

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HARRAN OVASI YERALTI SUYU KALİTESİNİN ARAŞTIRILMASI

Muhammed Said GÜLLÜOĞLU

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2006**

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HARRAN OVASI YERALTI SUYU KALİTESİNİN ARAŞTIRILMASI

Muhammed Said GÜLLÜOĞLU

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2006**

Yrd. Doç. Dr. M. İrfan YEŞİLNACAR danışmanlığında Muhammed Said GÜLLÜOĞLU'nun hazırladığı 'Harran Ovası Yeraltı Suyu Kalitesinin Araştırılması' konulu çalışma 12/09/2006 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman:Yrd. Doç. Dr. M. İrfan YEŞİLNACAR

Üye : Yrd. Doç. Dr. Kasım YENİGÜN

Üye : Yrd. Doç. Dr. Feridun DEMİR

Bu Tezin Çevre Mühendisliği Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Prof. Dr. İbrahim BOLAT
Enstitü Müdürü

Bu çalışma HÜBAK ve TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

Proje No (HÜBAK) : 603

Proje No (TÜBİTAK):104Y188

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5486 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	V
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Çalışma Alanının Konumu.....	1
1.2. Çalışma Alanının Jeolojisi.....	2
1.3. Çalışma Alanının Meteorolojisi.....	6
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	7
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	9
3.1. Kullanılan Ekipmanlar.....	9
3.1.1. YSI 6600 Sonde.....	9
3.1.2. Varian FAAS.....	9
3.1.3. Shimadzu TOC.....	9
3.1.4. Merck nova 60 Fotometre.....	9
3.1.5. Jenway 6035 turbidimetre.....	10
3.1.6. Metler toledo sevenso pro-SG7.....	10
3.1.7. Jenway model 370 pH metre.....	10
3.1.8. WTW Oxi 315i çözünmüş oksijen metre.....	10
3.1.9. Titrasyon.....	10
3.2. Kuyuların Belirlenmesi.....	10
3.2.1. Kuyular hakkında genel bilgi.....	11
3.3. Yöntem.....	13
3.3.1. Ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi.....	17
3.3.1.1. Ölçüm sonuçlarının içmesuyu kalitesine için değerlendirilmesi.....	17
3.3.1.1.1. Schoeller diyagramı.....	18
3.3.1.2. Ölçüm sonuçlarının sulama suyu kalitesine için değerlendirilmesi.....	20
3.3.1.2.1. Sodyum absorpsiyon oranı (SAR).....	20
3.3.1.2.2. Yüzde sodyum (%Na).....	20
3.3.1.2.3. Artan sodyum karbonat (RSC).....	21
3.3.1.2.4. Wilcox diyagramı.....	21
3.3.1.2.5. ABD tuzluluk diyagramı.....	23
3.3.1.3. Ölçüm sonuçlarının hidrokimyasal fasiyes için değerlendirilmesi.....	25
3.3.1.3.1. Piper diyagramı.....	25
3.3.1.3.2. Schoeller yarı logaritmik diyagram.....	26
4. ARAŞTIRMA BULGULAR ve TARTIŞMA.....	28
4.1. Örneklemeye Noktalarının Genel Durumu.....	28
4.1.1. Örneklemeye noktası 1 Çamlıdere.....	28
4.1.1.1. Örneklemeye noktası 1 Çamlıdere içmesuyu kalitesi.....	29
4.1.1.2. Örneklemeye noktası 1 Çamlıdere sulama suyu kalitesi.....	29
4.1.1.3. Örneklemeye noktası 1 Çamlıdere hidrokimyasal fasiyes kalitesi.....	31
4.1.2. Örneklemeye noktası 2 Karabayır.....	31
4.1.2.1. Örneklemeye noktası 2 Karabayır içmesuyu kalitesi.....	32
4.1.2.2. Örneklemeye noktası 2 Karabayır sulama suyu kalitesi.....	32
4.1.2.3. Örneklemeye noktası 2 Karabayır hidrokimyasal fasiyes kalitesi.....	33
4.1.3. Örneklemeye noktası 3 İkiâğız.....	34
4.1.3.1. Örneklemeye noktası 3 İkiâğız içmesuyu kalitesi.....	35
4.1.3.2. Örneklemeye noktası 3 İkiâğız sulamasuyu kalitesi.....	35

4.1.3.1.3. Örnekleme noktası 3 İkiâğız hidrokimyasal fasiyes kalitesi.....	36
4.1.4. Örnekleme noktası 4 Yaşarköy.....	37
4.1.4.1. Örnekleme noktası 4 Yaşarköy içmesuyu kalitesi.....	37
4.1.4.2. Örnekleme noktası 4 Yaşarköy sulamasuyu kalitesi.....	38
4.1.4.3. Örnekleme noktası 4 Yaşarköy hidrokimyasal fasiyes kalitesi.....	39
4.1.5. Örnekleme noktası 5 Vergili.....	40
4.1.5.1. Örnekleme noktası 5 Vergili içmesuyu kalitesi.....	40
4.1.5.2. Örnekleme noktası 5 Vergili sulamasuyu kalitesi.....	41
4.1.5.3. Örnekleme noktası 5 Vergili hidrokimyasal fasiyes kalitesi.....	42
4.1.6. Örnekleme noktası 6 Yardımcı.....	43
4.1.6.1. Örnekleme noktası 6 Yardımcı içmesuyu kalitesi.....	43
4.1.6.2. Örnekleme noktası 6 Yardımcı sulamasuyu kalitesi.....	44
4.1.6.3. Örnekleme noktası 6 Yardımcı hidrokimyasal fasiyes kalitesi.....	45
4.1.7. Örnekleme noktası 7 Mutluca.....	46
4.1.7.1. Örnekleme noktası 7 Mutluca içmesuyu kalitesi.....	46
4.1.7.2. Örnekleme noktası 7 Mutluca sulamasuyu kalitesi.....	47
4.1.7.3. Örnekleme noktası 7 Mutluca hidrokimyasal fasiyes kalitesi.....	48
4.1.8. Örnekleme noktası 8 Günbalı.....	49
4.1.8.1. Örnekleme noktası 8 Günbalı içmesuyu kalitesi.....	49
4.1.8.2. Örnekleme noktası 8 Günbalı sulamasuyu kalitesi.....	50
4.1.8.3. Örnekleme noktası 8 Günbalı hidrokimyasal fasiyes kalitesi.....	51
4.1.9. Örnekleme noktası 9 Kıyas.....	52
4.1.9.1. Örnekleme noktası 9 Kıyas içmesuyu kalitesi.....	52
4.1.9.2. Örnekleme noktası 9 Kıyas sulamasuyu kalitesi.....	53
4.1.9.3. Örnekleme noktası 9 Kıyas hidrokimyasal fasiyes kalitesi.....	54
4.1.10. Örnekleme noktası 10 Konuklu.....	55
4.1.10.1. Örnekleme noktası 10 Konuklu içmesuyu kalitesi.....	55
4.1.10.2. Örnekleme noktası 10 Konuklu sulamasuyu kalitesi.....	56
4.1.10.3. Örnekleme noktası 10 Konuklu hidrokimyasal fasiyes kalitesi.....	57
4.1.11. Örnekleme noktası 11 Hancağız.....	58
4.1.11.1. Örnekleme noktası 11 Hancağız içmesuyu kalitesi.....	58
4.1.11.2. Örnekleme noktası 11 Hancağız sulamasuyu kalitesi.....	59
4.1.11.3. Örnekleme noktası 11 Hancağız hidrokimyasal fasiyes kalitesi.....	60
4.1.12. Örnekleme noktası 12 Uğurlu.....	61
4.1.12.1. Örnekleme noktası 12 Uğurlu içmesuyu kalitesi.....	61
4.1.12.2. Örnekleme noktası 12 Uğurlu sulamasuyu kalitesi.....	62
4.1.12.3. Örnekleme noktası 12 Uğurlu hidrokimyasal fasiyes kalitesi.....	63
4.1.13. Örnekleme noktası 13 Çekçek.....	64
4.1.13.1. Örnekleme noktası 13 Çekçek içmesuyu kalitesi.....	64
4.1.13.2. Örnekleme noktası 13 Çekçek sulamasuyu kalitesi.....	65
4.1.13.3. Örnekleme noktası 13 Çekçek hidrokimyasal fasiyes kalitesi.....	66
4.1.14. Örnekleme noktası 14 Ozanlar.....	67
4.1.14.1. Örnekleme noktası 14 Ozanlar içmesuyu kalitesi.....	67
4.1.14.2. Örnekleme noktası 14 Ozanlar sulamasuyu kalitesi.....	68
4.1.14.3. Örnekleme noktası 14 Ozanlar hidrokimyasal fasiyes kalitesi.....	69
4.1.15. Örnekleme noktası 15 Keçikıran.....	70
4.1.15.1. Örnekleme noktası 15 Keçikıran içmesuyu kalitesi.....	70
4.1.15.2. Örnekleme noktası 15 Keçikıran sulamasuyu kalitesi.....	71
4.1.15.3. Örnekleme noktası 15 Keçikıran hidrokimyasal fasiyes kalitesi.....	72
4.1.16. Örnekleme noktası 16 Kızıldoruç.....	73
4.1.16.1. Örnekleme noktası 16 Kızıldoruç içmesuyu kalitesi.....	73
4.1.16.2. Örnekleme noktası 16 Kızıldoruç sulamasuyu kalitesi.....	74
4.1.16.3. Örnekleme noktası 16 Kızıldoruç hidrokimyasal fasiyes kalitesi.....	75
4.1.17. Örnekleme noktası 17 Yardımlı.....	76
4.1.17.1. Örnekleme noktası 17 Yardımlı içmesuyu kalitesi.....	76
4.1.17.2. Örnekleme noktası 17 Yardımlı sulamasuyu kalitesi.....	77

4.1.17.3. Örnekleme noktası 17 Yardımlı hidrokimyasal fasiyes kalitesi.....	78
4.1.18. Örnekleme noktası 18 Özlü.....	79
4.1.18.1. Örnekleme noktası 18 Özlü içmesuyu kalitesi.....	79
4.1.18.2. Örnekleme noktası 18 Özlü sulamasuyu kalitesi.....	80
4.1.18.3. Örnekleme noktası 18 Özlü hidrokimyasal fasiyes kalitesi.....	82
4.1.19. Örnekleme noktası 19 Olgunlar.....	82
4.1.19.1. Örnekleme noktası 19 Olgunlar içmesuyu kalitesi.....	83
4.1.19.2. Örnekleme noktası 19 Olgunlar sulamasuyu kalitesi.....	83
4.1.19.3. Örnekleme noktası 19 Olgunlar hidrokimyasal fasiyes kalitesi.....	84
4.1.20. Örnekleme noktası 20 Yaygılı.....	85
4.1.20.1. Örnekleme noktası 20 Yaygılı içmesuyu kalitesi.....	85
4.1.20.2. Örnekleme noktası 20 Yaygılı sulamasuyu kalitesi.....	86
4.1.20.3. Örnekleme noktası 20 Yaygılı hidrokimyasal fasiyes kalitesi.....	87
4.1.21. Örnekleme noktası 21 Cepkenli.....	88
4.1.21.1. Örnekleme noktası 21 Cepkenli içmesuyu kalitesi.....	88
4.1.21.2. Örnekleme noktası 21 Cepkenli sulamasuyu kalitesi.....	89
4.1.21.3. Örnekleme noktası 21 Cepkenli hidrokimyasal fasiyes kalitesi.....	90
4.1.22. Örnekleme noktası 22 Altılı.....	91
4.1.22.1. Örnekleme noktası 22 Altılı içmesuyu kalitesi.....	91
4.1.22.2. Örnekleme noktası 22 Altılı sulamasuyu kalitesi.....	92
4.1.22.3. Örnekleme noktası 22 Altılı hidrokimyasal fasiyes kalitesi.....	93
4.1.23. Örnekleme noktası 23 Bolatlar.....	94
4.1.23.1. Örnekleme noktası 23 Bolatlar içmesuyu kalitesi.....	94
4.1.23.2. Örnekleme noktası 23 Bolatlar sulamasuyu kalitesi.....	95
4.1.23.3. Örnekleme noktası 23 Bolatlar hidrokimyasal fasiyes kalitesi.....	96
4.1.24. Örnekleme noktası 24 Uğraklı.....	97
4.1.24.1. Örnekleme noktası 24 Uğraklı içmesuyu kalitesi.....	97
4.1.24.2. Örnekleme noktası 24 Uğraklı sulamasuyu kalitesi.....	98
4.1.24.3. Örnekleme noktası 24 Uğraklı hidrokimyasal fasiyes kalitesi.....	99
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	100
KAYNAKLAR.....	108
ÖZGEÇMİŞ.....	110
EKLER.....	111
ÖZET.....	220
SUMMARY.....	221

ÖZ
Yüksek Lisans Tezi

HARRAN OVASI YERALTI SUYU KALİTESİNİN ARAŞTIRILMASI

Muhammed Said GÜLLÜOĞLU

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç .Dr. M. İrfan YEŞİLNACAR
Yıl:2006, Sayfa:221

Yeraltı suları her zaman için insanlar tarafından içme ve sulama için kullanılan en güvenilir kaynak olmuştur. Ancak günümüzde gelişen teknoloji ve endüstriyel faaliyetlerle birlikte yeraltı ve yerüstü suları hızla kirlenmeye başlamıştır.

Güney Doğu Anadolu Projesi kapsamında 1994 tarihinde yüzey sulamasına başlanan Harran ovasında; sulamalar sonucu yeterli drenajın yapılmaması, ova genelinde tuzlaşma oluşumu başlamıştır. Modern tarımın uygulandığı ovada yeraltı sularının sulamalar sonucu ne derece etkilendiğini belirlemek amacıyla, 9 aylık bir periyotta ovanın genelini temsil edecek 24 ayrı numune kuyusu belirlenmiş ve bu kuyulardan her ay numune alınmış ve bu numunelerde laboratuarda ve arazide Ca^{+2} , Mg^{+2} , Na^+ , K^+ , Cl^- , SO_4^{-2} , HCO_3^- , NO_3^- , toplam kation, toplam sertlik, kalsiyum karbonat sertliği, magnezyum karbonat sertliği, pH, EC, çözülmüş oksijen, sıcaklık, TDS, bulanıklık, SAR, RSC, %Na, toplam anyon ve toplam iyon parametrelerinin analizi yapılmıştır. Bu analizlerin sonucunda Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği, TS 266, WHO (Dünya Sağlık Örgütü) ve EU (Avrupa Birliği) normlarına göre karşılaştırılmıştır. Ayrıca, Schoeller, Piper, Wilcox, ABD Tuzluluk ve Schoeller yarı logaritmik diyagramlarına göre suların hidrokimyasal fasiyes sınıflandırılması ve sulama suyu açısından sınıflandırılması gerçekleştirilmiştir.

ANAHTAR KELİME: Harran ovası, Yeraltı suyu, Su Kalitesi, Kirlenme potansiyeli

ABSTRACT
MSc Thesis

INVESTIGATION OF GROUNDWATER QUALITY OF THE HARRAN PLAIN TURKEY

Muhammed Said GÜLLÜOĞLU

Harran Universty
Graduate School of Natural and Applied Siences
Department of Environmental Engineering

Supervisor: Assist. Prof. Dr. M. İrfan YEŞİLNACAR
Year:2006, Page:221

Groundwaters are always being safe source to use for drinking and irrigation by human being. But at the present days, ground waters and surface waters are being polluted fast by developing technologies and industrial activities.

In the scope of Southeastern Anatolian Project, irrigation has been started since 1994 at the Harran Plain, but irrigation has been caused salinity at the plain due to insufficient drainage system. In the plain where modern agriculture is applied, in order to determine how much the ground water has been affected by irrigation, twenty four different wells that represent the whole plain were defined for the period of nine months. Samples have been taken from each well every month to analysis in the laboratory and at the land this parameters are Ca^{+2} , Mg^{+2} , Na^{+} , K^{+} , Cl^{-} , SO_4^{-2} , HCO_3^{-} , NO_3 , total catyone, total hardness, calcium carbonate hardness, magnesium carbonate hardness, pH, EC, dissolved oxygen, temperature, TDS, turbidity, SAR, RSC, %Na, total anyone and total ion. By using the parameters obtained from the analysis and regulations, which are Water Pollution Control Regulation, TS 266, WHO and EU, diagrams which are Schoeller, Piper, Wilcox, ABD salinity and semi-logarithmic diagrams have been drown and comparisons have been made.

As a result of obtained data, irrigation and drinking water quality have been determined for the whole plain within the period of nine months.

Key Words: Harran Plain, Groundwater, Water quality, Pollution potential

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans çalışmaları sırasında bilgisi ve deneyimleri ile bana ilham veren ve yol gösteren yüksek lisans danışmanım Yrd.Doç.Dr. M. İrfan YEŐİLNARCAR' a teőekkürlerimi bir borç bilirim. Ayrıca tez yazımı sırasında engin bilgileri ile bana yardımcı olan Yrd.Doç.Dr. Kasım YENİGÜN'e ve Yrd.Doç.Dr. Feridun DEMİR'e , numune alımları sırasında her zaman yardımcı olan Muhsin NAZ'a, Özlem DEMİR'e ve Nuray GÖK'e ve emeği geçen tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim. Katkılarından dolayı Jeoloji Mühendisi Sayın Mustafa AKTAR'a teşekkür ederim. Ayrıca yüksek lisans çalışmalarım sırasında bana madden, manen destek olan aileme çok teşekkür ederim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Harran Ovasının lokasyon haritası	2
Şekil 1.2. Çalışma alanının genelleştirilmiş stratigrafik sütun kesiti ve hidrojeolojik Özellikleri.....	3
Şekil 1.3. Örnekleme noktalarının lokasyonu ve güzergah haritası.....	8
Şekil 3.1. Schoeller diyagramı.....	19
Şekil 3.2. Wilcox diyagramı.....	22
Şekil 3.3. ABD Tuzluluk Diyagramı.....	24
Şekil 3.4. Piper diyagramı.....	26
Şekil 3.5. Schoeller yarı logaritmik diyagram.....	27
Şekil 4.1. Çamlıdere 1 nolu örnekleme noktasının genel görünümü.....	28
Şekil 4.2. Karabayır 2 nolu örnekleme noktasının genel görünümü.....	31
Şekil 4.3. İkiâğız 3 nolu örnekleme noktasının genel görünümü.....	34
Şekil 4.4. Yaşarköy 4 nolu örnekleme noktasının genel görünümü.....	37
Şekil 4.5. Vergili 5 nolu örnekleme noktasının genel görünümü.....	40
Şekil 4.6. Yardımcı 6 nolu örnekleme noktasının genel görünümü.....	43
Şekil 4.7. Mutluca 7 nolu örnekleme noktasının genel görünümü.....	46
Şekil 4.8. Günbalı 8 nolu örnekleme noktasının genel görünümü.....	49
Şekil 4.9. Kıyas 9 nolu örnekleme noktasının genel görünümü.....	52
Şekil 4.10. Konuklu 10 nolu örnekleme noktasının genel görünümü.....	55
Şekil 4.11. Hancağız 11 nolu örnekleme noktasının genel görünümü.....	58
Şekil 4.12. Uğurlu 12 nolu örnekleme noktasının genel görünümü.....	60
Şekil 4.13. Çekçek 13 nolu örnekleme noktasının genel görünümü.....	64
Şekil 4.14. Ozanlar 14 nolu örnekleme noktasının genel görünümü.....	67
Şekil 4.15. Keçikıran 15 nolu örnekleme noktasının genel görünümü.....	70
Şekil 4.16. Kızıldoruç 16 nolu örnekleme noktasının genel görünümü.....	73
Şekil 4.17. Yardımlı 17 nolu örnekleme noktasının genel görünümü.....	76
Şekil 4.18. Özlü 18 nolu örnekleme noktasının genel görünümü.....	79
Şekil 4.19. Olgunlar 19 nolu örnekleme noktasının genel görünümü.....	82
Şekil 4.20. Yaygılı 20 nolu örnekleme noktasının genel görünümü.....	85
Şekil 4.21. Cepkenli 21 nolu örnekleme noktasının genel görünümü.....	88
Şekil 4.22. Altılı 22 nolu örnekleme noktasının genel görünümü.....	91
Şekil 4.23. Bolatlar 23 nolu örnekleme noktasının genel görünümü.....	94
Şekil 4.24. Uğraklı 24 nolu örnekleme noktasının genel görünümü.....	97
Şekil 5.1. Harran ovasında seçilen 24 adet örnekleme noktasının Wilcox diyagramı.....	101
Şekil 5.2. Harran ovasında seçilen 24 adet örnekleme noktasının ABD tuzluluk diyagramı...	102
Şekil 5.3. Harran ovasında seçilen 24 adet örnekleme noktasının Piper diyagramı.....	104
Şekil 5.4. Harran ovasında seçilen 24 adet örnekleme noktasının Schoeller Yarı Logaritmik diyagramı.....	105
Şekil 5.5. Harran ovasında seçilen 24 adet örnekleme noktasının Schoeller diyagramı.....	106

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1. 1. Meteorolojik veriler.....	6
Çizelge 3. 1. Örnekleme noktalarının koordinatları ve yeraltı su seviyeleri.....	12
Çizelge 3. 2. Arazi çalışmaları sırasında kullanılan föy.....	14
Çizelge 3.3. Yeraltı suyu parametrelerini izlemek için örnek alma prosedürleri(D4448ASTM).....	15
Çizelge 3. 4. Su örneklerinin korunması,saklama zamanı ve kullanılan örnekleme kapları (D6517-00 (2005) ASTM).....	17
Çizelge 3. 5. İnsani tüketim amaçlı sular için ulusal ve uluslararası standartlardaki bazı önemli parametrelerin sınır değerlerinin karşılaştırılması.....	18
Çizelge 3. 6. SAR değerlerine göre sulama suyu sınıflandırılması.....	20
Çizelge 3.7. % Na değerlerine göre sulama suyu sınıflandırılması.....	21
Çizelge 3. 8. RSC değerlerine göre sulama suyu sınıflandırılması.....	21
Çizelge 4. 1. Çamlıdere örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri.....	29
Çizelge 4. 2. Çamlıdere 1 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması.....	29
Çizelge 4. 3. Çamlıdere 1 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi.....	30
Çizelge 4. 4. Çamlıdere 1 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması.....	30
Çizelge 4. 5. Karabayır örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri.....	31
Çizelge 4. 6. Karabayır 2 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması.....	32
Çizelge 4.7. Karabayır 2 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi.....	32
Çizelge 4.8. Karabayır 2 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması.....	33
Çizelge 4. 9. İkiâğız örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri.....	34
Çizelge 4. 10. İkiâğız 3 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması	35
Çizelge 4. 11. İkiâğız 3 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi.....	35
Çizelge 4.12. İkiâğız 3 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması.....	36
Çizelge 4. 13. Yaşarköy örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri.....	37
Çizelge 4. 14. Yaşarköy 4 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması.....	38
Çizelge 4. 15. Yaşarköy 4 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi.....	38
Çizelge 4. 16. Yaşarköy 4 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması.....	39
Çizelge 4. 17. Vergili örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri.....	40
Çizelge 4. 18. Vergili 5 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması..	41
Çizelge 4. 19. Vergili 5 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi.....	41
Çizelge 4. 20. Vergili 5 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması.....	42
Çizelge 4. 21. Yardımcı 6 nolu örnekleme noktasındaki su seviyesi Değişimleri.....	43

Çizelge 4. 22. Yardımcı 6 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması.....	44
Çizelge 4. 23. Yardımcı 6 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi.....	44
Çizelge 4. 24. Yardımcı 6 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması	45
Çizelge 4. 25. Mutluca 7 nolu örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri.....	46
Çizelge 4. 26. Mutluca 7 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması	47
Çizelge 4. 27. Mutluca 7 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi.....	47
Çizelge 4. 28. Mutluca 7 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması.....	48
Çizelge 4. 29. Günbalı 8 nolu örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri.....	49
Çizelge 4. 30. Günbalı 8 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması	50
Çizelge 4. 31. Günbalı 8 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi.....	50
Çizelge 4. 32. Günbalı 8 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması	51
Çizelge 4. 33. Kıyas örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri.....	52
Çizelge 4. 34. Kıyas 9 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması...	53
Çizelge 4. 35. Kıyas 9 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi.....	53
Çizelge 4. 36. Kıyas 9 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması.....	54
Çizelge 4. 37. Konuklu örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri.....	55
Çizelge 4. 38. Konuklu 10 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması.....	56
Çizelge 4. 39. Konuklu 10 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi.....	56
Çizelge 4. 40. Konuklu 10 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması.....	57
Çizelge 4. 41. Hancağız örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri.....	58
Çizelge 4. 42. Hancağız 11 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması	59
Çizelge 4. 43. Hancağız 11 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi.....	59
Çizelge 4. 44. Hancağız 11 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması.....	60
Çizelge 4. 45. Uğurlu örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri.....	61
Çizelge 4. 46. Uğurlu 12 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından Sınıflaması.....	62
Çizelge 4. 47. Uğurlu 12 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi.....	62
Çizelge 4. 48. Uğurlu 12 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması.....	63
Çizelge 4. 49. Çekçek örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri.....	64
Çizelge 4. 50. Çekçek 13 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması.....	65
Çizelge 4. 51. Çekçek 13 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimini göreceksiniz.....	65
Çizelge 4. 52. Çekçek 13 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması.....	66
Çizelge 4. 53. Ozanlar örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri.....	67
Çizelge 4. 54. Ozanlar 14 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması.....	68

Çizelge 4. 55. Ozanlar 14 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi.....	68
Çizelge 4. 56. Ozanlar 14 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması.....	69
Çizelge 4. 57. Keçikıran örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri.....	70
Çizelge 4. 58. Keçikıran 15 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması.....	71
Çizelge 4. 59. Keçikıran 15 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi.....	71
Çizelge 4. 60. Keçikıran 15 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması.....	72
Çizelge 4. 61. Kızıldoruç örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri.....	73
Çizelge 4. 62. Kızıldoruç 16 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması.....	74
Çizelge 4. 63. Kızıldoruç 16 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi.....	74
Çizelge 4. 64. Kızıldoruç 16 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması.....	75
Çizelge 4. 65. Yardımlı örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri.....	76
Çizelge 4. 66. Yardımlı 17 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması.....	77
Çizelge 4. 66. Yardımlı 17 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi.....	77
Çizelge 4. 67. Yardımlı 17 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC eğerlerine göre girdiği sulama suyu sınıfı.....	78
Çizelge 4. 68. Özlü örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri.....	79
Çizelge 4. 69. Özlü 18 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması.....	80
Çizelge 4. 70. Özlü 18 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi.....	80
Çizelge 4. 71. Özlü 18 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması.....	81
Çizelge 4. 72. Olgunlar örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri.....	82
Çizelge 4. 73. Olgunlar 19 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması.....	83
Çizelge 4. 74. Olgunlar 19 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi.....	83
Çizelge 4. 75. Olgunlar 19 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması.....	84
Çizelge 4. 76. Yaygılı örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri.....	85
Çizelge 4. 77. Yaygılı 20 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması.....	86
Çizelge 4. 78. Yaygılı 20 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi.....	86
Çizelge 4. 79. Yaygılı 20 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması.....	87
Çizelge 4. 80. Cepkenli örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri.....	88
Çizelge 4. 81. Cepkenli 21 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması.....	89
Çizelge 4. 82. Cepkenli 21 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi.....	89
Çizelge 4. 83. Cepkenli 21 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması.....	90
Çizelge 4. 84. Altılı örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri.....	91
Çizelge 4. 85. Altılı 22 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması.....	92

Çizelge 4. 86. Altılı 22 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi.....	92
Çizelge 4. 87. Altılı 22 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması.....	93
Çizelge 4. 88. Bolatlar örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri.....	94
Çizelge 4. 89. Bolatlar 23 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması	95
Çizelge 4. 90. Bolatlar 23 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi.....	95
Çizelge 4. 91. Bolatlar 23 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması.....	96
Çizelge 4. 92. Uğraklı örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri.....	97
Çizelge 4. 93. Uğraklı 24 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması	98
Çizelge 4. 94. Uğraklı 24 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi.....	98
Çizelge 4. 95. Uğraklı 24 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması.....	99

1. GİRİŞ

İnsanoğlu var olduğu günden beri yaşamak için her zaman suya ihtiyaç duymuştur. Tarihe baktığımızda su kaynaklarının çevresinde medeniyetler kurulduğunu ve kaynakların azlığı ile bir çok medeniyetin yıkıldığını görürüz. İnsanlar su kaynağı olarak akar sulardan, göllerden ve yeraltı suyundan yararlanmışlardır. Yeraltı suyunu aramış, bulmuş ve içme, kullanma ve tarımsal alanlarda kullanmışlardır. Ancak günümüze gelene kadar yüzeysel sular gibi, yeraltı sularının da teknolojik gelişmeler, hızlı sanayileşme, kontrolsüz yapılaşma ve bilinçsiz tarım uygulamaları gibi sebeplerle kirlendiğini görmekteyiz.

