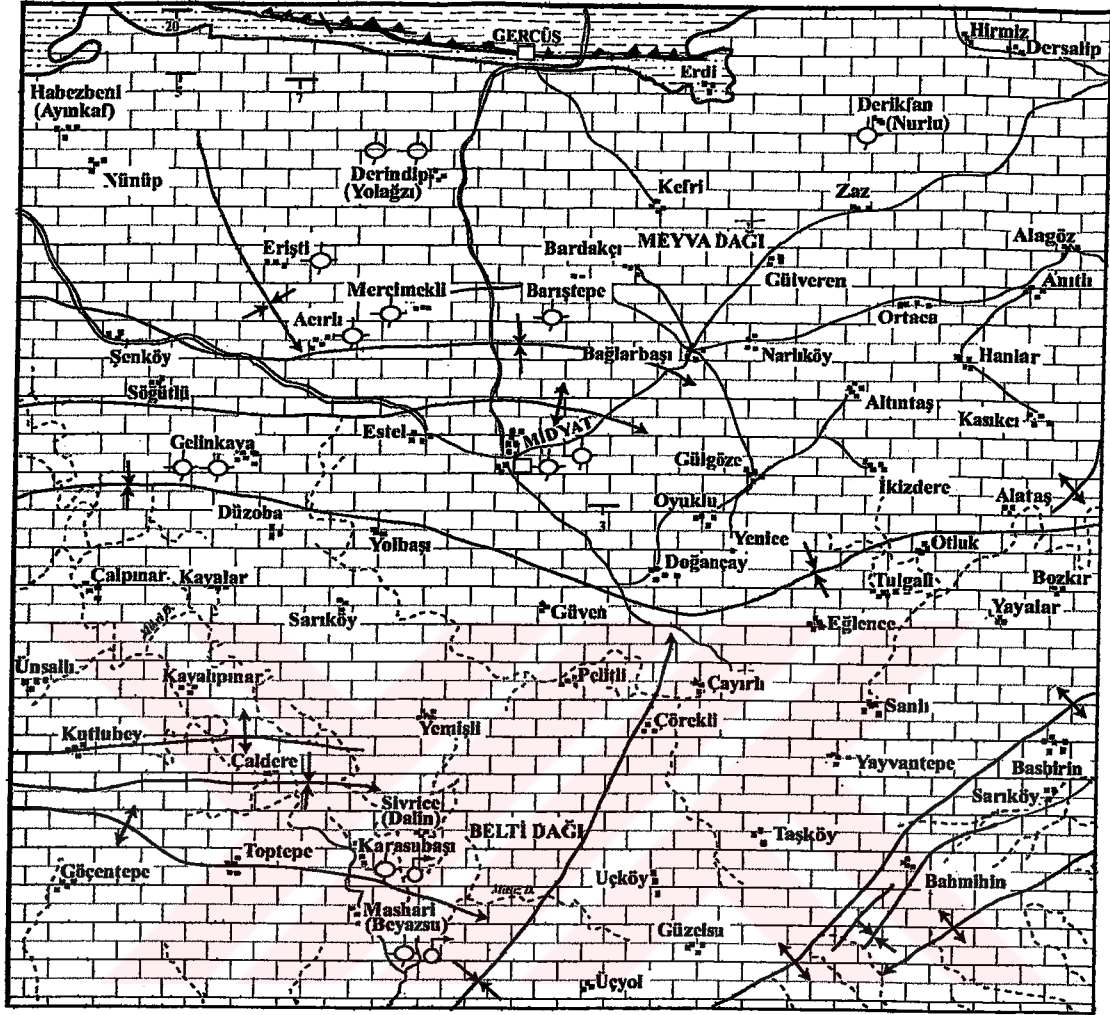
İnceleme alanında yer alan birimler yaşlıdan gence doğru Üst Kretase - Paleosen yaşlı Germav Formasyonu, Alt Eosen yaşlı Gercüş Formasyonu, Eosen yaşlı Midyat Formasyonu ve Kuvaterner yaşlı alüvyon şeklinde bir sıralanış göstermektedir (Şekil 2.1). Midyat Ovası jeoloji haritası ise Şekil 2.2’de verilmiştir.

JEOLJİK ZAMAN BİRİMLERİ			FORMASYON	KALINLIK (m)	STRATİGRAFİ	LİTOLOJİ
ZAMAN	DEVİR	ALT DEVİR				
SENOZOİK	KUVA.		Alüvyon	10		Kum, çakıl
	TERSİYER	EOSEN	Midyat Formasyonu	600		Kireçtaşı kriptokristalin, yer yer tebeşirimsi, marnlı
		ALT EOSEN	Gercüş Formasyonu	250		Kil, marn, kumtaşı, konglomera
		ÜST KRETASE-PALEOSEN	Germav Formasyonu	700		Şeyl İnce tabakalı

(ölçeksizdir)

Şekil 2.1 İnceleme alanında yer alan birimlerin stratigrafik istifi (Nazik ve Önhon, 1987)

MİDYAT OVASI JEOLojİ HARİTASI (MARDİN)



AÇIKLAMALAR



Midyat Form.
(Orta-üst Eosen)



Bindirme
fayı



Karayolu



Gercüş Form.
(Alt Eosen)



Tabaka
duruşu



Stabilize
yol



Germav Form.
(Üst Kret.-Paleosen)



Kaynak



İlçe merkezi



Antiklinal
ekseni



Sondaj yeri



Yerleşim birimi



Senklinal
ekseni



Dereler



Normal fay



Formasyon
sınırı

0 2 km



Şekil 2.2 İnceleme alanının jeoloji haritası (Şimşek, R., 1986, DSİ, Diyarbakır, yayınlanmamış)

2. 1. 1. Germav Formasyonu

İnceleme alanında yer alan en yaşlı birim olan bu formasyon gri - siyah şisti kil veya killi gre'den oluşmaktadır. Habezbeni civarında killi gre, Gercüş civarında killi şist, Erdi kuzeyinde şisti killerden oluşmaktadır. Gercüş Formasyonu altında kalan bu birim Üst Kretase-Paleosen yaşlıdır. Kalınlığının 700 m civarında olduğu tespit edilmiştir (Topkaya, 1957).

İnceleme alanında yalnız kuzeyde çok az bir alanda yüzeylenmektedir.

Germav Grubu olarak da adlandırılan bu formasyon, alttan üste doğru Raman kalkerleri (resifal-neritik kireçtaşı), Kıradağ şeylleri (silttaşı ve şeyl), Garzan kalkerleri (resifal kireçtaşı) ve Alt Germav şeyllerinden meydana gelmiştir. Germav şeylleri tedrici olarak Paleosene geçer (Perinçek, 1979 - Sanlav ve diğ., 1963; Ketin, 1983'den).

Güneydoğu Anadolu'da Germav Formasyonu olarak adlandırılan Maestrihtiyen-Paleosen yaşlı serinin Paleoseni temsil eden üst kısmı, Garzan-Raman petrol sahaları yöresindeki kuyularda gri renkli, ince kumtaşı-marn aratabakalı olup 600-700 m (Germav yakınında 850 m) kalınlık gösterir. Sığ litoral-derin neritik fasiyeste gelişmiş olan bu şeyller üst seviyelerinde sığ deniz faunası, alt seviyelerinde ise, Paleosen'i belirleyen daha çok pelajik-bentonik bir fauna içerirler (Sanlav ve diğ., 1963; Ketin, 1983'den).

2. 1. 2. Gercüş Formasyonu

Germav Formasyonu üzerinde uyumsuz olarak bulunur. Marn, kil, çamurtaşı ve kumtaşından oluşmaktadır. Habezbeni civarında kalınlığı 300 - 350 m, Gercüş civarında 200 m, Erdi civarında ise 150 m kadar olduğu belirtilmektedir. Yaşı Alt Eosendir (Zincir, 1976).

Genellikle kırmızı renkli konglomera, kumtaşı ve alacalı şeyllerden oluşur. Yörede Üst Kretase formasyonları üzerine açılı bir uyumsuzlukla gelir ve Tersiyer istiflerinde Midyat kireçtaşının taban konglomerası niteliğini taşır (Tolun, 1960; Ketin, 1983'den).

İnceleme alanının kuzeyinde çok küçük bir alanda yüzeylenmektedir. Gercüş civarında Germav Formasyonu tarafından tektonik olarak üzerlenmektedir.

2. 1. 3. Midyat Formasyonu

İnceleme alanının büyük bir kısmını hatta hemen hemen tamamını kaplayan kireçtaşı litolojisindeki formasyondur. .

İnce kristalli, sert sık dokulu, açık bej renkli, orta veya kalın tabakalıdır. Bazen tebeşirimsi olup tebeşirli seviyeler kalın tabakalı ve beyazımsıdır. Tebeşirimsi kısımlar genelde yumuşaktır (Şekil 2.3.a, 2.3.b). Marnlı şeylli kesimleri de mevcuttur. Midyat civarında kalınlığı 600 m olarak ölçülmüştür. Midyat'ın doğu ve batısında tebeşirimsi kireçtaşları hakim durumdadır.

Midyat kireçtaşları karstik yapıdadır. Yüzeyde karstlaşma yaygın olarak gözlenmemektedir. Ancak Beyazsu civarında çok karstlaşmış bir zon gözlenmiştir.

Karstlaşmanın ve dolayısı ile porozitenin, çökelme ortamı ve karbonat oranı arasındaki büyük ilgisi bilinmektedir. İnceleme alanında büyük bir alanı kaplayan Midyat kireçtaşları üç farklı fasiyeste gözlenmiştir. Buna göre;

Kuzeyde, dolomitik, gri-krem renkli kireçtaşları mevcuttur ve kalınlıkları 300 - 400 m'yi bulmaktadır.

Güneyde, beyaz, sarı-siyah dolomitik kireçtaşları, nümmülitik kireçtaşları ve kaba kireçtaşları bulunmaktadır. Bunların kalınlığı da 350 - 400 m kadardır.

Merkezde, Midyat civarı ile buranın doğu, batı ve güneyinde ise tebeşirimsi kireçtaşları ile gri-krem renkli kireçtaşları gözlenmiştir. Buradaki kireçtaşlarının kalınlığı 300 m veya daha üzeridir. Bunların altında ise dolomitik kireçtaşları bulunmaktadır. Bu taktirde orta kısımda Midyat kireçtaşlarının kalınlığı, dolomitik kireçtaşları ile birlikte 600 m'yi bulmaktadır (Topkaya, 1957).

Sığ-neritik fasiyeste çökelmiş olan bu kireçtaşı biriminde iki kayaç tipi ayırt edilir (Tolun, 1960; Ketin, 1983'den). Üst kısımda açık krem renkli, tebeşirli bazen çörtlü kireçtaşı; alt kısımda ise sarımsı-devetüyü renkte, masif, dolomitik ve yer yer çört yumrulu kireçtaşı bulunmaktadır. İstifin tabanında kireçtaşı çimentolu bir konglomera seviyesi de vardır. Tebeşirli üst seviyeler bazen anhidrit mercekleri içerirler.



Şekil 2. 3. a Midyat Formasyonunda bulunan tebeşirli seviyeler. Mardin-Ömerli yolu 15. km si. Bakış yönü GD'ya doğrudur.



Şekil 2. 3. b Midyat Formasyonunda bulunan tebeşirli seviyeler. Midyat-İdil yolu 18. km si. Bakış yönü G'e doğrudur.

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

Orta-Üst Eosen yaşı olarak belirtilen birim bol Nümmülitlidir (Tolun, 1960; Ketin, 1983'den).

Midyat kireçtaşlarından alınan örneklerden yapılan ince kesitlerde şu fosiller bulunmuştur:

Assilina

Nummulites

Operculina

Globigerina

Det: Yrd. Doç. Dr. Meral KAYA

Bu fosil türlerine göre birime Eosen yaşı verilmiştir.

2. 1. 4. Alüvyon

Dere yatakları içinde ve mendereslerde kalınlığı fazla olmayan alüvyonlar mevcuttur. Bunlar kil, silt, kum ve çakıldan oluşur.

2. 2. Yapısal Jeoloji

Güneydoğu Anadolu'nun kenar kıvrımları içinde kalan inceleme alanında, Arap plakasının hareketi nedeni ile doğu-batı doğrultulu kıvrımlanmalar olmuştur.

İnceleme alanında çok sayıda antiklinal ve senklinaller mevcuttur. İnceleme alanının kuzeyinde Gercüş civarında bindirmeler ve buna bağlı olarak gelişen küçük faylar gözlenmiştir.

Genel olarak Midyat kireçtaşlarında etkin faylanmalar gözlenmemiştir. Yalnız kuzeybatı-güneydoğu doğrultulu bir fayın Çalpınar – Kayalıpınar - Çaldere'den geçerek Karasu kaynağı vadisine doğru olabileceği izlenimi elde edilmiştir. Bu hattın üzerinde kaynakların bulunması da bu görüşü kuvvetlendirmektedir.(Topkaya, 1957).

3. HİDROJEOLOJİ

3. 1. Karst Hidrojeolojisi

3. 1. 1. Karst ve Tanımı

Karstlaşma kimyasal çözünmeden çok fazla etkilenen kayaçların meydana getirdiği özel arazi şekilleridir. Karstik arazi şekillerinin oluştuğu kayaların başlıcaları; kireçtaşı, dolomit ve evaporitlerdir (halit, anhidrit, jips).

Hemen hemen tüm karstik bölgeleri som kireçtaşı meydana getirir. Olağan atmosferik koşullarda suda az çözünen kireçtaşı, asit ve bitkilerin etkisiyle oldukça fazla çözünür. Karstik arazilerde yağışlar, boşluk, çukur ve doğal kuyulardan yeraltına süzülerek, yüzeysel akışlara pek katılmaz. Karst oluşumu akarsular, buzullar ve rüzgar aşındırmalarından tümüyle ayrı gelişir. Genellikle aşındırma etkenleri (akarsu, buzul, rüzgar, deniz) fiziksel olduğu halde, karstlaşma kimyasal çözünmeye dayanır.

Karstik arazilerde, genellikle akarsu izlenmez, karstlaşmanın büyük bir bölümü yeraltında gelişir.(Öztekin, 1996)

Karstlaşma, iklim koşullarından, özellikle yağış ve bitki örtüsünden büyük ölçüde etkilenir.

Karstlaşmanın gelişmesi için ideal kireçtaşı saf, sert, som, çatlak sistemi iyi gelişmiş ve kayacın birincil yapısı geçirimsiz; ayrıca, kireçtaşı yüzeyde mostralı ve kalın olmalıdır.

Kireçtaşları, tüm kayalar içerisinde hidrojeolojik yönden, belki de en ilginçidir. Birincil oluşumlarında gözenek ve geçirgenlikleri çok düşük olan bu kayaçlar, tektonik nedenlerle meydana gelen çatlak, kırık ve faylar, yağış sularının etkisiyle çözünerek karstik arazi şekillerini meydana getirir. Karstik arazilerde yeraltı sularının çözündürüp genişlettiği kanallar, derinlerde birleşerek, genellikle bir fay boyunca yüzeye erişirler ve karstik kaynakları meydana getirirler. Karstik kaynaklar çoğunlukla birbirlerinden uzak, debileri yüksektir (Öztekin, 1996).

3. 1. 2. Karbonatlı Kayaçlar ve Karstik Oluşuklar

İnceleme alanının hemen hemen tamamı Eosen'e ait karstik Midyat kireçtaşları ile örtülüdür (Şekil 3.1.a, 3.1.b).Vadi içlerinde ince bir alüvyon örtü vardır. Genel olarak yüzeyde bazı mağaralar görülmekte ise de yaygın olarak yüzeyde etkin bir karstlaşma gözlenememiştir. Beyazsu'nun güneyinde vadi içinde etkin bir şekilde karstlaşmış bir birim mostra vermiştir.



Şekil 3. 1. a Midyat Formasyonu içerisindeki karstik kireçtaşları. Midyat-İdil yolu 10. km si. Bakış yönü G'e doğrudur.



Şekil 3. 1. b Midyat Formasyonu içerisindeki karstik kireçtaşları. . Midyat-İdil yolu 20. km si. Bakış yönü D'ya doğrudur.

Ancak bu mostra yerel olarak mevcut olup vadi içinde dalarak kaybolmaktadır. Kuzeye ve güneye doğru uzanımın yeraltından devam etmesi gerekmektedir.

Genelde güney Anadolu'daki Midyat kireçtaşlarının morfolojik mostra görünümü bu sahada da mevcuttur. Karstlaşmanın derinde ve yaygın olduğu söylenebilir (Zincir, 1976).

Açılmış olan araştırma sondajlarında kaçaklar yaygın şekilde görülmüştür.

3. 1. 3. Karstik Sistemde Yeraltı Suyu Dolaşımı

Araştırma sahasında en önemli yeraltı suyu boşahımları Beyazsu ve Karasu kaynaklarıdır. Bu kaynakların akiferi karstik, Eosen yaşlı Midyat kireçtaşlarıdır. Midyat kireçtaşları geniş bir alanı kaplamaktadır. Drenaj alanı 864 km² civarında olan bu sahada yağışlardan yeraltına süzülen sular karstik kanal, oyuk ve erime boşluklarından geçerek güneye doğru hareket etmekte ve önemli bir miktarı da Beyazsu ve Karasu kaynaklarını oluşturmaktadır. Bu kaynaklar da inceleme alanının güneyinde birleşerek çalışma alanının dışında bulunan Çağçağ suyunu oluşturmaktadır (Nazik ve Önhon, 1987).