Dünyanın ve ülkemizin en verimli tarım alanların biri olan Harran ovasında Devlet Su İşlerinin (DSİ) Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) kapsamında 1994 yılından günümüze tarımsal sulama başlattığı bilinmektedir. Tarımsal sulamanın başlamasının ardından yeraltı suyu kirliliğini ve toprak kirliliğini düzenli olarak araştırmaktadır. Bu araştırmalar halen devam etmektedir. Ayrıca Köy Hizmetleri tarafından yapılan araştırmalar sonucu yukarı Harran Bölgesinde temiz içmesuyu teminine karar verilmiş ve Edene grubu su temini projesi hazırlanmıştır.

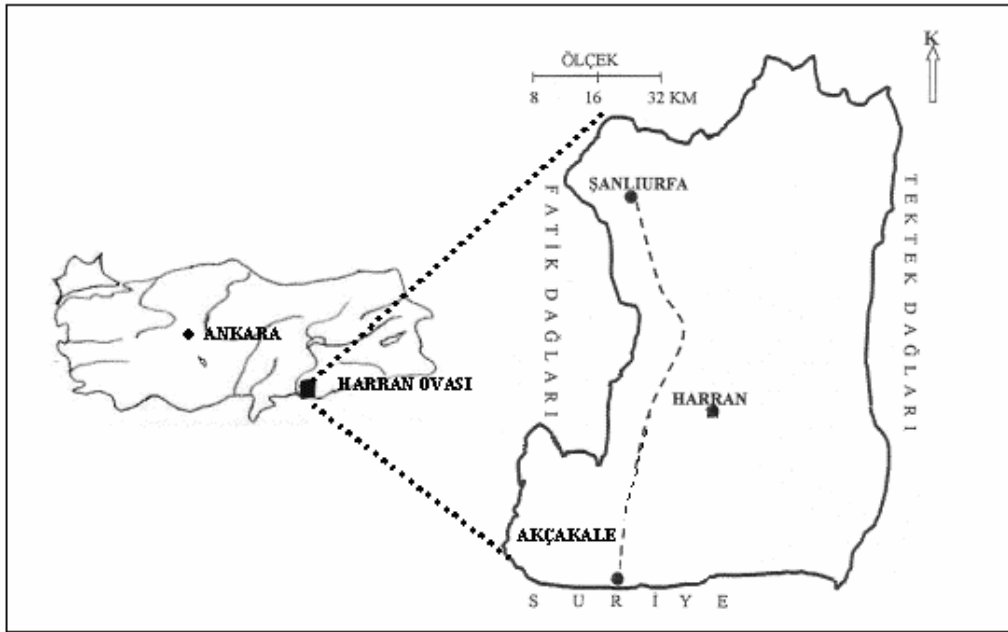
Özetle, bu çalışmada tarımsal sulamanın ve olabilecek diğer kirletici etmenlerin yeraltı suyu (YAS) üzerinde etkisini ve kirlenme potansiyelinin belirlenmesi için ovada seçilecek temsil edici kuyular vasıtasıyla alınan periyodik numunelerle YAS kalitesindeki değişimlerin araştırılması ve kirlenme potansiyeli belirlenerek kirlilik haritasının çıkarılması amaçlanmıştır.

1.1. Çalışma Alanının Konumu

Şekil 1.1.'de görüldüğü gibi Harran Ovası Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde ve Şanlıurfa ilinin güneydoğusunda yer alır . Ova, kuzeyden güneye doğru Suriye'de de devam edecek şekilde uzanır. Çalışma alanı, 36°42' K - 37°10' K enlemleriyle, 38°50' D - 39°10' D boylamları arasında yer almaktadır. Drenaj alanı 3700 km² olup bununun 1500 km²'lik kısmını ova alanı oluşturmaktadır.

Ova, kuzeyde Şanlıurfa-Mardin karayolu civarından başlamakta, güneyde Suriye'ye açılmakta ve Suriye topraklarında da devam etmektedir. Doğuda Ceylanpınar havzasından Tektek dağları ile, batıda ise Suruç havzasından Fatik dağları ile ayrılmaktadır. Kuzeyi ise oldukça tepeliktir ve doğu batı yönünde tam bir sınırlama vardır. Doğuda Tektek dağları 600 - 700 m, batıda Fatik dağları 800 m ye kadar çıkmaktadır. Kuzeyde ise 850 m ye varan tepeler ovayı çevreler.

Ovada rakımı, kuzeyde 500 metreden başlayıp, güneyde Türkiye Suriye sınırı civarında 350 m ye kadar düşmektedir. Eğim, ovada kuzeyden güneye 0,003 civarındadır. Genel olarak doğu ve batıdan ova ortasına doğru hafif bir alçalma mevcuttur. Yüzeysel su drenaj alanına tam olarak girmemekle beraber, güneyde Ceylanpınar ve Suruç havzalarıyla Harran havzası arasında kalan iki küçük kısım da yeraltı suyu bakımından önemli olduğu için çalışma sırasında dikkate alınmıştır.



Şekil 1.1. Harran Ovasının lokasyon haritası (DSİ. 1972)

1.2. Çalışma Alanının Jeolojisi

Ovanın genel jeolojik ve hidrojeolojik özellikleri Şekil1.2'de gösterilmiştir.

JEOLOJİ ZAMAN BİRLERİ Geochronology				KALINLIK Thickness (m)	STRATİGRAFI Stratigraphy	LİTOLOJİ Lithology	FİZİKSEL ÖZELLİKLER Physical Features	HİDROLOJİK, KİMYASAL VE DİĞER ÖZELLİKLER Hydrological, Chemical and other Features
ZAMAN Era	DEVİR Period	ALT DEVİR Lower Period	DEVİR Period					
S E N O Z O İ K Cenozoic	T E R S İ E R Tertiary	N E O J E N Neogene	P L İ O S E N Pliocene	400	BAZALT Basalt			Az yeraltı suyu taşır. Kuzeydoğuda, Urfa güney doğusunda ekonomik ve iyi kaliteli su taşır. Diğer yerlerde çok az ve bozuk kalitedir. EC = 300-6000 mikromho/cm. micromhos/cm. Not economical amount of groundwater and bad quality except the area around URFA.
			M İ O S E N Miocene	50	KİL, KUM ve ÇAKIL Clay, sand and gravel	Kırmızı-kahverengi, siltli, az jipsli gevşek. $f = 7-200$ Red-brown, contains silt and some gypsum, unconsolidated.		
		P A L E O J E N Paleogene	E O S E N Eocene	50	KİLİ KALKER Clayey Limestone	Sarı-gri, yeşilimsi, fosilli $f = 20-60$ Yellow-gray, greenish, fossiliferous	Beyaz, gri, yer yer kompakt, yer yer yumuşak ve tebeşirli, çatlaklı boşluklu yer yer bol fosilli. $f = 30- >300$ White, gray, partly compact, partly soft and chalky, fractured, vugular, partly abundant fossils.	Bol ve iyi kaliteli yeraltı suyu taşır. Abundant amount of groundwater and good quality.
			P A L E O S E N Paleocene		KİL Clay	Kırmızı ve mavi Red and blue	Beyaz, tebeşirli, yumuşak, az kırıklı. White, chalky, soft, less fractures.	EC = 400-900 mikromho/cm. micromhos/cm.
					KALKER Limestone	Gri-yeşil, plaketsiz, sileksli, sert Gray-green, platy, with cherts, hard.	Su taşınmaz. Ovada sondajla erişilemez No groundwater hard to reach by drilling.	

EO = Elektrik geçirgenlik
Electrical Conductivity of Groundwater

f = Elektrik Rezistivite (ohm.m.)
Electrical Resistivity

Şekil 1.2. Çalışma alanının genelleştirilmiş stratigrafik sütun kesiti ve hidrojeolojik özellikleri (DSİ.1972)

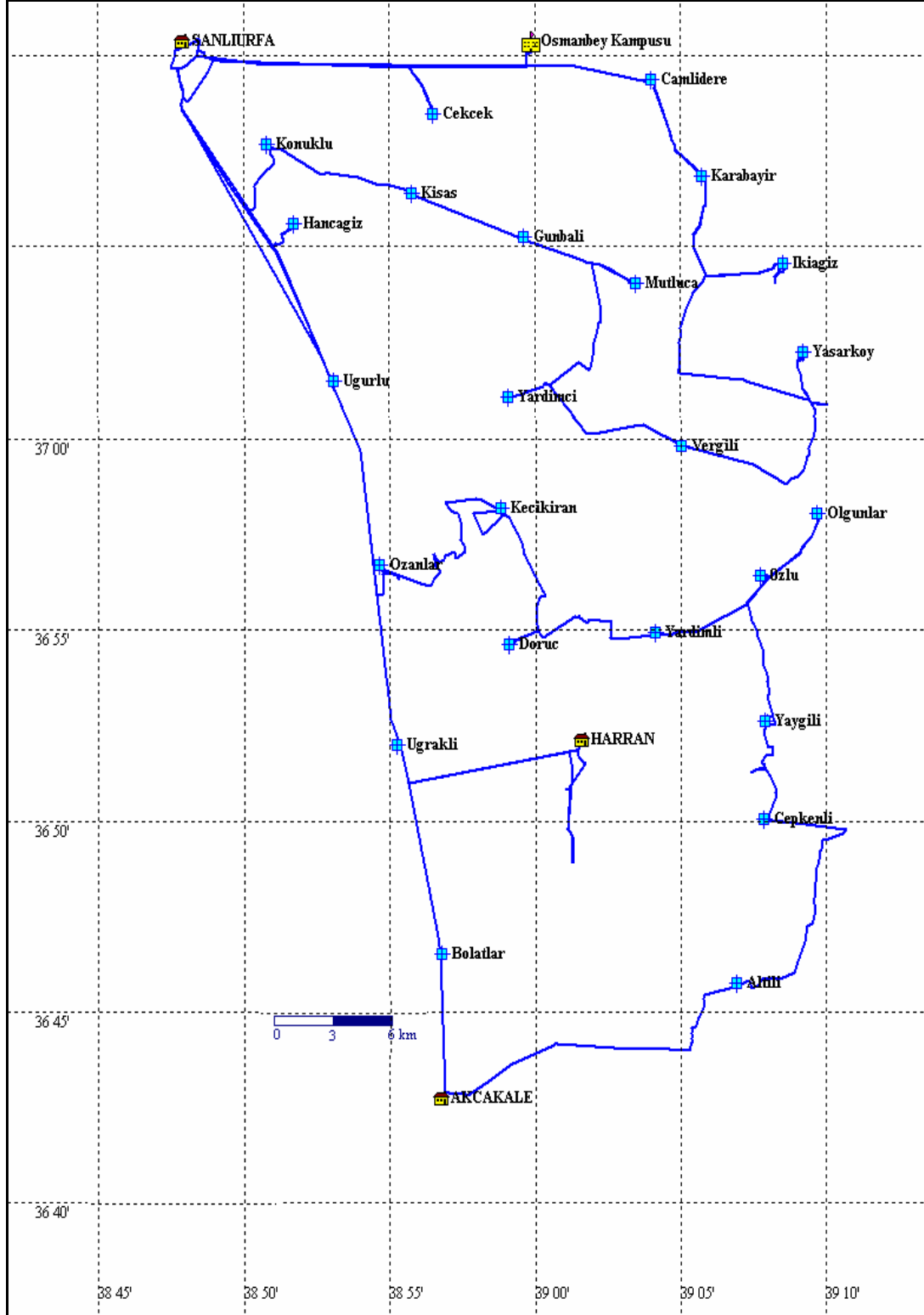
Şekilde gösterilen jeolojik birimler, yaşlıdan gence doğru: Paleosen yaşlı kireçtaşı ve kil tabakaları birimlerine sondajla erişilememiştir. (Bkz. Şekil 1.2.) Bunun üzerinde max. kalınlığı 50 metreyi bulabilen Eosen kireçtaşları yer alır. Bu kireçtaşları, beyaz, gri, yer yer kompakt ve yumuşak; çatlaklı-boşluklu ve lokal düzeyde fosillidir. Bol ve iyi kaliteli su taşır. Bu birimin üzerine Miyosen yaşlı killi kireçtaşı tabakası ve kil-kum-çakıl oluşukları gelir. Ovada en genç birim ise Pliyosen yaşlı kil-kum-çakıldır. Bu birim, az yeraltı suyu taşır. Ovanın kuzeydoğusunda, Şanlıurfa'nın güneydoğusunda ekonomik ve iyi kaliteli su taşır. Diğer yerlerde çok az ve düşük kalitedir. Bazaltlar ise ovayı çevreleyen bazı tepe ve yamaçlarda görülür. Ovada 3 tür akifer bulunur.

- 1) Eosen kireçtaşı akiferi: Bu akifer altta Paleosen yaşlı birimle üstte Miyosen yaşlı kireçtaşları arasında bulunur ve basınçlı akifer (confined aquifer) özelliği taşır.

- 2) Miyosen kireçtaşı akiferi: Yaklaşık kalınlığı 100 m olup Eosen akiferi üzerinde yer alır. Bu akiferin tavanı Miyosen yaşlı kil-kum-çakıl tabakalarıyla örtülüdür.
- 3) Pliyosen (Pleyistosen) akiferi: Kil-kum-çakıldan oluşmuştur. Kalınlığı 60-200 m arasında değişir. Serbest akifer (unconfined aquifer) özelliğindedir. Bu birimde açılmış yüzlerce sondaj kuyusu mevcuttur. Ovada bu birim YAS bulundurması bakımından hazne özelliği, tabana doğru ve Miyosen yaşlı kil-kum-çakıllı birim ise kısmen geçirimsiz taban özelliği gösterir.

Ova genelinde YAS akış yönü yaklaşık Kuzey Güney istikametindedir.

Bu çalışmada, örnekleme yapılacak kuyu lokasyonları için üst akifer, yani Pliyosen (Pleyistosen) yaşlı 60-200 m kalınlığındaki birim seçilmiştir.



Şekil 1.3. Örnekleme noktalarının lokasyonu ve güzergah haritası

1.3. Çalışma Alanının Meteorolojisi

Ova hakkında meteorolojik veriler (Urfa – Merkez) istasyonun 1975-2004 yılı arasındaki ortalamalarından yararlanılarak alınmıştır.

Çizelge 1.1. Meteorolojik veriler (Anonim, 2006)

Meteorolojik Elemanlar	Rasat (Yıl)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık/ Ort
Ortalama Sıcaklık (°C)	30	5.8	7.1	11	16.3	22.4	28.2	31.4	30.3	25.7	19.4	11.9	7	18
Ortalama Bağıl Nem (%)	30	76	71	66	63	51	42	41	44	47	53	66	75	57
Ortalama Toplam Yağış Miktarı (mm)	30	46.6	44.7	41.4	27.3	18	1.1	0.9	0	0.5	19.2	34.4	50.	284.2

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

DSİ Genel Müdürlüğü (1972) tarafından, Harran Ovasının hidrojeolojik etüdü kapsamında, ovanın jeolojik ve hidrojeolojik haritası yapılmış, ovanın hangi bölümlerinde ve derinliklerinde ne miktar ve kalitede yeraltı suyu bulunduğunu, akifer özellikleri, yeraltı suyu hareketi ve işletmesine yönelik potansiyeli belirlemek amacıyla 1968 yılında bir etüt çalışmasına başlanılmış ve nihai raporu “Harran Ovası Hidrojeolojik Etüt Raporu” başlığı altında 1972 yılında yayınlanmıştır.

WHO (World Health Organization) (1985) ve EPA (Environmental Protection Agency) (1993) tüm dünyada, YAS’ındaki nitrat kirlenmesinin başlıca nedenleri tarımda kullanılan gübrelere kaynaklandığını rapor etmişlerdir.

Erguvanlı ve Yüzer (1987) YAS kökeni, dağılışı, bulunuşu, hareketi, YAS seviye değişimi, akifer ve türleri, kuyu hidroliği, hidrojeolojik etütler ve YAS’dan yararlanma konularını açıklayan özgün bir başvuru kitabı yayımlamışlardır.

Su Kirliliği ve Kontrolü Yönetmeliği (1988) akarsu, göl ve baraj rezervuarlarında (revizyonu yapılan ve taslağı hazırlanmış bu yönetmeliğe yeraltı sularıda dahil edilmiştir) biriktirilen kıta içi yüzeysel suların kalitelerine göre yapılan sınıflama ve her sınıfın ne tür su ihtiyaçları için uygun olduğu verilmiştir.

Şahinci (1991) doğal suların sınıflamasını ve karakteristiğini ortaya koyduktan sonra su-kayaç ilişkisini ve etkileşiminin su kalitesine ve kompozisyonuna etkisini çeşitli örnekler vererek yorumlamıştır.

Numune Alma ve Analiz Metotları Tebliği (1991) bu tebliğde yeraltı sularından örnek alma noktalarının sınıflandırması, örnek alma yöntemleri, nasıl örnek alınacağı, örnek alma sayısı, örnek almada kullanılacak araçların tanımlanması yapılmıştır.

TSE (1997) Sular-İçme ve Kullanma Suları (TS 266) standardını yayınlarak sularda bulunması gereken fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik parametrelerin tavsiye edilen ve izin verilebilecek maksimum değerlerini tarif etmiştir.

WHO (1998) yeraltı suları ve yüzeysel sularda nitrat konsantrasyonunun, normalde, düşük olduğu ancak tarımsal faaliyetler, atıkların gelişigüzel bertarafı, atıksular ve hayvansal atıklardan dolayı yeraltı suyu kirlenmesinde önemli bir oranda bir artışın olabileceğini rapor etmiştir.

Tarımsal Kaynaklı Nitrat Kirliliğine Karşı Suların Korunması Yönetmeliği (2004) bu yönetmelik, yeraltı, yerüstü suları ve topraklarda kirliliğe neden olan azot ve azot bileşiklerinin belirlenmesi, kontrolü ve kirliliğin önlenmesi ile ilgili teknik ve idari esasları kapsar. Aynı zamanda, bu esasları uygulamak, denetlemek ve çalışma plan ve programı hazırlamakla Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Çevre ve Orman Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı ve Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının ilgili birimlerini görevlendirmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma, arazi ve laboratuvar çalışmalarını kapsayan iki ana bölümden oluşmaktadır. Arazi çalışmaları kapsamında öncelikle örnekleme yapılacak olan kuyular belirlenmiştir. Örnekleme noktalarının koordinatları ve kotları Magellan marka Meridian Platinum el tipi GPS'le ölçülmüştür. Kuyular belirlenirken ayrıntılı bir arazi çalışması yapılmış, daha önce DSİ tarafından yapılan çalışmayla ilişkilendirileceği de dikkate alınarak üst akiferi temsil eden kuyular seçilmiştir. Yeraltı su seviyeleri KLL-100 tipi akım elektrodundan oluşmuş 100 metre derinliğe indirilebilen kuyu metre ile ölçülmüştür.

3.1. Kullanılan Ekipmanlar

3.1.1. YSI 6600 Sonde

YSI 6600 sonde cihazı, arazide, sıcaklık, pH, EC (Elektiriksel İletkenlik), çözünmüş oksijen, Cl⁻, NO₃⁻, bulanıklık, ve TDS (Toplam Çözünmüş Katı Madde) parametrelerinin değerlerinin belirlenmesinde kullanılmıştır.

3.1.2. Varian FAAS

Varian FAAS (Alevli Atomik Absorbsiyon Spektrofotometre) cihazı, laboratuvarında Ca⁺², Mg⁺², Na⁺ ve K⁺ parametrelerinin değerlerinin belirlenmesinde kullanılmıştır.

3.1.3. Schimadzu TOC

Schimadzu TOC cihazıyla, laboratuvarında TOC (Toplam Organik Karbon) analiz edilmiştir.

3.1.4. Merck Nova 60 Fotometre

Merck Nova 60 Fotometre cihazı laboratuvarında Ca⁺², Mg⁺², K⁺, Cl⁻, SO₄⁻², NO₃⁻, ve toplam alkalinitenin analizi yapılmıştır.

3.1.5. Jenway 6035 Turbiditimetre

Jenway 6035 Turbiditimetre cihazı, laboratuarda bulanıklık parametresinin belirlenmesinde kullanılmıştır.

3.1.6. Metler Toledo SevenGo pro-SG7

Metler Toledo SevenGo pro-SG7 cihazı, arazide, sıcaklık, EC ve TDS parametrelerinin değerlerinin belirlenmesinde kullanılmıştır.

3.1.7. Jenway Model 370 pH Metre

Jenway Model 370 pH metre cihazı, arazide sıcaklık ve pH parametrelerinin analizinde kullanılmıştır.

3.1.8. WTW Oxi 315i Çözünmüş Oksijen Metre

WTW Oxi 315i Çözünmüş Oksijen Metre cihazı, arazide sıcaklık ve çözünmüş oksijen değerlerinin belirlenmesinde kullanılmıştır.

3.1.9. Titrasyon

Titrasyon yöntemi, alkalinite parametresinin değerinin belirlenmesinde kullanılmıştır.

3.2. Kuyuların Belirlenmesi

Çalışmanın başlaması için öncelikle örnekleme yapılacak kuyular belirlenmiştir. Bunun için ovadaki kuyuların geçtiği jeolojik formasyonların ve bunların hidrojeolojik özelliklerinin bilinmesi gerekir. Şekilde gösterilen jeolojik birimler, yaşlıdan gence doğru, anlatılmıştır.(Bkz Şekil 1.2.) Bu jeolojik katmalar göz önünde tutularak ve ova genelinde YAS akış yönü yaklaşık Kuzey Güney istikametindedir.

Tüm koşullar göz önüne alınarak Şekilde görüleceği gibi uygun kuyuların buldukları yerleşim birimleri, koordinatları ve kotları belirlenmiştir. (Bkz Şekil 1.3.)

3.2.1. Kuyular hakkında genel bilgi

Örnek alınacak kuyular köylerde sulama ve içmesuyu amacıyla kullanılmaktadır. Örnek alınacak kuyular Rotary sondaj makineleri kullanılarak açılmıştır. Örnek alınan kuyulardan su temini 50 metre derinliğe sahip olan kuyularda santrifüj pompa ile yapılmakta 50 metreden daha derin kuyulardan su temini ise dalgıç pompa ile yapılmaktadır. 50 metreden daha derin olan kuyularımız Bolatlar ve Yaşarköy de bulunan örnek kuyularında bulunmaktadır. Diğer 22 kuyuda ise su temini santrifüj pompa ile yapılmaktadır. Köylerde birden çok kuyu bulunduğu tespit edilmiştir. Köylerde kuyu seçimi yaparken ulaşım kolaylığının yanı sıra başka suların karışma ihtimalinin en az olduğu kuyular seçilmiştir.

Kuyulardan örnek alma sırasında karşılaşılan en büyük güçlük elektrik kesintileri olmasıdır. Bu problemin üstesinden gelmek için numune alımı sırasında 1,5 KW gücünde jeneratör kullanılmıştır. Ayrıca arazi çalışmalarında yüksek hava sıcaklığı karşılaşılan en büyük güçlüktür.

Çizelge 3.1. Örnekleme noktalarının koordinatları ve yeraltı su seviyeleri

Kuyu No	Mevki	Koordinat		
		Boylam	Enlem	Kot (m)
1	Çamlıdere	37505956 D	4112201 K	467
2	Karabayır	37508583 D	4107479 K	441
3	İkiağz	37512697 D	4103305 K	435
4	Yaşarköy	37513723 D	4098979 K	409
5	Vergili	37507533 D	4094542 K	382
6	Yardımcı	37498748 D	4096830 K	397
7	Mutluca	37505210 D	4102340 K	413
8	Günbalı	37499478 D	4104528 K	430
9	Kısas	37493783 D	4106671 K	440
10	Konuklu	37486437 D	4109036 K	458
11	Hancağz	37487792 D	4105184 K	438
12	Uğurlu	37489830 D	4097599 K	414
13	Çekçek	37494875 D	4110536 K	471
14	Ozanlar	37492138 D	4088787 K	374
15	Keçikıran	37498333 D	4091534 K	384
16	Kızıldoruç	37498728 D	4084946 K	374
17	Yardımlı	37506171 D	4085531 K	367
18	Özlu	37511538 D	4088236 K	382
19	Olgunlar	37514445 D	4091260 K	394
20	Yaygılı	37511805 D	4081203 K	388
21	Çepkenli	37511736 D	4076434 K	380
22	Altılı	37510358 D	4068515 K	372
23	Bolatlar	37495294 D	4069889 K	365
24	Uğraklı	37492993 D	4080025 K	369

3.3. Yöntem

Numune alımı ayda bir defa yapılmıştır. Numune alma işlemi 9 ay boyuca ayda devam etmiştir. Her numunede Ca^{+2} , Mg^{+2} , Na^+ , K^+ , Cl^- , SO_4^{-2} , HCO_3^- , NO_3^- , toplam sertlik, kalsiyum karbonat sertliği, magnezyum karbonat sertliği, pH, EC, çözülmüş oksijen, sıcaklık, TDS, bulanıklık, SAR, RSC, %Na, değerleri analiz edilmiş ve hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar; hesaplama, arazide analiz ve laboratuvar ortamında analiz yapılması suretiyle bulunmuştur. Hesaplama ile bulunan değerler: SAR, RSC, toplam katyon, toplam anyon, toplam sertlik, %Na ve toplam iyon parametreleridir.

$$SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{+2} + Mg^{+2}}{2}}} \quad (1)$$

Formül 1. SAR değerinin hesaplanması için formül. Hesaplama kullanılan parametrelerin mek/l değerleri kullanılmıştır (Şahinci,1991).

$$RSC = (rHCO_3) - (rCa + rMg) \quad (2)$$

Formül 2. RSC değerinin hesaplanması için formül. Hesaplama kullanılan parametrelerin mek/l (r) değerleri kullanılmıştır (Şahinci,1991).

$$\%Na = \frac{100 \times Na^+}{Na^+ + K^+ + Ca^{+2} + Mg^{+2}} \quad (3)$$

Formül 3. %Na değerinin hesaplanması için formül. Hesaplama kullanılan parametrelerin mek/l değerleri kullanılmıştır (Şahinci,1991).

Arazi de ölçülen parametreler hazırlanan föylere işlenmiştir. Çizelge 2.2 kullanılan füy örneğidir.

Çizelge 3.2. Arazi çalışmaları sırasında kullanılan föy

TARİH:../ ./ 2006

Gidiş km : Dönüş km :

Gidiş-Dönüş Saati:

..... - ...