Kurak mevsimlerde bile kaynak akımlarının devamlı ve düzenli olması karstik rezervuarda yeraltı suyunu düzenleyen büyük hacimli mağara veya diğer boşlukların olduğunu göstermektedir (Zincir, 1976).

3. 2. Su Noktaları

3. 2. 1. Akarsular

İnceleme alanında önemli akarsu ve derelere rastlanmamıştır. Zira bölge tamamen karstik kireçtaşları ile kaplı olması itibariyle yüzeysel akışın olmaması doğaldır.

Yapılan gözlemlerden derelerin önemli sel suları taşımadığı ve gelen sel sularının akış yönünde kireçtaşlarının çatlak, kırık ve erime boşluklarından yeraltına süzülmesi ve yüzeysel akışın tamamen kaybolduğu sonucuna varılmıştır.

Beyazsu ve Karasu kaynaklarının inceleme alanının dışında birleşerek oluşturduğu Çağçağ suyu güneye doğru akmakta, bir regülatör vasıtasıyla Nusaybin Ovasının sulamasına verilmektedir.

3. 2. 2. Kaynaklar

3. 2. 2. 1. Beyazsu Kaynağı

Bu kaynak 628 - 630 m kotunda iki noktadan yüksek debi ile boşalmakta ve akışa geçmektedir. Kaynaklardan biri vadinin sol yamacında, diğeri ise vadi ortasından boşalmaktadır.

Bu kaynağın oluşumunun bir vadi kaynağı şeklinde olduğu düşünülmektedir. Vadi boyunca artışın olup olmadığı, sulama kanalları ile vadi boyunca arazi sulaması yapıldığından tespit edilememiştir (Nazik ve Önhon, 1987). Beyazsu kaynağının 2002 yılı debi değerleri Çizelge 3.1’de verilmiştir.

3. 2. 2. 2. Karasu Kaynağı

İnceleme alanı içerisinde Beyazsu’dan sonra ikinci büyük kaynaktır. Bu kaynak 695 m kotundan boşalmakta ve güneye doğru akışa devam edmektedir. Karasu kaynağının 2002 yılına ait debi değerleri Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3. 1 Beyazsu ve Karasu kaynaklarının 2002 yılına ait debi değerleri

Kaynak	Ölçüm tarihi	Debi (m ³ /sn)
Karasu	24.01.2002	2,703
	13.02.2002	2,754
	11.03.2002	2,826
	09.04.2002	2,373
	16.05.2002	2,068
	25.06.2002	1,964
	24.07.2002	1,771
Beyazsu	24.01.2002	5,406
	13.02.2002	5,390
	11.03.2002	5,375
	09.04.2002	4,506
	16.05.2002	4,501
	25.06.2002	4,582
	24.07.2002	4,548

Kaynak oluşumu ise bir fay kaynağını andırmaktadır. Her ne kadar vadi içinde belirgin faylanma izleri gözlenmemiş ise de Midyat kireçtaşlarında nisbi hareket olduğu izlenimi edinilmiştir.

Kaynağın kuzeybatısında yer alan Çalpınar ve Kayalıpınar köylerinde yine Midyat kireçtaşlarından birkaç yıl öncesinde kaynakların boşaldığı, zaman içinde bunların kurumuş olduğu öğrenilmiştir.

Ayrıca Karasu kaynağının yaklaşık 500 m membaında evvelce bir kavaklık olduğu, su seviyesinin alçalması nedeni ile kavakların kuruduğu öğrenilmiştir (Nazik ve Önhon, 1987).

Karasu kaynağının uzun süreli debi değişimi

Karasu kaynağının debi değişim grafiği Şekil 3.2’de verilmiştir.

Kaynakların gerçek rejimdeki boşalma grafiğinin temel formülü Maillet tarafından verilmiştir. Bu formül;

$$q = q_0 \cdot e^{-\alpha(t-t_0)} \text{ şeklindedir.}$$

q : t zamanına karşılık gelen debi - m^3/s

q_0 : t_0 zamanındaki debi yani gerçek rejimin başlangıç anındaki debisi - m^3/s

α : Boşalım katsayısı – $gün^{-1}$

e : Bir katsayı – 2,718

$t-t_0$: Boşalımın başlangıcından itibaren geçen zaman – gün

Kaynağın debi değişim grafindan saptanan gerçek rejimdeki boşalım grafiği Şekil 3.3’de verilmiştir. Bu grafikten boşalım katsayısını bulmak mümkündür.

$$q_0 = 2866 \text{ l/s} \quad q_1 = 2068 \text{ l/s} \quad q_2 = 1771 \text{ l/s} \quad q_3 = 2080 \text{ l/s}$$

$$t_1 = 65 \text{ gün}$$

$$t_2 = 68 \text{ gün}$$

$$q = q_0 \cdot e^{-\alpha(t-t_0)}$$

$$\log q = \log q_0 - \alpha \cdot t \cdot \log e$$

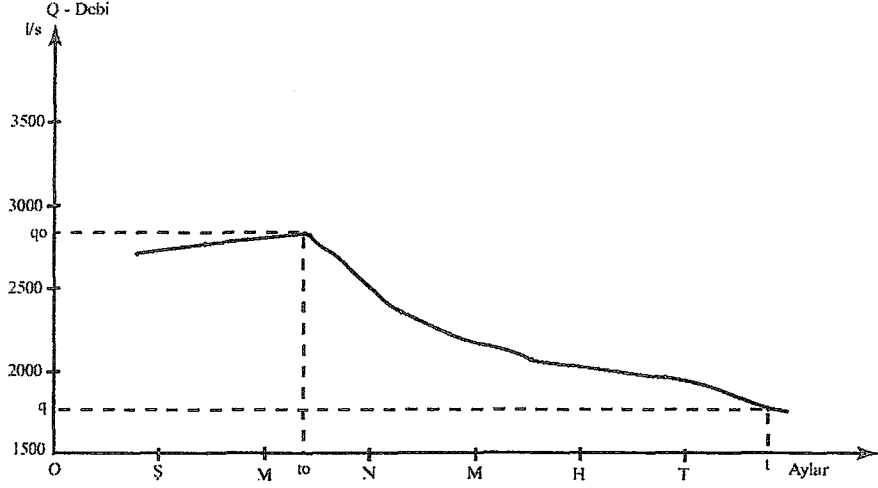
$$\alpha = \frac{\log q_0 - \log q}{t \cdot \log e} \quad \text{elde edilir. Buradan;}$$

$$\alpha_1 = \frac{\log 2866 - \log 2068}{65 \cdot \log 2,718}$$

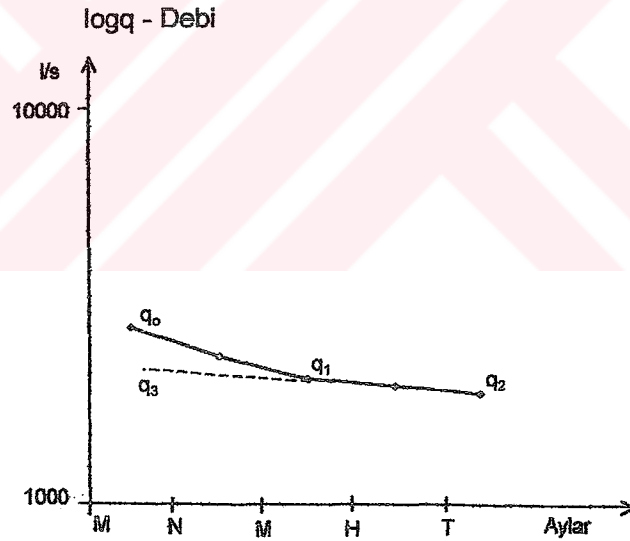
$$\alpha_1 = 0,005 \text{ gün}^{-1}$$

$$\alpha_2 = \frac{\log 2068 - \log 1771}{68 \cdot \log 2,718}$$

$$\alpha_2 = 0,002 \text{ gün}^{-1} \quad \text{bulunur.}$$



Şekil 3. 2 Karasu kaynağının debi değişim grafiği



Şekil 3. 3 Karasu kaynağının boşalım grafiği

Boşalım grafından, kaynağın t_0 ve t boşalım dönemi arasında, boşalttığı veya boşaltacağı su miktarı (V_0) hesaplanabilir.

$$V_0 = \frac{q_0}{\alpha} \text{ dir. } t \text{ saniye cinsinden olmak üzere } V_0 = \frac{q_0 \cdot 86400}{\alpha} \text{ dir.}$$

Geniş yarık ve erimli boşluklardan boşalan su (V_{01}) :

$$V_{01} = \left(\frac{q_0 - q_1}{\alpha} \right) - \left(\frac{q_3 - q_1}{\alpha} \right) \text{ dir.}$$

$$V_{01} = \left(\frac{2866 - 2068}{0,005} \right) - \left(\frac{2080 - 2068}{0,002} \right)$$

$$V_{01} = 153600 . 86400$$

$$V_{01} = 13271040000 \text{ l/sn}$$

$$V_{01} = 13271040 \text{ m}^3/\text{sn} \text{ bulunur.}$$

İnce çatlak ve gözeneklerden laminar akımla boşalım (V_1) :

$$V_1 = \left(\frac{q_1 - q_2}{\alpha_2} \right) . 86400$$

$$V_1 = 148500 . 86400$$

$$V_1 = 12830400000 \text{ l/sn}$$

$$V_1 = 12830400 \text{ m}^3/\text{sn} \text{ bulunur.}$$

$$V_T = V_{01} + V_1 \text{ dir. Buradan;}$$

$$V_T = 26101440 \text{ m}^3/\text{sn} \text{ bulunur.}$$

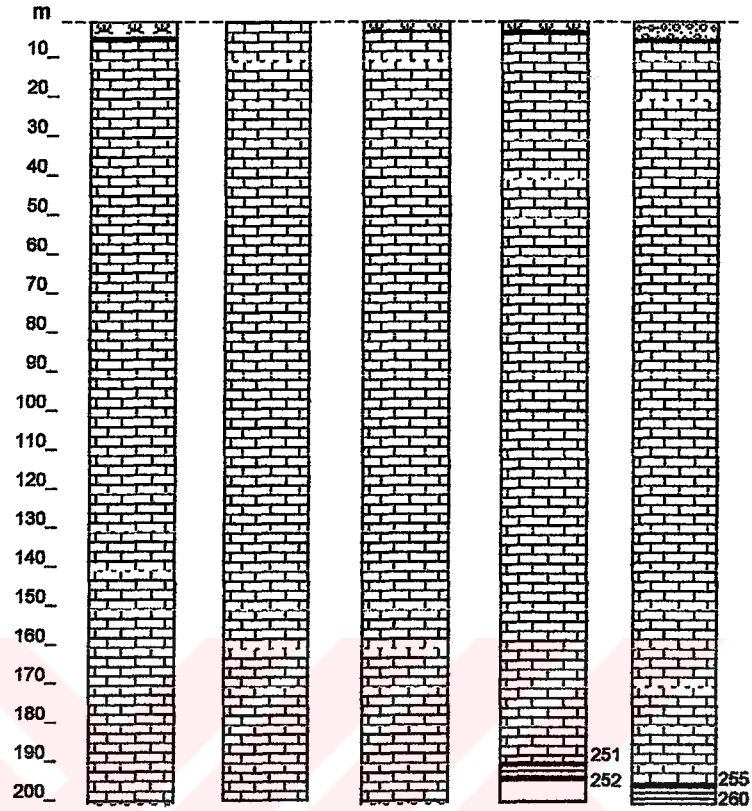
3. 2. 3. Sondaj Kuyuları

Midyat ovasında içme ve kullanma suyu temini amacı ile birçok sondaj kuyusu açılmıştır. Araştırma kuyuları ise eski yıllara ait olup az sayıdadır.

Bu kuyulardan 51706, 51707, 52462, 72/2266, 72/2217, 26806, 47/3041 ve G47/43 nolu kuyularla, Nurlu ve Mercimekli kuyularına ait sondaj logları Şekil 3.1’de verilmiştir. Kuyu bilgilerinden de görüleceği gibi Beyazsu ve Karasu kaynakları kuzeyinde açılmış kuyulardan bir kısmı su seviyesine erişmemiş, bir kısmında ise su seviyesine erişilerek ancak içme ve kullanmaya yeterli miktarda su alınabilmektedir. Bu kuyuların genel karakteristiği Midyat kireçtaşları içerisinde bulunmasıdır.

Civarda açılmış petrol kuyularında da Midyat kireçtaşlarında kaçaklar mevcut olup su kotları düşüktür.

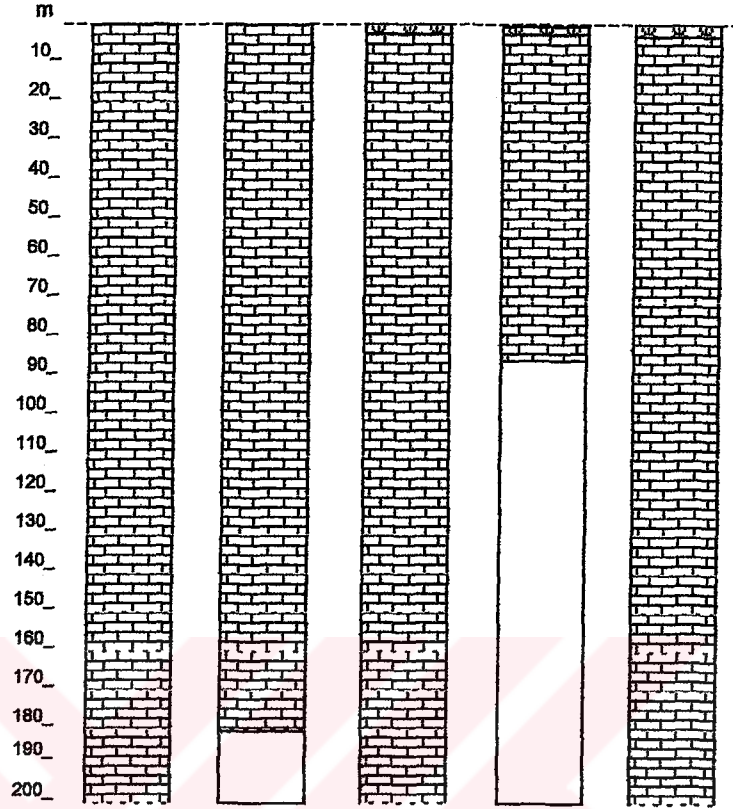
SONDAJ KUYULARINA AİT BİLGİLER



SIRA NO		M284	M266	M282	B33	B32
İLİ		Mardin	Mardin	Mardin	Batman	Mardin
İLÇESİ		Midyat	Midyat	Midyat	Gercüş	Midyat
KÖYÜ		Merkez	Gelinkaya	Merkez	Yolağzı	Yolağzı
MEVKİİ			Keferhavar		Derindip	Derindip
KUYU NO		51706	51707	52462	72/2266	72/2217
AÇILDIĞI YIL		1996	1997	1997	1993	1993
PAFTA NO		N46b1	N46b1	N46b1	M46c4	M46c4
KOORD.	K	44300	43750	44130		
	D	07200	01275	08025		
ZEMİN KOTU (m)		942	918	948		
DERİNLİK (m)		300	300	300	252	260
VERİM (lt/sn)	ARTEZ.					
	POMPA	18	20	18	4	3,5
STATİK SEVİYE (m)		211	187,3	207	111	114
DİNAMİK SEVİYE (m)		215	188	213	152	163,5
EC (ms/cm)		450	380	440	413	370
SUYUN SINIFI		C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁
AÇAN KURULUŞ		DSİ	DSİ	DSİ	İller Bank.	İller Bank.

Şekil 3. 4 Sondaj kuyularına ait bilgiler (DSİ, Diyarbakır).

SONDAJ KUYULARINA AİT BİLGİLER



SIRA NO		B10	M238	M265	B28	M273
İL		Batman	Mardin	Mardin	Batman	Mardin
İLÇESİ		Gercüş	Midyat	Midyat	Gercüş	Midyat
KÖYÜ		Barıştepe	Acırlı	Gelinkaya	Nurlu	Mercimekli
MEVKİİ		Salhi		Keferhavar	Derikfan	Hesbunes
KUYU NO		26806	47/3041	G47/43		
AÇILDIĞI YIL			1995	1973	1979	1997
PAFTA NO		N46b2	N46b1	N46b1	M47d4	N46b1
KOORD.	K			43287		49900
	D			01190		06650
ZEMİN KOTU (m)				923		
DERİNLİK (m)		284	180	214	84	250
VERİM (lt/sn)	ARTEZ.					
	POMPA	4	6	ölçülmedi	Kuru	3,5
STATİK SEVİYE (m)		127,82	102	yapılamadı		150
DİNAMİK SEVİYE (m)		152,25	120			170
Ec (ms/cm)		376	352	316	472	325
SUYUN SINIFI		C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁	C ₂ S ₁
AÇAN KURULUŞ		DSİ	İller Ban.	YSE	YSE	Köy Hiz.