Örnek No	Mevki	Koordinat			Kuyu Derinliği(m)	Su Seviyesi(m)	Jenway	Toledo		Cello x	
							370 pH Metre	Conductivity Metre	325 Probu		
							pH	EC	Sıcaklık	TDS	Ç.O
1	Çamlıdere	37505956 D	4112201 K	467							
2	Karabayır	37508583 D	4107479 K	441							
3	Ikiâğız	37512697 D	4103305 K	435							
4	Yaşarköy	37513723 D	4098979 K	409							
5	Vergili	37507533 D	4094542 K	382							
6	Yardımcı	37498748 D	4096830 K	397							
7	Mutluca	37505210 D	4102340 K	413							
8	Günbalı	37499478 D	4104528 K	430							
9	Kıyas	37493783 D	4106671 K	440							
10	Konuklu	37486437 D	4109036 K	458							
11	Hancağız	37487792 D	4105184 K	438							
12	Uğurlu	37489830 D	4097599 K	414							
13	Çekçek	37494875 D	4110536 K	471							
14	Ozanlar	492138 D	4088787 K	374							
15	Keçikıran	498333 D	4091534K	384							
16	Kızıldoruç	498728 D	4084946 K	374							
17	Yardımlı	506171 D	4085531 K	367							
18	Özlu	511538 D	4088236 K	382							
19	Olgunlar	514445 D	4091260 K	394							
20	Yaygılı	511805 D	4081203 K	388							
21	Cepkenli	511736 D	4076434K	380							
22	Altılı	510358 D	4068515 K	372							
23	Bolatlar	495294 D	4069889 K	365							
24	Uğraklı	492993 D	4080025 K	369							

Numune alma ve saklama yöntemleri ASTM, su kirliliği kontrol yönetmeliği ve TS-266 standartları ve İSO standartları göz önüne alınarak yapılmıştır.

Çizelge 3.3. Yeraltı suyu parametrelerini izlemek için örnek alma prosedürleri (D 4448 ASTM, 2001)

Parametre	Şişe tipi	Koruma	Analiz için minimum miktar (ml)	Saklama zamanı
pH	Polyester veya cam	Yerinde analiz yapılmalı	25	Mümkün olan en kısa zamanda (48 saatten az)
Özel durumlarda	Polyester veya cam	4 C ⁰ nin altında	100	28 gün
Alkalinite ve bikarbonat	Polyester veya cam	4 C ⁰ nin altında	100	14 gün
KOİ	Polyester veya cam	4 C ⁰ nin altında ve analiz mümkün olduğu kadar çabuk (<48 saat)veya H ₂ SO ₄ pH<2	100	28 gün
TDS	Polyester veya cam	4 C ⁰ nin altında	100	7 gün
TSS	Polyester veya cam	4 C ⁰ nin altında	100	7 gün
Klorür	Polyester veya cam	Yok	50	28 gün
Florür	Polyester	Yok	300	28 gün
Nitrat	Polyester veya cam	4 C ⁰ nin altında ve analiz mümkün olduğu kadar çabuk(<48 saat)veya H ₂ SO ₄ pH<2	100	28 gün
Sülfat	Polyester veya cam	4 C ⁰ nin altında	50	28 gün
Amonyum	Polyester veya cam	4 C ⁰ nin altında ve analiz mümkün olduğu kadar çabuk (<48 saat)veya H ₂ SO ₄ pH<2	500	28 gün
Civa	Polyester veya cam	HNO ₃ pH<2	100	28 gün
Metal çözeltileri	Polyester veya cam	Filtre edilerek HNO ₃ pH<2	200	6 ay
Toplam metal	Polyester veya cam	HNO ₃ pH<2	100	6 ay
Fenoller	Polyester veya cam	(4 C ⁰) H ₂ SO ₄ pH<2	500	28 gün

Sertlik	Polyester veya cam	HNO ₃ pH<2	100	6 ay
Uçucu organikler	Cam veya içi kaplanmış TFE kap	HCL pH<2 eklenerek	2*40	14 gün
Toplam organik karbon (TOC)	Cam veya içi kaplanmış TFE kap	H ₂ SO ₄ veya HCL pH<2 eklenerek (4C ⁰)	40	28 gün
Toplam organik halojenler (TOH)	Kehribar rengi Cam veya içi kaplanmış TFE kap	H ₂ SO ₄ pH<2 ve (4C ⁰) EPA 9020A için; EPA 9022 için (4C ⁰)	250	28 gün
Bulanıklık	Polyester	(4C ⁰)	100	48 saat

Çizelge 3.4. Su örneklerinin korunması, saklama zamanı ve kullanılan örnekleme kapları (D6517-00 ASTM, 2005)

	İsim	Kap	Koruma	Minimum saklama zamanı
İnorganik testler	Klor	Polyester veya cam	Gerekli değil	28 gün
	Siyanür ve toplam klor	Polyester veya cam	4 C ⁰ 'de 5 ml 0,1'lik NNaAsO ₂ 0,06 g asorbik asit eklenmiş ve pH>12'de ayarlanmış şekilde	14 gün
	Nitrat	Polyester veya cam	4 C ⁰ 'de serin	48 saat
	Sülfat	Polyester veya cam	4 C ⁰ 'de serin	28 gün
	Sülfid	Polyester veya cam	4 C ⁰ 'de serin	7 gün
Metaller	Krom VI	Polyester veya cam	4 C ⁰ 'de serin	24 saat
	Civa	Polyester veya cam	HNO ₃ 'lü pH<2	28 gün
	Metaller krom VI ve civa hariç	Polyester veya cam	HNO ₃ 'lü pH<2	6 ay
Organik testler	Acrolein	Cam, Ptfе	4 C ⁰ 'de %0,008'lik Na ₂ S ₂ O ₃ pH 4-5	14 gün
	Benzidies	Cam, Ptfе	4 C ⁰ 'de %0,008'lik Na ₂ S ₂ O ₃ pH 4-5	7 günden 40 güne kadar çekilebilir
	Hydro karbonlu	Cam, Ptfе	4 C ⁰ 'de %0,008'lik Na ₂ S ₂ O ₃ pH 4-	7 günden 40 güne

	klorlar		5	kadar çekilebilir
	Dioksinler	Cam, Ptfе	4 C ⁰ 'de %0,008'lik Na ₂ S ₂ O ₃ pH 4-5	30 günden 45 güne kadar çekilebilir
	Halojenler	Cam, Ptfе	4 C ⁰ 'de %0,008'lik Na ₂ S ₂ O ₃ pH 4-5	7 günden 40 güne kadar çekilebilir
	Nitro aromatikler ve ketonlar	Cam, Ptfе	4 C ⁰ 'de %0,008'lik Na ₂ S ₂ O ₃ pH 4-5 karanlık ortamda	7 günden 40 güne kadar çekilebilir
	Nitro saminesler	Cam, Ptfе	4 C ⁰ 'de %0,008'lik Na ₂ S ₂ O ₃ pH 4-5 karanlık ortamda	7 günden 40 güne kadar çekilebilir
	Yağlar ve gresler	Cam,	4 C ⁰ 'de 5 ml seyreltilmiş HCL eklenerek	28 gün
	Organik karbon(TOC)	Polyester veya cam	4 C ⁰ 'de karanlık ortamda	28 gün
	Pestisitler (org.klo.)	Cam, Ptfе	4 C ⁰ 'de	7 günden 40 güne kadar çekilebilir
	Pestisitler (org.pho.)	Cam, Ptfе	4 C ⁰ 'de	7 günden 40 güne kadar çekilebilir
	PCB'ler	Cam, Ptfе	4 C ⁰ 'de	7 günden 40 güne kadar çekilebilir
	Fenoller	Cam, Ptfе	4 C ⁰ 'de %0,008'lik Na ₂ S ₂ O ₃ pH 4-5	7 günden 40 güne kadar çekilebilir
	Esterler	Cam, Ptfе	4 C ⁰ 'de	7 günden 40 güne kadar çekilebilir
	Poly nükleer hidrokarbonlar	Cam, Ptfе	4 C ⁰ 'de %0,008'lik Na ₂ S ₂ O ₃ pH 4-5	7 günden 40 güne kadar çekilebilir
	Aromatik hidrokarbonlar	Cam, Ptfе	4 C ⁰ 'de %0,008'lik Na ₂ S ₂ O ₃ pH 4-5	14 gün
	Hal. karbonlar	Cam, Ptfе	4 C ⁰ 'de %0,008'lik Na ₂ S ₂ O ₃ pH 4-5	14 gün
	Alfa, beta ve radium	Polyester veya cam	HNO ₃ pH 2'den küçük	6 ay

3.3.1. Ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi

3.3.1.1. Ölçüm sonuçlarının içmesuyu kalitesi için değerlendirilmesi

Numune alınan kuyulardan ölçülen parametrelerin içmesuyu kalitesinin belirlenmesi için TS 266 (2005), EC (Avrupa Birliği) 98/93, WHO (Dünya Sağlık Örgütü) (1993) standartları ve Schoeller diyagramı kullanılmıştır.

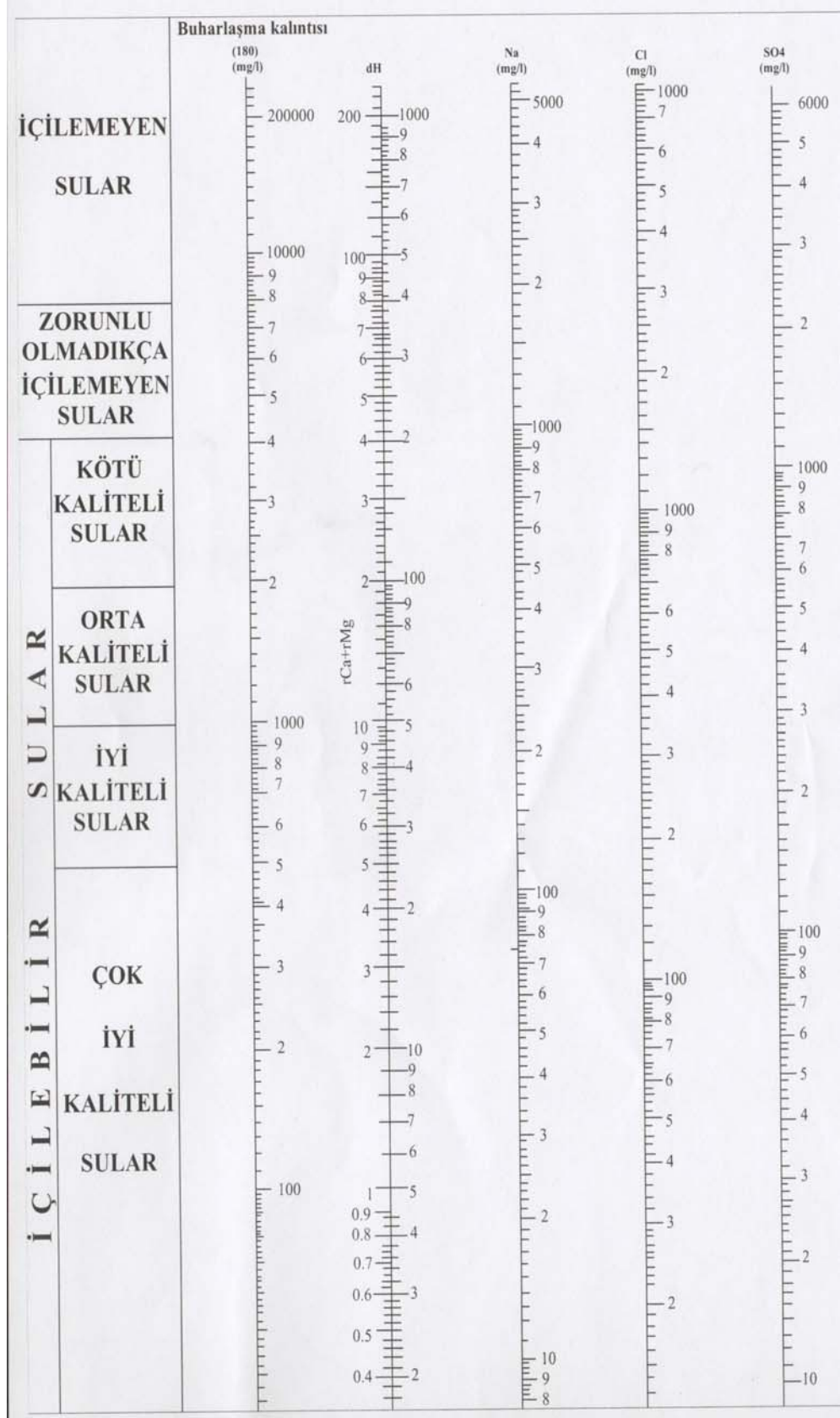
Çizelge 3.5. İnsani tüketim amaçlı sular için ulusal ve uluslararası standartlardaki bazı önemli parametrelerin sınır değerlerinin karşılaştırılması

	SKKY (2004)				TS 266 (2005)		WHO (1993)	98/83/EC (1998)
	I	II	III	IV	GL	MAC	MAC	MAC
Sıcaklık , °C	25	25	30	> 30				
pH	6.5- 8.5	6.5- 8.5	6.0- 9.0	6.0-9.0 dışında	6.5≤ pH ≤9.5	6.5≤ pH ≤9.5	6,5 – 8,5	6.5≤ pH ≤9.5
*EC, μS/cm (20 °C)					650	2500	250	2500
DO, mg/l	8	6	3	< 3				
Na ⁺ , mg/l	125	125	250	> 250	100	200	200	200
Cl ⁻ , mg/l	25	200	400	> 400	30	250	250	250
SO ₄ ⁻² , mg/l	200	200	400	> 400	25	250	250	250
NO ₃ , mg/l	22	44	89	> 89	25	50	50	50
TOC, mg/l	5	8	12	> 12				
Bulanıklık (NTU)					5	5	<5	
TDS, mg/l	500	150	5000	> 5000				

Yukarıdaki tabloda 4 tane yönetmelik kullanılmıştır. Bunlar; Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği (SSKY), TS 266, (İnsani Tüketim Amaçlı Sular), EC/98/83 (İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkındaki Yönetmelik ve Dünya Sağlık Örgütü'nün Yönetmeliği), Tabloda GL (Tavsiye Edilen Değer), MAC ise Maksimum Tavsiye edilen değerdir.

3.3.1.1.1. Schoeller Diyagramı

Schoeller diyagramı üzerinde sülfat, sertlik, buharlaşma kalıntısı, sodyum, klorürü ve sülfat parametrelerinin işlendiği grafik geliştirmiştir. Şekil 3.1 kullanılan Schoeller diyagramıdır (Şahinci, 1991).



Şekil 3.1. Schoeller diyagramı

3.3.1.2. Ölçüm sonuçlarının sulama suyu kalitesine için değerlendirilmesi

Numune alınan kuyulardan ölçülen parametrelerin sulama suyu kalitesinin belirlenmesi için SAR, %Na, RSC parametreleri Wilcox ve ABD tuzluluk diyagramları kullanılmıştır.

3.3.1.2.1. Sodyum absorpsiyon oranı (SAR)

Sodyum absorpsiyon oranı sulama sularının tarım alanlarında kullanıma uygun olup olmadığını belirlemede kullanılan çok önemli bir parametredir, çünkü bu oran alkali ve sodyumun ürünlere zarar verebilecek boyutta olup olmadığını belirler. Toprağın yapısını bozarak, geçirgenliğini azaltan ve sulamadan sonra zeminin üst seviyelerinde soğrulan sodyum, toprak yüzeyinde kaymak şeklinde sert bir kabuğun oluşmasına neden olur ve bitki köklerinin havalanması engellenir; ayrıca, sodyum, bitkiler için zehirli bir ortam yaratır. SAR formül (1) ile bulunur.

SAR değerinin hesaplanması için formül. Hesaplama kullanılan parametrelerin mek/l (r) değerleri kullanılmıştır. SAR değerini ABD tuzluluk diyagramında kullanarak numune aldığımız kuyunun tuzluluk oranını buluruz. Ayrıca SAR değerleri ve sulama suyu için hangi sınıfa girdiği maksimum ve minimum değerleri Çizelge 3.6'da verilmiştir (Şahinci,1991).

Çizelge 3.6. SAR değerlerine göre sulama suyu sınıflandırılması

SAR	Alkalinite Tehlikesi	Sulama suyu sınıfı
< 10	S1	En iyi
10-18	S2	İyi
18-26	S3	Kuşkulu kullanım
>26	S4	Kullanıma uygun değil

3.3.1.2.2. Yüzde Sodyum (%Na)

Yüzde sodyum oranı yeraltı sularının tarımsal alanlarda sulama suyu olarak kullanıma uygun olup olmadığını gösteren önemli bir parametredir. % Na formül (3) formül ile bulunur.

%Na değerinin hesaplanması için formül. Hesaplama kullanılan parametrelerin mek/l (r) değerleri kullanılmıştır. Yüzde sodyum değerini Wilcox diyagramında kullanarak numune aldığımız kuyunun sularının sulamada kullanıp kullanmayacağımızı tespit ederiz. Ayrıca %Na değerleri ve sulama suyu için hangi

sınıfa girdiği maksimum ve minimum değerleri Çizelge 3.7’de verilmiştir (Şahinci,1991).

Çizelge 3.7. % Na değerlerine göre sulama suyu sınıflandırılması

%Na	Sulama suyu sınıfı
< 20	En iyi
20-40	İyi
40-60	İzin verilebilir
60-80	Kuşkulu kullanım
> 80	Kullanıma uygun değil

3.3.1.2.3. Artan Sodyum Karbonat (RSC)

SAR ve %Na değerlerinin yanında kalsiyum, magnezyum, karbonat ve bikarbonat değerlerinin etkisi sulama suyunun kalitesinde önemli bir kriterdir. Bu kritere artan sodyum karbonat (RSC) denir ve formül 4. ile bulunur.

$$RSC = (rHCO_3 + CO_3) - (rCa + rMg) \quad (4)$$

Formül 3. RSC değerinin hesaplanması için formül. Hesaplama kullanılan parametrelerin mek/l değerleri kullanılmıştır.

Ancak pH değerimiz 5’ten büyük olduğu için RSC değerinin tespitinde sadece bikarbonat değeri kullanılmıştır. Böylelikle kullandığımız formül 2’deki gibi olmaktadır. RSC değerinin hesaplanması için formül. Hesaplama kullanılan parametrelerin mek/l değerleri kullanılmıştır. Ayrıca RSC değerleri ve sulama suyu için hangi sınıfa girdiği maksimum ve minimum değerleri Çizelge 3.8’de verilmiştir (Şahinci,1991).

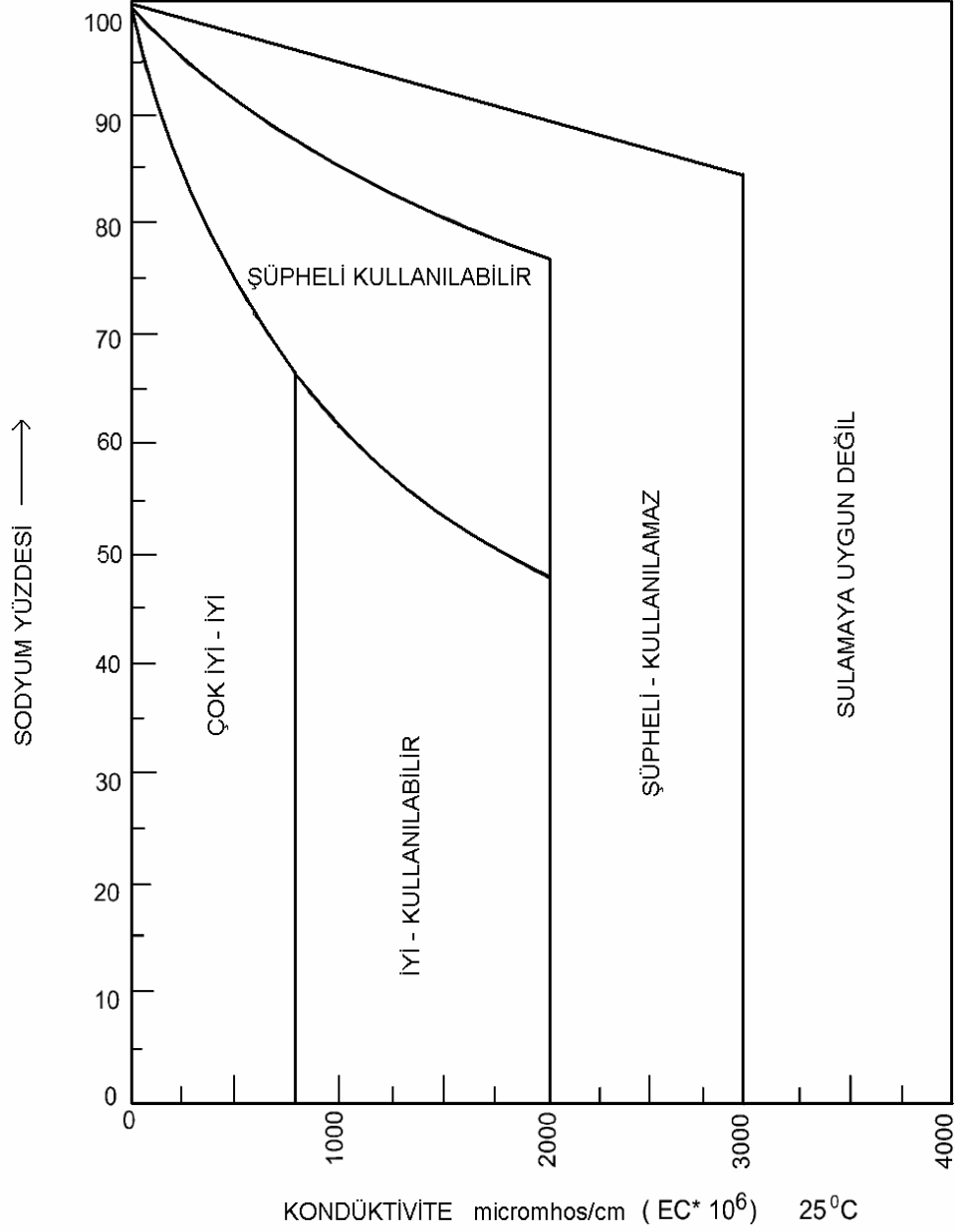
Çizelge 3.8. RSC değerlerine göre sulama suyu sınıflandırılması

RSC	Sulama suyu sınıfı
< 1,25	İyi
1,25-2,5	Kuşkulu kullanım
> 2,5	Kullanıma uygun değil

3.3.1.2.4. Wilcox Diyagramı

Bu diyagramda düşey eksene % Na miktarı, yatay eksende elektriksel iletkenlik gösterilmiştir. Suyun kimyasal tahlillerinde % Na hesaplanarak düşey eksen üzerine işaretlenir ve bu noktadan yatay eksene bir paralel çizilir. Verilen

elektriksel iletkenlik yatay eksende bulunarak, bu noktadan yatay eksene bir dik çıkılır ve % Na' dan çizilen paraleli kestiği nokta, suyun özelliğini verir. Wilcox diyagramına ve bitkilerin bora karşı duyarlılığına göre sulama suları sınıflandırılabilir. Şekil 3.2. de kullanılan Wilcox diyagramıdır (Şahinci,1991).



Şekil 3.2. Wilcox diyagramı

3.3.1.2.5. ABD Tuzluluk Diyagramı

Wilcox diyagramında bazı değişiklikler yapılarak hazırlanan bu diyagramda sulama suları on altı sınıfa ayrılmıştır. Düşey ekseninde SAR (kısaca S) değeri, yatay ekseninde ise elektriksel iletkenlik (EC) bulunur. Suyun sınıfının saptanması, Wilcox diyagramında olduğu gibidir. Bu diyagramın yorumu şöyledir:

Genel tuzluluk özellikleri:

* C1(EC 250 mikromho/cm'den az), az tuzlu sular: her toprakta, tüm bitkilerin sulanmasına uygundur,

* C2 (EC 250-750 mikromho/cm arası), orta tuzlu sular: orta akaçlama özelliğindeki topraklarda, tuzluluk tehlikesi olmadan tüm bitkiler sulanabilir,

* C3 (EC 750-2250 mikromho/cm arası), tuzlu sular: akaçlaması kötü olan arazilerde, sulamada kullanılamaz. Zemindeki tuz miktarının gözlenmesi gerekebilir. Bu özellikteki sular kullanılacaksa, tuza dayanıklı bitkiler seçilmelidir,

* C4 (EC 2250 mikromho/cm'den fazla), çok tuzlu sular: -Geçirgenliği ve akaçlaması çok iyi topraklarda, zeminin yıkanmasını sağlamak için bol su verilmelidir ve tuza fazla dayanıklı bitki türleri seçilmelidir.

Genel sodyum tehlikesi özellikleri ;

* S1 az sodyumlu sular: hemen tüm topraklarda sodyum tehlikesi yaratmadan kullanılabilir,

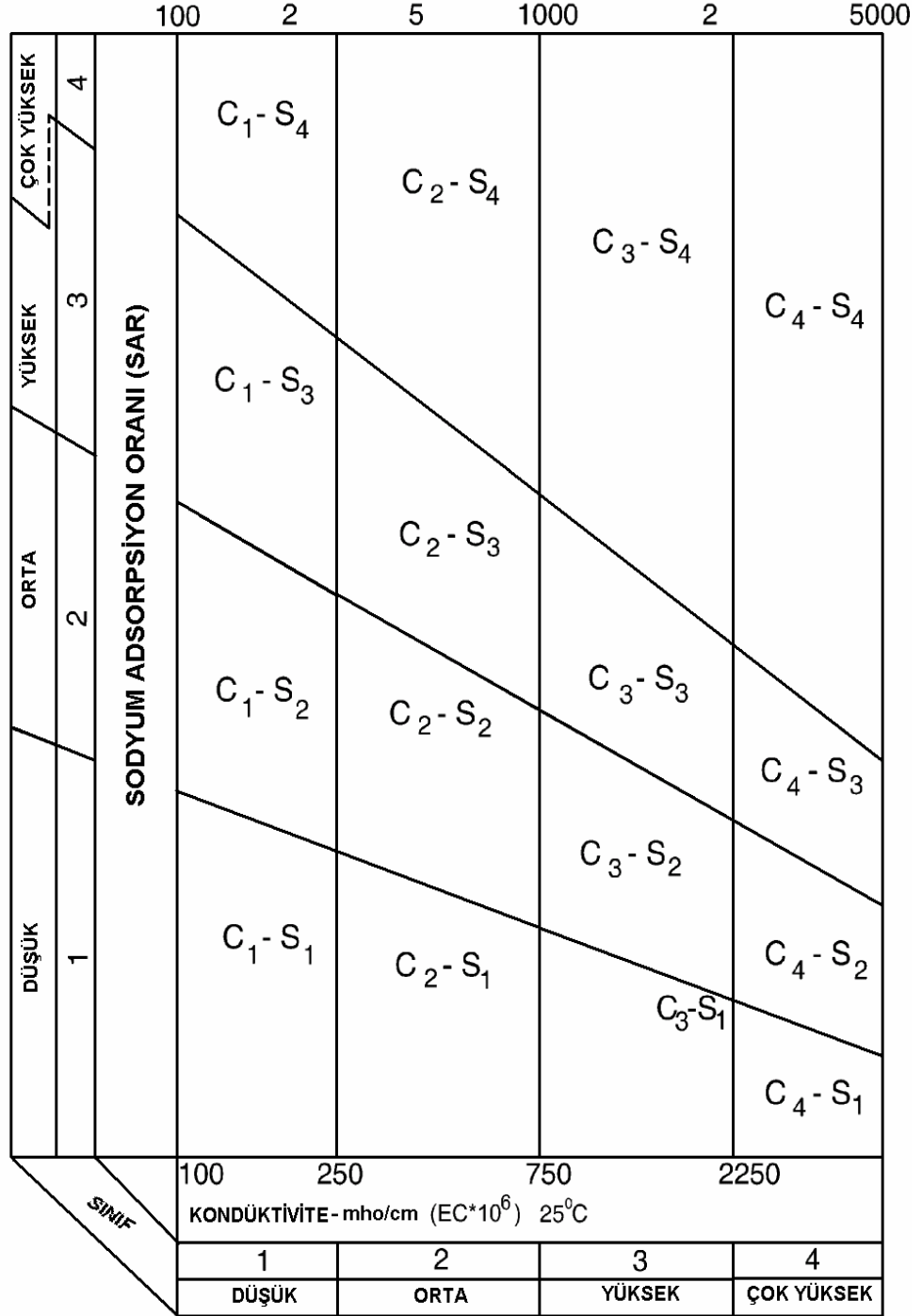
* S2, orta sodyumlu sular: geçirgen veya bol jipsli arazilerde kullanılabilir. Yıkama ile toprağın tuzluluğu azaltılıyorsa, özellikle bu tip sular kullanılmalıdır,

* S3 yüksek sodyumlu sular: bir çok toprak cinslerinde sodyum tehlikesi olabilir. Çok iyi geçirgen ve akaçlama gösteren H arazilerde bol su kullanarak, belirli sürelerde yapılacak kimyasal tahlillerle sodyum tehlikesi denetlenmelidir,

* S4 çok yüksek sodyumlu sular: genel olarak, sulama için uygun değildir. Ancak, suyun toplam tuz miktarı düşük ise, sulamada kullanılabilir.

Böylece, C1S1 C2S1 C3S1 her türlü sulamada, C4S1, C3S2 bazı özel koşullarda kullanılabilir. C4S2, C4 S3 sulamada kullanılamaz. Ancak, Türkiye gibi yarı-kurak ülkeler, oldukça tuzlu suları sulamada kullanmak zorundadırlar. Suyun pH'ı, sulamada önemli bir yer tutar ve genel olarak pft 9'u geçmemelidir. Toplam iyon miktarı 7.5 mek/1'den az sular, genellikle her türlü sul-amaya uygundur. İyon miktarı arttıkça suyun sulama özelliği azalır ve bu değer 22.5 mek/1'yi geçtiğinde

sulama için elverişli değildir. Bu sınıflamadan yararlanarak, değişik bitki türlerinin tuza karşı duyarlılıkları belirlenmiştir. Şekil 3.3 kullanılan ABD tuzluluk diyagramıdır (Şahinci,1991).



Şekil 3.3. ABD Tuzluluk Diyagramı

3.3.1.3. Ölçüm sonuçlarının hidrokimyasal fasiyes için değerlendirilmesi

Numune alınan kuyulardan ölçülen parametrelerin hidrokimyasal fasiyes kalitesinin belirlenmesi için Piper ve Schoeller Yarı Logaritmik diyagramları kullanılmıştır.

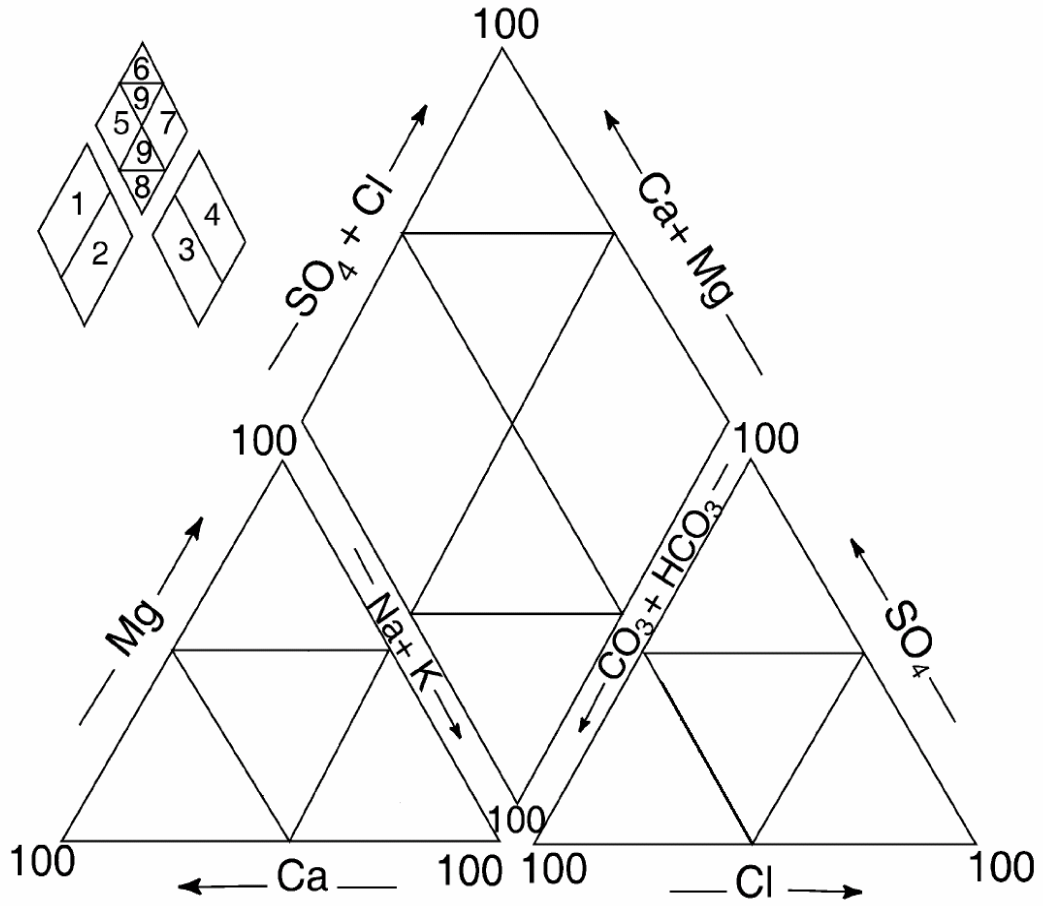
3.3.1.3.1. Piper Diyagramı

Bu diyagram, Hill diyagramının değiştirilmiş bir şeklidir. Hill diyagramındaki iki eşkenar üçgen anyon ve katyonlara ayrılmış, diğer ikisi de birleştirilerek tek paralel kenarla gösterilmiştir. Katyon ve anyonların yüzdeleri bulunur ve üçgen diyagramlara işaretlenir. Her iki üçgende A1 ve A2 değerleri şekilde izlendiği gibi paralel kenar üzerine taşınarak A noktası bulunur. Suyun kimyasal özelliği, Piper'in önerdiği sınıflamaya göre yapılır.

Piper, vermiş olduğu üçgen diyagramda suları sınıflandırmıştır. Bu sınıflamaya göre her bir üçgende anyon ve katyonların kimyasal özelliklerini saptamak mümkündür; ayrıca, paralel kenar diyagram dokuz bölüme ayrılmıştır.

- 1 nolu alan: Alkali toprak elementler $(Ca+Mg) > Alkali\ elementler(Na+K)$;
- 2 nolu alan: $(Ca+Mg) < (Na+K)$;
- 3 nolu alan: Zayıf asid kökleri $(CO_3+HCO_3) > Güçlü\ asid\ kökleri\ (Cl- +SO_4)$)
- 4 nolu alan: $(SO_4+Cl-) > (CO_3+HCO_3)$;
- 5 nolu alan: Karbonat sertliği %50'den fazla olan sular;
- 6 nolu alan: Karbonat olmayan sertliği %50'den fazla olan sular;
- 7 nolu alan: Karbonat olmayan alkalitesi %50'den fazla olan sular: NaCl, KCl, Na₂SO₄, alkaliler ve güçlü asitler egemendir. Deniz ve çok acı sular bu alanda yer alır;
- 8 nolu alan: Karbonat alkalileri %50'den fazla olan sular. Doğada az rastlanan aşırı yumuşak sular bu alana girer;
- 9 nolu alan: İyonların- hiçbiri %50'yi geçmeyen, karışık sular bu alana girer.

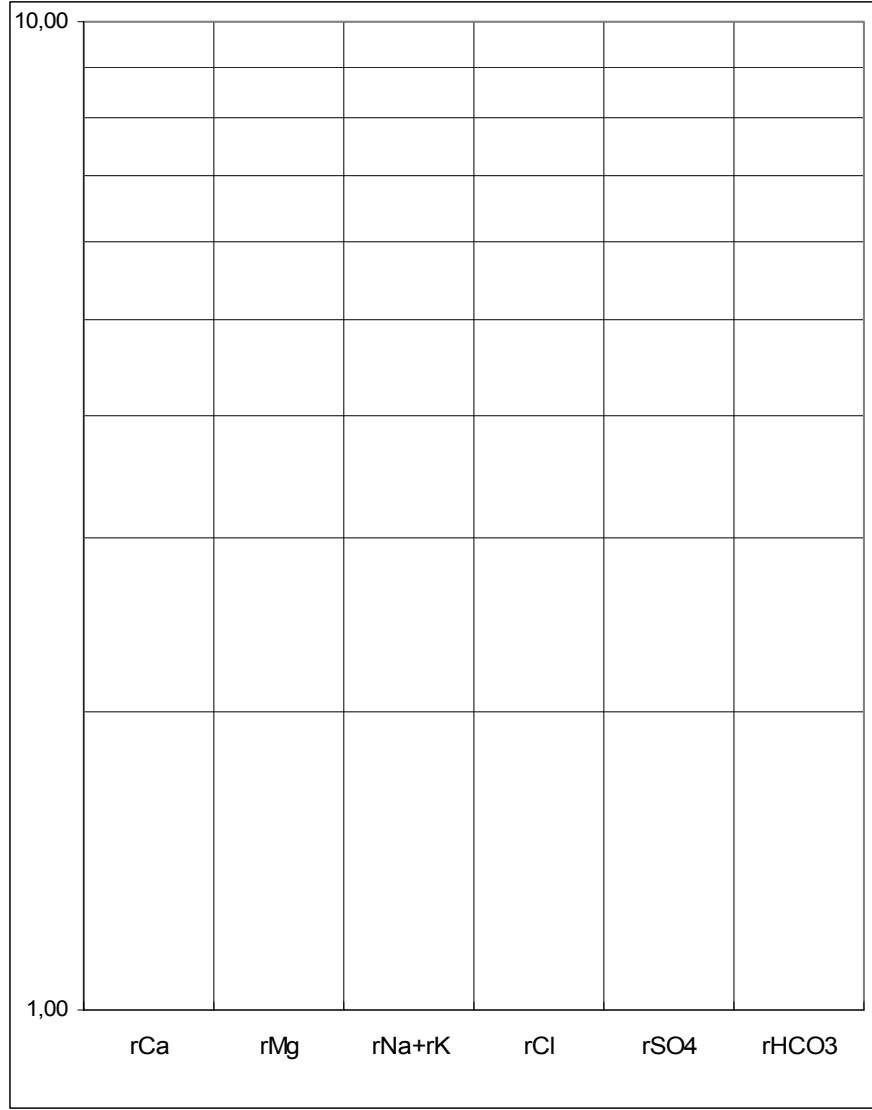
Şekil 3.4 kullanılan piper diyagramıdır (Şahinci,1991).



Şekil 3.4. Piper diyagramı

3.3.1.3.2. Schoeller Yarı Logaritmik Diyagram

Düşey eksenini logaritmik, yatay eksenini aritmetik ölçekli kâğıtlar üzerine, eşit aralıklarla yatay eksen üzerine sırası ile rCa^{+2} , rMg^{+} , $r(Na^{+}+K^{+})$, rCl^{-} , rSO_4^{-2} ve $rHCO_3^{-}$ iyonları yerleştirilirler bir iyonun mek/1 (r) değerleri logaritmik düşey eksenlere işaretlenerek birleştirilir. Böylece, suların kimyasal özellikleri kırık çizgilerle tanımlanmış olur. Yarı-logaritmik diyagramlarda, farklı sular ilk bakışta ayırt edilebilir. Buna karşın, yüzde ile gösterilen diyagramlarda, kökenleri ve kimyasal özellikleri çok farklı olan sular bir arada bulunabilir. Ayrıca, bu diyagramda benzer sular kırık paralel çizgiler meydana getirirler. Şekil 3.5 kullanılan Schoeller yarı logaritmik diyagramdır (Şahinci,1991).



Şekil 3.5. Schoeller yarı logaritmik diyagramı (r:mek/lı)

4. ARAŞTIRMA BULGULAR ve TARTIŞMA

Bu çalışmada Harran Ovası serbest akiferini temsil eden 23 kuyu seçilmiştir. Bu kuyulardan hem derin akiferi temsil etmesi açısından hem de Karaali kaplıca sularının kalitesinin yansıtılması açısından Karaali kaplıcalarına 7 km mesafesinde Yaşarköy’de bir kuyu seçilmesi suretiyle toplam 24 kuyuda arazide ve laboratuarda analizler gerçekleştirilmiştir. Ova genelini temsil eden bu kuyularda yapılan analizlerin sunumu ve değerlendirilmesinde örnekleme noktaları olan kuyuların sıralması esas alınarak yapılmıştır.

4.1. Örnekleme Noktalarının Genel Durumu

4.1.1. Örnekleme noktası 1 Çamlıdere

Çamlıdere köyü merkeze bağlı bir yerleşim birimidir. Şanlıurfa il merkezine 20 km uzaklıktadır. Şanlıurfa’yı Mardine bağlayan ana yol vasıtasıyla ulaşılabilir. Bu yerleşim biriminde seçilen kuyu 37505956 D boylamında ve 4112201 K enleminde yer almakta olup kotu 467 m’dir.



Şekil 4.1. Çamlıdere 1 nolu örnekleme noktasının genel görünümü

2005 Ekim, 2006 Haziran döneminde ölçülen yeraltı su seviyeleri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Çamlıdere örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri

Aylar	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Su Seviyeleri	465.2	466	466.25	466	466.38	466	466.14	466	465.7

4.1.1.1. Örnekleme noktası 1 Çamlıdere’nin içmesuyu kalitesi

Schoeller diyagramına göre Çamlıdere 1 nolu örnekleme noktasında içebilirlik için su kalitesi sınıfı iyi kaliteli sular sınıfındadır (Ek-1).

Çizelge 4.2. Çamlıdere 1 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması

	SKKY (2004)				TS 266 (2005)		WHO (1993)	98/83/EC (1998)
	I	II	III	IV	GL	MAC	MAC	MAC
Sıcaklık, °C	x							
pH	x				x		x	x
*EC, µS/cm (20 °C)					x			
DO, mg/l				x				
Na ⁺ , mg/l					x		x	x
Cl ⁻ , mg/l	x				x		x	x
SO ₄ ²⁻ , mg/l	x				x		x	x
NO ₃ , mg/l	x				x		x	x
Bulanıklık (NTU)					x			
TDS, mg/l	x							

Çamlıdere 1 nolu noktasının içme suyu için su kalitesi tüm standartlara göre en iyi kalite su sınıfındadır. Ancak çözülmüş oksijen değeri çok düşük çıkmaktadır. Çözülmüş oksijen yeraltı sularında normalden az olmaktadır.

4.1.1.2. Örnekleme noktası 1 Çamlıdere’nin sulama suyu kalitesi

Sulama suyu kalitesinin tespitinde kullanılan en önemli parametreler SAR, %Na, EC ve RSC değerleridir. Çizelge 4.3’de Çamlıdere 1 nolu örnekleme noktasında bu parametrelerin 9 aylık periyotta değişimini göreceksiniz.

Çizelge 4.3. Çamlıdere 1 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi

	SAR	%Na	RSC	EC
Ekim	0.588	15.49	-1.25	1460
Kasım	0.546	14.12	-1.72	1156
Aralık	1.381	33.21	-0.85	838
Ocak	0.831	20.94	-2.62	850
Şubat	0.530	13.37	-4.61	880
Mart	0.523	12.03	-5.31	878
Nisan	0.419	11.80	-3.92	782
Mayıs	0.655	17.36	-3.56	852
Haziran	1.493	45.47	2.38	892

Çizelge 4.4. Çamlıdere 1 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması

	SAR	%Na	RSC
Ekim	S1	En iyi	İyi
Kasım	S1	En iyi	İyi
Aralık	S1	İyi	İyi
Ocak	S1	İyi	İyi
Şubat	S1	En iyi	İyi
Mart	S1	En iyi	İyi
Nisan	S1	En iyi	İyi
Mayıs	S1	En iyi	İyi
Haziran	S1	Kuşkulu Kullanım	İyi

Wilcox diyagramına göre Ocak, Şubat, Mart ve Aralık aylarında çok iyi; Ekim, Kasım, Mayıs, Nisan ve Haziran aylarında ise, iyi kullanılabilir sonucu ortaya çıkmaktadır (Ek-25).

ABD tuzluluk diyagramına göre Çamlıdere 1 nolu örnekleme noktasının suyu C3-S1 sınıfına girmektedir.

C3 (EC 750-2250 mikromho/cm arası), tuzlu sular: akaçlaması kötü olan arazilerde, sulamada kullanılamaz. Zemindeki tuz miktarının gözlenmesi gerekebilir. Bu özellikteki sular kullanılacaksa, tuza dayanıklı bitkiler seçilmelidir.

S1 az sodyumlu sular: hemen tüm topraklarda sodyum tehlikesi yaratmadan kullanılabilir. Bu durum açıkça göstermektedir ki ABD tuzlanma diyagramına göre

Çamlıdere 1 nolu örnekleme noktasının suyunun kullanımı tuzlanmaya sebep olabilir (Ek-49).

4.1.1.3. Örnekleme noktası 1 Çamlıdere'nin hidrokimyasal fasiyesi

Piper diyagramına göre Çamlıdere 1 nolu örnekleme noktasının 5. sınıf sular anlamına gelmektedir. Bu durumun anlamı karbonat sertliği %50'den fazla olan sular anlamındadır (Ek-73).

Schoeller yarı logaritmik diyagramına göre anyon ve katyonların değişimi görülmektedir. Kalsiyum ve bikarbonat oranının yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır (Ek-97).

4.1.2. Örnekleme noktası 2 Karabayır

Karabayır köyü merkeze bağlı bir yerleşim birimidir. Çamlıdere köyüne 4,5 km uzaklıktadır. Şanlıurfa'yı Mardine bağlayan ana yol vasıtasıyla tali yollardan ulaşılabilir.

Bu yerleşim biriminde seçilen kuyunun 37508583D boylamında ve 4107479 K enleminde yer almakta olup kotu 441 m dir.



Şekil 4.2. Karabayır 2 nolu örnekleme noktasının genel görünümü

2005 Ekim, 2006 Haziran döneminde ölçülen yeraltı su seviyeleri Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Karabayır örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri

Aylar	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Su Seviyeleri	439.1	438.9	439.7	439	439.68	438	439	439	439

4.1.2.1. Örnekleme noktası 2 Karabayır içmesuyu kalitesi

Schoeller diyagramına göre Karabayır 2 nolu örnekleme noktasında içebilirlik için su kalitesi sınıfı iyi kaliteli sular sınıfındadır (Ek-2).

Çizelge 4.6. Karabayır 2 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması

	SKKY (2004)				TS 266 (2005)		WHO (1993)	98/83/EC (1998)
	I	II	III	IV	GL	MAC	MAC	MAC
Sıcaklık, °C	x							
pH	x				x		x	x
*EC, µS/cm (20 °C)					x			
DO, mg/l		x						
Na ⁺ , mg/l	x				x		x	x
Cl ⁻ , mg/l	x				x		x	x
SO ₄ ⁻² , mg/l	x				x		x	x
NO ₃ , mg/l	x				x		x	x
Bulanıklık (NTU)					x			
TDS, mg/l		x						

Karabayır 2 nolu örnekleme noktasında su kirliliği kontrol yönetmeliğine göre çözülmüş oksijende ve çözülmüş toplam katı madde 2. sınıftadır. Ancak genel itibariyle içme suyu kalitesi için iyi kalite su sınıfındadır.

4.1.2.2. Örnekleme noktası 2 Karabayır sulama suyu kalitesi

Sulama suyu kalitesinin tespitinde kullanılan en önemli parametreler SAR, %Na, EC ve RSC değerleridir. Çizelge 4.7'de Karabayır 2 nolu örnekleme noktasında bu parametrelerin 9 aylık periyotta değişimi görülmektedir.

Çizelge 4.7. Karabayır 2 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi

	SAR	%Na	RSC	EC
Ekim	1.965	65.69	2.31	1436
Kasım	1.340	44.61	-0.11	1231
Aralık	1.222	42.62	-0.45	660
Ocak	1.153	41.02	-1.26	673
Şubat	1.078	39.33	-2.04	685
Mart	1.394	50.39	-0.17	669
Nisan	0.988	37.32	-0.85	679
Mayıs	1.653	55.23	1.22	677
Haziran	1.705	56.03	0.85	665

Çizelge 4.8. Karabayır 2nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması

	SAR	%Na	RSC
Ekim	S1	Kuşkulu Kullanım	Kuşkulu Kullanım
Kasım	S1	İzin Verilebilir	İyi
Aralık	S1	İzin Verilebilir	İyi
Ocak	S1	İzin Verilebilir	İyi
Şubat	S1	İzin Verilebilir	İyi
Mart	S1	İzin Verilebilir	İyi
Nisan	S1	İyi	İyi
Mayıs	S1	İzin Verilebilir	İyi
Haziran	S1	İzin Verilebilir	İyi

Wilcox diyagramına göre Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran ayları çok iyi sınıfa girmektedir, Kasım ayı iyi kullanılabilir ve Ekim ayı şüpheli kullanılabilir sınıfa girmektedir (Ek-26).

ABD tuzluluk diyagramına göre Karabayır 2 nolu örnekleme noktasının suyu ekim ve kasım ayları için C3-S1 sınıfına, diğer aylar için C2-S1 sınıfına girmektedir.

C2 (EC 250-750 mikromho/cm arası), orta tuzlu sular: orta akaçlama özelliğindeki topraklarda, tuzluluk tehlikesi olmadan tüm bitkiler sulanabilir

C3 (EC 750-2250 mikromho/cm arası), tuzlu sular: akaçlaması kötü olan arazilerde, sulamada kullanılamaz. Zemindeki tuz miktarının gözlenmesi gerekebilir. Bu özellikteki sular kullanılacaksa, tuza dayanıklı bitkiler seçilmelidir.

S1 az sodyumlu sular: hemen tüm topraklarda sodyum tehlikesi yaratmadan kullanılabilir. Bu durum açıkça göstermektedir ki ABD tuzlanma diyagramına göre Karabayır 2 nolu örnekleme noktasının suyunun kullanımı kasım ve ekim ayları haricinde tuzlanma tehlikesi yoktur (Ek-50).

4.1.2.3. Örnekleme noktası 2 Karabayır hidrokimyasal fasiyesi

Piper diyagramına göre Karabayır 2 nolu örnekleme noktasının 5., 9., ve 7. sınıf sular anlamına gelmektedir. Bu durum karışık sular durumunu doğurur. (Ek-74)

5 nolu alan: Karbonat sertliği %50'den fazla olan sular;

7 nolu alan: Karbonat olmayan alkalinitesi %50'den fazla olan sular:

NaCl, KCl, Na₂SO₄, alkaliler ve güçlü asidler egemendir. Deniz ve çok acı sular bu alanda yer alır;

9 nolu alan: İyonların- hiçbiri %50'yi geçmeyen, karışık sular bu alana girer.

Schoeller yarı logaritmik diyagramına göre anyon ve katyonların değişimi görülmektedir. Sodyum+Potasyum ve bikarbonat oranının yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır (Ek-98).

4.1.3. Örnekleme noktası 3 İkiağz

İkiağz köyü merkeze bağlı bir yerleşim birimidir. Karabayır köyüne 8 km uzaklıktadır. Şanlıurfa'yı Mardine bağlayan ana yol vasıtasıyla tali yollardan ulaşılabilir .

Bu yerleşim biriminde seçilen kuyunun İkiağz 37512697D boylamında ve 4103305 K enleminde yer almakta olup kotu 435 m dir.



Şekil 4.3. İkiağz 3 nolu örnekleme noktasının genel görünümü

2005 Ekim, 2006 Haziran döneminde ölçülen yeraltı su seviyeleri Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. İkiağz örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri

Aylar	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Su Seviyeleri	430.6	430	428	428	427	427	427.5	427	426

4.1.3.1. Örneklemeye noktası 3 İkiyağız içmesuyu kalitesi

Schoeller diyagramına göre İkiyağız 3 nolu örneklemeye noktasında içebilirlik için su kalitesi sınıfı iyi kaliteli sular sınıfındadır (Ek-3).

Çizelge 4.10. İkiyağız 3 nolu örneklemeye noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması

	SKKY (2004)				TS 266 (2005)		WHO (1993)	98/83/EC (1998)
	I	II	III	IV	GL	MAC	MAC	MAC
Sıcaklık , °C	x							
pH	x				x		x	x
*EC, µS/cm (20 °C)					x			
DO, mg/l		x						
Na ⁺ , mg/l	x				x		x	x
Cl ⁻ , mg/l	x				x		x	x
SO ₄ ⁻² , mg/l	x				x		x	x
NO ₃ , mg/l	x				x		x	x
Bulanıklık (NTU)					x			
TDS, mg/l	x							

İkiyağız 3 nolu örneklemeye noktamızda içme suyu parametreleri karşılaştırıldığında, genel olarak içmesuyu kalitesinin iyi olduğu görülmektedir. Ancak çözünmüş oksijen sorunu buradada gözlenmektedir.

4.1.3.2. Örneklemeye noktası 3 İkiyağız sulamasuyu kalitesi

Sulama suyu kalitesinin tespitinde kullanılan en önemli parametreler SAR, %Na, EC ve RSC değerleridir. Çizelge 4.11'de İkiyağız 3 nolu örneklemeye noktasında bu parametrelerin 9 aylık periyotta değişimi görülmektedir.

Çizelge 4.11. İkiyağız 3 nolu örneklemeye noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi

	SAR	%Na	RSC	EC
Ekim	0.632	18.72	-1.72	1193
Kasım	0.559	13.99	-2.87	985
Aralık	0.463	10.95	-5.88	820
Ocak	0.565	15.51	-4.23	732
Şubat	0.701	21.64	-3.09	643
Mart	1.510	35.10	-2.35	650
Nisan	0.517	11.21	-7.85	670
Mayıs	0.870	21.33	-3.66	687
Haziran	1.687	45.90	-0.14	618

Çizelge 4.12. İkiiağız 3nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması

	SAR	%Na	RSC
Ekim	S1	En iyi	İyi
Kasım	S1	En iyi	İyi
Aralık	S1	En iyi	İyi
Ocak	S1	En iyi	İyi
Şubat	S1	İyi	İyi
Mart	S1	İyi	İyi
Nisan	S1	En iyi	İyi
Mayıs	S1	İyi	İyi
Haziran	S1	Kuşkulu Kullanım	İyi

Wilcox diyagramına göre ekim, kasım ve aralık ayları iyi kullanılabilir sınıfa girmektedir, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran ayları ise çok iyi sınıfa girmektedir (Ek-27).

ABD tuzluluk diyagramına göre İkiiağız 3 nolu örnekleme noktasının suyu ekim, kasım ve aralık ayları için C3-S1 sınıfına, diğer aylar için C2-S1 sınıfına girmektedir.

* C2 (EC 250-750 mikromho/cm arası), orta tuzlu sular: orta akaçlama özelliğindeki topraklarda, tuzluluk tehlikesi olmadan tüm bitkiler sulanabilir

* C3 (EC 750-2250 mikromho/cm arası), tuzlu sular: akaçlaması kötü olan arazilerde, sulamada kullanılamaz. Zemindeki tuz miktarının gözlenmesi gerekebilir. Bu özellikteki sular kullanılacaksa, tuza dayanıklı bitkiler seçilmelidir.

* S1 az sodyumlu sular: hemen tüm topraklarda sodyum tehlikesi yaratmadan kullanılabilir. Bu durum açıkça göstermektedir ki ABD tuzlanma diyagramına göre İkiiağız 3 nolu örnekleme noktasının suyunun kullanımı kasım ve ekim ayları haricinde tuzlanma tehlikesi yoktur (Ek-51).

4.1.3.3. Örnekleme noktası 3 İkiiağız hidrokimyasal fasiyesi

Piper diyagramına göre İkiiağız 3 nolu örnekleme noktasının 5. sınıf sular anlamına gelmektedir. Karbonat sertliği %50'den fazla olan sular alanına girer (Ek-75).

Schoeller yarı logaritmik diyagramına göre anyon ve katyonların değişimi görülmektedir. Kalsiyum ve bikarbonat oranının yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır (Ek-99).

4.1.4. Örneklemeye noktası 4 Yaşarköy

Yaşarköy köyü merkeze bağlı bir yerleşim birimidir. İkiâğız köyüne 4 km uzaklıktadır. Şanlıurfa'yı Mardine bağliyan ana yol vasıtasıyla tali yollardan ulaşılabilir

Bu yerleşim biriminde seçilen kuyunun 37513723 D boylamında ve 4098979 K enleminde yer almakta olup kotu 409 m dir.



Şekil 4.4. Yaşarköy 4 nolu örneklemeye noktasının genel görünümü

2005 Ekim, 2006 Haziran döneminde ölçülen yeraltı su seviyeleri Çizelge 4.13'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Yaşarköy örneklemeye noktasındaki su seviyesi değişimleri

Aylar	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Su Seviyeleri	357	356.7	360	358	357	356	356	355	355

4.1.4.1. Örneklemeye noktası 4 Yaşarköy içmesuyu kalitesi

Schoeller diyagramına göre Yaşarköy 4 nolu örneklemeye noktasında içebilirlik için su kalitesi sınıfı orta kaliteli sular sınıfındadır (Ek-4).