Şekil 3. 4 'ün devamı

4. SU KİMYASI

4. 1. Kaynak ve Kuyu Sularında Bulunan Başlıca İyonlar

Midyat ovası içerisinde yer alan kuyu suları, Beyazsu ve Karasu kaynakları bu çalışmada incelenmişlerdir. Beyazsu ve Karasu kaynakları, Midyat ilçesinin güneyinde yer almakta olup, Midyat formasyonuna ait kireçtaşları içerisinde çıkmaktadır.

Bu kaynaklardan 2001 yılının Mayıs, Haziran, Temmuz, Ekim ve Kasım aylarında, 13 adet kuyudan da Haziran 2001 döneminde numuneler alınmıştır. Alınan numunelerin kimyasal analizleri DSİ X. Bölge Müdürlüğü'nde (Diyarbakır) yapılmıştır. Analiz yöntemleri Çizelge 4.1'de verilmiştir. Analiz sonuçları da tablo halinde verilmiştir (Çizelge 4.2 ve 4.3).

Çizelge 4. 1 Analiz yöntemleri

PARAMETRELER	YÖNTEM
Kalsiyum (mg/l) Magnezyum (mg/l) Sodyum (mg/l) Potasyum (mg/l) Klorür (mg/l) Sülfat (mg/l) Karbonat (mg/l) Bikarbonat (mg/l)	Spektrofotometre
Renk	Lavibont
Sıcaklık	Termometre
Elektriksel İletkenlik, EC (µs/cm)	pH metre
pH	pH metre
Amonyak (mg/l) Nitrit (mg/l) Nitrat (mg/l)	Spektrofotometre

4. 1. 1. Katyonlar

Kalsiyum(Ca^{+2}): Beyazsu kaynağında bu iyon 2001 yılı kimyasal analiz sonuçlarına göre %67,43 ile %97,5 mek/l arasındadır (Çizelge 4.2). Yine analiz sonuçlarına göre sudaki kalsiyum miktarı, 59,2 - 78,6 mg/l arasında değişmektedir.

Karasu kaynağında ise kalsiyum iyonu, aynı yıl yapılan analiz sonuçlarına göre %59,7 - %80,06 mek/l arasında bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Şekil 4. 2 İnceleme alanında bulunan kaynak sularının 2001 yılına ait kimyasal analiz sonuçları

KAYNAK	AYLAR	KATYONLAR												ANYONLAR													
		Ca ⁺²			Mg ⁺²			Na ⁺			K ⁺			Toplam			Cl ⁻			SO ₄ ⁻²			HCO ₃ ⁻			Toplam	
		mg/l	mek/l	%r	mg/l	mek/l	%r	mg/l	mek/l	%r	mg/l	mek/l	%r	mg/l	mek/l	%r	mg/l	mek/l	%r	mg/l	mek/l	%r	mg/l	mek/l	%r	mg/l	mek/l
BEYAZSU	Mays	59,0	3,0	72,6	13,3	1,1	27,3	0,1	0	0,1	0,1	0,0	0,1	72,5	4,1	11,3	0,3	6,4	22,0	0,5	9,2	211	4,2	84,4	244	5,0	
	Haziran	78,6	3,9	97,5	1,1	0,1	2,2	0,4	0,0	0,3	0,1	0,0	0,1	80,2	4,0	12,4	0,4	6,8	25,0	0,5	10,2	212	4,2	83,0	249	5,1	
	Temmuz	67,4	3,4	68,2	18,7	1,6	31,6	0,3	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	86,5	4,9	11,3	0,3	7,5	0,6	0,0	0,3	197	3,9	92,2	208	4,3	
	Ekim	67,6	3,4	73,5	14,5	1,2	26,3	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	82,4	4,6	11,0	0,3	7,1	0,0	0,0	0,0	198	4,0	92,9	209	4,3	
	Kasım	63,8	3,2	67,4	18,4	1,5	32,3	0,3	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	82,6	4,7	10,6	0,3	6,4	0,0	0,0	0,0	221	4,4	93,6	231	4,7	
KARASU	Mays	73,8	3,7		13,3	1,1		0,3	0,0		0,1	0,0		87,5	4,8	11,0	0,3		8,0	0,2		4,3	0,1		23,3	0,5	
	Haziran	82,0	4,1	80,1	12,2	1,0	19,7	0,2	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	94,5	5,1	8,8	0,3	4,5	4,0	0,1	1,4	262	5,2	94,1	274	5,6	
	Temmuz	70,8	3,5	66,8	21,0	1,8	33,0	0,2	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1	92,2	5,3	4,3	0,1	2,4				249	5,0	97,7	253	5,1	
	Ekim	75,2	3,8	73,4	16,2	1,4	26,4	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	91,7	5,1	14,2	0,4	7,7	14,0	0,3	5,8	225	4,5	86,5	253	5,2	
	Kasım	56,6	2,8	59,7	22,8	1,9	40,1	0,3	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	79,7	4,7	11,3	0,3	6,8	0,0	0,0	0,0	220	4,4	93,2	231	4,7	

Çizelge 4. 2 'nin devamı

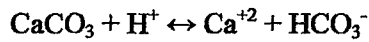
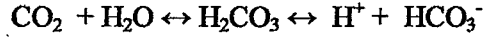
KAYNAK	AYLAR	Sıcaklık (°C)	Elektriksel iletkenlik µs/cm	pH	NH ₃ -N (mg/l)	NO ₂ ⁻ -N (mg/l)	NO ₃ ⁻ -N mg/l	Toplam sertlik (CaCO ₃ mg/l)	%Na ⁺	SAR	Suyun sınıfı
BEYAZSU	Mayıs	19,0	406	7,4	0,2	0,0	2,2	200,0	0,1	0,002	C ₂ S ₁
	Haziran	27,0	429	7,1	0,4	0,0	2,2	201,0	0,3	0,007	C ₂ S ₁
	Temmuz	30,5	455	7,5	0,2	0,0	2,6	245,5	0,2	0,006	C ₂ S ₁
	Ekim	19,8	453	7,5	0,2	0,0	2,3	229,0	0,2	0,006	C ₂ S ₁
	Kasım	15,3	457	7,3	0,0	0,0	—	235,5	0,2	0,006	C ₂ S ₁
KARASU	Mayıs	18,9	474	8,2	0,2	0,0	2,2	235,0	0,3	0,006	C ₂ S ₁
	Haziran	26,9	498	7,8	0,2	0,0	2,5	255,0	0,2	0,006	C ₂ S ₁
	Temmuz	31,0	533	8,2	0,2	0,0	2,7	265,0	0,2	0,006	C ₂ S ₁
	Ekim	19,7	529	8,0	0,2	0,0	2,8	255,0	0,2	0,006	C ₂ S ₁
	Kasım	14,0	477	7,7	0,1	0,0	—	235,0	0,2	0,006	C ₂ S ₁

Çizelge 4. 3 'ün devamı

KUYULAR	Sıcaklık °C	Elektriksel iletkenlik µs/cm	pH	NH ₃ - N mg/l	NO ₂ - N mg/l	NO ₃ - N mg/l	Toplam sertlik mg/l CaCO ₃	%Na+	SAR	Suyun sınıfı
51706	19,00	450	7,60	0,01	0,00	2,60	220,0	0,5	0,01	C ₂ S ₁
51707		380	8,10	0,01	0,00	2,10	187,5	0,3	0,01	C2S1
52462		440	7,00	0,01	0,00	4,60	225,0	0,4	0,01	C2S1
Erişti	28,60	335	7,60	0,44	0,03	3,90	155,0	0,3	0,01	C2S1
72/2266	20,90	413	7,40	0,36	0,03	2,10	206,0	0,2	0,01	C2S1
72/2217	28,50	370	7,70	0,44	0,00	3,90	188,0	0,3	0,01	C2S1
Nurlu	25,10	472	7,70	0,28	0,03	2,20	222,0	0,2	0,01	C2S1
Mercimekli	28,90	325	7,30	0,22	0,25	2,40	186,5	0,3	0,01	C2S1
26806	25,20	376	7,70	0,28	0,04	5,30	187,5	0,5	0,02	C2S1
47/3041	29,10	352	7,50	0,28	0,01	2,30	170,0	0,3	0,01	C2S1
G47/43	35,60	316	7,70	0,20	0,03	2,60	153,5	0,3	0,01	C2S1
Beyazsu	21,00	419	7,20	0,00	0,01	3,20	205,0	0,5	0,01	C2S1
Karasu	21,10	439	7,70	0,00	0,01	3,80	215,0	0,5	0,01	C2S1

Bu iyonun kuyu sularındaki değeri ise %55 - %85,8 mek/l arasında bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Kalsiyum yeraltı sularına, kalsit, aragonit, dolomit, jips, anhidrit, flüorit gibi silikatlı olmayan minerallerin ve albit, anortit, piroksen ve amfibol gibi silikatlı minerallerdeki kalsiyumun çözülmesi ile karışabilir. Suda H^+ iyonunun bulunması kalsiyumun çözülmesini kolaylaştırır. Karbonik asidin (H_2CO_3) çözülmesi ise en önemli H^+ iyonu kaynağıdır. Bu olaylar;



şeklinde oluşur (Erguvanlı ve Yüzer, 1973).

Kaynak ve kuyu sularında yüksek değerlerde bulunan kalsiyum iyonunun bölgenin hemen hemen tamamını kaplayan Midyat Formasyonuna ait kireçtaşlarının çözünmesi sonucu suya geçmiş olmalıdır.

Magnezyum(Mg^{+2}): Beyazsu kaynağında bu iyonun yüzde miliekivalen değeri 2001 yılı analiz sonuçlarına göre 2,2 ile 32,34 arasında bulunmuştur. Bu iyonun mg/l olarak değeri ise 1,09 ile 18,7 arasında değişmektedir (Çizelge 4.2). Karasu kaynağında ise magnezyum iyonu, %19,72 - %40,07 mek/l arasında, mg/l olarak da 12,15 - 22,8 değerleri arasında bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Kuyu sularında bulunan magnezyum iyonu miktarı, %13,9 - % 53,4 mek/l değerleri arasında bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Bu element yeraltı sularına, çoğunlukla magnezyumlu kireçtaşı, dolomit ve serpantinleşme sonucu açığa çıkan magnezyum karbonatın çözünmesi ile karışmaktadır (Erguvanlı ve Yüzer, 1973).

Hem kaynak hem de kuyu sularında bulunan magnezyum iyonunun, Midyat Formasyonunun dolomitik seviyelerinde bulunan magnezyum karbonatın çözülmesi ile sulara geçmiş olduğu düşünülmektedir.

Sodyum (Na^+): 2001 yılı analiz sonuçlarına göre sodyum iyonunun Beyazsu kaynağındaki miktarı, %0,1 - %0,25 mek/l, Karasu kaynağındaki miktarı ise %0,2 - %0,21 mek/l arasındaki değerlerde bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Bu iyonun kuyu sularındaki miktarı da %0,2 - %0,5 mek/l arasındaki değerlerde bulunmuştur (Çizelge 4.3).

İnceleme alanındaki kaynak ve kuyu sularında çok az miktarda bulunan sodyum iyonu, çalışma alanının kuzeyinde yüzeyleyen Gercüş Formasyonunun killi seviyelerinden baz değişimi sonucu yeraltı sularına geçmiş olmalıdır.

Potasyum(K^+): Yapılan analizler sonucunda hem kaynak hem de kuyu sularında, katyonlar içerisinde en düşük değerde bulunan iyon potasyum iyonu olmuştur (Çizelge 4.2, 4.3).

Potasyum magmatik ve metamorfik kayalardaki minerallerden mika, lösit, feldispat (ortoklas, mikroklin) ve nefelinde bol miktarda bulunur. Potasyum miktarının büyük bir kısmı yerkabuğunda Alkali feldispatlarda bulunur (Şahinci, 1991).

Potasyumun yeraltı suyunda çok düşük değerlerde gözlenmesi, akış yönünde bunun büyük bir bölümünün kil minerallerince tutulmuş olmasından kaynaklanmaktadır.

Kaynak ve kuyu sularında çok düşük miktarlarda bulunan potasyum, sodyumlu feldispatların altere olmasıyla yeraltı suyuna geçmiş olmalıdır.

4. 1. 2. Anyonlar

Klorür(Cl^-): Klorür iyonunun 2001 yılı analiz sonuçlarına göre Beyazsu kaynağındaki miktarı, %6,37 - %7,5 mek/l, Karasu kaynağındaki miktarı ise % 2,35 - %54,9 mek/l arasındaki değerlerde bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Kuyu sularındaki klorür iyonu miktarı da %5,7 - % 13,8 mek/l arasındaki değerlerde bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Kaynak ve kuyu sularında bulunan klorür iyonunun, inceleme alanının kuzeyinde çok az bir kısımda yüzeyleyen Gercüş formasyonundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu iyon, kireçtaşı, marn, kil ve kumdan oluşan Gercüş formasyonunun killi ve kumlu seviyelerinden yeraltı suyuna geçmiş olmalıdır.

Killerin kolloidal yapılarının klorür ve sülfat iyonlarını soğurması nedeni ile bu tür kayalardan gelen sular tuz iyonlarınca zenginleşirler. Bu kayalardan gelen sularda, klorür ve sülfat iyonları diğer kayalardan gelenlere oranla daha fazladır (Şahinci, 1991).

Yine kum ve kumtaşları genellikle geçirgen, yeraltı suyu akımı kireçtaşlarına oranla daha yavaş ve suyun dokanak yüzeyi fazladır. Bu nedenle, sülfat, klorür ve sodyum iyonları kireçtaşlarına oranla daha fazladır.

Kaynak ve kuyu sularında az miktarda bulunan klorür iyonu, Gercüş Formasyonunun killi ve kumlu seviyelerinden ve yağış sularından yeraltı sularına geçmiş olmalıdır.

Sülfat(SO₄⁻²): Beyazsu kaynağındaki sülfat miktarı %0 - %10,2 mek/l, Karasu kaynağındaki miktarı ise %0 - %29,3 mek/l arasındaki değerlerde bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Bu iyonun kuyu sularındaki miktarı da, %0 - %15,5 mek/l arasındaki değerlerde bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Kaynak ve kuyu sularında düşük miktarlarda bulunan bu iyonun da, klorür iyonu gibi Gercüş Formasyonunun killi - kumlu seviyelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bikarbonat(HCO₃⁻): Bikarbonat iyonu hem kaynak hem de kuyu sularında oldukça yüksek değerlerde bulunmaktadır. Analiz sonuçlarına göre bikarbonat iyonu, Beyazsu kaynağında %83 - %93,63 mek/l, Karasu kaynağında ise %15,75 - % 97,65 mek/l değerleri arasında bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Bu iyonun kuyu sularındaki miktarı da, %77,8 - %93,5 mek/l arasında değişen değerlerde bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Bikarbonatın büyük bir kısmı karbonatlı kayaların karbondioksitin etkisi ile çözünmesi sonucu yeraltı suyuna geçmektedir. Yağmur suları, havadaki karbondioksit ile bu gazın basıncıyla orantılı olarak doymuş hale gelmiştir.

Ayrıca bitki köklerinin solunumu sonucu karbondioksit açığa çıkar (Schoeller, 1962). Tüm bu nedenlerle karbondioksitçe zenginleşen yeraltı suları kireçtaşlarını çok daha fazla aşındırma gücüne sahip olurlar.

Karbondioksitin kireçtaşına etkisi aşağıdaki reaksiyona göre olur.



Analizler sonucunda kaynak ve kuyu sularında oldukça yüksek değerlerde çıkan bikarbonat, yeraltı sularına Midyat Formasyonuna ait kireçtaşlarının karbondioksitli sularla çözündürülmesi sonucu geçmiş olmalıdır.

4. 2. Kimyasal Analizlerin Diyagramlarla Gösterilmesi

Analiz sonuçlarına göre Schoeller, Piper, üçgen, dairesel ve sütun diyagramları çizilerek suların kimyasal özellikleri ve kimyasal bileşimlerinin litolojiyle ilişkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

4. 2. 1. Schoeller Diyagramı

Schoeller diyagramı, yarı logaritmik kağıt üzerine çizilmiş olup, bu kağıdın aritmetik yatay eksenine sırasıyla rCa^{+2} , rMg^{+2} , $r(Na^{+}+K^{+})$, rCl^{-} , rSO_4^{-2} ve $r(HCO_3^{-})$ iyonları yerleştirilmiş, logaritmik düşey eksene ise her iyonun mek/l değerleri işaretlenerek noktalar birleştirilmiştir.

Analizleri yapılan kaynak sularının Ekim ve Kasım aylarına ait schoeller diyagramları ve kuyu sularının 2001 yılı sonuçlarına göre Schoeller diyagramları çizilmiştir (Şekil 4.1, 4.2).