Çizelge 4.14. Yaşarköy 4 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması

	SKKY (2004)				TS 266 (2005)		WHO (1993)	98/83/EC (1998)
	I	II	III	IV	GL	MAC	MAC	MAC
Sıcaklık, °C			x					
pH	x				x		x	x
*EC, µS/cm (20 °C)					x			
DO, mg/l			x					
Na ⁺ , mg/l	x				x		x	x
Cl ⁻ , mg/l	x				x		x	x
SO ₄ ²⁻ , mg/l	x				x		x	x
NO ₃ , mg/l	x				x		x	x
Bulanıklık (NTU)					x			
TDS, mg/l	x							

Yaşarköy 4nolu örnekleme noktasında diğer örnekleme noktalarındaki karşılaştığımız çözünmüş oksijen probleminin yanı sıra sıcaklık sorunu karşımıza çıkmaktadır. Bu sorunun kaynağı ovadaki mevcut kaplıcalara yaklaşmamızdır.

4.1.4.2. Örnekleme noktası 4 Yaşarköy sulama suyu kalitesi

Sulama suyu kalitesinin tespitinde kullanılan en önemli parametreler SAR, %Na, EC ve RSC değerleridir. Çizelge 4.15. de Yaşarköy 4 nolu örnekleme noktasında bu parametrelerin 9 aylık periyotta değişimi görülmektedir.

Çizelge 4.15. Yaşarköy 4nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi

	SAR	%Na	RSC	EC
Ekim	1.249	29.49	3.93	1743
Kasım	2.317	37.71	2.79	1700
Aralık	0.598	12.62	-7.51	736
Ocak	0.709	17.23	-5.30	740
Şubat	0.896	25.26	-3.06	752
Mart	1.576	39.81	-1.60	749
Nisan	1.035	27.41	-2.30	741
Mayıs	0.737	27.35	-1.04	751
Haziran	1.182	26.21	-4.77	744

Çizelge 4.16. Yaşarköy 4nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması

	SAR	%Na	RSC
Ekim	S1	İyi	Kullanılamaz
Kasım	S1	İyi	Kullanılamaz
Aralık	S1	İyi	İyi
Ocak	S1	İyi	İyi
Şubat	S1	İyi	İyi
Mart	S1	İyi	İyi
Nisan	S1	İyi	İyi
Mayıs	S1	İyi	İyi
Haziran	S1	İyi	İyi

Wilcox diyagramına göre ekim, kasım iyi kullanılabilir sınıfa girmektedir; Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran ayları ise çok iyi sınıfa girmektedir (Ek-28).

ABD tuzluluk diyagramına göre Yaşarköy 4 nolu örnekleme noktasının suyu ekim, kasım ve aralık ayları için C3-S1 sınıfına, diğer aylar için C2-S1 sınıfına girmektedir.

* C2 (EC 250-750 mikromho/cm arası), orta tuzlu sular: orta akaçlama özelliğindeki topraklarda, tuzluluk tehlikesi olmadan tüm bitkiler sulanabilir

* C3 (EC 750-2250 mikromho/cm arası), tuzlu sular: akaçlaması kötü olan arazilerde, sulamada kullanılamaz. Zemindeki tuz miktarının gözlenmesi gerekebilir. Bu özellikteki sular kullanılacaksa, tuza dayanıklı bitkiler seçilmelidir.

* S1 az sodyumlu sular: hemen tüm topraklarda sodyum tehlikesi yaratmadan kullanılabilir. Bu durum açıkça göstermektedir ki ABD tuzlanma diyagramına göre Yaşarköy 4 nolu örnekleme noktasının suyunun kullanımı kasım ve ekim ayları haricinde tuzlanma tehlikesi yoktur (Ek-52).

4.1.4.3. Örnekleme noktası 4 Yaşarköy hidrokimyasal fasiyesi

Piper diyagramına göre Yaşarköy 4 nolu örnekleme noktasının 5. sınıf sular anlamına gelmektedir. Karbonat sertliği %50'den fazla olan sular alanına girer (Ek-76).

Schoeller yarı logaritmik diyagramına göre anyon ve katyonların değişimi görülmektedir. Kalsiyum ve bikarbonat oranının yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır (Ek-100).

4.1.5. Örnekleme noktası 5 Vergili

Vergili köyü merkeze bağlı bir yerleşim birimidir. Yaşarköy köyüne 6 km uzaklıktadır. Şanlıurfa'yı Mardine bağliyan ana yol vasıtasıyla tali yollardan ulaşılabilir.

Bu yerleşim biriminde seçilen kuyunun 37507533 D boylamında ve 4094542 K enleminde yer almakta olup kotu 382 m dir.



Şekil 4.5. Vergili 5 nolu örnekleme noktasını genel görünümü

2005 Ekim, 2006 Haziran döneminde ölçülen yeraltı su seviyeleri Çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Vergili örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri

Aylar	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Su Seviyeleri	377.7	377.3	377.4	377.3	377.9	377.9	377.8	378.1	377.3

4.1.5.1. Örnekleme noktası 5 Vergili içmesuyu kalitesi

Schoeller diyagramına göre Vergili 5 nolu örnekleme noktasında içebilirlik için su kalitesi sınıfı orta kaliteli sular sınıfındadır (Ek-5).

Çizelge 4.18. Vergili 5 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması

	SKKY (2004)				TS 266 (2005)		WHO (1993)	98/83/EC (1998)
	I	II	III	IV	GL	MAC	MAC	MAC
Sıcaklık, °C	x							
pH	x				x		x	x
*EC, µS/cm (20°C)					x		x	
DO, mg/l	x							
Na ⁺ , mg/l	x				x		x	x
Cl ⁻ , mg/l	x				x		x	x
SO ₄ ⁻² , mg/l	x				x		x	x
NO ₃ , mg/l	x					x	x	x
Bulanıklık (NTU)					x			
TDS, mg/l	x							

Vergili 5 nolu örnekleme noktamızda içmesuyu kalitesi bakımından parameteler için gereken standartlardadır.

3.1.5.2. Örnekleme noktası 5 Vergili sulama suyu kalitesi

Sulama suyu kalitesinin tespitinde kullanılan en önemli parametreler SAR, %Na, EC ve RSC değerleridir. Çizelge 4.19'da Vergili 5 nolu örnekleme noktasında bu parametrelerin 9 aylık periyotta değişimi görülmektedir.

Çizelge 3.19. Vergili 5 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi

	SAR	%Na	RSC	EC
Ekim	1.163	35.52	-3.96	2314
Kasım	1.115	42.97	-0.96	2508
Aralık	0.897	27.16	-9.18	1430
Ocak	0.854	26.87	-9.21	1346
Şubat	0.794	26.19	-9.24	1261
Mart	1.095	33.53	-6.80	1296
Nisan	1.212	44.08	-3.66	1319
Mayıs	1.003	39.24	-2.55	1136
Haziran	1.531	42.66	-3.66	1029

Çizelge 4.20. Vergili 5 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması

	SAR	%Na	RSC
Ekim	S1	İyi	İyi
Kasım	S1	Kullanılabilir	İyi
Aralık	S1	İyi	İyi
Ocak	S1	İyi	İyi
Şubat	S1	İyi	İyi
Mart	S1	İyi	İyi
Nisan	S1	Kullanılabilir	İyi
Mayıs	S1	Kullanılabilir	İyi
Haziran	S1	Kullanılabilir	İyi

Wilcox diyagramına göre Ekim, Kasım şüpheli kullanılamaz sınıfa girmektedir; Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran ayları ise iyi kullanılabilir sınıfa girmektedir (Ek-29).

ABD tuzluluk diyagramına göre Vergili 5 nolu örnekleme noktasının suyu ekim ve kasım C4-S1 sınıfına, diğer aylar için C3-S1 sınıfına girmektedir.

* C3 (EC 750-2250 mikromho/cm arası), tuzlu sular: akaçlaması kötü olan arazilerde, sulamada kullanılamaz. Zemindeki tuz miktarının gözlenmesi gerekebilir. Bu özellikteki sular kullanılacaksa, tuza dayanıklı bitkiler seçilmelidir.

* C4 (EC 2250 mikromho/cm'den fazla), çok tuzlu sular: Geçirgenliği ve akaçlaması çok iyi topraklarda, zeminin yıkanmasını sağlamak için bol su verilmelidir ve tuza fazla dayanıklı bitki türleri seçilmelidir.

* S1 az sodyumlu sular: hemen tüm topraklarda sodyum tehlikesi yaratmadan kullanılabilir. Bu durum açıkça göstermektedir ki ABD tuzlanma diyagramına göre Vergili 5 nolu örnekleme noktasının suyunun kullanımı tüm aylarda tuzlanma tehlikesi ortaya çıkarır (Ek-53).

4.1.5.3. Örnekleme noktası 5 Vergili hidrokimyasal fasiyesi

Piper diyagramına göre Vergili 5 nolu örnekleme noktasının 5. sınıf sular anlamına gelmektedir. Karbonat sertliği %50'den fazla olan sular alanına girer (Ek-77).

Schoeller yarı logaritmik diyagramına göre anyon ve katyonların değişimi görülmektedir. Kalsiyum ve sodyum, potasyum oranının yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır (Ek-101).

4.1.6. Örnekleme noktası 6 Yardımcı

Yardımcı köyü merkeze bağlı bir yerleşim birimidir. Vergili köyüne 10 km uzaklıktadır. Şanlıurfa'yı Mardin'e bağlayan ana yol vasıtasıyla tali yollardan ulaşılabilir. Bu yerleşim biriminde seçilen kuyunun 37498748 D boylamında ve 4096830 K enleminde yer almakta olup kotu 397 m dir.



Şekil 4.6. Yardımcı 6 nolu örnekleme noktasının genel görünümü

2005 Ekim, 2006 Haziran döneminde ölçülen yeraltı su seviyeleri Çizelge 4.21'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Yardımcı 6 nolu örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri

Aylar	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Su Seviyeleri	391	391.4	390.5	390.2	389.8	389.7	390	390	390

4.1.6.1. Örnekleme noktası 6 Yardımcı içmesuyu kalitesi

Schoeller diyagramına göre Yardımcı 6 nolu örnekleme noktasında içebilirlik için su kalitesi sınıfı iyi kaliteli sular sınıfındadır (Ek-6).

Çizelge 4.22. Yardımcı 6 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması

	SKKY (2004)				TS 266 (2005)		WHO (1993)	98/83/EC (1998)
	I	II	III	IV	GL	MAC	MAC	MAC
Sıcaklık, °C	x							
pH	x				x		x	x
*EC, µS/cm (20 °C)					x		x	
DO, mg/l		x						
Na ⁺ , mg/l	x				x		x	x
Cl ⁻ , mg/l	x				x		x	x
SO ₄ ²⁻ , mg/l	x				x		x	x
NO ₃ , mg/l		x				x	x	x
Bulanıklık (NTU)					x			
TDS, mg/l	x							

Yardımcı 6nolu örnekleme noktasında su kirlili kontrol yönetmeliğine göre çözülmüş oksijen problemimiz devam etmektedir. Ayrıca (NO₃) nitrat oranında artış görülmekte bunu nedenleri suni gübre kullanımı gelebilir. Değerlere baktığımızda içmesuyu kalitesi bakımından iyi kaliteli sular sınıfındadır.

4.1.6.2. Örnekleme noktası 6 Yardımcı sulamasuyu kalitesi

Sulama suyu kalitesinin tespitinde kullanılan en önemli parametreler SAR, %Na, EC ve RSC değerleridir. Çizelge 4.23'de Yardımcı 6 nolu örnekleme noktasında bu parametrelerin 9 aylık periyotta değişimi görülmektedir.

Çizelge 4.23. Yardımcı 6 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi

	SAR	%Na	RSC	EC
Ekim	0.465	13.77	24.82	933
Kasım	0.496	17.29	5.38	946
Aralık	0.295	7.29	-5.25	533
Ocak	0.228	6.82	-3.39	550
Şubat	0.144	6.06	-1.38	569
Mart	0.485	14.71	-1.82	535
Nisan	0.415	14.48	-0.81	543
Mayıs	0.282	11.32	-1.87	450
Haziran	0.84	11.24	-3.26	568

Çizelge 4.24. Yardımcı 6nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması

	SAR	%Na	RSC
Ekim	S1	Eniyi	Kullanılamaz
Kasım	S1	Eniyi	Kullanılamaz
Aralık	S1	Eniyi	İyi
Ocak	S1	Eniyi	İyi
Şubat	S1	Eniyi	İyi
Mart	S1	Eniyi	İyi
Nisan	S1	Eniyi	İyi
Mayıs	S1	Eniyi	İyi
Haziran	S1	Eniyi	İyi

Wilcox diyagramına göre ekim, kasım iyi kullanılabilir sınıfa girmektedir; aralık, ocak, şubat, mart, nisan, mayıs ve haziran ayları ise çok iyi kullanılabilir sınıfa girmektedir (Ek-30).

ABD tuzluluk diyagramına göre Yardımcı 6nolu örnekleme noktasının suyu ekim ve kasım C2-S1 sınıfına, diğer aylar için C3-S1 sınıfına girmektedir.

* C3 (EC 750-2250 mikromho/cm arası), tuzlu sular: akaçlaması kötü olan arazilerde, sulamada kullanılamaz. Zemindeki tuz miktarının gözlenmesi gerekebilir. Bu özellikteki sular kullanılacaksa, tuza dayanıklı bitkiler seçilmelidir.

* C2 (EC 250-750 mikromho/cm arası), orta tuzlu sular: orta akaçlama özelliğindeki topraklarda, tuzluluk tehlikesi olmadan tüm bitkiler sulanabilir

* S1 az sodyumlu sular: hemen tüm topraklarda sodyum tehlikesi yaratmadan kullanılabilir. Bu durum açıkça göstermektedir ki ABD tuzlanma diyagramına göre Yardımcı 6nolu örnekleme noktasının suyunun kullanımı ekim ve kasım aylarında sakıncalı, geri kalan aylar ise kullanıma müsaittir (Ek-54).

4.1.6.3. Örnekleme noktası 6 Yardımcı hidrokimyasal fasiyesi

Piper diyagramına göre Yardımcı 6 nolu örnekleme noktasının 5. sınıf sular anlamına gelmektedir. Karbonat sertliği %50'den fazla olan sular alanına girer (Ek-78).

Schoeller yarı logaritmik diyagramına göre anyon ve katyonların değişimi görülmektedir. Kalsiyum ve bikarbonat oranının yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır (Ek-102).

4.1.7. Örneklemeye noktası 7 Mutluca

Mutluca köyü merkeze bağlı bir yerleşim birimidir. Karabayır köyüne 6 km uzaklıktadır. Şanlıurfa'yı Mardin'e bağlayan ana yol vasıtasıyla tali yollardan ulaşılabilir. Bu yerleşim biriminde seçilen kuyunun 37505210 D boylamında ve 4102340 K enleminde yer almakta olup kotu 413 m dir.



Şekil 4.7. Mutluca 7 nolu örneklemeye noktasının genel görünümü

2005 Ekim, 2006 Haziran döneminde ölçülen yeraltı su seviyeleri Çizelge 4.25'de verilmiştir.

Çizelge 4.25. Mutluca 7 nolu örneklemeye noktasındaki su seviyesi değişimleri

Aylar	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Su Seviyeleri	404.6	404.5	404	404	403	403	402	402.1	402

4.1.7.1. Örneklemeye noktası 7 Mutluca içmesuyu kalitesi

Schoeller diyagramına göre Mutluca 7nolu örneklemeye noktasında içebilirlik için su kalitesi sınıfı iyi kaliteli sular sınıfındadır (Ek-7).

Çizelge 4.26. Mutluca 7 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması

	SKKY (2004)				TS 266 (2005)		WHO (1993)	98/83/EC (1998)
	I	II	III	IV	GL	MAC	MAC	MAC
Sıcaklık, °C	x							
pH	x				x		x	x
*EC, µS/cm (20 °C)					x			
DO, mg/l		x						
Na ⁺ , mg/l	x				x		x	x
Cl ⁻ , mg/l	x				x		x	x
SO ₄ ²⁻ , mg/l	x				x		x	x
NO ₃ , mg/l		x			x		x	x
Bulanıklık (NTU)					x			
TDS, mg/l	x							

Mutluca 7 nolu örnekleme noktasında su kirlili kontrol yönetmeliğine göre çözülmüş oksijen problemimiz devam etmektedir bunun yanında (NO₃) nitrat oranındada artış görülmekte ancak bu iki problemde sadece 2. sınıfa girebilecek miktardadır. Analiz sonuçlarına baktığımızda içmesuyu kalitesi bakımından iyi kaliteli sular sınıfındadır.

4.1.7.2. Örnekleme noktası 7 Mutluca sulamasuyu kalitesi

Sulama suyu kalitesinin tespitinde kullanılan en önemli parametreler SAR, %Na, EC ve RSC değerleridir. Çizelge 4.27. Mutluca 7 nolu örnekleme noktasında bu parametrelerin 9 aylık periyotta değişimi görülmektedir.

Çizelge 4.27. Mutluca 7 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi

	SAR	%Na	RSC	EC
Ekim	1.163	35.52	-3.96	2314
Kasım	1.115	42.97	-0.92	2508
Aralık	0.897	27.16	-9.18	1430
Ocak	0.854	26.87	-9.21	1346
Şubat	0.794	26.19	-9.24	1261
Mart	1.095	33.53	-6.80	1296
Nisan	1.212	44.08	-3.66	1319
Mayıs	1.003	39.24	-2.55	1136
Haziran	1.531	42.66	-3.66	1029

Çizelge 4.28. Mutluca 7 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması

	SAR	%Na	RSC
Ekim	S1	İyi	İyi
Kasım	S1	İzin Verilebilir	İyi
Aralık	S1	İyi	İyi
Ocak	S1	İyi	İyi
Şubat	S1	İyi	İyi
Mart	S1	İyi	İyi
Nisan	S1	İzin Verilebilir	İyi
Mayıs	S1	İyi	İyi
Haziran	S1	İzin Verilebilir	İyi

Wilcox diyagramına göre Ekim, Kasım iyi kullanılabilir sınıfa girmektedir; Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran ayları ise çok iyi kullanılabilir sınıfa girmektedir (Ek-31).

ABD tuzluluk diyagramına göre Mutluca 7 nolu örnekleme noktasının suyu ekim ve kasım C2-S1 sınıfına, diğer aylar için C3-S1 sınıfına girmektedir.

* C3 (EC 750-2250 mikromho/cm arası), tuzlu sular: akaçlaması kötü olan arazilerde, sulamada kullanılamaz. Zemindeki tuz miktarının gözlenmesi gerekebilir. Bu özellikteki sular kullanılacaksa, tuza dayanıklı bitkiler seçilmelidir.

* C2 (EC 250-750 mikromho/cm arası), orta tuzlu sular: orta akaçlama özelliğindeki topraklarda, tuzluluk tehlikesi olmadan tüm bitkiler sulanabilir

* S1 az sodyumlu sular: hemen tüm topraklarda sodyum tehlikesi yaratmadan kullanılabilir. Bu durum açıkça göstermektedir ki ABD tuzlanma diyagramına göre Mutluca 7 nolu örnekleme noktasının suyunun kullanımı ekim ve kasım aylarında sakıncalı, geri kalan aylar ise kullanıma müsaittir. (Ek-55)

4.1.7.3. Örnekleme noktası 7 Mutluca hidrokimyasal fasiyesi

Piper diyagramına göre Mutluca 7 nolu örnekleme noktasının 5. sınıf sular anlamına gelmektedir. Karbonat sertliği %50'den fazla olan sular alanına girer (Ek-79).

Schoeller yarı logaritmik diyagramına göre anyon ve katyonların değişimi görülmektedir. Kalsiyum ve bikarbonat oranının yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır (Ek-103).

4.1.8. Örnekleme noktası 8 Günbalı

Günbalı köyü merkeze bağlı bir yerleşim birimidir. Mutluca köyüne 6 km uzaklıktadır. Şanlıurfa'yı Mardin'e bağlayan ana yol vasıtasıyla tali yollardan ulaşılabilir. Bu yerleşim biriminde seçilen kuyunun 37499478 D boylamında ve 4104528 K enleminde yer almakta olup kotu 430 m dir.



Şekil 4.8. Günbalı 8 nolu örnekleme noktasının genel görünümü

2005 Ekim, 2006 Haziran döneminde ölçülen yeraltı su seviyeleri Çizelge 4.29'da verilmiştir.

Çizelge 4.29. Günbalı 8 nolu örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri

Aylar	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Su Seviyeleri	420.6	421	420.6	421	421.9	422	422	422	422

4.1.8.1. Örnekleme noktası 8 Günbalı içmesuyu kalitesi

Schoeller diyagramına göre Günbalı 8 nolu örnekleme noktasında içebilirlik için su kalitesi sınıfı iyi kaliteli sular sınıfındadır (Ek-8).

Çizelge 4.30. Günbalı 8nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması

	SKKY (2004)				TS 266 (2005)		WHO (1993)	98/83/EC (1998)
	I	II	III	IV	GL	MAC	MAC	MAC
Sıcaklık, °C	x							
pH	x				x		x	x
*EC, µS/cm (20 °C)					x		x	
DO, mg/l			x					
Na ⁺ , mg/l	x				x		x	x
Cl, mg/l	x				x		x	x
SO ₄ ⁻² , mg/l	x				x		x	x
NO ₃ , mg/l			x			x	x	x
Bulanıklık (NTU)					x			
TDS, mg/l	x							

Günbalı 8 nolu örnekleme noktamızda içmesuyu standartlarımıza baktığımızda nitrat ve çözülmüş oksijende sorun yaşamaktayız özellikle çözülmüş oksijenin düşük olması ilk 8 örnekleme noktamızda karşılaştığımız içmesuyu sorunudur.

4.1.8.2. Örnekleme noktası 8 Günbalı sulamasuyu kalitesi

Sulama suyu kalitesinin tespitinde kullanılan en önemli parametreler SAR, %Na, EC ve RSC değerleridir. Çizelge 4.31. Günbalı 8 nolu örnekleme noktasında bu parametrelerin 9 aylık periyotta değişimi görülmektedir.

Çizelge 4.31. Günbalı 8 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi

	SAR	%Na	RSC	EC
Ekim	0.138	4.57	-4.95	1215
Kasım	0.261	12.30	-3.06	1254
Aralık	0.233	6.91	-3.71	674
Ocak	0.164	5.84	-3.39	677.3
Şubat	0.073	3.77	-2.86	679
Mart	0.256	7.72	-3.85	696
Nisan	0.177	7.76	-1.35	664
Mayıs	0.164	5.97	-1.98	672
Haziran	0.415	17.42	-0.58	679

Çizelge 4.32. Günbalı 8 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması

	SAR	%Na	RSC
Ekim	S1	En iyi	İyi
Kasım	S1	En iyi	İyi
Aralık	S1	En iyi	İyi
Ocak	S1	En iyi	İyi
Şubat	S1	En iyi	İyi
Mart	S1	En iyi	İyi
Nisan	S1	En iyi	İyi
Mayıs	S1	En iyi	İyi
Haziran	S1	En iyi	İyi

Wilcox diyagramına göre ekim, kasım iyi kullanılabilir sınıfa girmektedir; aralık, ocak, şubat, mart, nisan, mayıs ve haziran ayları ise çok iyi kullanılabilir sınıfa girmektedir (Ek-32).

ABD tuzluluk diyagramına göre Günbalı 8nolu örnekleme noktasının suyu ekim ve kasım C2-S1 sınıfına, diğer aylar için C3-S1 sınıfına girmektedir.

* C3 (EC 750-2250 mikromho/cm arası), tuzlu sular: akaçlaması kötü olan arazilerde, sulamada kullanılamaz. Zemindeki tuz miktarının gözlenmesi gerekebilir. Bu özellikteki sular kullanılacaksa, tuza dayanıklı bitkiler seçilmelidir.

* C2 (EC 250-750 mikromho/cm arası), orta tuzlu sular: orta akaçlama özelliğindeki topraklarda, tuzluluk tehlikesi olmadan tüm bitkiler sulanabilir

* S1 az sodyumlu sular: hemen tüm topraklarda sodyum tehlikesi yaratmadan kullanılabilir. Bu durum açıkça göstermektedir ki ABD tuzlanma diyagramına göre Günbalı 8 nolu örnekleme noktasının suyunun kullanımı ekim ve kasım aylarında sakıncalı, geri kalan aylar ise kullanıma müsaittir (Ek-56).

4.1.8.3. Örnekleme noktası 8 Günbalı hidrokimyasal fasiyesi

Piper diyagramına göre Günbalı 8 nolu örnekleme noktasının 5. sınıf sular anlamına gelmektedir. Karbonat sertliği %50'den fazla olan sular alanına girer (Ek-80).

Schoeller yarı logaritmik diyagramına göre anyon ve katyonların değişimi görülmektedir. Kalsiyum, klor ve bikarbonat oranının yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır (Ek-104).

4.1.9. Örnekleme noktası 9 Kısas

Kısas beldesi merkeze bağlı bir yerleşim birimidir. Şanlıurfa'ya 8 km uzaklıktadır. Şanlıurfa'yı Akçakale'ye bağlayan ana yol vasıtasıyla tali yollardan ulaşılabilir. Bu yerleşim biriminde seçilen kuyunun 37493783 D boylamında ve 4106671 K enleminde yer almakta olup kotu 440 m dir.



Şekil 4.9. Kısas 9 nolu örnekleme noktasının genel görünümü

2005 Ekim, 2006 Haziran döneminde ölçülen yeraltı su seviyeleri Çizelge 4.33'de verilmiştir.

Çizelge 4.33. Kısas örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri

Aylar	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Su Seviyeleri	436.7	436.8	436.9	437	437	437.4	437	436.8	436

4.1.9.1. Örnekleme noktası 9 Kısas içmesuyu kalitesi

Schoeller diyagramına göre Kısas 9 nolu örnekleme noktasında içebilirlik için su kalitesi sınıfı kötü ve orta kaliteli sular sınıfındadır (Ek-9).

Çizelge 4.34. Kıyas 9 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması

	SKKY (2004)				TS 266 (2005)		WHO (1993)	98/83/EC (1998)
	I	II	III	IV	GL	MAC	MAC	MAC
Sıcaklık, °C	x							
pH	x				x		x	x
*EC, µS/cm (20 °C)					x			
DO, mg/l		x						
Na ⁺ , mg/l	x				x		x	x
Cl ⁻ , mg/l	x				x		x	x
SO ₄ ²⁻ , mg/l	x				x		x	x
NO ₃ , mg/l				x		x	x	x
Bulanıklık (NTU)					x			
TDS, mg/l		x						

Kıyas 9nolu örnekleme noktasında askıda katı madde, çözünmüş oksijen su kirliliği kontrol yönetmeliğine göre ikinci sınıfa girmektedir. Ayrıca elektriksel iletlik değeri de yüksektir.

4.1.9.2. Örnekleme noktası 9 Kıyas sulamasuyu kalitesi

Sulama suyu kalitesinin tespitinde kullanılan en önemli parametreler SAR, %Na, EC ve RSC değerleridir. Çizelge 4.35’de Kıyas 9 nolu örnekleme noktasında bu parametrelerin 9 aylık periyotta değişimi görülmektedir.

Çizelge 4.35. Kıyas 9 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi

	SAR	%Na	RSC	EC
Ekim	0.542	11.38	-11	3318
Kasım	0.421	11.64	-7.35	3392
Aralık	0.054	1.56	-18.42	1938
Ocak	0.075	2.23	-15.35	2019
Şubat	0.101	3.21	-12.26	2060
Mart	0.208	3.54	-8.22	2110
Nisan	0.223	5.91	-8.9	2040
Mayıs	0.279	6.12	-19.76	2130
Haziran	0.502	11.93	-10.48	2120

Çizelge 4.36. Kıyas 9 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması

	SAR	%Na	RSC
Ekim	S1	En iyi	İyi
Kasım	S1	En iyi	İyi
Aralık	S1	En iyi	İyi
Ocak	S1	En iyi	İyi
Şubat	S1	En iyi	İyi
Mart	S1	En iyi	İyi
Nisan	S1	En iyi	İyi
Mayıs	S1	En iyi	İyi
Haziran	S1	En iyi	İyi

Wilcox diyagramına göre aralık ayı iyi kullanılabilir sınıfa girmektedir; Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran ayları şüpheli kullanılamaz sınıfa girmektedir; Kasım ve Ekim ayları sulamaya uygun değil sınıfındadır (Ek-33).