Kaynak ve kuyu sularında 2001 yılında yapılan analiz sonuçlarına göre iyonların sıralanışı Çizelge 4.4'de, anyon ve katyonların kendi aralarında sıralanışı ise Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Diyagramlarda kaynak ve kuyu sularının mek/l değerlerini birleştiren doğruların birbirine az çok paralel geçtiği görülmektedir (Şekil 4.1, 4.2). Bu da bu suların aynı akiferden beslendiğini göstermektedir.

Diyagramlarda yüksek değerde gözlenen kalsiyum ve bikarbonat iyonlarının kaynak ve kuyu sularının beslendiği Midyat Formasyonuna ait kireçtaşlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

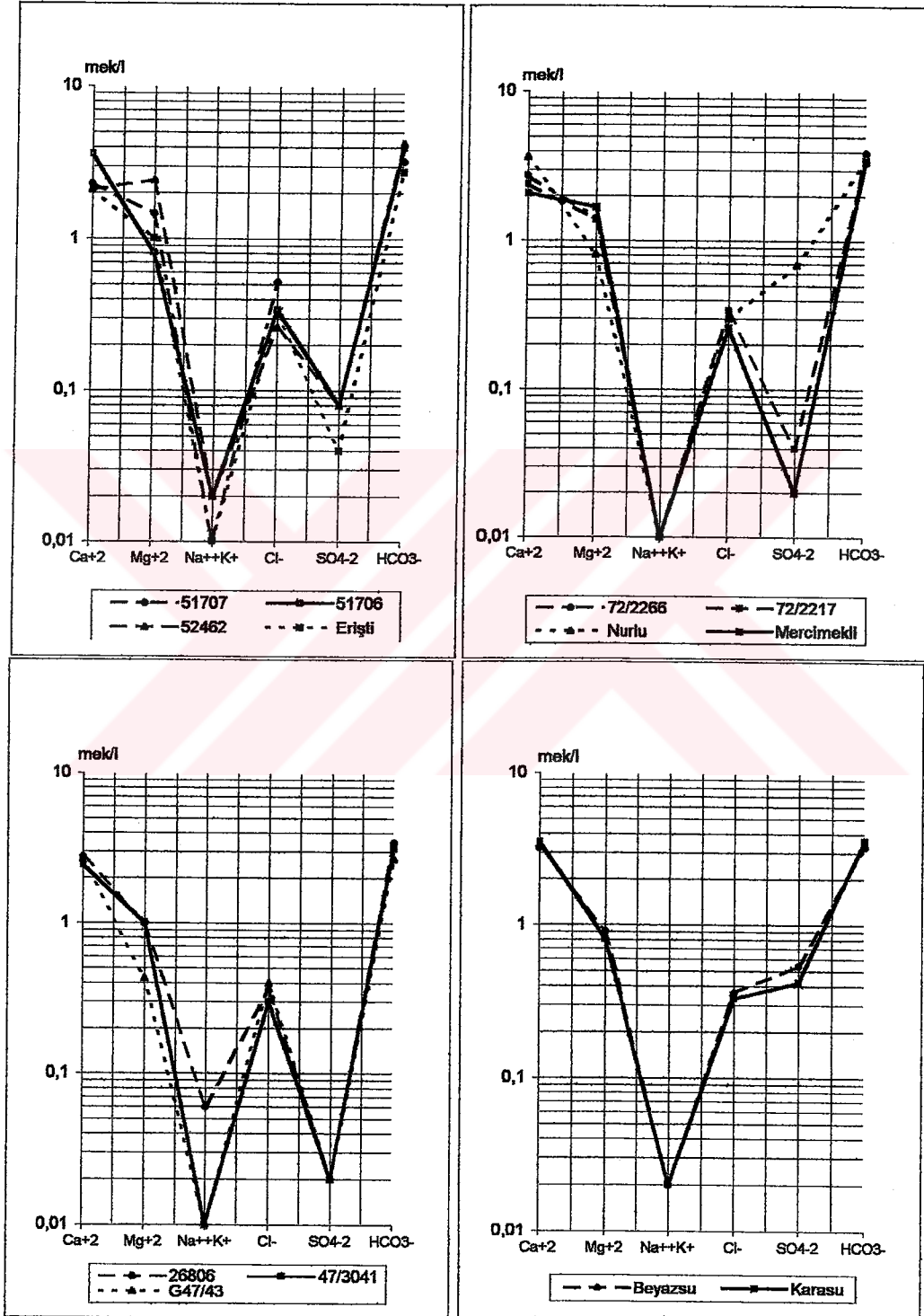
4. 2. 2. Üçgen Diyagram

İncelenen kaynak ve kuyu sularındaki iyonların % mek/l değerlerinden yararlanılarak üçgen diyagramlar çizilmiştir (Şekil 4.3.a, 4.3.b ve 4.4).

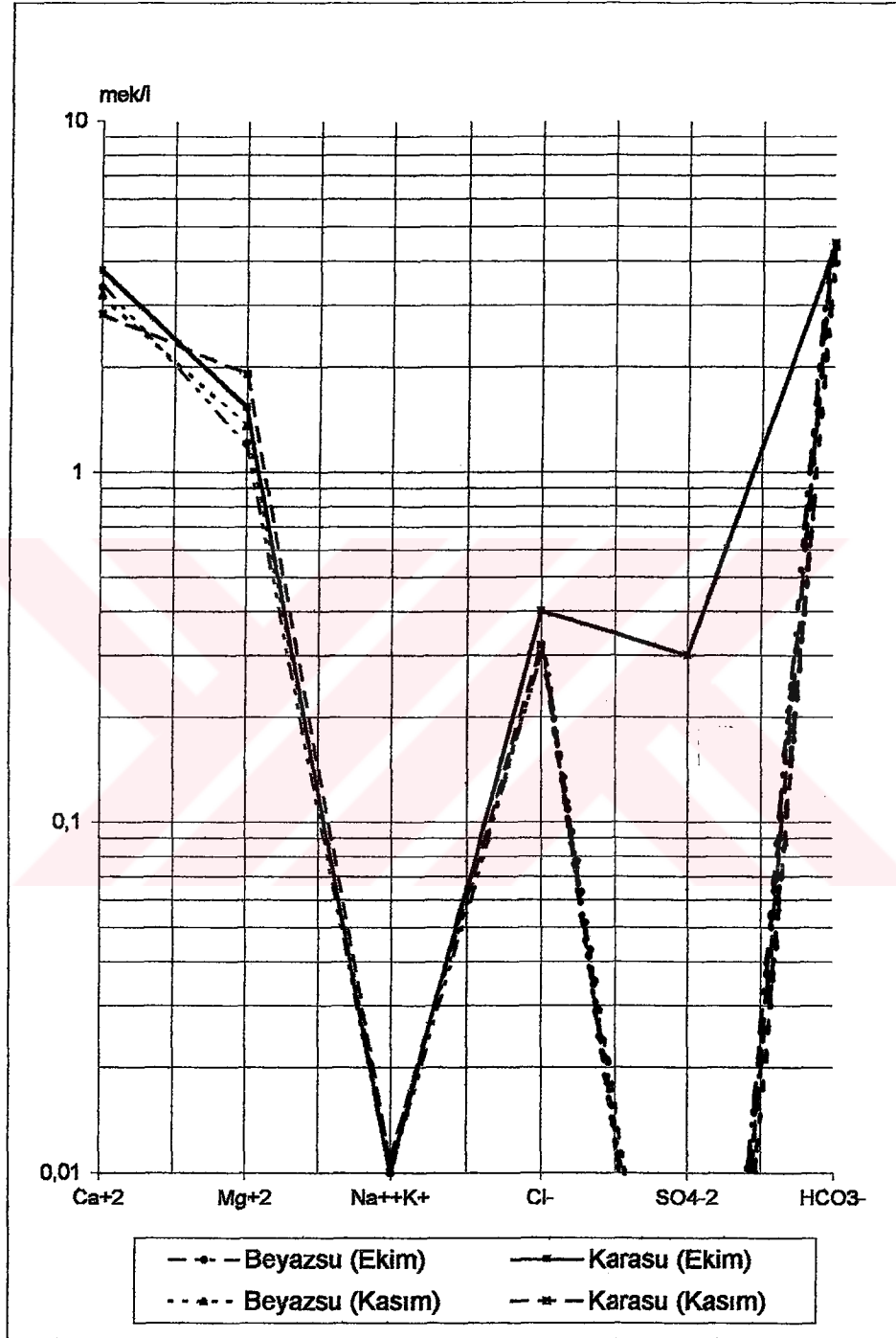
Üçgen diyagram üzerinde kaynak ve kuyu suları yoğun olarak III. bölgede toplanmışlardır.

Bu bölge kalsiyumlu ve bikarbonatlı suların bulunduğu bölgedir. Kaynak ve kuyu sularının bu bölgede toplanması akifer formasyon olan Midyat kireçtaşlarından kaynaklanmaktadır.

SCHOELLER DİYAGRAMLARI



Şekil 4. 1 İnceleme alanındaki kuyu sularına ait Schoeller diyagramları



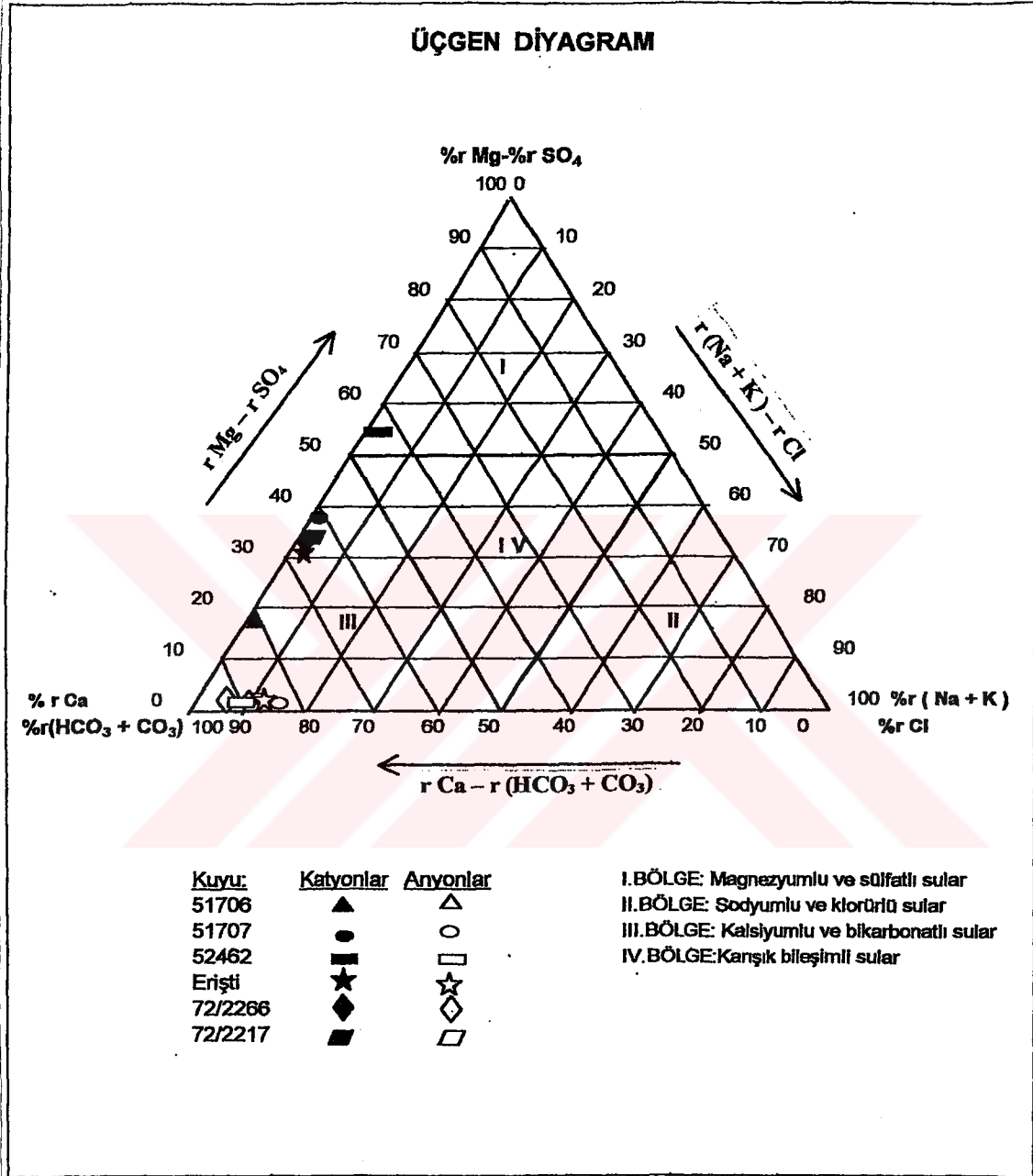
Şekil 4. 2 İnceleme alanındaki kaynak sularına ait Schoeller diyagramı

Çizelge 4.4. Kaynak ve kuyu sularında bulunan iyonların sıralanışı

Kuyular	İyonların Sıralanışı
51706	$rHCO_3^- > rCa^{+2} > rMg^{+2} > rCl^- > rSO_4^{+2} > r(Na^+ + K^+)$
51707	$rHCO_3^- > rCa^{+2} > rMg^{+2} > rCl^- > r(Na^+ + K^+) > rSO_4^{+2}$
52462	$rHCO_3^- > rMg^{+2} > rCa^{+2} > rCl^- > rSO_4^{+2} > r(Na^+ + K^+)$
Erişti	$rHCO_3^- > rCa^{+2} > rMg^{+2} > rCl^- > rSO_4^{+2} > r(Na^+ + K^+)$
72/2266	$rHCO_3^- > rCa^{+2} > rMg^{+2} > rCl^- > rSO_4^{+2} > r(Na^+ + K^+)$
72/2217	$rHCO_3^- > rCa^{+2} > rMg^{+2} > rCl^- > rSO_4^{+2} > r(Na^+ + K^+)$
Nurlu	$rCa^{+2} > rHCO_3^- > rMg^{+2} > rSO_4^{+2} > rCl^- > r(Na^+ + K^+)$
Mercimekli	$rHCO_3^- > rCa^{+2} > rMg^{+2} > rCl^- > rSO_4^{+2} > r(Na^+ + K^+)$
26806	$rHCO_3^- > rCa^{+2} > rMg^{+2} > rCl^- > r(Na^+ + K^+) > rSO_4^{+2}$
47/3041	$rHCO_3^- > rCa^{+2} > rMg^{+2} > rCl^- > rSO_4^{+2} > r(Na^+ + K^+)$
G47/43	$rHCO_3^- > rCa^{+2} > rMg^{+2} > rCl^- > rSO_4^{+2} > r(Na^+ + K^+)$
Beyazsu	$rHCO_3^- > rCa^{+2} > rMg^{+2} > rSO_4^{+2} > rCl^- > r(Na^+ + K^+)$
Karasu	$rHCO_3^- > rCa^{+2} > rMg^{+2} > rSO_4^{+2} > rCl^- > r(Na^+ + K^+)$
Kaynaklar	İyonların Sıralanışı
Mayıs	$rHCO_3^- > rCa^{+2} > rMg^{+2} > rSO_4^{+2} > rCl^- > r(Na^+ + K^+)$
Haziran	$rHCO_3^- > rCa^{+2} > rSO_4^{+2} > rCl^- > rMg^{+2} > r(Na^+ + K^+)$
Temmuz	$rHCO_3^- > rCa^{+2} > rMg^{+2} > rCl^- > r(Na^+ + K^+) > rSO_4^{+2}$
Ekim	$rHCO_3^- > rCa^{+2} > rMg^{+2} > rCl^- > r(Na^+ + K^+) > rSO_4^{+2}$
Kasım	$rHCO_3^- > rCa^{+2} > rMg^{+2} > rCl^- > r(Na^+ + K^+) > rSO_4^{+2}$
Mayıs	$rCa^{+2} > rMg^{+2} > rCl^- > rSO_4^{+2} > rHCO_3^- > r(Na^+ + K^+)$
Haziran	$rHCO_3^- > rCa^{+2} > rMg^{+2} > rCl^- > rSO_4^{+2} > r(Na^+ + K^+)$
Temmuz	$rHCO_3^- > rCa^{+2} > rMg^{+2} > rCl^- > r(Na^+ + K^+) > rSO_4^{+2}$
Ekim	$rHCO_3^- > rCa^{+2} > rMg^{+2} > rCl^- > rSO_4^{+2} > r(Na^+ + K^+)$
Kasım	$rHCO_3^- > rCa^{+2} > rMg^{+2} > rCl^- > r(Na^+ + K^+) > rSO_4^{+2}$

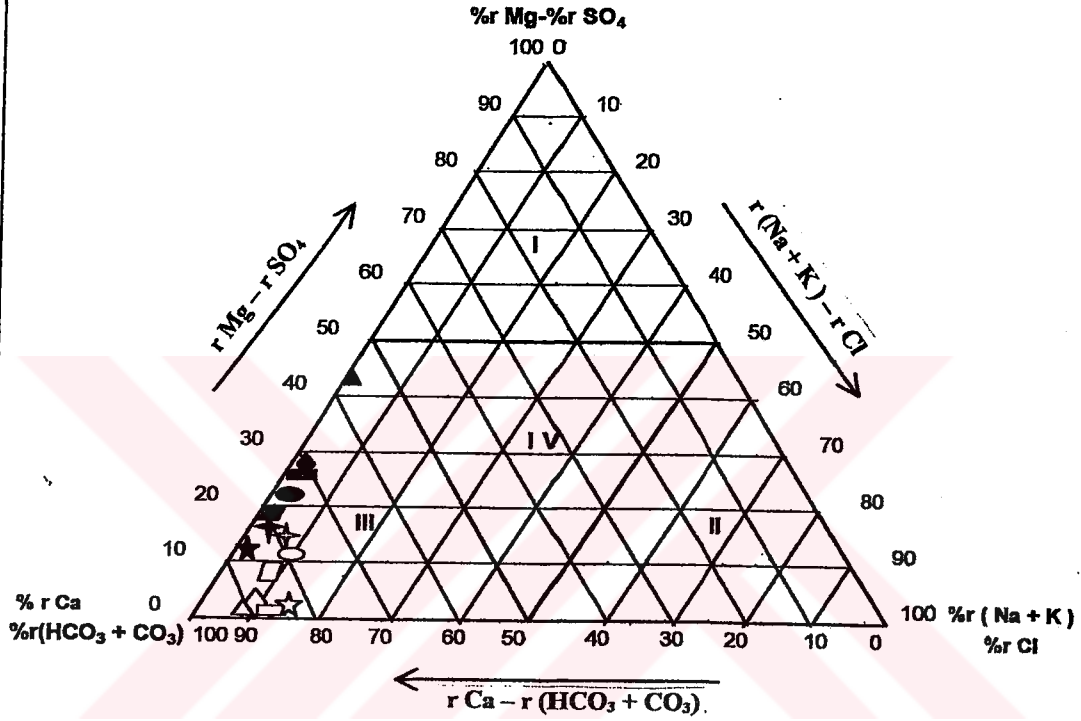
Çizelge 4.5. Kaynak ve kuyu sularında bulunan iyonların kendi aralarında sıralanışı

Kuyular	KATYONLAR	ANYONLAR
51706	$rCa^{+2} > rMg^{+2} > r(Na^+ + K^+)$	$rHCO_3^- > rCl^- > rSO_4^{+2}$
51707	$rCa^{+2} > rMg^{+2} > r(Na^+ + K^+)$	$rHCO_3^- > rCl^- > rSO_4^{+2}$
52462	$rMg^{+2} > rCa^{+2} > r(Na^+ + K^+)$	$rHCO_3^- > rCl^- > rSO_4^{+2}$
Erişti	$rCa^{+2} > rMg^{+2} > r(Na^+ + K^+)$	$rHCO_3^- > rCl^- > rSO_4^{+2}$
72/2266	$rCa^{+2} > rMg^{+2} > r(Na^+ + K^+)$	$rHCO_3^- > rCl^- > rSO_4^{+2}$
72/2217	$rCa^{+2} > rMg^{+2} > r(Na^+ + K^+)$	$rHCO_3^- > rCl^- > rSO_4^{+2}$
Nurlu	$rCa^{+2} > rMg^{+2} > r(Na^+ + K^+)$	$rHCO_3^- > rSO_4^{+2} > rCl^-$
Mercimekli	$rCa^{+2} > rMg^{+2} > r(Na^+ + K^+)$	$rHCO_3^- > rCl^- > rSO_4^{+2}$
26806	$rCa^{+2} > rMg^{+2} > r(Na^+ + K^+)$	$rHCO_3^- > rCl^- > rSO_4^{+2}$
47/3041	$rCa^{+2} > rMg^{+2} > r(Na^+ + K^+)$	$rHCO_3^- > rCl^- > rSO_4^{+2}$
G47/43	$rCa^{+2} > rMg^{+2} > r(Na^+ + K^+)$	$rHCO_3^- > rCl^- > rSO_4^{+2}$
Beyazsu	$rCa^{+2} > rMg^{+2} > r(Na^+ + K^+)$	$rHCO_3^- > rSO_4^{+2} > rCl^-$
Karasu	$rCa^{+2} > rMg^{+2} > r(Na^+ + K^+)$	$rHCO_3^- > rSO_4^{+2} > rCl^-$
Kaynaklar	KATYONLAR	ANYONLAR
Mayıs	$rCa^{+2} > rMg^{+2} > r(Na^+ + K^+)$	$rHCO_3^- > rSO_4^{+2} > rCl^-$
Haziran	$rCa^{+2} > rMg^{+2} > r(Na^+ + K^+)$	$rHCO_3^- > rSO_4^{+2} > rCl^-$
Temmuz	$rMg^{+2} > rCa^{+2} > r(Na^+ + K^+)$	$rHCO_3^- > rCl^- > rSO_4^{+2}$
Ekim	$rCa^{+2} > rMg^{+2} > r(Na^+ + K^+)$	$rHCO_3^- > rCl^- > rSO_4^{+2}$
Kasım	$rCa^{+2} > rMg^{+2} > r(Na^+ + K^+)$	$rHCO_3^- > rCl^- > rSO_4^{+2}$
Mayıs	$rCa^{+2} > rMg^{+2} > r(Na^+ + K^+)$	$rCl^- > rSO_4^{+2} > rHCO_3^-$
Haziran	$rCa^{+2} > rMg^{+2} > r(Na^+ + K^+)$	$rHCO_3^- > rCl^- > rSO_4^{+2}$
Temmuz	$rCa^{+2} > rMg^{+2} > r(Na^+ + K^+)$	$rHCO_3^- > rCl^- > rSO_4^{+2}$
Ekim	$rCa^{+2} > rMg^{+2} > r(Na^+ + K^+)$	$rHCO_3^- > rCl^- > rSO_4^{+2}$
Kasım	$rCa^{+2} > rMg^{+2} > r(Na^+ + K^+)$	$rHCO_3^- > rCl^- > rSO_4^{+2}$



Şekil 4. 3. a İnceleme alanında bulunan kuyu sularına ait üçgen diyagram

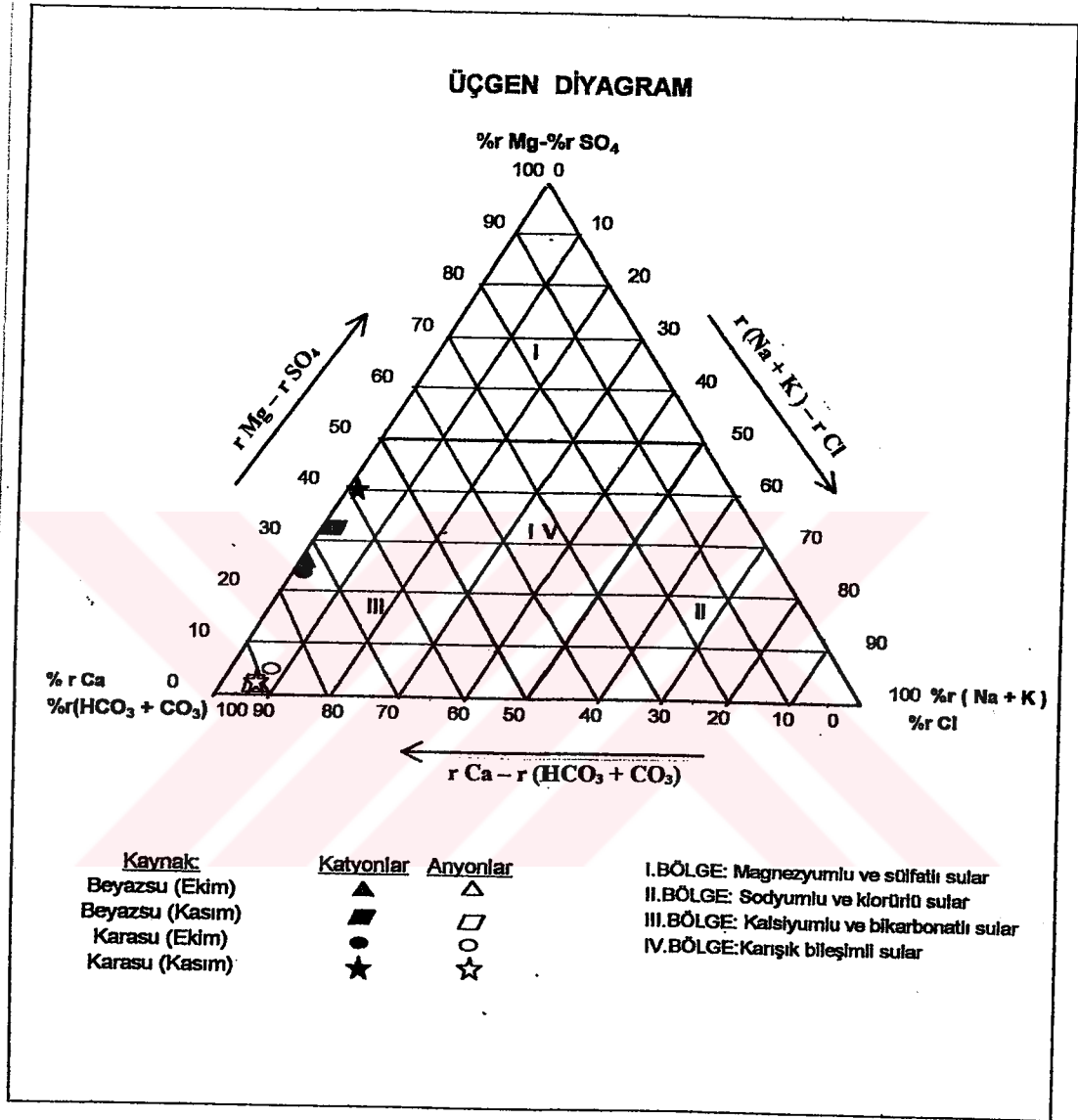
ÜÇGEN DİYAGRAM



Kuyu:	Katyonlar	Anyonlar
Nurlu	★	☆
Mercimekli	▲	△
26806	■	□
47/3041	◆	◇
G47/43	★	☆
Beyazsu	●	○
Karasu	▀	▁

- I.BÖLGE: Magnezyumlu ve sülfatlı sular
 II.BÖLGE: Sodyumlu ve klorürlü sular
 III.BÖLGE: Kalsiyumlu ve bikarbonatlı sular
 IV.BÖLGE: Karşık bileşimli sular

Şekil 4. 3. b İnceleme alanında bulunan kuyu sularına ait üçgen diyagram



Şekil 4. 4 İnceleme alanında bulunan kaynak sularına ait üçgen diyagram

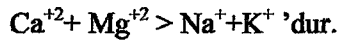
4. 2. 3. Piper Diyagramı

Suların içerdikleri katyon ve anyonların % mek/l değerlerine göre Piper diyagramları çizilmiştir (Şekil 4.5, 4.6). Üçgen diyagramdan farklı olarak burada anyon ve katyonlar ayrı üçgenlerde gösterilmiş, sonra da bir eşkenar dörtgene taşınmıştır.

İnceleme alanında bulunan kaynak ve kuyu suları Piper diyagramında 5. bölgede toplanmışlardır.

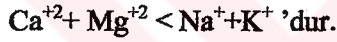
Piper diyagramı üzerindeki bölgelerin özellikleri şu şekilde açıklanmaktadır (Piper, 1944).

1. Bölge sularının özellikleri: Bu bölgeye düşen sularda toprak alkaliler, alkalilerden fazla olup,



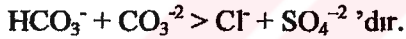
Bunlar karbonatlı ve sülfatlı sulardır.

2. Bölge sularının özellikleri: Bu bölge sularında alkaliler toprak alkalilerden fazla olup,



Bu sular tuzlu ve sodalı sulardır.

3. Bölge sularının özellikleri: Bu bölgede zayıf asitler, kuvvetli asitlerden fazla olup,



4. Bölge sularının özellikleri: Kuvvetli asitler, zayıf asitlerden fazla olup,



5. Bölge sularının özellikleri: Karbonat sertliği %50'den fazladır. Yani karbonat sertliği karbonat olmayan sertlikten büyüktür.

Bunlar $CaCO_3$ ve $MgCO_3$ 'lı sulardır.

6. Bölge sularının özellikleri: Karbonat olmayan sertlik %50'den fazla olup, karbonat sertliğinden büyüktür.

Bu bölgedeki sular $CaSO_4$ ve $MgSO_4$ 'lı sulardır.

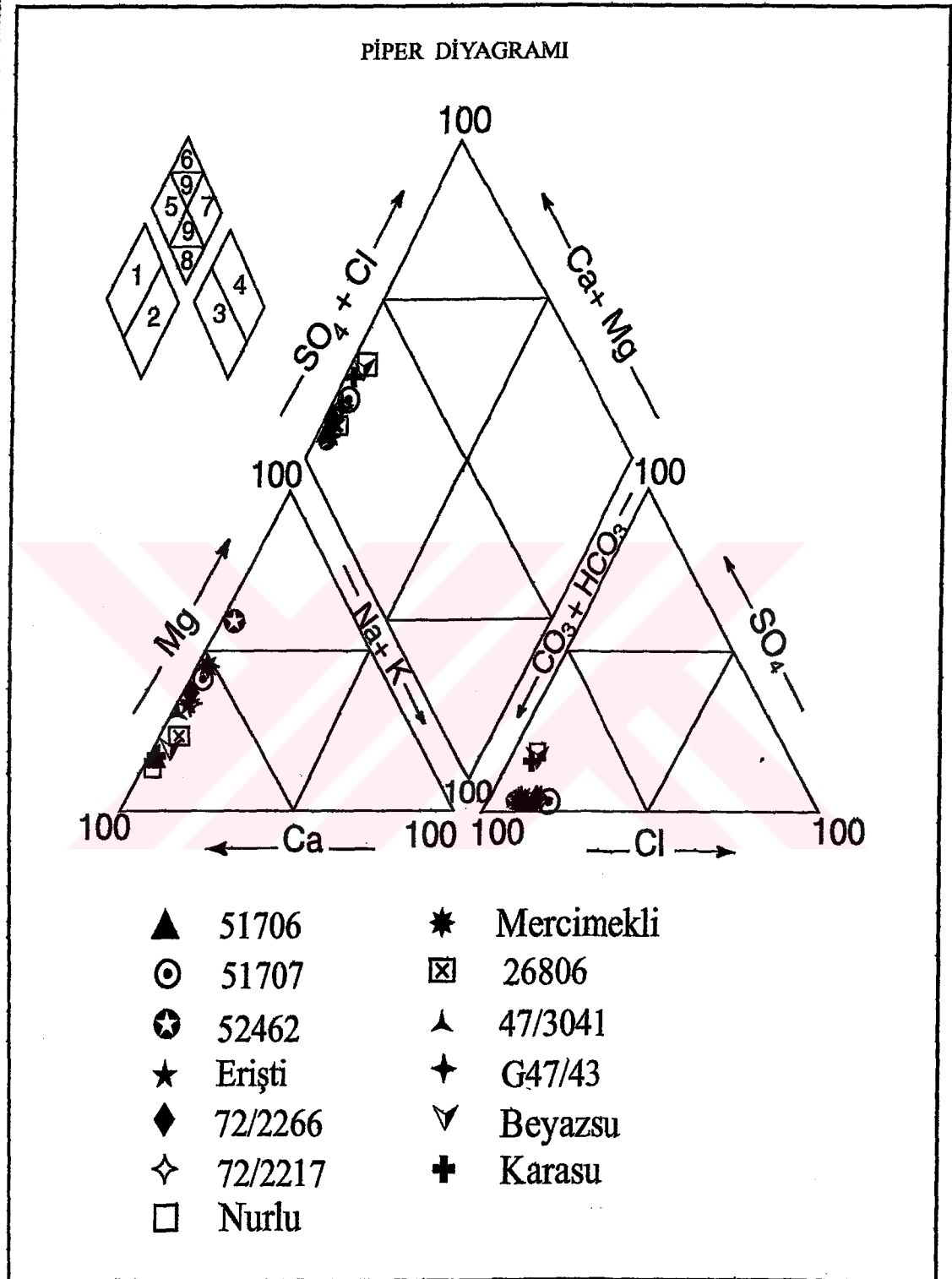
7. Bölge sularının özellikleri: Bu bölgede karbonatlı olmayan alkaliler %50'den fazladır. Yani karbonatlı alkalilerden büyüktür.

Bunlar $NaCl$, $NaSO_4$ ve KCl 'li sulardır.