ABD tuzluluk diyagramına göre Kıyas 9 nolu örnekleme noktasının suyu ekim ve kasım C4-S1 sınıfına, diğer aylar için C3-S1 sınıfına girmektedir.

* C3 (EC 750-2250 mikromho/cm arası), tuzlu sular: akaçlaması kötü olan arazilerde, sulamada kullanılamaz. Zemindeki tuz miktarının gözlenmesi gerekebilir. Bu özellikteki sular kullanılacaksa, tuza dayanıklı bitkiler seçilmelidir.

* C4 (EC 2250 mikromho/cm'den fazla), çok tuzlu sular: -Geçirgenliği ve akaçlaması çok iyi topraklarda, zeminin yıkanmasını sağlamak için bol su verilmelidir ve tuza fazla dayanıklı bitki türleri seçilmelidir.

* S1 az sodyumlu sular: hemen tüm topraklarda sodyum tehlikesi yaratmadan kullanılabilir. Bu durum açıkça göstermektedir ki ABD tuzlanma diyagramına göre Kıyas 9 nolu örnekleme noktasının suyunun kullanımı tüm aylarda kullanıma müsait değildir.(Ek-57)

4.1.9.3. Örnekleme noktası 9 Kıyas hidrokimyasal fasiyesi

Piper diyagramına göre Kıyas 9 nolu örnekleme noktasının 5. sınıf sular anlamına gelmektedir. Karbonat sertliği %50'den fazla olan sular alanına girer (Ek-81).

Schoeller yarı logaritmik diyagramına göre anyon ve katyonların değişimi görülmektedir. Kalsiyum, klor ve bikarbonat oranının yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır (Ek-105).

4.1.10. Örnekleme noktası 10 Konuklu

Konuklu beldesi merkeze bağlı bir yerleşim birimidir. Şanlıurfa'ya 6 km uzaklıktadır. Şanlıurfa'yı Akçakale'ye bağlayan ana yol vasıtasıyla tali yollardan ulaşılabilir. Bu yerleşim biriminde seçilen kuyunun 37486437 D boylamında ve 4109036 K enleminde yer almakta olup kotu 458 m dir.



Şekil 4.10. Konuklu 10 nolu örnekleme noktasının genel görünümü

2005 Ekim, 2006 Haziran döneminde ölçülen yeraltı su seviyeleri Çizelge 4.37'de verilmiştir.

Çizelge 4.37. Konuklu örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri

Aylar	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Su Seviyeleri	455.7	455.9	455.9	454	454	455	455	455	454

4.1.10.1. Örnekleme noktası 10 Konuklu içmesuyu kalitesi

Schoeller diyagramına göre Konuklu 10 nolu örnekleme noktasında içebilirlik için orta kaliteli ve iyi kaliteli sular sınıfındadır (Ek-10).

Çizelge 4.38. Konuklu 10 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması

	SKKY (2004)				TS 266 (2005)		WHO (1993)	98/83/EC (1998)
	I	II	III	IV	GL	MAC	MAC	MAC
Sıcaklık, °C	x							
pH	x				x		x	x
*EC, µS/cm (20 °C)					x		x	
DO, mg/l		x						
Na ⁺ , mg/l	x				x		x	x
Cl ⁻ , mg/l		x				x	x	x
SO ₄ ⁻² , mg/l	x				x		x	x
NO ₃ , mg/l	x				x		x	x
Bulanıklık (NTU)					x			
TDS, mg/l		x						

Konuklu 10 nolu örnekleme noktamızda toplam çözünmüş katı madde ve çözünmüş oksijenin yanında klorunda yüksek olduğu görülmektedir.

4.1.10.2. Örnekleme noktası 10 Konuklu sulama suyu kalitesi

Sulama suyu kalitesinin tespitinde kullanılan en önemli parametreler SAR, %Na, EC ve RSC değerleridir. Çizelge 4.39'de Konuklu 10 nolu örnekleme noktasında bu parametrelerin 9 aylık periyotta değişimi görülmektedir.

Çizelge 4.39. Konuklu 10 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi

	SAR	%Na	RSC	EC
Ekim	0.602	14.18	-5.89	1814
Kasım	0.448	9.83	-7.42	1866
Aralık	0.251	6.48	-4.50	991
Ocak	0.251	7.21	-4.40	1026
Şubat	0.248	8	-4.30	1056
Mart	0.375	8.68	-7.65	1049
Nisan	0.211	10.07	-0.83	1004
Mayıs	0.313	9.17	-5.11	1064
Haziran	0.688	18.61	-3.10	1031

Çizelge 4.40. Konuklu 10 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması

	SAR	%Na	RSC
Ekim	S1	En iyi	İyi
Kasım	S1	En iyi	İyi
Aralık	S1	En iyi	İyi
Ocak	S1	En iyi	İyi
Şubat	S1	En iyi	İyi
Mart	S1	En iyi	İyi
Nisan	S1	En iyi	İyi
Mayıs	S1	En iyi	İyi
Haziran	S1	En iyi	İyi

Wilcox diyagramına göre Mayıs ayı çok iyi kullanılabilir sınıfa girmektedir; Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Ekim, Kasım ve Haziran ayları iyi kullanılabilir sınıfa girmektedir (Ek-34).

ABD tuzluluk diyagramına göre Konuklu 10nolu örnekleme noktasının suyu tüm aylar için C3-S1sınıfına girmektedir.

* C3 (EC 750-2250 mikromho/cm arası), tuzlu sular: akaçlaması kötü olan arazilerde, sulamada kullanılamaz. Zemindeki tuz miktarının gözlenmesi gerekebilir. Bu özellikteki sular kullanılacaksa, tuza dayanıklı bitkiler seçilmelidir.

* S1 az sodyumlu sular: hemen tüm topraklarda sodyum tehlikesi yaratmadan kullanılabilir.

Bu durum açıkça göstermektedir ki ABD tuzlanma diyagramına göre Konuklu 10 nolu örnekleme noktasının suyunun kullanımı tüm aylarda kullanıma müsait değildir (Ek-58).

4.1.10.3. Örnekleme noktası 10 Konuklu hidrokimyasal fasiyesi

Piper diyagramına göre Konuklu 10 nolu örnekleme noktasının 5. sınıf sular anlamına gelmektedir. Karbonat sertliği %50'den fazla olan sular alanına girer (Ek-82).

Schoeller yarı logaritmik diyagramına göre anyon ve katyonların değişimi görülmektedir. Kalsiyum, sodyum, potasyum ve bikarbonat oranının yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır (Ek-106).

4.1.11. Örnekleme noktası 11 Hancağız

Hancağız köyü merkeze bağlı bir yerleşim birimidir. Şanlıurfa'ya 12 km uzaklıktadır. Şanlıurfa'yı Akçakale'ye bağlayan ana yol vasıtasıyla tali yollardan ulaşılabilir. Bu yerleşim biriminde seçilen kuyunun 37487792 D boylamında ve 4105184 K enleminde yer almakta olup kotu 438 m dir.



Şekil 4.11. Hancağız 11 nolu örnekleme noktasının genel görünümü

2005 Ekim, 2006 Haziran döneminde ölçülen yeraltı su seviyeleri Çizelge

4.41'de verilmiştir.

Çizelge 4.41. Hancağız örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri

Aylar	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Su Seviyeleri	436.5	436.4	436.5	436	436.6	436.4	436.7	436	436

4.1.11.1. Örnekleme noktası 11 Hancağız içmesuyu kalitesi

Schoeller diyagramına göre Hancağız 11 nolu örnekleme noktasında içebilirlik için orta kaliteli ve iyi kaliteli sular sınıfındadır (Ek-11).

Çizelge 4.42. Hancağız 11 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması

	SKKY (2004)				TS 266 (2005)		WHO (1993)	98/83/EC (1998)
	I	II	III	IV	GL	MAC	MAC	MAC
Sıcaklık, °C	x							
pH	x				x		x	x
*EC, µS/cm (20 °C)					x		x	
DO, mg/l			x					
Na ⁺ , mg/l	x				x		x	x
Cl ⁻ , mg/l	x					x	x	x
SO ₄ ²⁻ , mg/l	x				x		x	x
NO ₃ , mg/l		x			x		x	x
Bulanıklık (NTU)					x			
TDS, mg/l	x							

Hancağız 11 nolu örnekleme noktasında çözülmüş oksijen, klor ve nitrat sorunu ile karşılaşmaktayız ancak miktarları ve girdiği sınıflara bakıldığı içilebilir su sınıfındadır.

4.1.11.2. Örnekleme noktası 11 Hancağız sulama suyu kalitesi

Sulama suyu kalitesinin tespitinde kullanılan en önemli parametreler SAR, %Na, EC ve RSC değerleridir. Çizelge 4.43'de Hancağız 11 nolu örnekleme noktasında bu parametrelerin 9 aylık periyotta değişimi görülmektedir.

Çizelge 3.43. Hancağız 11 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi

	SAR	%Na	RSC	EC
Ekim	0.419	16.96	-4.14	1613
Kasım	0.326	13.33	-4.61	1606
Aralık	0.004	8.40	-7.70	891
Ocak	0.033	9.59	-5.11	886
Şubat	0.072	11.19	-2.54	880
Mart	0.293	12.15	-6.88	870
Nisan	0.209	22.80	0.22	888
Mayıs	0.179	18.78	-1.99	864
Haziran	0.553	24.74	-1.52	882

Çizelge 4.44. Hancağız 11 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması

	SAR	%Na	RSC
Ekim	S1	En iyi	İyi
Kasım	S1	En iyi	İyi
Aralık	S1	En iyi	İyi
Ocak	S1	En iyi	İyi
Şubat	S1	En iyi	İyi
Mart	S1	En iyi	İyi
Nisan	S1	İyi	İyi
Mayıs	S1	İyi	İyi
Haziran	S1	En iyi	İyi

Wilcox diyagramına göre tüm aylar iyi kullanılabilir sınıfa girmektedir (Ek-35).

ABD tuzluluk diyagramına göre Hancağız 11nolu örnekleme noktasının suyu tüm aylar için C3-S1 sınıfına girmektedir.

* C3 (EC 750-2250 mikromho/cm arası), tuzlu sular: akaçlaması kötü olan arazilerde, sulamada kullanılamaz. Zemindeki tuz miktarının gözlenmesi gerekebilir. Bu özellikteki sular kullanılacaksa, tuza dayanıklı bitkiler seçilmelidir.

* S1 az sodyumlu sular: hemen tüm topraklarda sodyum tehlikesi yaratmadan kullanılabilir.

Bu durum açıkça göstermektedir ki ABD tuzlanma diyagramına göre Hancağız 11 örnekleme noktasının suyunun kullanımı tüm aylarda kullanıma müsait değildir (Ek-59).

4.1.11.3. Örnekleme noktası 11 Hancağız hidrokimyasal fasiyesi

Piper diyagramına göre Hancağız 11 nolu örnekleme noktasının 5. sınıf sular anlamına gelmektedir. Karbonat sertliği %50'den fazla olan sular alanına girer (Ek-83).

Schoeller yarı logaritmik diyagramına göre anyon ve katyonların değişimi görülmektedir. Kalsiyum, klor ve bikarbonat oranının yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır (Ek-107).

4.1.12. Örnekleme noktası 12 Uğurlu

Uğurlu köyü merkeze bağlı bir yerleşim birimidir. Şanlıurfa'ya 14 km uzaklıktadır. Şanlıurfa'yı Akçakale'ye bağlayan ana yol vasıtasıyla tali yollardan ulaşılabilir. Bu yerleşim biriminde seçilen kuyunun 37489830 D boylamında ve 4097599 K enleminde yer almakta olup kotu 414 m dir.



Şekil 4.67. Uğurlu 12 nolu örnekleme noktasının genel görünümü

2005 Ekim, 2006 Haziran döneminde ölçülen yeraltı su seviyeleri Çizelge 4.45'de verilmiştir.

Çizelge 4.45. Uğurlu örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri

Aylar	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Su Seviyeleri	409.9	408.3	407.6	407	407.6	407.2	407	407	407

3.1.12.1. Örnekleme noktası 12 Uğurlu içmesuyu kalitesi

Schoeller diyagramına göre Uğurlu 12 nolu örnekleme noktasında içebilirlik için zorunlu olmadıkça içilemeyen, kötü ve orta kaliteli sular sınıfındadır (Ek-12).

Çizelge 4.46. Uğurlu 12 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması

	SKKY (2004)				TS 266 (2005)		WHO (1993)	98/83/EC (1998)
	I	II	III	IV	GL	MAC	MAC	MAC
Sıcaklık, °C	x							
pH	x				x		x	x
*EC, µS/cm (20 °C)						x		
DO, mg/l				x				
Na ⁺ , mg/l	x				x		x	x
Cl ⁻ , mg/l		x				x	x	x
SO ₄ ²⁻ , mg/l	x				x		x	x
NO ₃ , mg/l				x		x	x	x
Bulanıklık (NTU)					x			
TDS, mg/l		x						

Uğurlu 12 nolu örnekleme noktasında nitra ve klor kirliliğinin çok yüksek olduğu düşük kalite ve içilemeyen su sınıfına girdiği görülmektedir.

3.1.12.2. Örnekleme noktası 12 Uğurlu sulama suyu kalitesi

Sulama suyu kalitesinin tespitinde kullanılan en önemli parametreler SAR, %Na, EC ve RSC değerleridir. Çizelge 4.47’de Uğurlu 12 nolu örnekleme noktasında bu parametrelerin 9 aylık periyotta değişimi görülmektedir.

Çizelge 4.47. Uğurlu 12 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi

	SAR	%Na	RSC	EC
Ekim	1.304	21.13	-29.90	6870
Kasım	0.795	15.44	-25.26	5312
Aralık	0.460	13.14	-27.16	3060
Ocak	0.546	14.87	-22.79	3096
Şubat	0.636	17.15	-18.34	3130
Mart	0.809	15.59	-36.41	3160
Nisan	0.461	12.56	-27.94	3060
Mayıs	0.959	19.56	-23.36	2960
Haziran	0.840	18.80	-13.30	2490

Çizelge 4.48. Uğurlu 12 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması

	SAR	%Na	RSC
Ekim	S1	İyi	İyi
Kasım	S1	Eniyi	İyi
Aralık	S1	Eniyi	İyi
Ocak	S1	Eniyi	İyi
Şubat	S1	Eniyi	İyi
Mart	S1	Eniyi	İyi
Nisan	S1	İyi	İyi
Mayıs	S1	İyi	İyi
Haziran	S1	Eniyi	İyi

Wilcox diyagramına göre haziran ve mayıs ayları şüpheli kullanılmaz diğer tüm aylar sulanmaya uygun değil sınıfa girmektedir (Ek-36).

ABD tuzluluk diyagramına göre Uğurlu 12 nolu örnekleme noktasının suyu tüm aylar için C4-S1 sınıfına girmektedir.

* C4 (EC 2250 mikromho/cm'den fazla), çok tuzlu sular: -Geçirgenliği ve akaçlaması çok iyi topraklarda, zeminin yıkanmasını sağlamak için bol su verilmelidir ve tuza fazla dayanıklı bitki türleri seçilmelidir.

*S1 az sodyumlu sular: hemen tüm topraklarda sodyum tehlikesi yaratmadan kullanılabilir. Bu durum açıkça göstermektedir ki ABD tuzlanma diyagramına göre Uğurlu 12 örnekleme noktasının suyunun kullanımı tüm aylarda kullanıma müsait değildir (Ek-60).

3.1.12.3. Örnekleme noktası 12 Uğurlu hidrokimyasal fasiyesi

Piper diyagramına göre Uğurlu 12 nolu örnekleme noktasının 5. sınıf sular anlamına gelmektedir. Karbonat sertliği %50'den fazla olan sular alanına girer (Ek-84).

Schoeller yarı logaritmik diyagramına göre anyon ve katyonların değişimi görülmektedir. Kalsiyumve klor oranının yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır (Ek-108).

4.1.13. Örnekleme noktası 13 Çekçek

Çekçek köyü merkeze bağlı bir yerleşim birimidir. Şanlıurfa'ya 12 km uzaklıktadır. Şanlıurfa'yı Mardin'e bağlayan ana yol vasıtasıyla tali yollardan ulaşılabilir. Bu yerleşim biriminde seçilen kuyunun 37494875 D boylamında ve 4110536 K enleminde yer almakta olup kotu 471 m dir.



Şekil 4.13. Çekçek 13 nolu örnekleme noktasının genel görünümü

2005 Ekim, 2006 Haziran döneminde ölçülen yeraltı su seviyeleri Çizelge 4.49'da verilmiştir.

Çizelge 4.49. Çekçek örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri

Aylar	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Su Seviyeleri	460	459.6	458.5	457	456.9	456.5	456	456	456

4.1.13.1. Örnekleme noktası 13 Çekçek içmesuyu kalitesi

Schoeller diyagramına göre Çekçek 13 nolu örnekleme noktasında içebilirlik için çok iyi kaliteli sular sınıfındadır (Ek-13).

Çizelge 4.50. Çekçek 13 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması

	SKKY (2004)				TS 266 (2005)		WHO (1993)	98/83/EC (1998)
	I	II	III	IV	GL	MAC	MAC	MAC
Sıcaklık, °C	x							
pH	x				x		x	x
*EC, µS/cm (20 °C)					x		x	
DO, mg/l	x							
Na ⁺ , mg/l	x				x		x	x
Cl ⁻ , mg/l	x				x		x	x
SO ₄ ²⁻ , mg/l	x				x		x	x
NO ₃ , mg/l		x			x		x	x
Bulanıklık (NTU)					x			
TDS, mg/l	x							

Çekçek 13 nolu örnekleme kuyumuzda içmesuyu kalitesi çok iyi standarttır.

4.1.13.2. Örnekleme noktası 13 Çekçek sulama suyu kalitesi

Sulama suyu kalitesinin tespitinde kullanılan en önemli parametreler SAR, %Na, EC ve RSC değerleridir. Çizelge 4.51'de Çekçek 13 nolu örnekleme noktasında bu parametrelerin 9 aylık periyotta değişimi görülmektedir.

Çizelge 4.51. Çekçek 13 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimini göreceksiniz

	SAR	%Na	RSC	EC
Ekim	0.044	2.20	-1.60	742
Kasım	0.136	4.70	-2.64	746
Aralık	0.129	5.05	-1.55	438
Ocak	0.158	6.61	-1.31	426
Şubat	0.197	8.93	-1.05	411
Mart	0.205	6.61	-2.93	421
Nisan	0.119	4	-2.18	408
Mayıs	0.272	10.26	-0.87	407
Haziran	0.404	16.98	-0.10	401

Çizelge 4.52. Çekçek 13 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması

	SAR	%Na	RSC
Ekim	S1	En iyi	İyi
Kasım	S1	En iyi	İyi
Aralık	S1	En iyi	İyi
Ocak	S1	En iyi	İyi
Şubat	S1	En iyi	İyi
Mart	S1	En iyi	İyi
Nisan	S1	En iyi	İyi
Mayıs	S1	En iyi	İyi
Haziran	S1	En iyi	İyi

Wilcox diyagramına göre tüm aylar çok iyi sınıfa girmektedir (Ek-37).

ABD tuzluluk diyagramına göre Çekçek 13 nolu örnekleme noktasının suyu tüm aylar için C2-S1 sınıfına girmektedir.

* C2 (EC 250-750 mikromho/cm arası), orta tuzlu sular: orta akaçlama özelliğindeki topraklarda, tuzluluk tehlikesi olmadan tüm bitkiler sulanabilir

* S1 az sodyumlu sular: hemen tüm topraklarda sodyum tehlikesi yaratmadan kullanılabilir. Bu durum açıkça göstermektedir ki ABD tuzlanma diyagramına göre Çekçek 13 örnekleme noktasının suyunun kullanımı tüm aylarda kullanıma müsaittir (Ek-61).

4.1.13.3. Örnekleme noktası 13 Çekçek hidrokimyasal fasiyesi

Piper diyagramına göre Çekçek 13 nolu örnekleme noktasının 5. sınıf sular anlamına gelmektedir. Karbonat sertliği %50'den fazla olan sular alanına girer (Ek-85).

Schoeller yarı logaritmik diyagramına göre anyon ve katyonların değişimi görülmektedir. Kalsiyum ve bikarbonat oranının yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır (Ek-109).

4.1.14. Örnekleme noktası 14 Ozanlar

Ozanlar köyü merkeze bağlı bir yerleşim birimidir. Şanlıurfa'ya 22 km uzaklıktadır. Şanlıurfa'yı Akçakale'ye bağlayan ana yol vasıtasıyla tali yollardan ulaşılabilir. Bu yerleşim biriminde seçilen kuyunun 37492138 D boylamında ve 4088787 K enleminde yer almakta olup kotu 374 m dir.



Şekil 4.14. Ozanlar 14 nolu örnekleme noktasının genel görünümü

2005 Ekim, 2006 Haziran döneminde ölçülen yeraltı su seviyeleri Çizelge 4.53'de verilmiştir.

Çizelge 4.53. Ozanlar örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri

Aylar	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Su Seviyeleri	370.6	370.3	370.7	370	370	370	371.4	371.3	371.4

4.1.14.1. Örnekleme noktası 14 Ozanlar içmesuyu kalitesi

Schoeller diyagramına göre Ozanlar 14 nolu örnekleme noktasında içebilirlik için çok iyi ve iyi kaliteli sular sınıfındadır (Ek-14).

Çizelge 4.54. Ozanlar 14 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması

	SKKY (2004)				TS 266 (2005)		WHO (1993)	98/83/EC (1998)
	I	II	III	IV	GL	MAC	MAC	MAC
Sıcaklık, °C	x							
pH	x				x		x	x
*EC, µS/cm (20 °C)					x		x	
DO, mg/l	x							
Na ⁺ , mg/l	x				x		x	x
Cl ⁻ , mg/l	x				x		x	x
SO ₄ ⁻² , mg/l	x				x		x	x
NO ₃ , mg/l	x				x		x	x
Bulanıklık (NTU)					x			
TDS, mg/l	x							

Ozanlar 14 nolu örnekleme noktamızın içmesuyu standartlara göre çok iyi kalitededir.

3.1.14.2. Örnekleme noktası 14 Ozanlar sulamasuyu kalitesi

Sulama suyu kalitesinin tespitinde kullanılan en önemli parametreler SAR, %Na, EC ve RSC değerleridir. Çizelge 4.55’de Ozanlar 14 nolu örnekleme noktasında bu parametrelerin 9 aylık periyotta değişimi görülmektedir.

Çizelge 4.55. Ozanlar 14 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi

	SAR	%Na	RSC	EC
Ekim	0.865	21.13	-2.74	1279
Kasım	0.683	16.89	-3.73	1276
Aralık	0.818	23.54	-2.02	725
Ocak	0.871	22.12	-2.91	726
Şubat	0.915	20.95	-3.77	728
Mart	1.001	27.30	-1.19	710
Nisan	0.922	22.61	-2.71	702
Mayıs	0.827	21.34	-2.89	716
Haziran	0.823	20.03	-2.67	716

Çizelge 4.56. Ozanlar 14 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması

	SAR	%Na	RSC
Ekim	S1	İyi	İyi
Kasım	S1	En iyi	İyi
Aralık	S1	İyi	İyi
Ocak	S1	İyi	İyi
Şubat	S1	İyi	İyi
Mart	S1	İyi	İyi
Nisan	S1	İyi	İyi
Mayıs	S1	İyi	İyi
Haziran	S1	İyi	İyi

Wilcox diyagramına göre Ekim ve Kasım ayları iyi sınıfa, diğer tüm aylar çok iyi sınıfa girmektedir (Ek-38).

ABD tuzluluk diyagramına göre Ozanlar 14 nolu örnekleme noktasının suyu tüm aylar için C2-S1 ve C3-S1 sınıfına girmektedir.

* C3 (EC 750-2250 mikromho/cm arası), tuzlu sular: akaçlaması kötü olan arazilerde, sulamada kullanılamaz. Zemindeki tuz miktarının gözlenmesi gerekebilir. Bu özellikteki sular kullanılacaksa, tuza dayanıklı bitkiler seçilmelidir

* C2 (EC 250-750 mikromho/cm arası), orta tuzlu sular: orta akaçlama özelliğindeki topraklarda, tuzluluk tehlikesi olmadan tüm bitkiler sulanabilir

* S1 az sodyumlu sular: hemen tüm topraklarda sodyum tehlikesi yaratmadan kullanılabilir. Bu durum açıkça göstermektedir ki ABD tuzlanma diyagramına göre Ozanlar 14 örnekleme noktasının suyunun kullanımı tüm aylarda kullanıma müsaittir (Ek-62).

4.1.14.3. Örnekleme noktası 14 Ozanlar hidrokimyasal fasiyesi

Piper diyagramına göre Ozanlar 14 nolu örnekleme noktasının 5. sınıf sular anlamına gelmektedir. Karbonat sertliği %50'den fazla olan sular alanına girer (Ek-86).

Schoeller yarı logaritmik diyagramına göre anyon ve katyonların değişimi görülmektedir. Kalsiyum ve bikarbonat oranının yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır (Ek-110).

4.1.15. Örnekleme noktası 15 Keçikıran

Keçikıran köyü merkeze bağı bir yerleşim birimidir. Ozanlar köyüne 3 km uzaklıktadır. Şanlıurfa'yı Akçakale'ye bağılayan ana yol vasıtasıyla ara yollardan ulaşılabilir. Bu yerleşim biriminde seçilen kuyunun 37498333 D boylamında ve 4091534 K enleminde yer almakta olup kotu 384 m dir.



Şekil 4.15. Keçikıran 15 nolu örnekleme noktasının genel görünümü

2005 Ekim, 2006 Haziran döneminde ölçülen yeraltı su seviyeleri Çizelge 4.57'de verilmiştir.

Çizelge 4.57. Keçikıran örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri

Aylar	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Su Seviyeleri	381.6	381.6	381.7	382	382.2	382.3	381.6	381.9	381

4.1.15.1. Örnekleme noktası 15 Keçikıran içmesuyu kalitesi

Schoeller diyagramına göre Keçikıran 15 nolu örnekleme noktasında içebilirlik için orta ve iyi kaliteli sular sınıfındadır (Ek-15).

Çizelge 4.58. Keçikıran 15 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması

	SKKY (2004)				TS 266 (2005)		WHO (1993)	98/83/EC (1998)
	I	II	III	IV	GL	MAC	MAC	MAC
Sıcaklık, °C	x							
pH	x				x		x	x
*EC, µS/cm (20 °C)					x			
DO, mg/l		x						
Na ⁺ , mg/l	x				x		x	x
Cl ⁻ , mg/l	x				x		x	x
SO ₄ ²⁻ , mg/l	x				x		x	x
NO ₃ , mg/l	x				x		x	x
Bulanıklık (NTU)					x			
TDS, mg/l	x							

Keçikıran 15nolu örnekleme noktamızda çözülmüş oksijen diğer parametrelere göre düşük kalitededir. Ancak su kalitesi iyi kalitededir.

4.1.15.2. Örnekleme noktası 15 Keçikıran sulamasuyu kalitesi

Sulama suyu kalitesinin tespitinde kullanılan en önemli parametreler SAR, %Na, EC ve RSC değerleridir. Çizelge 4.59'da Keçikıran 15 nolu örnekleme noktasında bu parametrelerin 9 aylık periyotta değişimi görülmektedir.