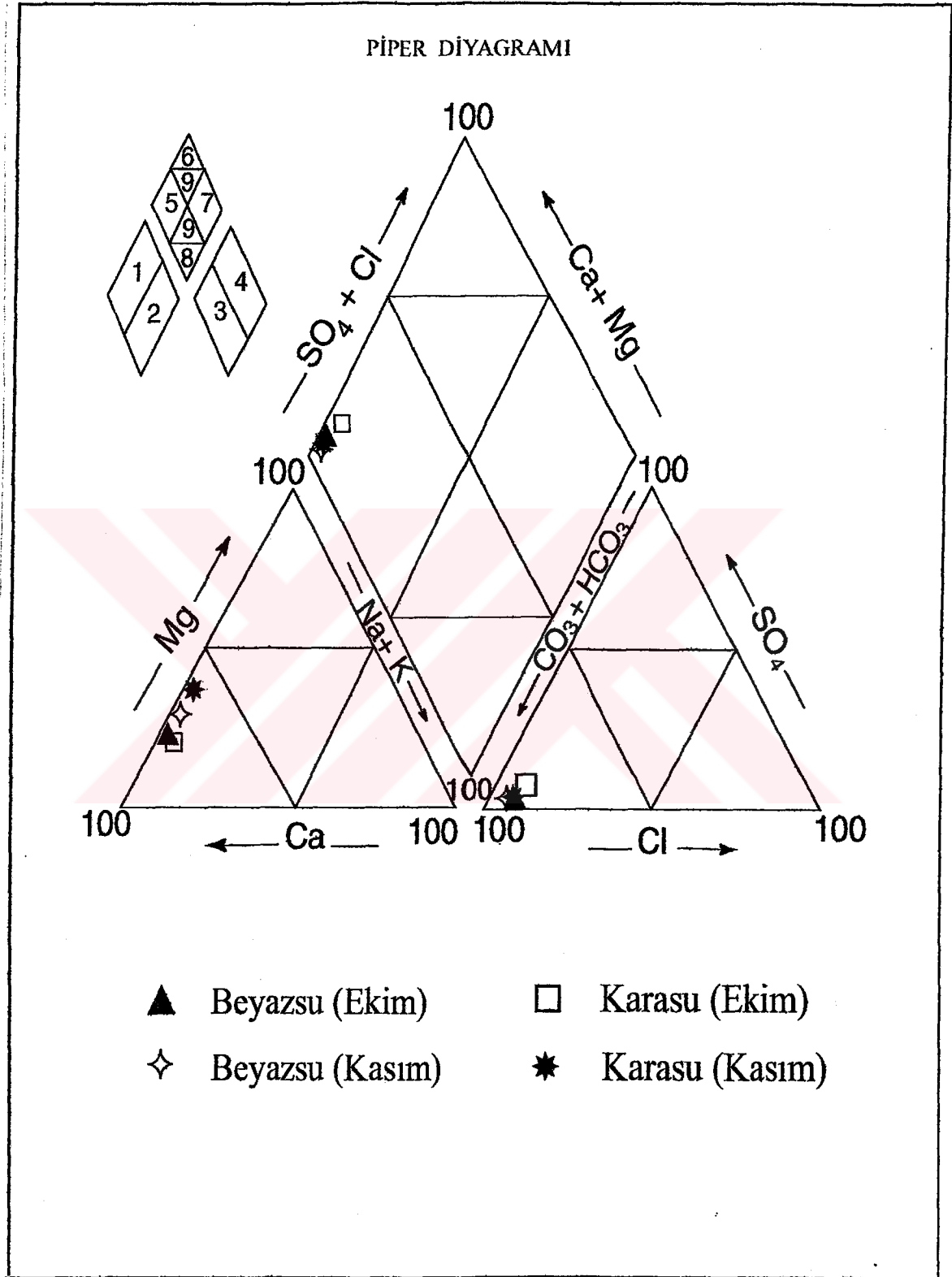
8. Bölgede; karbonatlı alkaliler %50'den fazladır yani karbonat olmayan alkalilerden büyüktür.

Bunlar Na_2CO_3 ve K_2CO_3 'lı sulardır.

9. Bölgede; Hiçbir iyonu %50'yi geçmeyen sular bulunur.



Şekil 4. 5 İnceleme alanında bulunan kuyu sularına ait Piper diyagramı



Şekil 4. 6 İnceleme alanında bulunan kaynak sularına ait Piper diyagramı

İnceleme alanındaki sular 5. bölgede bulunduklarından, karbonat sertliği %50'den fazla olan kalsiyum karbonat ve magnezyum karbonatlı sular sınıfına girmektedirler. Yani sulardaki hakim iyonlar kalsiyum, magnezyum ve bikarbonattır. Kalsiyum ve bikarbonat iyonu inceleme alanının hemen hemen tamamını kaplayan Midyat formasyonunun kireçtaşlarından, magnezyum iyonu ise aynı formasyonun dolomitli seviyelerinden kaynaklanmaktadır.

4. 2. 4. Sütun Diyagramlar

Kaynak ve kuyu sularındaki iyonların mek/l değerlerinden yararlanılarak sütun diyagramlar çizilmiştir (Şekil 4.7, 4.8). Bu diyagramlarda sütunun sağ tarafında anyonlar, sol tarafında ise katyonlar bulunmaktadır.

2001 yılına ait diyagramlarda iyon içeriği en fazla olan kaynak Karasu kaynağıdır (Şekil 4.8). Kuyularda ise iyon içeriği en fazla olan kuyu 52462 nolu kuyu, en az olan ise G47/43 nolu kuyudur (Şekil 4.7).

Sütun diyagramlarda kuyu ve kaynak sularında en fazla bulunan iyonlar kalsiyum magnezyum ve bikarbonattır. Bu iyonların Midyat formasyonuna ait kireçtaşlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

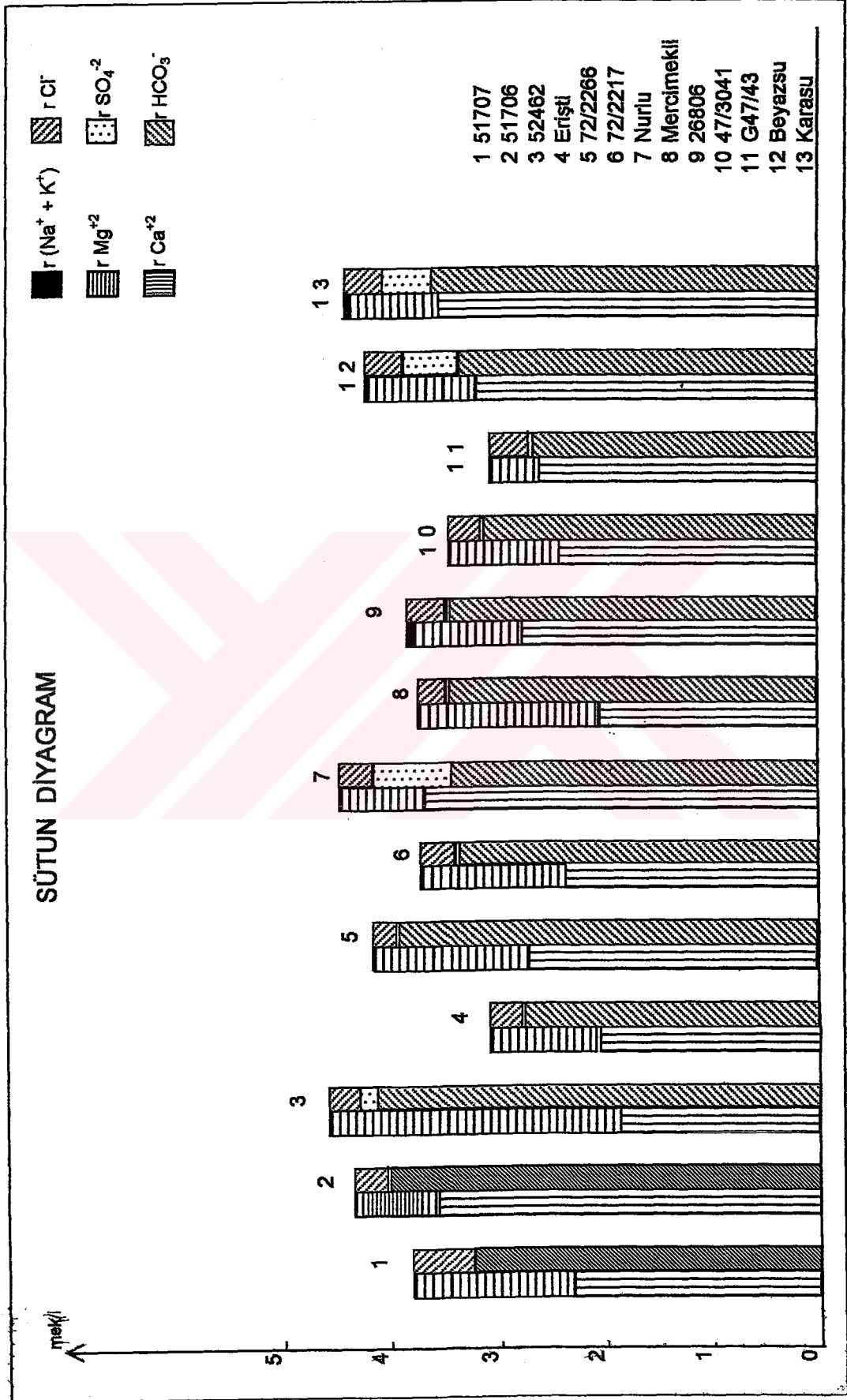
Kaynak ve kuyu sularında bulunan tuzların sıralanışı tablo halinde verilmiştir (Çizelge 4.6). Kaynak ve kuyu sularında en fazla bulunan tuzlar, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ve $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ en az bulunan tuzlar ise NaCl ve MgSO_4 'tır.

Kuyu sularında bulunan tuzların yüzdeleri Çizelge 4.7'de, kaynak sularında bulunan tuzların yüzdeleri ise Çizelge 4.8'de verilmiştir.

4. 2. 5. Dairesel Diyagramlar

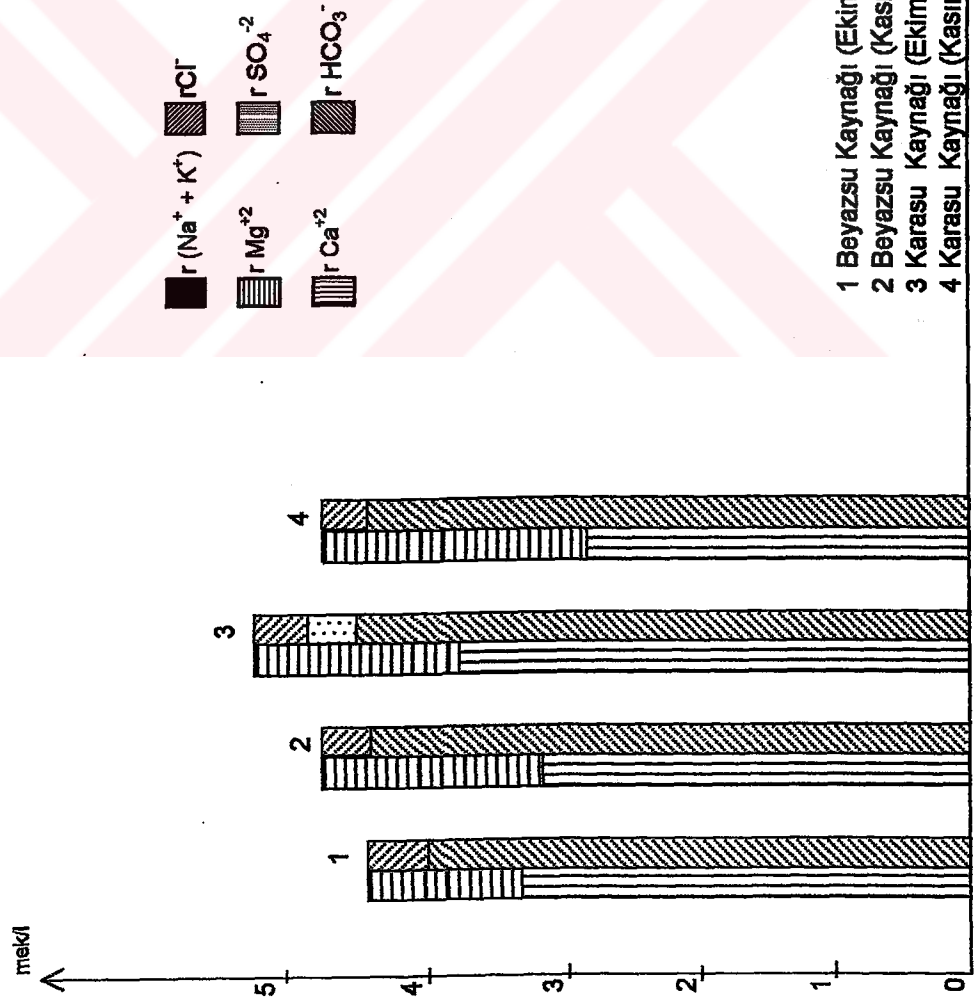
Kaynak ve kuyu sularındaki iyonların mek/l değerlerine bağlı olarak dairesel diyagramlar çizilmiştir (Şekil 4.9, 4.10). Bu diyagramlarda yarıçap sudaki toplam iyonlaşmayı göstermektedir. Dairenin kuzey yarısına katyonlar, güney yarısına ise anyonlar yerleştirilmiştir. Katyon ve anyonların toplamı olan %100 mek/l 180° 'dir. Dairenin ortasında mg/l olarak toplam mineralizasyon belirtilmiştir.

Çizilen diyagramlarda dairelerin yarıçaplarının birbirinden farklı olduğu görülmüştür. Ancak 51707 ve 72/2217 nolu kuyularla Mercimekli kuyusuna ait diyagramlar, 51706, 52462 nolu kuyularla Nurlu ve Karasu kuyularına ait diyagramlar, 72/2266 nolu kuyu ve Beyazsu kuyusuna ait diyagramlar ve G47/43 nolu kuyu ile Erişti kuyusunun diyagramlarının yarıçapları yaklaşık olarak aynı büyüklüktedir (Şekil 4.9).



Şekil 4. 7 İnceleme alanında bulunan kuyu sularına ait sütun diyagramlar

SÜTUN DİYAGRAM



Şekil 4. 8 İnceleme alanında bulunan kaynak sularına ait sütun diyagramlar

Çizelge 4. 6. Kaynak ve kuyu sularında bulunan tuzların sıralanışı

KUYULAR		TUZLARIN SIRALANIŞI
51706		$\text{CaHCO}_3 > \text{MgHCO}_3 > \text{MgCl}_2 > \text{MgSO}_4 > \text{NaCl}_2$
51707		$\text{CaHCO}_3 > \text{MgHCO}_3 > \text{MgCl}_2 > \text{NaCl}_2$
52462		$\text{MgHCO}_3 > \text{CaHCO}_3 > \text{MgCl}_2 > \text{MgSO}_4 > \text{NaCl}_2$
Erişti		$\text{CaHCO}_3 > \text{MgHCO}_3 > \text{MgCl}_2 > \text{MgSO}_4 > \text{NaCl}_2$
72/2266		$\text{CaHCO}_3 > \text{MgHCO}_3 > \text{MgCl}_2 > \text{MgSO}_4 > \text{NaCl}_2$
72/2217		$\text{CaHCO}_3 > \text{MgHCO}_3 > \text{MgCl}_2 > \text{MgSO}_4 > \text{NaCl}_2$
Nurlu		$\text{CaHCO}_3 > \text{MgHCO}_3 > \text{MgCl}_2 > \text{CaSO}_4 > \text{NaCl}_2$
Mercimekli		$\text{CaHCO}_3 > \text{MgHCO}_3 > \text{MgCl}_2 > \text{MgSO}_4 > \text{NaCl}_2$
26806		$\text{CaHCO}_3 > \text{MgHCO}_3 > \text{MgCl}_2 > \text{NaCl}_2 > \text{MgSO}_4$
47/3041		$\text{CaHCO}_3 > \text{MgHCO}_3 > \text{MgCl}_2 > \text{MgSO}_4 > \text{NaCl}_2$
G47/43		$\text{CaHCO}_3 > \text{MgCl}_2 > \text{MgHCO}_3 > \text{MgSO}_4 > \text{NaCl}_2$
Beyazsu		$\text{CaHCO}_3 > \text{MgSO}_4 > \text{MgCl}_2 > \text{MgHCO}_3 > \text{NaCl}_2$
Karasu		$\text{CaHCO}_3 > \text{MgSO}_4 > \text{MgCl}_2 > \text{MgHCO}_3 > \text{NaCl}_2$
KAYNAKLAR		TUZLARIN SIRALANIŞI
BEYAZSU	Mayıs	$\text{CaHCO}_3 > \text{MgHCO}_3 > \text{MgSO}_4 > \text{MgCl}_2 > \text{NaCl}_2$
	Haziran	$\text{CaHCO}_3 > \text{CaSO}_4 > \text{CaCl}_2 > \text{MgCl}_2 > \text{NaCl}_2$
	Temmuz	$\text{CaHCO}_3 > \text{MgHCO}_3 > \text{MgCl}_2 > \text{MgSO}_4 > \text{NaCl}_2$
	Ekim	$\text{CaHCO}_3 > \text{MgHCO}_3 > \text{MgCl}_2 > \text{NaCl}_2$
	Kasım	$\text{CaHCO}_3 > \text{MgHCO}_3 > \text{MgCl}_2 > \text{NaCl}_2$
KARASU	Haziran	$\text{CaHCO}_3 > \text{MgHCO}_3 > \text{MgCl}_2 > \text{MgSO}_4 > \text{NaCl}_2$
	Temmuz	$\text{CaHCO}_3 > \text{MgHCO}_3 > \text{MgCl}_2 > \text{MgSO}_4 > \text{NaCl}_2$
	Ekim	$\text{CaHCO}_3 > \text{MgHCO}_3 > \text{MgCl}_2 > \text{MgSO}_4 > \text{NaCl}_2$
	Kasım	$\text{CaHCO}_3 > \text{MgHCO}_3 > \text{MgCl}_2 > \text{NaCl}_2$