Çizelge 4.59. Keçikıran 15 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi

	SAR	%Na	RSC	EC
Ekim	1.656	33.02	-3.51	1580
Kasım	1.5	30.61	-3.64	1600
Aralık	1.848	40.72	-2.64	993
Ocak	1.574	33.62	-5.52	1013
Şubat	1.405	29.39	-8.41	1032
Mart	2.365	49.63	-0.42	966
Nisan	2.141	45.18	-2.56	981
Mayıs	2.659	47.19	-2.59	896
Haziran	1.805	40.50	-2.22	904

Çizelge 4.60. Keçikıran 15 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC değerlerine göre girdiği sulama suyu sınıfı

	SAR	%Na	RSC
Ekim	S1	İyi	İyi
Kasım	S1	En iyi	İyi
Aralık	S1	İyi	İyi
Ocak	S1	İyi	İyi
Şubat	S1	İyi	İyi
Mart	S1	Koşullu uygun	İyi
Nisan	S1	İyi	İyi
Mayıs	S1	İyi	İyi
Haziran	S1	İyi	İyi

Wilcox diyagramına göre tüm aylar iyi kullanılabilir sınıfa girmektedir (Ek-39).

ABD tuzluluk diyagramına göre Keçikıran 15 nolu örnekleme noktasının suyu tüm aylar için C3-S1 sınıfına girmektedir.

* C3 (EC 750-2250 mikromho/cm arası), tuzlu sular: akaçlaması kötü olan arazilerde, sulamada kullanılamaz. Zemindeki tuz miktarının gözlenmesi gerekebilir. Bu özellikteki sular kullanılacaksa, tuza dayanıklı bitkiler seçilmelidir

* S1 az sodyumlu sular: hemen tüm topraklarda sodyum tehlikesi yaratmadan kullanılabilir. Bu durum açıkça göstermektedir ki ABD tuzlanma diyagramına göre Keçikıran 15 örnekleme noktasının suyunun kullanımı tüm aylarda kullanıma koşullu olarak müsaittir (Ek-63).

4.1.15.3. Örnekleme noktası 15 Keçikıran hidrokimyasal fasiyesi

Piper diyagramına göre Keçikıran 15 nolu örnekleme noktasının 5. ve 9. sınıf sular anlamına gelmektedir. Karbonat sertliği %50'den fazla olan sular ve İyonların- hiçbiri %50'yi geçmeyen, karışık sular bu alanına girer (Ek-87).

Schoeller yarı logaritmik diyagramına göre anyon ve katyonların değişimi görülmektedir. Kalsiyum, sodyum, potasyum ve sülfat oranının yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır (Ek-111).

4.1.16. Örnekleme noktası 16 Kızıldoruç

Kızıldoruç köyü merkeze bağlı bir yerleşim birimidir. Keçikıran köyüne 3 km uzaklıktadır. Şanlıurfa'yı Akçakale'ye bağlayan ana yol vasıtasıyla tali yollardan ulaşılabilir. Bu yerleşim biriminde seçilen kuyunun 37498728 D boylamında ve 4084946 K enleminde yer almakta olup kotu 374 m dir.



Şekil 4.16. Kızıldoruç 16 nolu örnekleme noktasının genel görünümü

2005 Ekim, 2006 Haziran döneminde ölçülen yeraltı su seviyeleri Çizelge 4.61'de verilmiştir.

Çizelge 4.61. Kızıldoruç örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri

Aylar	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Su Seviyeleri	371.7	371.9	371.8	371.9	372	372.2	371.8	371.8	372

4.1.16.1. Örnekleme noktası 16 Kızıldoruç içmesuyu kalitesi

Schoeller diyagramına göre Kızıldoruç 16 nolu örnekleme noktasında içebilirlik için kötü ve orta kaliteli sular sınıfındadır (Ek-16).

Çizelge 4.62. Kızıldoruç 16 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması

	SKKY (2004)				TS 266 (2005)		WHO (1993)	98/83/EC (1998)
	I	II	III	IV	GL	MAC	MAC	MAC
Sıcaklık, °C	x							
pH	x				x		x	x
*EC, µS/cm (20 °C)					x		x	
DO, mg/l			x					
Na ⁺ , mg/l				x	x		x	x
Cl ⁻ , mg/l	x				x		x	x
SO ₄ ²⁻ , mg/l	x				x		x	x
NO ₃ , mg/l				x	x		x	x
Bulanıklık (NTU)					x			
TDS, mg/l			x					

Kızıldoruç 16 nolu örnekleme noktasındaki içmesuyu kalitesi nitrat, sodyum, çözülmüş oksijen ve çözülmüş katı madde miktarlarının fazla oluşu nedeniyle 3. ve 4. sınıfa girmektedir. Bu durum kötü kalite sular anlamındadır.

4.1.16.2. Örnekleme noktası 16 Kızıldoruç sulamasuyu kalitesi

Sulama suyu kalitesinin tespitinde kullanılan en önemli parametreler SAR, %Na, EC ve RSC değerleridir. Çizelge 4.63'de Kızıldoruç 16 nolu örnekleme noktasında bu parametrelerin 9 aylık periyotta değişimi görülmektedir.

Çizelge 4.63. Kızıldoruç 16 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi

	SAR	%Na	RSC	EC
Ekim	8.201	70.40	-2.11	4226
Kasım	5.278	58.55	-2.58	3743
Aralık	8.561	75.65	1.32	2402
Ocak	9.945	73.86	-1.06	2387
Şubat	11.363	73.54	-3.20	2370
Mart	8.376	69.38	-1.58	2317
Nisan	8.844	71.35	-0.93	2340
Mayıs	7.320	66.38	-1.75	2320
Haziran	6.168	62.47	-2.55	2280

Çizelge 4.64. Kızıldoruç 16 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması

	SAR	%Na	RSC
Ekim	S1	Koşullu uygun	İyi
Kasım	S1	İzin verilebilir	İyi
Aralık	S1	Koşullu uygun	İyi
Ocak	S1	Koşullu uygun	İyi
Şubat	S1	Koşullu uygun	İyi
Mart	S1	Koşullu uygun	İyi
Nisan	S1	Koşullu uygun	İyi
Mayıs	S1	Koşullu uygun	İyi
Haziran	S1	Koşullu uygun	İyi

Wilcox diyagramına göre aralık ayı için iyi kullanılabilir sınıfa, ekim ve kasım ayları için sulamaya uygun değil sınıfına ve diğer aylar için şüpheli kullanılamaz sınıfa girmektedir (Ek-40).

ABD tuzluluk diyagramına göre Kızıldoruç 16 nolu örnekleme noktasının suyu ayları için C4-S2, C4-S3 sınıfına girmektedir.

* C4 (EC 2250 mikromho/cm'den fazla), çok tuzlu sular: -Geçirgenliği ve akaçlaması çok iyi topraklarda, zeminin yıkanmasını sağlamak için bol su verilmelidir ve tuza fazla dayanıklı bitki türleri seçilmelidir.

* S2, orta sodyumlu sular: geçirgen veya bol jipsli arazilerde kullanılabilir. Yıkama ile toprağın tuzluluğu azaltılıyorsa, özellikle bu tip sular kullanılmalıdır,

* S3 yüksek sodyumlu sular: bir çok toprak cinslerinde sodyum tehlikesi olabilir. Çok iyi geçirgen ve akaçlama gösteren arazilerde bol su kullanarak, belirli sürelerde yapılacak kimyasal tahlillerle sodyum tehlikesi denetlenmelidir,

Kızıldoruç 16 örnekleme noktasının suyunun kullanımını tüm aylarda kullanıma uygun değildir ancak kullanım yapılacaksa bu su şartlarına göre bikri seçilmeli ve sık kontrol yapılmalıdır (Ek-64).

4.1.16.3. Örnekleme noktası 16 Kızıldoruç hidrokimyasal fasiyesi

Piper diyagramına göre Kızıldoruç 16 nolu örnekleme noktasının 8. ve 9. sınıf sular anlamına gelmektedir. İyonların hiçbiri %50'yi geçmeyen, karışık sular bu alanına girer ve Karbonat alkalileri %50'den fazla olan sular. Doğada az rastlanan aşırı yumuşak sular bu alana girer (Ek-88).

Schoeller yarı logaritmik diyagramına göre anyon ve katyonların değişimi görülmektedir. Sodyum, potasyum ve bikarbonat oranının yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır (Ek-112).

4.1.17. Örneklemeye noktası 17 Yardımlı

Yardımlı köyü merkeze bağlı bir yerleşim birimidir. Kızıldoruç köyüne 6 km uzaklıktadır. Şanlıurfa'yı Akçakale'ye bağlayan ana yol vasıtasıyla tali yollardan ulaşılabilir. Bu yerleşim biriminde seçilen kuyunun 37506171 D boylamında ve 4085531 K enleminde yer almakta olup kotu 367 m dir.



Şekil 4.17. Yardımlı 17 nolu örneklemeye noktasının genel görünümü

2005 Ekim, 2006 Haziran döneminde ölçülen yeraltı su seviyeleri Çizelge 4.65'de verilmiştir.

Çizelge 4.65. Yardımlı örneklemeye noktasındaki su seviyesi değişimleri

Aylar	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Su Seviyeleri	363.5	363.5	363.5	363.2	363.4	363.1	363.7	363.1	363.2

4.1.17.1. Örneklemeye noktası 17 Yardımlı içmesuyu kalitesi

Schoeller diyagramına göre Yardımlı 17 nolu örneklemeye noktasında içebilirlik için zorunlu olmadıkça içilemeyen sular ve kötü kaliteli sular sınıfındadır (Ek-17).

Çizelge 4.66. Yardımlı 17 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması

	SKKY (2004)				TS 266 (2005)		WHO (1993)	98/83/EC (1998)
	I	II	III	IV	GL	MAC	MAC	MAC
Sıcaklık, °C	x							
pH	x				x		x	x
*EC, µS/cm (20 °C)						x		
DO, mg/l			x					
Na ⁺ , mg/l				x		x	x	x
Cl ⁻ , mg/l		x				x	x	x
SO ₄ ⁻² , mg/l		x				x	x	x
NO ₃ , mg/l				x		x	x	x
Bulanıklık (NTU)					x			
TDS, mg/l		x						

Yardımlı 17 nolu örnekleme noktamızdaki parametrelerin değerlerine göre kötü kalite içmesuyu sınıfındadır.

4.1.17.2. Örnekleme noktası 17 Yardımlı sulamasuyu kalitesi

Sulama suyu kalitesinin tespitinde kullanılan en önemli parametreler SAR, %Na, EC ve RSC değerleridir. Çizelge 4.66'da Yardımlı 17 nolu örnekleme noktasında bu parametrelerin 9 aylık periyotta değişimi görülmektedir.

Çizelge 4.66. Yardımlı 17 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi

	SAR	%Na	RSC	EC
Ekim	5.311	43.28	-29.28	8175
Kasım	3.593	33.10	-30.11	8235
Aralık	5.075	51.23	-16.58	4921
Ocak	4.896	44.26	-24.45	4801
Şubat	4.824	39.77	-32.17	4690
Mart	5.466	49.38	-18.62	4550
Nisan	5.386	50.09	-18.96	4110
Mayıs	8.213	58.45	-16.88	3970
Haziran	4.410	42.46	-23.86	3980

Çizelge 4.67. Yardımlı 17 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması

	SAR	%Na	RSC
Ekim	S1	İzin verilebilir	İyi
Kasım	S1	İyi	İyi
Aralık	S1	İzin verilebilir	İyi
Ocak	S1	İzin verilebilir	İyi
Şubat	S1	İzin verilebilir	İyi
Mart	S1	İzin verilebilir	İyi
Nisan	S1	İzin verilebilir	İyi
Mayıs	S1	İzin verilebilir	İyi
Haziran	S1	İzin verilebilir	İyi

Wilcox diyagramına göre tüm aylar için sulamaya uygun değil sınıfa girmektedir (Ek-41).

ABD tuzluluk diyagramına göre Yardımlı 17 nolu örnekleme noktasının suyu ayları için C4-S2, C4-S3 sınıfına girmektedir.

* C4 (EC 2250 mikromho/cm'den fazla), çok tuzlu sular: -Geçirgenliği ve akaçlaması çok iyi topraklarda, zeminin yıkanmasını sağlamak için bol su verilmelidir ve tuza fazla dayanıklı bitki türleri seçilmelidir.

*S2 orta sodyumlu sular: geçirgen veya bol jipsli arazilerde kullanılabilir. Yıkama ile toprağın tuzluluğu azaltılıyorsa, özellikle bu tip sular kullanılmalıdır,

*S3 yüksek sodyumlu sular: bir çok toprak cinslerinde sodyum tehlikesi olabilir. Çok iyi geçirgen ve akaçlama gösteren arazilerde bol su kullanarak, belirli sürelerde yapılacak kimyasal tahlillerle sodyum tehlikesi denetlenmelidir,

Yardımlı 17 örnekleme noktasının suyunun kullanımı tüm aylarda kullanıma uygun değildir ancak kullanım yapılacaksa bu su şartlarına göre biki seçilmeli ve sık kontrol yapılmalıdır (Ek-69).

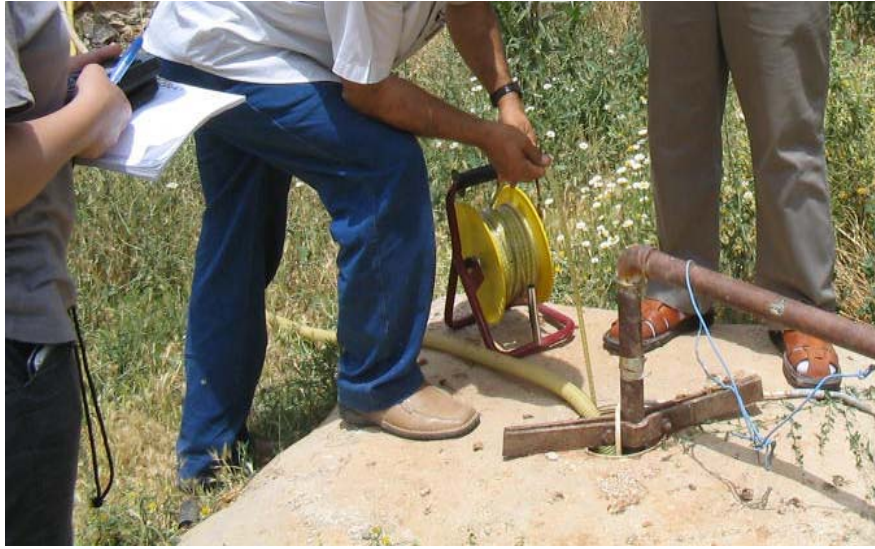
4.1.17.3. Örnekleme noktası 17 Yardımlı hidrokimyasal fasiyesi

Piper diyagramına göre Yardımlı 17 nolu örnekleme noktasının 5. ve 9. sınıf sular anlamına gelmektedir. Karbonat sertliği %50'den fazla olan sular ve İyonların hiçbiri %50'yi geçmeyen, karışık sular bu alanına girer (Ek-93).

Schoeller yarı logaritmik diyagramına göre anyon ve katyonların değişimi görülmektedir. Sodyum ve potasyum, klor ve sülfat oranının yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır (Ek-117).

4.1.18. Örnekleme noktası 18 Özlü

Özlü köyü merkeze bağlı bir yerleşim birimidir. Olgunlar köyüne 4 km uzaklıktadır. Şanlıurfa'yı Akçakale'ye bağlayan ana yol vasıtasıyla tali yollardan ulaşılabilir. Bu yerleşim biriminde seçilen kuyunun 37511538 D boylamında ve 4088236 K enleminde yer almakta olup kotu 382 m dir.



Şekil 4.18. Özlü 18 nolu örnekleme noktasının genel görünümü

2005 Ekim, 2006 Haziran döneminde ölçülen yeraltı su seviyeleri Çizelge 4.68'de verilmiştir.

Çizelge 4.68. Özlü örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri

Aylar	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Su Seviyeleri	379.5	379.6	380.3	380	380	379.3	380	379	379

4.1.18.1. Örnekleme noktası 18 Özlü içmesuyu kalitesi

Schoeller diyagramına göre Özlü 18 nolu örnekleme noktasında içilebilirlik için kötü ve orta kaliteli sular sınıfındadır (Ek-18).

Çizelge 4.69. Özlü 18 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması

	SKKY (2004)				TS 266 (2005)		WHO (1993)	98/83/EC (1998)
	I	II	III	IV	GL	MAC	MAC	MAC
Sıcaklık, °C	x							
pH	x				x		x	x
*EC, µS/cm (20 °C)					x		x	
DO, mg/l		x						
Na ⁺ , mg/l	x				x		x	x
Cl ⁻ , mg/l	x				x		x	x
SO ₄ ²⁻ , mg/l			x			x	x	x
NO ₃ , mg/l				x		x	x	x
Bulanıklık (NTU)					x			
TDS, mg/l		x						

Özlü 18 nolu örnekleme noktamızda sülfat, çözülmüş oksijen, nitrat parametreleri izin verilen standartlardan yüksek olduğu için içmesuy kalitesi kötü kalite sular sınıfındadır.

4.1.18.2. Örnekleme noktası 18 Özlü sulamasuyu kalitesi

Sulama suyu kalitesinin tespitinde kullanılan en önemli parametreler SAR, %Na, EC ve RSC değerleridir. Çizelge 4.70'de Özlü 18 nolu örnekleme noktasında bu parametrelerin 9 aylık periyotta değişimi görülmektedir.

Çizelge 4.70. Özlü 18 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi

	SAR	%Na	RSC	EC
Ekim	1.817	21.99	-21.63	3535
Kasım	1.260	18.71	-14.48	3472
Aralık	2.258	22.84	-28.21	2085
Ocak	1.772	21.11	-21.41	1965
Şubat	1.157	17.66	-14.46	1843
Mart	1.354	18.69	-17.21	1920
Nisan	0.831	11.34	-19.94	1976
Mayıs	1.616	23.46	-13.24	1959
Haziran	2.482	38.86	-7.08	1725

Çizelge 4.71. Özlü 18 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması

	SAR	%Na	RSC
Ekim	S1	İyi	İyi
Kasım	S1	En iyi	İyi
Aralık	S1	İyi	İyi
Ocak	S1	İyi	İyi
Şubat	S1	En iyi	İyi
Mart	S1	En iyi	İyi
Nisan	S1	En iyi	İyi
Mayıs	S1	İyi	İyi
Haziran	S1	İyi	İyi

Wilcox diyagramına göre ekim ve kasım ayları için sulamaya uygun değil; haziran ayı için şüpheli kullanılamaz; diğer aylar için iyi kullanılabilir sınıfa girmektedir (Ek-42).

ABD tuzluluk diyagramına göre Özlü 18 nolu örnekleme noktasının suyu ayları için C4-S1, C4-S2 ve C3-S1 sınıfına girmektedir.

* C4 (EC 2250 mikromho/cm'den fazla), çok tuzlu sular: Geçirgenliği ve akaçlaması çok iyi topraklarda, zeminin yıkanmasını sağlamak için bol su verilmelidir ve tuza fazla dayanıklı bitki türleri seçilmelidir.

* C3 (EC 750-2250 mikromho/cm arası), tuzlu sular: akaçlaması kötü olan arazilerde, sulamada kullanılamaz. Zemindeki tuz miktarının gözlenmesi gerekebilir. Bu özellikteki sular kullanılacaksa, tuza dayanıklı bitkiler seçilmelidir,

* S1 az sodyumlu sular: hemen tüm topraklarda sodyum tehlikesi yaratmadan kullanılabilir,

* S2 orta sodyumlu sular: geçirgen veya bol jipsli arazilerde kullanılabilir. Yıkama ile toprağın tuzluluğu azaltılıyorsa, özellikle bu tip sular kullanılmalıdır,

Özlü 18 örnekleme noktasının suyunun kullanımı tüm aylarda kullanıma uygun değildir ancak kullanım yapılacaksa bu su şartlarına göre bitri seçilmeli ve sık kontrol yapılmalıdır (Ek-66).

4.1.18.3. Örneklemeye noktası 18 Özlü hidrokimyasal fasiyesi

Piper diyagramına göre Özlü 18 nolu örneklemeye noktasının 5. sınıf sular anlamına gelmektedir. Karbonat sertliği %50'den fazla olan sular alanına girer (Ek-90).

Schoeller yarı logaritmik diyagramına göre anyon ve katyonların değişimi görülmektedir. Kalsiyum ve sülfat oranının yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır (Ek-114).

4.1.19. Örneklemeye noktası 19 Olgunlar

Olgunlar köyü merkeze bağlı bir yerleşim birimidir. Tuzluca köyüne 2,5 km uzaklıktadır. Şanlıurfa'yı Akçakale'ye bağlayan ana yol vasıtasıyla tali yollardan ulaşılabilir. Bu yerleşim biriminde seçilen kuyunun 37514445 D boylamında ve 4091260 K enleminde yer almakta olup kotu 394 m dir.



Şekil 4.19. Olgunlar 19 nolu örneklemeye noktasının genel görünümü

2005 Ekim, 2006 Haziran döneminde ölçülen yeraltı su seviyeleri Çizelge 4.72'de verilmiştir.

Çizelge 4.72. Olgunlar örneklemeye noktasındaki su seviyesi değişimleri

Aylar	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Su Seviyeleri	391.4	392	391.3	391	390.5	390.5	391.1	390.5	390

4.1.19.1. Örnekleme noktası 19 Olgunlar içmesuyu kalitesi

Schoeller diyagramına göre Olgunlar 19 nolu örnekleme noktasında içilebilirlik için iyi ve çok iyi kaliteli sular sınıfındadır (Ek-19).

Çizelge 4.73. Olgunlar 19 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması

	SKKY (2004)				TS 266 (2005)		WHO (1993)	98/83/EC (1998)
	I	II	III	IV	GL	MAC	MAC	MAC
Sıcaklık, °C	x							
pH	x				x		x	x
*EC, µS/cm (20°C)					x		x	
DO, mg/l	x							
Na ⁺ , mg/l	x				x		x	x
Cl ⁻ , mg/l	x				x		x	x
SO ₄ ⁻² , mg/l	x				x		x	x
NO ₃ , mg/l		x				x	x	x
Bulanıklık (NTU)					x			
TDS, mg/l	x							

Olgunlar 19 nolu örnekleme noktası içmesuyu kalitesi bakımından iyi kaliteli sular sınıfındadır.

4.1.19.2. Örnekleme noktası 19 Olgunlar sulamasuyu kalitesi

Sulama suyu kalitesinin tespitinde kullanılan en önemli parametreler SAR, %Na, EC ve RSC değerleridir. Çizelge 4.74'de Olgunlar 19 nolu örnekleme noktasında bu parametrelerin 9 aylık periyotta değişimi görülmektedir.

Çizelge 4.74. Olgunlar 19 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi

	SAR	%Na	RSC	EC
Ekim	0.955	28.69	-4.34	1303
Kasım	0.660	17.31	-3.70	1283
Aralık	0.512	12.76	-4.83	698
Ocak	0.534	14.14	-4.69	710
Şubat	0.572	16.46	-4.39	718
Mart	0.443	13.21	-3.40	690
Nisan	0.328	8.14	-6.74	706
Mayıs	1.144	25.15	-4.01	703
Haziran	1.258	38.69	-1.09	711

Çizelge 4.75. Olgunlar 19 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması

	SAR	%Na	RSC
Ekim	S1	İyi	İyi
Kasım	S1	İyi	İyi
Aralık	S1	İyi	İyi
Ocak	S1	En iyi	İyi
Şubat	S1	İyi	İyi
Mart	S1	En iyi	İyi
Nisan	S1	En iyi	İyi
Mayıs	S1	İyi	İyi
Haziran	S1	İyi	İyi

Wilcox diyagramına göre ekim ve kasım ayları için iyi kullanılabilir; diğer aylar için çok iyi sınıfa girmektedir (Ek-43).

ABD tuzluluk diyagramına göre Olgunlar 19 nolu örnekleme noktasının suyu ayları için C2-S1 ve C3-S1 sınıfına girmektedir.

* C2 (EC 250-750 mikromho/cm arası), orta tuzlu sular: orta akaçlama özelliğindeki topraklarda, tuzluluk tehlikesi olmadan tüm bitkiler sulanabilir,

* C3 (EC 750-2250 mikromho/cm arası), tuzlu sular: akaçlaması kötü olan arazilerde, sulamada kullanılamaz. Zemindeki tuz miktarının gözlenmesi gerekebilir. Bu özellikteki sular kullanılacaksa, tuza dayanıklı bitkiler seçilmelidir,

* S1 az sodyumlu sular: hemen tüm topraklarda sodyum tehlikesi yaratmadan kullanılabilir,

Olgunlar 19 örnekleme noktasının suyunun kullanımı tüm aylarda kullanıma uygundur. Ancak izleme ve kontrol yapılmalıdır (Ek-67).

4.1.19.3. Örnekleme noktası 19 Olgunlar hidrokimyasal fasiyesi

Piper diyagramına göre Olgunlar 19 nolu örnekleme noktasının 5. sınıf sular anlamına gelmektedir. Karbonat sertliği %50'den fazla olan sular alanına girer (Ek-91).

Schoeller yarı logaritmik diyagramına göre anyon ve kasyonların değişimi görülmektedir. Kalsiyum ve klor oranının yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır (Ek-115).

4.1.20. Örnekleme noktası 20 Yaygılı

Yaygılı köyü merkeze bağlı bir yerleşim birimidir. Harran ilçesine 9 km uzaklıktadır. Şanlıurfa'yı Akçakale'ye bağlayan ana yoldan Haran ilçesini izleyen tali yollardan ulaşılabilir. Bu yerleşim biriminde seçilen kuyunun 37511805 D boylamında ve 4081203 K enleminde yer almakta olup kotu 388 m dir.



Şekil 4.20. Yaygılı 20 nolu örnekleme noktasının genel görünümü

2005 Ekim, 2006 Haziran döneminde ölçülen yeraltı su seviyeleri Çizelge 4.76'da verilmiştir.

Çizelge 4.76. Yaygılı örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri

Aylar	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Su Seviyeleri	385	384.7	384.43	384.9	385	385.8	385.8	385.8	385

4.1.20.1. Örnekleme noktası 20 Yaygılı içmesuyu kalitesi

Schoeller diyagramına göre Yaygılı 20 nolu örnekleme noktasında içilebilirlik için orta ve iyi kaliteli sular sınıfındadır (Ek-20).

Çizelge 4.77. Yaygılı 20 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması

	SKKY (2004)				TS 266 (2005)		WHO (1993)	98/83/EC (1998)
	I	II	III	IV	GL	MAC	MAC	MAC
Sıcaklık, °C	x							
pH	x				x		x	x
*EC, µS/cm (20 °C)					x		x	
DO, mg/l	x							
Na ⁺ , mg/l	x				x		x	x
Cl ⁻ , mg/l	x				x		x	x
SO ₄ ⁻² , mg/l		x			x		x	x
NO ₃ , mg/l				x		x	x	x
Bulanıklık (NTU)					x			
TDS, mg/l	x							

Yaygılı 20 nolu örnekleme noktamızda sülfat ve nitrat oranlarının yüksek oluşu nedeniyle orta kaliteli su sınıfındadır.

4.1.20.2. Örnekleme noktası 20 Yaygılı sulamasuyu kalitesi

Sulama suyu kalitesinin tespitinde kullanılan en önemli parametreler SAR, %Na, EC ve RSC değerleridir. Çizelge 4.78'de Yaygılı 20 nolu örnekleme noktasında bu parametrelerin 9 aylık periyotta değişimi görülmektedir.

Çizelge 4.78. Yaygılı 20 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi

	SAR	%Na	RSC	EC
Ekim	1.449	25.44	-8.13	2100
Kasım	1.125	19.42	-9.89	2320
Aralık	1.310	26.89	-5.99	1344
Ocak	1.282	23.72	-7.81	1243
Şubat	1.286	21.88	-9.45	1139
Mart	1.319	24.69	-7.16	1271
Nisan	1.317	27.11	-4.99	1193
Mayıs	1.605	31.44	-5.04	1240
Haziran	1.093	19.98	-8.92	1250

Çizelge 4.79. Yaygılı 20 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması

	SAR	%Na	RSC
Ekim	S1	İyi	İyi
Kasım	S1	En iyi	İyi
Aralık	S1	İyi	İyi
Ocak	S1	İyi	İyi
Şubat	S1	İyi	İyi
Mart	S1	İyi	İyi
Nisan	S1	İyi	İyi
Mayıs	S1	İyi	İyi
Haziran	S1	İyi	İyi

Wilcox diyagramına göre ekim, ocak, aralık ve kasım ayları için şüpheli kullanılamaz; diğer aylar için iyi kullanılabilir sınıfa girmektedir (Ek-44).