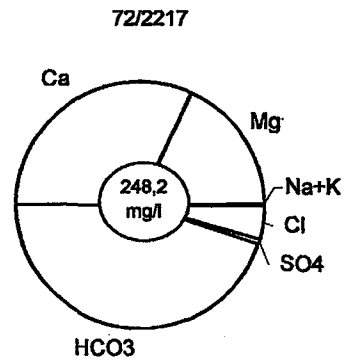
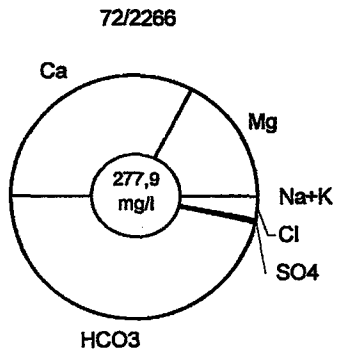
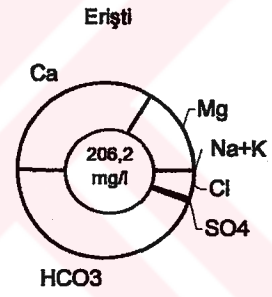
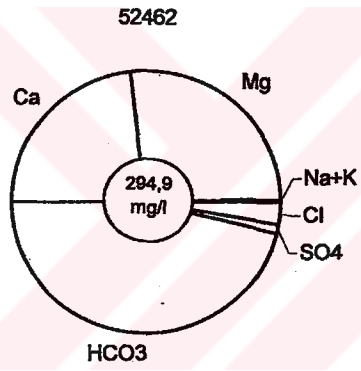
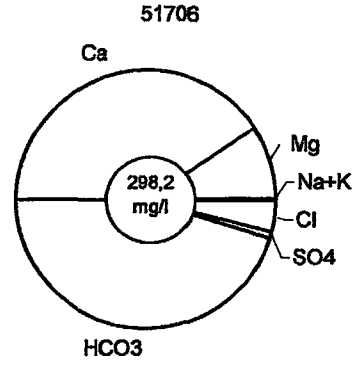
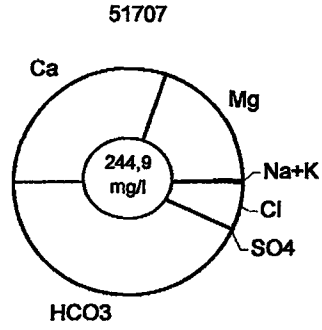
Çizelge 4. 7 Haziran - 2001 döneminde kuyu sularında bulunan tuzların yüzdeleri

KUYULAR	% Ca(HCO ₃) ₂	% Mg(HCO ₃) ₂	% MgSO ₄	% MgCl ₂	% NaCl	% KCl	% Ca SO ₄
51706	81,2	9,3	1,8	7,2	0,5	-	-
51707	60,8	25,4	-	13,5	0,3	-	-
52462	46,2	46,3	1,8	5,3	0,4	-	-
Erişti	67,3	21,2	1,3	9,9	0,3	-	-
72/2266	65,7	27,8	0,5	5,8	0,2	-	-
72/2217	63,2	26,7	1,1	8,7	0,3	-	-
Nurlu	77,8	-	11,7	6,5	0,2	-	3,8
Mercimekli	55,0	37,5	0,5	6,7	0,3	-	-
26806	72,5	17,6	0,5	7,9	0,5	1	-
47/4031	70,3	20,5	0,6	8,3	0,3	-	-
G47/43	85,8	0,7	0,6	12,6	0,3	-	-
Beyazsu	77,5	1,1	12,8	8,1	0,5	-	-
Karasu	80,8	1,96	9,6	7,0	0,5	-	-

Çizelge 4. 8 Kaynak sularında bulunan tuzların yüzdeleri

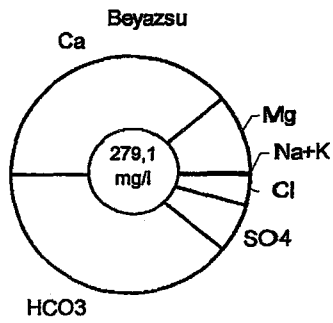
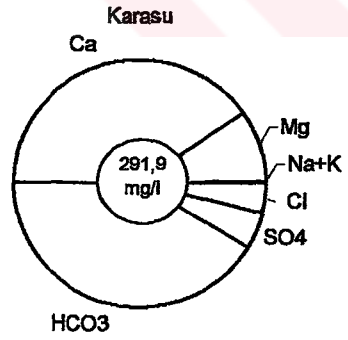
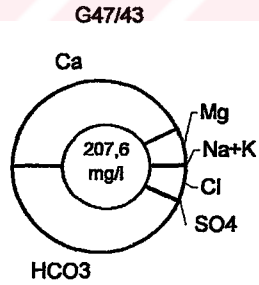
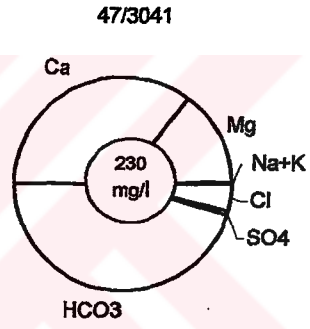
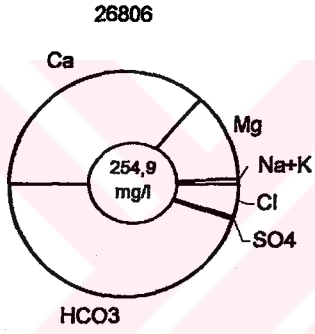
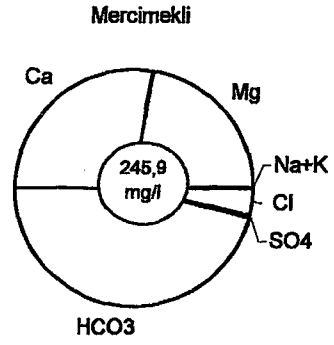
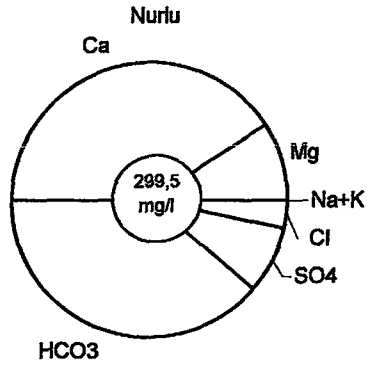
Kaynak	Aylar	% Ca(HCO ₃) ₂	% Mg(HCO ₃) ₂	% MgSO ₄	% MgCl ₂	% NaCl	% CaCl ₂	% KCl	% CaSO ₄
Beyazsu	Mayıs	72,5	11,8	9,2	6,2	0,1	-	0,05	-
	Haziran	8,3	-	-	2,2	0,2	4,3	0,05	10,2
	Temmuz	68,2	24,0	0,3	7,2	0,2	-	0,04	-
	Ekim	73,5	19,4	-	6,8	0,2	-	-	-
	Kasım	67,4	26,2	-	6,1	0,2	-	0,02	-
Karasu	Mayıs	15,7	-	-	23,0	0,2	31,5	0,00	29,3
	Haziran	80,0	14,0	1,4	4,2	0,2	-	0,02	-
	Temmuz	66,7	30,9	-	2,1	0,2	-	0,05	-
	Ekim	73,4	13,1	5,8	7,5	0,2	-	-	-
	Kasım	59,7	33,5	-	6,5	0,2	-	0,02	-

DAİRESEL DİYAGRAMLAR



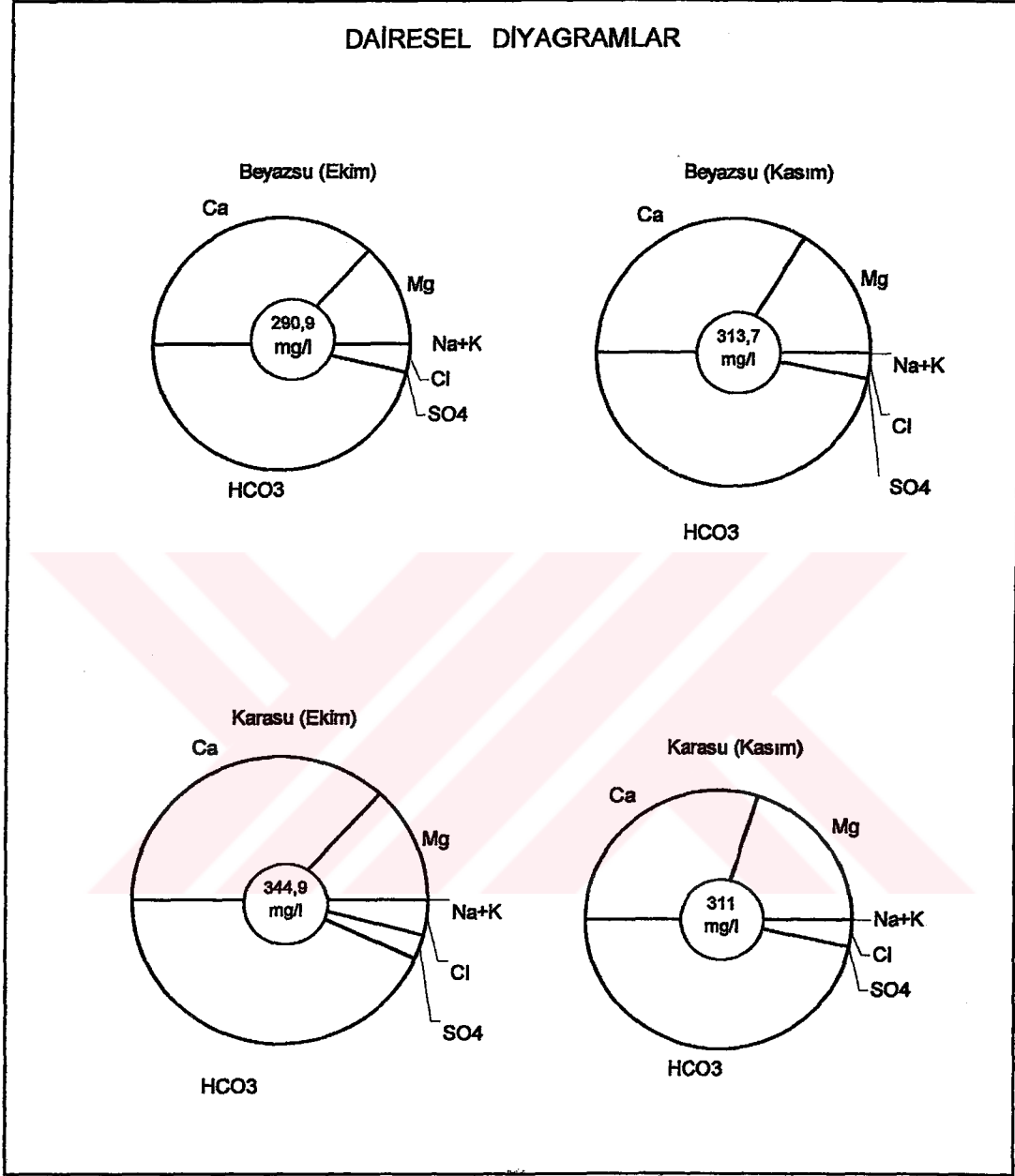
Şekil 4. 9 İnceleme alanında bulunan kuyu sularına ait dairesel diyagramlar

DAİRESEL DİYAGRAMLAR



Şekil 4. 9 'un devamı

DAİRESEL DIYAGRAMLAR



Şekil 4. 10 İnceleme alanında bulunan kaynak sularına ait dairesel diyagramlar

Kaynaklarda ise Beyazsu kaynağında Kasım ayında iyonlaşma fazla iken, Karasu kaynağında Kasım ayında, Ekim ayna oranla daha düşük bir iyonlaşma görülmektedir (Şekil 4.10).

Aynı formasyondan beslenmelerine rağmen dairesel diyagramların farklı yarıçapta olmaları numunelerin farklı noktalardan alınmış olmalarına bağlanabilir.

Genel olarak bir havzada, beslenme bölgesinden boşalma bölgesine doğru iyonların miliekivalen değerleri toplamı artmakta, buna bağlı olarak dairelerin yarıçapları büyümektedir (Çetindağ, 1989; Öztekin, 1998'den). Bu da diyagramların yarıçaplarındaki farklılığı açıklamaktadır.

Dairesel diyagramlarda da kalsiyum, magnezyum ve bikarbonat iyonlarının diğerlerine oranla daha fazla olduğu gözlenmiştir. Yüksek değerlerde bulunan bu iyonların Midyat Formasyonuna ait kireçtaşlarından sulara geçmiş oldukları düşünülmektedir.

4. 2. 6. Suların İçilebilme Diyagramları

Kaynak ve kuyu sularının içilebilme özelliklerini araştırmak amacıyla Schoeller'in yaptığı sınıflamaya göre suların içilebilme diyagramları çizilmiştir (Şekil 4.11).

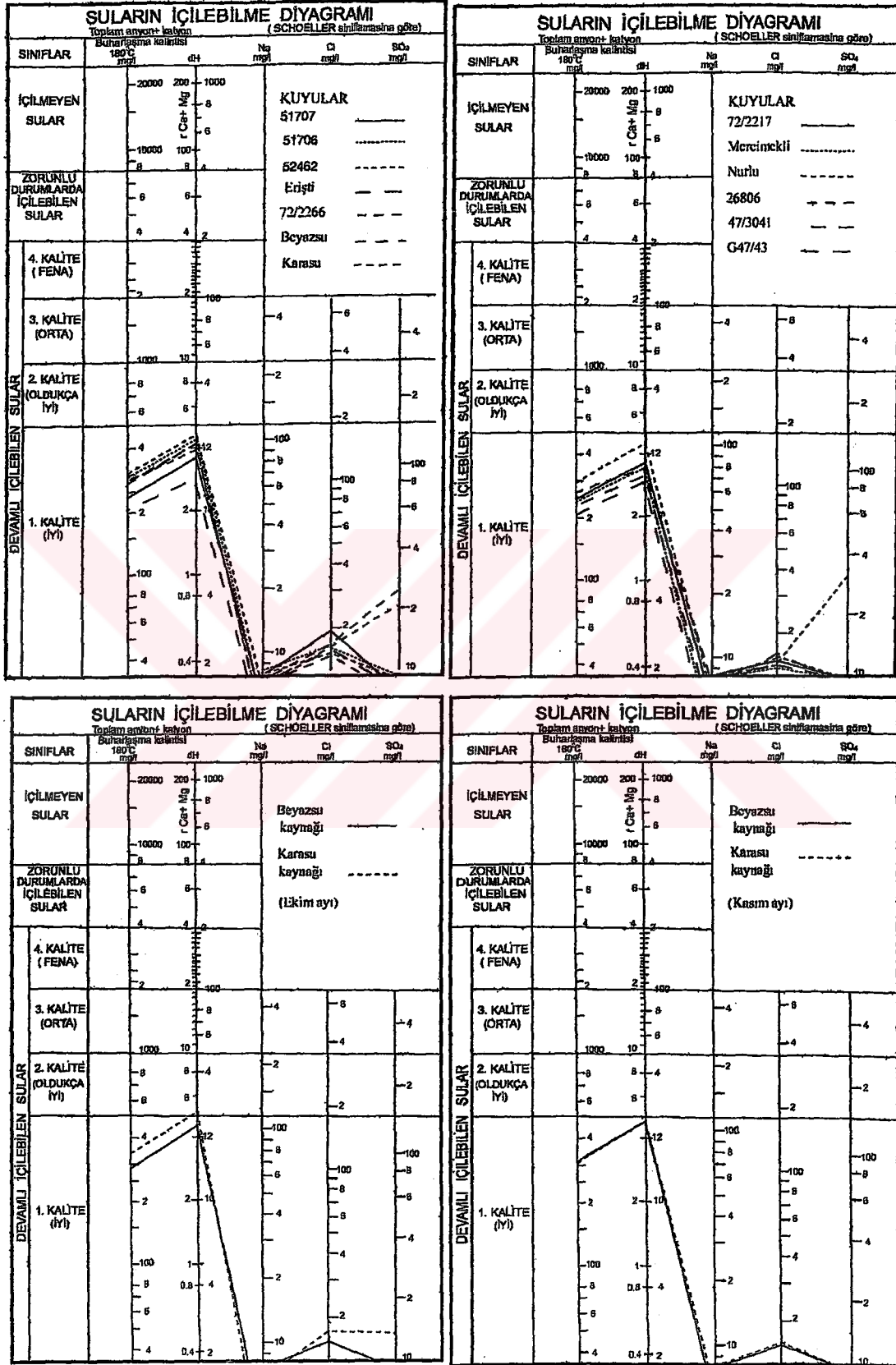
Midyat Formasyonundan beslenen bu suların, suların içilebilme diyagramında "1.kalite iyi sular" sınıfında olduğu görülmüştür.

İçme sularının fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik özellikleri çeşitli standartlarla tespit edilmiştir. Suda araştırılan çeşitli parametreler, bu parametrelerin etkileri ve TSE (1997), WHO (1996), EC (1998), EPA (2001) içme suyu standartları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

İnceleme alanındaki kuyu sularının sıcaklıkları 19-35,6 °C arasında değişmektedir (Çizelge 4.3). Bu kuyulardan 51706, 72/2266 nolu kuyularla Beyazsu ve Karasu kuyuları TSE (1997) içme suyu standartlarına uygundur. Kaynak sularında ise Beyazsu kaynağının sıcaklığı 15,3-30,5 °C arasında, Karasu kaynağının ise 14-31°C arasındaki değerlerde ölçülmüştür (Çizelge 4.2).

pH, kuyu sularında 7,2-8,1 arasındaki değerlerde, Beyazsu kaynağında 7,1-7,5, Karasu kaynağında ise 7-8,1 arasındaki değerlerde bulunmuştur (Çizelge 4.2, 4.3). Hem kaynak hem de kuyu sularının pH'ı TSE (1997), EC (1998) ve EPA (2001) içme suyu standartlarına uygundur (Çizelge 4.9).

Elektriksel iletkenlik, kuyu sularında 316-472 µs/cm, Beyazsu kaynağında 406-457 µs/cm, Karasu kaynağında ise 474-533 µs/cm arasındaki değerlerde bulunmuştur (Çizelge 4.2, 4.3). Kuyu sularından 51706, 52462, 72/2266 nolu kuyularla Nurlu, Beyazsu ve Karasu kuyuları ve Beyazsu ve Karasu kaynak suları TSE (1997)'ye uygundur (Çizelge 4.9).



Şekil 4. 11 İnceleme alanında bulunan kuyu ve kaynak sularının içilebilirlik diyagramı

Çizelge 4. 9 Suda bulunan çeşitli parametreler ve etkileri

PARAMETRELER	TSE (Türk Standartları Enstitüsü)	WHO (Dünya Sağlık Teşkilatı)	EC (Avrupa Birliği)	EPA (ABD Çevre Koruma Ajansı)	FİZYOLOJİK ETKİSİ
SICAKLIK °C	1997 12-25	1996 YOK	1998	2001	
pH	6,5-8,5		6,5-9,5	6,5-8,5	Yüksek pH'da tat problemi düşük pH'da; korozyon etkisi, metal çözünmesi halinde kirlilik artışı.
Renk			Zararı		Estetik problem.
Bulanıklık NTU	5-25	5	Hissedilmeyecek INTU aşılmamalı	5	Potansiyel tehlike ihtimalinin artması, estetik problem.
İletkenlik µmhos/cm	400 2000		2500		Gösterge parametredir. İlave girdileri kontrol etmede önemlidir.
Klorür (Cl ⁻) mg/l	25-600	250	250	250	Böbrek problemi, tat bozukluğu.
Sülfat mg/l (SO ₄ ²⁻)	25-250	250	250	250	İshal, suda acılık hissi.
Kalsiyum (Ca) mg/l	100-200			-	Tat problemi, suda köpüklenme.
Magnezyum (Mg) mg/l	30-50			-	Gözlerde tahribat, böbrek problemi, ishal yapma.
Sodyum (Na) mg/l	20-175	200	200	-	Tat problemi, uzululuk hissi.
Potasyum (K) mg/l	10-12		-	-	Tat problemi, uzululuk hissi.
Sertlik mg CaCO ₃ /l	İPTAL		-	-	Tat problemi, köpüklenme yapabilir.
Nitrat (NO ₃ ⁻) mg/l	25-50	YOK	50	N olarak 10	6 aylık temas halinde; Hastalık Sonuç; Ölüml. Kısa süreli temas halinde; Mavi hastalık.
Nitrit (NO ₂ ⁻) mg/l	0,1	YOK	0,5	1 N olarak	6 aylık temas halinde; Hastalık Sonuç; Ölüml. Kısa süreli temas halinde; Mavi hastalık.
Amonyum (NH ₄ ⁺) mg/l	0,05-0,5	1,5	0,5	-	İnsanlara fazla zararı yok. Balıklar için tehlikeli. Gösterge parametre Organik kirlenmeye delalet eder.

Kalsiyum, magnezyum, sodyum, potasyum, klorür ve sülfat iyonları hem kaynak hem de kuyu sularında TSE (1997) içme suyu standartlarının altındaki değerlerde bulunmuştur (Çizelge 4.2, 4.3, 4.9). Yalnızca Beyazsu ve Nurlu kuyularının sülfat iyonu değerleri TSE (1997)'ye uygundur.

Amonyak, nitrit ve nitrat sudaki organik kirlenmeyi gösteren maddelerdir.

Gübre kullanımı, bitkisel ve hayvansal maddelerin çürümesi, kullanma suyu atıkları, kanalizasyon ve, endüstriyel atık deşarjları suda bulunan nitrit ve nitratın kaynağını teşkil eder.

Amonyakın Beyazsu kaynağındaki miktarı 0,04-0,44 mg/l, Karasu kaynağındaki miktarı 0,08-0,22 mg/l, kuyu sularındaki miktarı ise 0-0,44mg/l arasındaki değerlerde bulunmuştur (Çizelge 4.2, 4.3). TSE (1997)'ye göre amonyak miktarının içme suyu üst limiti 0,5 mg/l olarak belirtilmiştir (Çizelge 4.9). Buna göre kaynak ve kuyu suları amonyak miktarı bakımından TSE (1997)'ye uygundur.

Nitrit Beyazsu kaynağında 0-0,023 mg/l, Karasu kaynağında 0,005-0,04 mg/l, kuyu sularında ise 0-0,25 mg/l arasındaki değerlerde bulunmuştur (Çizelge 4.2, 4.3). Kaynak ve kuyu sularındaki nitrit miktarı TSE (1997)'ye uygun değildir (Çizelge 4.9).

Nitrat miktarı ise Beyazsu kaynağında 2,2-2,3 mg/l, Karasu kaynağında 2,2-2,8 mg/l, kuyu sularında ise 2,1-5,3 mg/l arasındaki değerlerde bulunmuştur (Çizelge 4.2, 4.3). Kaynak ve kuyu sularında bulunan nitrat miktarı TSE (1997) içme suyu standartlarının altındaki değerlerdedir dolayısıyla TSE (1997)'ye uygun değildir (Çizelge 4.9).

4. 2. 7. ABD Tuzluluk Laboratuvarı Diyagramı

ABD tuzluluk laboratuvarı diyagramı kaynak ve kuyu sularının sodyum adsorbsiyon oranı (SAR) ve elektriksel iletkenlik (EC) değerlerine göre çizilmiştir (Şekil 4.12).

Değerler mek/l olmak üzere , sodyum adsorbsiyon oranı (SAR) şu formülle hesaplanır:

$$SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{+2} + Mg^{+2}}{2}}}$$

Kaynak ve kuyu sularındaki sodyum adsorbsiyon oranı 0,008 - 0,01 arasında değişmektedir (Çizelge 4.2, 4.3). İnceleme alanında bulunan kaynak ve kuyu sularının, çizilen diyagramda C₂S₁ bölgesinde bulunduğu görülmüştür.

Bu bölgedeki sular orta tuzlulukta olup, orta derecede tuza ihtiyaç gösteren bitkiler için kullanılabilir. Ayrıca bu sular az sodyumlu olup, sodyuma karşı duyarlı olan bitkilerin dışında her türlü tarım için uygundur.

4. 2. 8. Wilcox Diyagramı

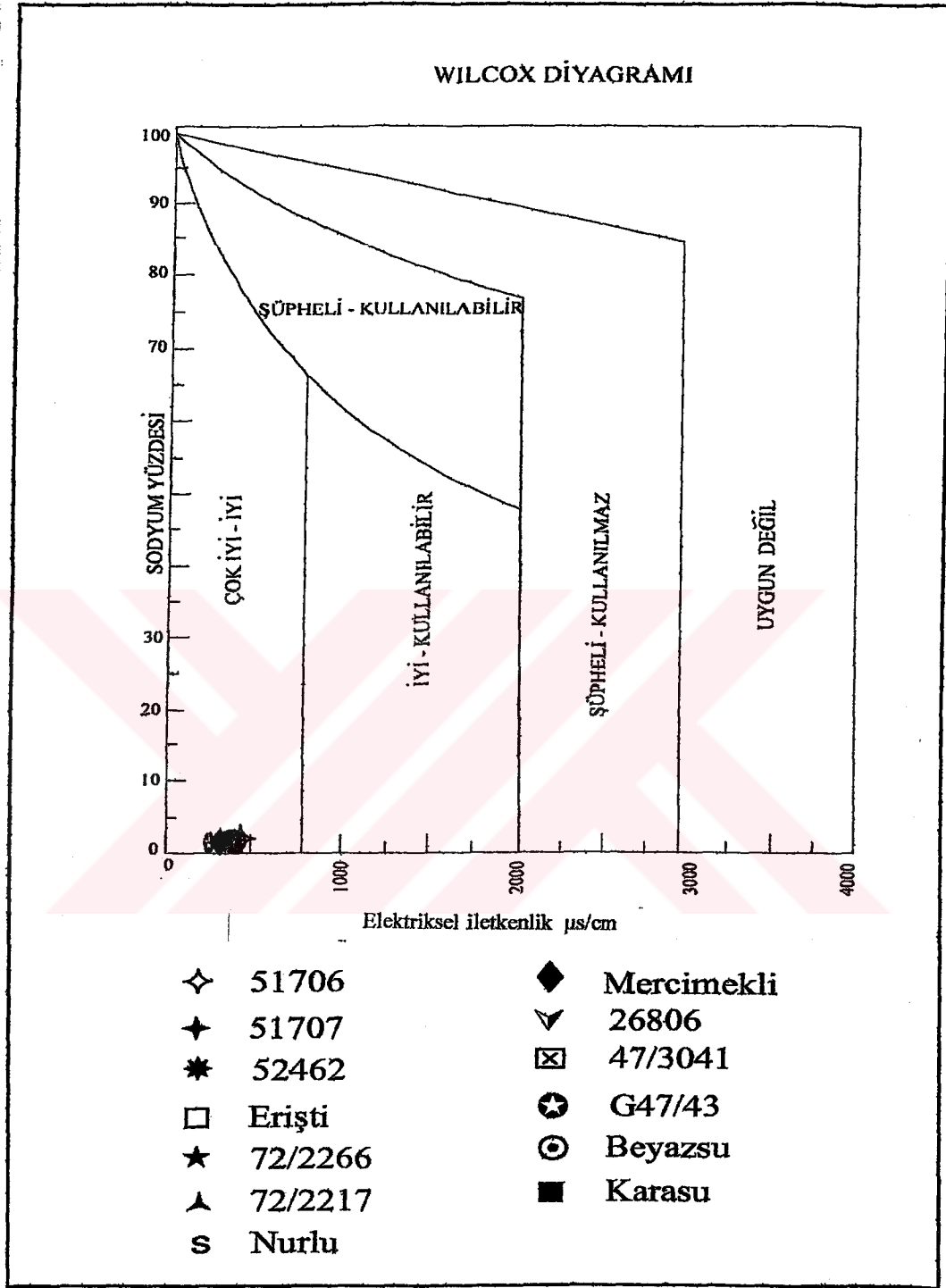
Bu diyagram suların sodyum yüzdeleri ve elektriksel iletkenliklerine (EC) bağı olarak çizilmiştir (Şekil 4.13).

Değerler mek/l olmak üzere sodyum yüzdesi (% Na⁺) şu formülle hesaplanır:

$$\% \text{Na}^+ = \frac{\text{Na}}{\text{Na} + \text{K} + \text{Ca} + \text{Mg}}$$

İnceleme alanında bulunan sular bu diyagramda çok iyi - iyi sular sınıfında yer almaktadır.





Şekil 4. 13 İnceleme alanında bulunan kuyu sularına ait Wilcox diyagramı

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON BİREKLE

5. SONUÇLAR

“Midyat (Mardin) Ovası su kimyası incelemesi” konulu bu çalışmada şu sonuçlara varılmıştır.

1- Çalışma bölgesinde su taşıyan formasyon, çalışma alanının hemen hemen tamamını kaplayan Midyat Formasyonudur.

2- Midyat Meteoroloji istasyonundan alınan verilere göre bölgedeki 15 yıllık yağış ortalaması 590,5 mm, sıcaklık ortalaması ise 15,7 ° C’dir. Bölgenin iklim formülü $C_1 B'_3 s_2 b'_2$ harfleriyle ifade edilen kurak-az nemli, üçüncü dereceden mezotermal, su fazlası kış mevsiminde ve çok fazla olan, karasal şartlara yakın iklim tipidir.

3- Üçgen diyagramlarda kuyu ve kaynak suları III. bölgede toplanmışlardır. Bu bölgedeki sular kalsiyumlu ve bikarbonatlı sular sınıfında bulunmaktadır.

4- Piper diyagramında sular 5. bölgede toplanmışlardır. Bu bölgedeki suların karbonat sertliği %50’den fazla olup, kalsiyum karbonatlı ve magnezyum karbonatlı sular sınıfına girmektedir.

5- Dairesel, sütun ve Schoeller diyagramlarında kaynak ve kuyu sularında yoğun olarak bulunan iyonların kalsiyum, magnezyum ve bikarbonat olduğu görülmüştür.

6- İnceleme alanında bulunan kaynak ve kuyu sularında en fazla bulunan tuzlar $Ca(HCO_3)_2$ ve $Mg(HCO_3)_2$, en az bulunan tuzlar ise NaCl ve $MgSO_4$ ’tır.

7- İnceleme alanındaki kaynak ve kuyu sularında yoğun olarak bulunan kalsiyum, magnezyum ve bikarbonat iyonlarının, inceleme alanının hemen hemen tamamını kaplayan Midyat Formasyonuna ait kireçtaşlarından sulara geçmiş olduğu düşünülmektedir.

8- Suların içilebilme diyagramında inceleme alanındaki suların 1. kalite iyi sular sınıfında bulunduğu görülmüştür.

9- ABD tuzluluk labaratuvarı diyagramında, inceleme alanında bulunan kaynak ve kuyu suları C_2S_1 bölgesinde yer almaktadır. Bu bölgedeki sular orta tuzlulukta olup, orta derecede tuza ihtiyaç gösteren bitkiler için kullanılabilir. Ayrıca bu sular az sodyumlu olup, sodyuma karşı duyarlı olan bitkilerin dışında her türlü tarım için uygundur.

10- Wilcox diyagramında, inceleme alanında bulunan suların “çok iyi – iyi” sular sınıfında yer aldığı görülmüştür.

KAYNAKLAR

Atik, B., 1962, Nusaybin-İdil-Cizre Ovalarının Jeolojik ve Hidrojeolojik Etüdüne Ait Rapor, Ankara.

Erguvanlı, K., ve Yüzer, E., 1973, Yeraltı Suları Jeolojisi (Hidrojeoloji), İTÜ Maden Fakültesi Ofset Atölyesi, İstanbul, 340 s.

Ketin, İ., 1983, Türkiye Jeolojisine Genel Bir Bakış, Teknik Üniversite Matbaası, İstanbul, 595 s.

Nazik, M., Önhon, E., 1987, Mardin-Nusaybin Beyazsu ve Karasu Kaynaklarının Geliştirme İmkanlarının Araştırılması Karst Hidrojeolojisi Ön İnceleme Raporu, DSİ, Ankara.

Öztekin, Ö., 1996, Karst Kaynakları ve Oluşumları, Yüksek Lisans Semineri, F.Ü. Fen Bil. Enst., 39 s.(yayınlanmamış).

Öztekin, Ö., 1998, Elazığ İli İçme ve Kullanma Sularının Fiziko-kimyasal Özellikleri, Yüksek Lisans tezi, F.Ü. Fen Bil. Enst., 124 s.(yayınlanmamış).

Piper, A. M., 1944, A graphic procedure in the geochemical interpretation of water analysis. Trans. Amer. Geophys. Union, v. 25, p. 914-923.

Schoeller, H., 1962, Les Eaux Souterraines, 627 p., Masson et cie, Paris.

Şahinci, A., 1991, Doğal Suların Jeokimyası, Reform Matbaası, İzmir, 548 s.

Şimşek, R., 1986, 1/100000 ölçekli jeoloji haritası, Mardin paftası, DSİ, Diyarbakır. (yayınlanmamış).

Topkaya, M., 1957, Midyat Ovası Hidrojeolojik Etüdü, 33 s.

Zincir, A., 1976, Mardin-Midyat Ovası Jeofizik Etüd Raporu, DSİ.

ÖZGEÇMİŞ

25.12.1976 tarihinde Elazığ'da doğdum. İlkokul eğitimimi Atatürk İlkokulu'nda, orta ve liseyi Elazığ Anadolu Lisesi'nde tamamladım. 1998 yılında Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği bölümünden mezun oldum. Şu an aynı bölümde Uygulamalı Jeoloji Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimime devam etmekteyim.

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