ABD tuzluluk diyagramına göre Yaygılı 20 nolu örnekleme noktasının suyu ayları için C4-S1, C2-S1 ve C3-S1 sınıfına girmektedir.

* C2 (EC 250-750 mikromho/cm arası), orta tuzlu sular: orta akaçlama özelliğindeki topraklarda, tuzluluk tehlikesi olmadan tüm bitkiler sulanabilir,

* C4 (EC 2250 mikromho/cm'den fazla), çok tuzlu sular: Geçirgenliği ve akaçlaması çok iyi topraklarda, zeminin yıkanmasını sağlamak için bol su verilmelidir ve tuza fazla dayanıklı bitki türleri seçilmelidir.

* C3 (EC 750-2250 mikromho/cm arası), tuzlu sular: akaçlaması kötü olan arazilerde, sulamada kullanılamaz. Zemindeki tuz miktarının gözlenmesi gerekebilir. Bu özellikteki sular kullanılacaksa, tuza dayanıklı bitkiler seçilmelidir,

*S1 az sodyumlu sular: hemen tüm topraklarda sodyum tehlikesi yaratmadan kullanılabilir,

Yaygılı 20 örnekleme noktasının suyunun kullanımı tüm aylarda kullanıma uygundur. Ancak izleme ve kontrol yapılmalıdır (Ek-68).

4.1.20.3. Örnekleme noktası 20 Yaygılı hidrokimyasal fasiyesi

Piper diyagramına göre Yaygılı 20 nolu örnekleme noktasının 5. sınıf sular anlamına gelmektedir. Karbonat sertliği %50'den fazla olan sular alanına girer (Ek-92).

Schoeller yarı logaritmik diyagramına göre anyon ve katyonların değişimi görülmektedir. Kalsiyum ve sülfat oranının yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır (Ek-116).

4.1.21. Örneklemeye noktası 21 Cepkenli

Cepkenli köyü merkeze bağlı bir yerleşim birimidir. Harran ilçesine 5 km uzaklıktadır. Şanlıurfa'yı Akçakale'ye bağlayan ana yoldan Haran ilçesini izleyen tali yollardan ulaşılabilir. Bu yerleşim biriminde seçilen kuyunun 37511736 D boylamında ve 4076434 K enleminde yer almakta olup kotu 380 m dir.



Şekil 4.21. Cepkenli 21 nolu örneklemeye noktasının genel görünümü

2005 Ekim, 2006 Haziran döneminde ölçülen yeraltı su seviyeleri Çizelge 4.80'de verilmiştir.

Çizelge 4.80. Cepkenli örneklemeye noktasındaki su seviyesi değişimleri

Aylar	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Su Seviyeleri	378.2	378	377.72	377	378	377.9	378.2	378	378.2

4.1.21.1. Örneklemeye noktası 21 Cepkenli içmesuyu kalitesi

Schoeller diyagramına göre Cepkenli 21 nolu örneklemeye noktasında içilebilirlik için zorunlu olmadıkça içilemeyen ve kötü kaliteli sular sınıfındadır (Ek-21).

Çizelge 4.81. Cepkenli 21 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması

	SKKY (2004)				TS 266 (2005)		WHO (1993)	98/83/EC (1998)
	I	II	III	IV	GL	MAC	MAC	MAC
Sıcaklık, °C	x							
pH	x				x		x	x
*EC, µS/cm (20 °C)						x		
DO, mg/l	x							
Na ⁺ , mg/l	x				x		x	x
Cl ⁻ , mg/l		x			x		x	x
SO ₄ ⁻² , mg/l				x		x	x	x
NO ₃ , mg/l				x		x	x	x
Bulanıklık (NTU)					x			
TDS, mg/l		x						

Cepkenli 21 nolu örnekleme noktamızda sülfat, nitrat, klor ve çözünmüş askıda katı madde parametrelerinin yüksek oluşu nedeniyle kötü kaliteli içmesuyu sınıfındadır.

4.1.21.2. Örnekleme noktası 21 Cepkenli sulamasuyu kalitesi

Sulama suyu kalitesinin tespitinde kullanılan en önemli parametreler SAR, %Na, EC ve RSC değerleridir. Çizelge 3.82’de Cepkenli 21 nolu örnekleme noktasında bu parametrelerin 9 aylık periyotta değişimi görülmektedir.

Çizelge 4.82. Cepkenli 21 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi

	SAR	%Na	RSC	EC
Ekim	2.035	20.43	-31.89	5475
Kasım	1.780	17.90	-33.33	5602
Aralık	1.707	24.43	-14.65	3273
Ocak	1.516	18.02	-24.53	3192
Şubat	1.458	15.09	-34.20	3110
Mart	1.429	16.80	-25.37	3100
Nisan	1.870	25.48	-15.34	3010
Mayıs	2.001	30.41	-11.01	3060
Haziran	0.981	11.43	-30.63	3060

Çizelge 4.83. Cepkenli 21 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması

	SAR	%Na	RSC
Ekim	S1	İyi	İyi
Kasım	S1	En iyi	İyi
Aralık	S1	İyi	İyi
Ocak	S1	En iyi	İyi
Şubat	S1	İyi	İyi
Mart	S1	En iyi	İyi
Nisan	S1	En iyi	İyi
Mayıs	S1	En iyi	İyi
Haziran	S1	En iyi	İyi

Wilcox diyagramına göre tüm aylar için sulamaya uygun değil sınıfa girmektedir (Ek-45).

ABD tuzluluk diyagramına göre Cepkenli 21 nolu örnekleme noktasının suyu ayları için C4-S1, ve C4-S2 sınıfına girmektedir.

* C4 (EC 2250 mikromho/cm'den fazla), çok tuzlu sular: Geçirgenliği ve akaçlaması çok iyi topraklarda, zeminin yıkanmasını sağlamak için bol su verilmelidir ve tuza fazla dayanıklı bitki türleri seçilmelidir.

* S1 az sodyumlu sular: hemen tüm topraklarda sodyum tehlikesi yaratmadan kullanılabilir,

* S2, orta sodyumlu sular: geçirgen veya bol jipsli arazilerde kullanılabilir. Yıkama ile toprağın tuzluluğu azaltılıyorsa, özellikle bu tip sular kullanılmalıdır

Cepkenli 21 örnekleme noktasının suyunun kullanımı tüm aylarda kullanıma uygundur. Ancak sulama suyunun tuzluluk oranı fazla olduğu için tuza karşı dayanıklı bitki seçilmeli ve kontrol yapılmalıdır (Ek-69).

4.1.21.3. Örnekleme noktası 21 Cepkenli hidrokimyasal fasiyesi

Piper diyagramına göre Cepkenli 21 nolu örnekleme noktasının 5. sınıf sular anlamına gelmektedir. Karbonat sertliği %50'den fazla olan sular alanına girer (Ek-93).

Schoeller yarı logaritmik diyagramına göre anyon ve katyonların değişimi görülmektedir. Kalsiyum ve sülfat oranının yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır (Ek-117).

4.1.22. Örneklemeye noktası 22 Altılı

Altılı köyü merkeze bağlı bir yerleşim birimidir. Harran ilçesine 16 km uzaklıktadır. Şanlıurfa'yı Akçakale'ye bağlayan ana yoldan Haran ilçesini izleyen tali yollardan ulaşılabilir. Bu yerleşim biriminde seçilen kuyunun 37510358 D boylamında ve 4068515 K enleminde yer almakta olup kotu 372 m dir.



Şekil 4.22. Altılı 22 nolu örneklemeye noktasının genel görünümü

2005 Ekim, 2006 Haziran döneminde ölçülen yeraltı su seviyeleri Çizelge 4.84'de verilmiştir.

Çizelge 4.84. Altılı örneklemeye noktasındaki su seviyesi değişimleri

Aylar	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Su Seviyeleri	368.6	369	368.8	368	368.7	368.7	369	369	369

4.1.22.1. Örneklemeye noktası 22 Altılı içmesuyu kalitesi

Schoeller diyagramına göre Altılı 22 nolu örneklemeye noktasında içilebilirlik için zorunlu olmadıkça içilemeyen ve kötü kaliteli sular sınıfındadır (Ek-22).

Çizelge 4.85. Altılı 22 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması

	SKKY (2004)				TS 266 (2005)		WHO (1993)	98/83/EC (1998)
	I	II	III	IV	GL	MAC	MAC	MAC
Sıcaklık, °C	x							
pH	x				x		x	x
*EC, µS/cm (20 °C)						x		
DO, mg/l		x						
Na ⁺ , mg/l		x				x	x	x
Cl ⁻ , mg/l		x				x	x	x
SO ₄ ²⁻ , mg/l				x		x	x	x
NO ₃ , mg/l				x		x	x	x
Bulanıklık (NTU)					x			
TDS, mg/l		x						

Altılı 22 nolu örnekleme noktasında kimyasal verilerin hepsi izin verilen değerlerin üzerinde çıkmıştır. Bu nedenle örnekleme noktamızın içmesuyu kalitesi içilemeyen sular sınıfındadır.

4.1.22.2. Örnekleme noktası 22 Altılı sulamasuyu kalitesi

Sulama suyu kalitesinin tespitinde kullanılan en önemli parametreler SAR, %Na, EC ve RSC değerleridir. Çizelge 4.86'da Altılı 22 nolu örnekleme noktasında bu parametrelerin 9 aylık periyotta değişimi görülmektedir.

Çizelge 4.86. Altılı 22 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi

	SAR	%Na	RSC	EC
Ekim	1.950	18.41	-37.95	7375
Kasım	1.858	15.42	-52.34	7362
Aralık	1.883	19.09	-32.90	4310
Ocak	1.705	15.04	-47.49	4215
Şubat	1.584	12.57	-61.65	4110
Mart	2.159	16.83	-56.79	4180
Nisan	2.067	22.67	-25.29	3970
Mayıs	1.815	18.13	-34.58	3980
Haziran	1.8	15.24	-51.08	4320

Çizelge 4.87. Altılı 22 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması

	SAR	%Na	RSC
Ekim	S1	En iyi	İyi
Kasım	S1	En iyi	İyi
Aralık	S1	En iyi	İyi
Ocak	S1	En iyi	İyi
Şubat	S1	En iyi	İyi
Mart	S1	En iyi	İyi
Nisan	S1	En iyi	İyi
Mayıs	S1	En iyi	İyi
Haziran	S1	En iyi	İyi

Wilcox diyagramına göre tüm aylar için sulamaya uygun değil sınıfa girmektedir (Ek-46).

ABD tuzluluk diyagramına göre Altılı 22 nolu örnekleme noktasının suyu ayları için C4-S1, ve C4-S2 sınıfına girmektedir.

* C4 (EC 2250 mikromho/cm'den fazla), çok tuzlu sular: Geçirgenliği ve akaçlaması çok iyi topraklarda, zeminin yıkanmasını sağlamak için bol su verilmelidir ve tuza fazla dayanıklı bitki türleri seçilmelidir.

* S1 az sodyumlu sular: hemen tüm topraklarda sodyum tehlikesi yaratmadan kullanılabilir,

* S2, orta sodyumlu sular: geçirgen veya bol jipsli arazilerde kullanılabilir. Yıkama ile toprağın tuzluluğu azaltılıyorsa, özellikle bu tip sular kullanılmalıdır. Altılı 22 örnekleme noktasının suyunun kullanımı tüm aylarda kullanıma uygundur. Ancak sulama suyunun tuzluluk oranı fazla olduğu için tuza karşı dayanıklı bitki seçilmeli ve kontrol yapılmalıdır (Ek-70).

4.1.22.3. Örnekleme noktası 22 Altılı hidrokimyasal fasiyesi

Piper diyagramına göre Altılı 22 nolu örnekleme noktasının 5. sınıf sular anlamına gelmektedir. Karbonat sertliği %50'den fazla olan sular alanına girer (Ek-94).

Schoeller yarı logaritmik diyagramına göre anyon ve katyonların değişimi görülmektedir. Kalsiyum ve sülfat oranının yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır (Ek-118).

4.1.23. Örnekleme noktası 23 Bolatlar

Bolatlar köyü merkeze bağlı bir yerleşim birimidir. Şanlıurfa iline 40 km uzaklıktadır. Şanlıurfa'yı Akçakale'ye bağlayan ana yoldan ulaşılabilir.

Bu yerleşim biriminde seçilen kuyunun 37495294 D boylamında ve 4069889 K enleminde yer almakta olup kotu 365 m dir.



Şekil 4.23. Bolatlar 23 nolu örnekleme noktasının genel görünümü

2005 Ekim, 2006 Haziran döneminde ölçülen yeraltı su seviyeleri Çizelge 4.88'de verilmiştir.

Çizelge 4.88. Bolatlar örnekleme noktasındaki su seviyesi değişimleri

Aylar	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Su Seviyeleri	358.5	359.8	359	359	359.3	360	360	360	360

4.1.23.1. Örnekleme noktası 23 Bolatlar içmesuyu kalitesi

Schoeller diyagramına göre Bolatlar 23 nolu örnekleme noktasında içilebilirlik için orta ve iyi kaliteli sular sınıfındadır (Ek-23).

Çizelge 4.89. Bolatlar 23 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması

	SKKY (2004)				TS 266 (2005)		WHO (1993)	98/83/EC (1998)
	I	II	III	IV	GL	MAC	MAC	MAC
Sıcaklık , °C	x							
pH	x				x		x	x
*EC, µS/cm (20°C)					x		x	
DO, mg/l		x						
Na ⁺ , mg/l	x				x		x	x
Cl ⁻ , mg/l	x				x		x	x
SO ₄ ⁻² , mg/l	x					x	x	x
NO ₃ , mg/l				x		x	x	x
Bulanıklık (NTU)					x			
TDS, mg/l	x							

Bolatlar 23 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi nitrat nedeniyle orta kaliteli içmesuyu sınıfındadır.

4.1.23.2. Örnekleme noktası 23 Bolatlar sulamasuyu kalitesi

Sulama suyu kalitesinin tespitinde kullanılan en önemli parametreler SAR, %Na, EC ve RSC değerleridir. Çizelge 4.90'da Bolatlar 23 nolu örnekleme noktasında bu parametrelerin 9 aylık periyotta değişimi görülmekte.

Çizelge 4.90. Bolatlar 23 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi

	SAR	%Na	RSC	EC
Ekim	1.071	19.70	-10.22	2473
Kasım	1.077	15.68	-16.73	2450
Aralık	0.687	13.99	-8.68	1501
Ocak	0.831	16.03	-9.01	1313
Şubat	0.983	18.25	-9.16	1200
Mart	0.995	20.23	-6.29	1348
Nisan	1.039	23.06	-4.87	1314
Mayıs	1.546	31.60	-4.10	1294
Haziran	0.733	13.81	-9.50	1319

Çizelge 4.91. Bolatlar 23 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması

	SAR	%Na	RSC
Ekim	S1	En iyi	İyi
Kasım	S1	En iyi	İyi
Aralık	S1	En iyi	İyi
Ocak	S1	En iyi	İyi
Şubat	S1	En iyi	İyi
Mart	S1	İyi	İyi
Nisan	S1	İyi	İyi
Mayıs	S1	İyi	İyi
Haziran	S1	En iyi	İyi

Wilcox diyagramına göre ekim ve kasım aylarında şüpheli kullanılamaz; diğer tüm aylar için iyi kullanılabilir sınıfa girmektedir (Ek-47).

ABD tuzluluk diyagramına göre Bolatlar 23 nolu örnekleme noktasının suyu ayları için C4-S1, ve C3-S1 sınıfına girmektedir.

* C4 (EC 2250 mikromho/cm'den fazla), çok tuzlu sular: Geçirgenliği ve akaçlaması çok iyi topraklarda, zeminin yıkanmasını sağlamak için bol su verilmelidir ve tuza fazla dayanıklı bitki türleri seçilmelidir.

* C3 (EC 750-2250 mikromho/cm arası), tuzlu sular: akaçlaması kötü olan arazilerde, sulamada kullanılamaz. Zemindeki tuz miktarının gözlenmesi gerekebilir. Bu özellikteki sular kullanılacaksa, tuza dayanıklı bitkiler seçilmelidir

* S1 az sodyumlu sular: hemen tüm topraklarda sodyum tehlikesi yaratmadan kullanılabilir,

Bolatlar 23 örnekleme noktasının suyunun kullanımı tüm aylarda kullanıma uygundur. Ancak sulama suyunun tuzluluk oranı fazla olduğu için tuza karşı dayanıklı bitki seçilmeli ve kontrol yapılmalıdır (Ek-71).

4.1.23.3. Örnekleme noktası 23 Bolatlar hidrokimyasal fasiyesi

Piper diyagramına göre Bolatlar 23 nolu örnekleme noktasının 5. sınıf sular anlamına gelmektedir. Karbonat sertliği %50'den fazla olan sular alanına girer (Ek-95).

Schoeller yarı logaritmik diyagramına göre anyon ve katyonların değişimi görülmektedir. Kalsiyum ve sülfat oranının yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır (Ek-119).

4.1.24. Örneklemeye noktası 24 Uğraklı

Uğraklı köyü merkeze bağlı bir yerleşim birimidir. Şanlıurfa iline 30 km uzaklıktadır. Şanlıurfa'yı Akçakale'ye bağlayan ana yoldan ulaşılabilir.

Bu yerleşim biriminde seçilen kuyunun 37492993 D boylamında ve 4080025 K enleminde yer almakta olup kotu 369 m dir.



Şekil 4.24. Uğraklı 24 nolu örneklemeye noktasının genel görünümü

2005 Ekim, 2006 Haziran döneminde ölçülen yeraltı su seviyeleri Çizelge 4.92'de verilmiştir.

Çizelge 4.92. Uğraklı örneklemeye noktasındaki su seviyesi değişimleri

Aylar	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Su Seviyeleri	368	367.9	366.4	366.3	366.1	366	366	366	366

4.1.24.1. Örneklemeye noktası 24 Uğraklı içmesuyu kalitesi

Schoeller diyagramına göre Uğraklı 24 nolu örneklemeye noktasında içilebilirlik için zorunlu olmadıkça içilemeyen sular ve kötü kaliteli sular sınıfındadır (Ek-24).

Çizelge 4.93. Uğraklı 24 nolu örnekleme noktasının içmesuyu kalitesi açısından sınıflaması

	SKKY (2004)				TS 266 (2005)		WHO (1993)	98/83/EC (1998)
	I	II	III	IV	GL	MAC	MAC	MAC
Sıcaklık, °C	x							
pH	x				x		x	x
*EC, µS/cm (20°C)						x	x	
DO, mg/l			x					
Na ⁺ , mg/l	x				x		x	x
Cl ⁻ , mg/l		x			x		x	x
SO ₄ ⁻² , mg/l	x					x	x	x
NO ₃ , mg/l				x		x	x	x
Bulanıklık (NTU)					x			
TDS, mg/l		x						

Uğraklı 24 nolu örnekleme noktasında içmesuyu kalitesi özellikle nitrat, çözülmüş oksijen gibi parametrelerin yüksek oluşu nedeniyle kötü kalitelei içmesuyu sınıfındadır.

4.1.24.2. Örnekleme noktası 24 Uğraklı sulamasuyu kalitesi

Sulama suyu kalitesinin tespitinde kullanılan en önemli parametreler SAR, %Na, EC ve RSC değerleridir. Çizelge 4.94'de Uğraklı 24 nolu örnekleme noktasında bu parametrelerin 9 aylık periyotta değişimi görülmektedir.

Çizelge 4.94. Uğraklı 24 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na, RSC ve EC parametrelerinin 9 aylık periyotta değişimi

	SAR	%Na	RSC	EC
Ekim	0.754	13.14	-24.32	7068
Kasım	2.583	27.35	-23.45	5380
Aralık	1.198	23.10	-10.37	2242
Ocak	1.247	19.88	-13.25	2240
Şubat	1.285	17.74	-16.13	2250
Mart	1.203	19.45	-10.22	2160
Nisan	1.431	24.76	-8.54	2230
Mayıs	1.039	19.93	-7.16	2080
Haziran	1.251	25.55	-4.14	2020

Çizelge 4.95. Uğraklı 24 nolu örnekleme noktasında SAR, %Na ve RSC açısından sınıflaması

	SAR	%Na	RSC
Ekim	S1	En iyi	İyi
Kasım	S1	İyi	İyi
Aralık	S1	İyi	İyi
Ocak	S1	En iyi	İyi
Şubat	S1	En iyi	İyi
Mart	S1	En iyi	İyi
Nisan	S1	İyi	İyi
Mayıs	S1	En iyi	İyi
Haziran	S1	İyi	İyi

Wilcox diyagramına göre ekim ve kasım aylarında sulamaya uygun değil; diğer tüm aylarda ise şüpheli kullanılamaz sınıfa girmektedir (Ek-48).

ABD tuzluluk diyagramına göre Uğraklı 24 nolu örnekleme noktasının suyu ayları için C4-S1, ve C3-S1 sınıfına girmektedir.

* C4 (EC 2250 mikromho/cm'den fazla), çok tuzlu sular: Geçirgenliği ve akaçlaması çok iyi topraklarda, zeminin yıkanmasını sağlamak için bol su verilmelidir ve tuza fazla dayanıklı bitki türleri seçilmelidir.

* C3 (EC 750-2250 mikromho/cm arası), tuzlu sular: akaçlaması kötü olan arazilerde, sulamada kullanılamaz. Zemindeki tuz miktarının gözlenmesi gerekebilir. Bu özellikteki sular kullanılacaksa, tuza dayanıklı bitkiler seçilmelidir

* S1 az sodyumlu sular: hemen tüm topraklarda sodyum tehlikesi yaratmadan kullanılabilir,

Uğraklı 24 örnekleme noktasının suyunun kullanımı tüm aylarda kullanıma uygundur. Ancak sulama suyunun tuzluluk oranı fazla olduğu için tuza karşı dayanıklı bitki seçilmeli ve kontrol yapılmalıdır (Ek-72).

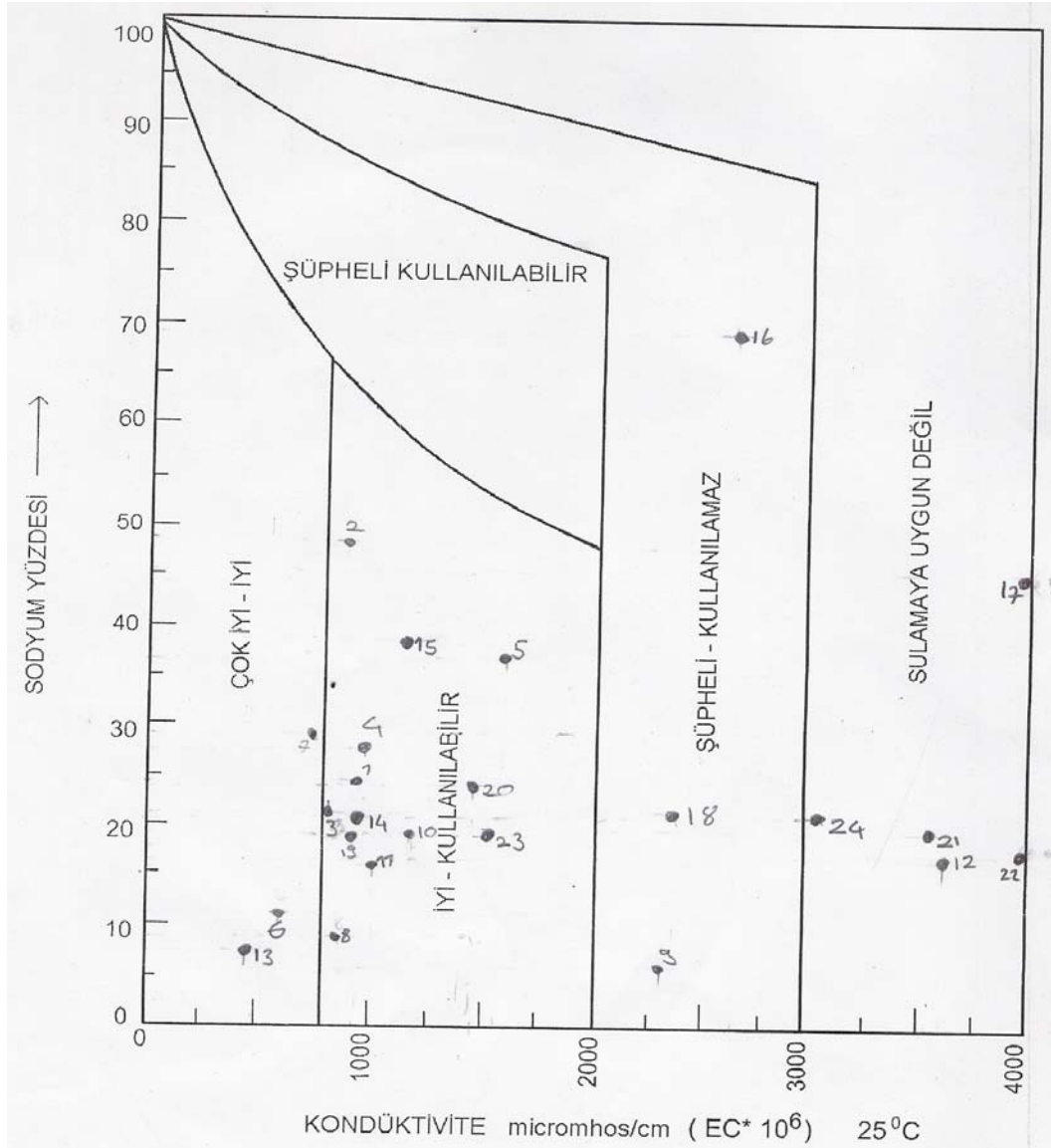
4.1.24.3. Örnekleme noktası 24 Uğraklı hidrokimyasal fasiyesi

Piper diyagramına göre Uğraklı 24 nolu örnekleme noktasının 5. sınıf sular anlamına gelmektedir. Karbonat sertliği %50'den fazla olan sular alanına girer (Ek-96). Schoeller yarı logaritmik diyagramına göre anyon ve katyonların değişimi görülmektedir. Kalsiyum ve klor oranının yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır (Ek-120).

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Harran ovasının yeraltı suyu kalitesinin belirlenmesi amacıyla seçilen yerleşim birimlerinde 9 aylık bir periyotta (Ekim 2005- Haziran 2006) 24 adet kuyu seçilmiş ve bu kuyuların içmesuyu, sulama suyu ve hidrokimyasal fasiyes açısından numuneler alınmış bu numunelerde Ca^{+2} , Mg^{+2} , Na^+ , K^+ , Cl^- , SO_4^{-2} , HCO_3^- , NO_3^- , toplam katyon, toplam sertlik, kalsiyum karbonat sertliği, magnezyum karbonat sertliği, pH, EC, çözülmüş oksijen, sıcaklık, TDS, bulanıklık, SAR, RSC, %Na, toplam anyon ve toplam iyon parametreleri analizler ve hesaplamalar sonucu elde edilmiştir. Ayrıca hidrokimyasal fasiyes ve sulama suyu sınıflaması açısından Wilcox diyagramı, ABD Tuzluluk diyagramı, Piper diyagramı ve Schoeller yarı logaritmik diyagram çizilmiştir. Bu şekilde yeraltı suyu kalitesi belirlenmiş ve yürürlükteki yönetmelik ve standartlarla karşılaştırılarak numune alınan kuyularda içilebilirlik ve sulama suyu kalitesi değerlendirilmiştir. İçilebilirlik diyagramına göre Kısa, Uğurlu, Kızıldoruç, Yardımlı, Özlü, Cepkenli, Altılı ve Uğraklı yerleşim birimlerindeki su kalitesi kötü ve zorunlu olmadıkça içilmemesi gereken su sınıfına girmektedir. Diğer numune alınan yerleşim birimlerinde ise su içilebilecek kalitedir.

Ayrıca, Harran ovasının sulama suyu kalitesinin belirlenmesi amacıyla tüm örnekleme noktalarının ortalamasını gösteren Wilcox ve ABD tuzluluk diyagramları çizilmiştir (Şekil 5.1.).

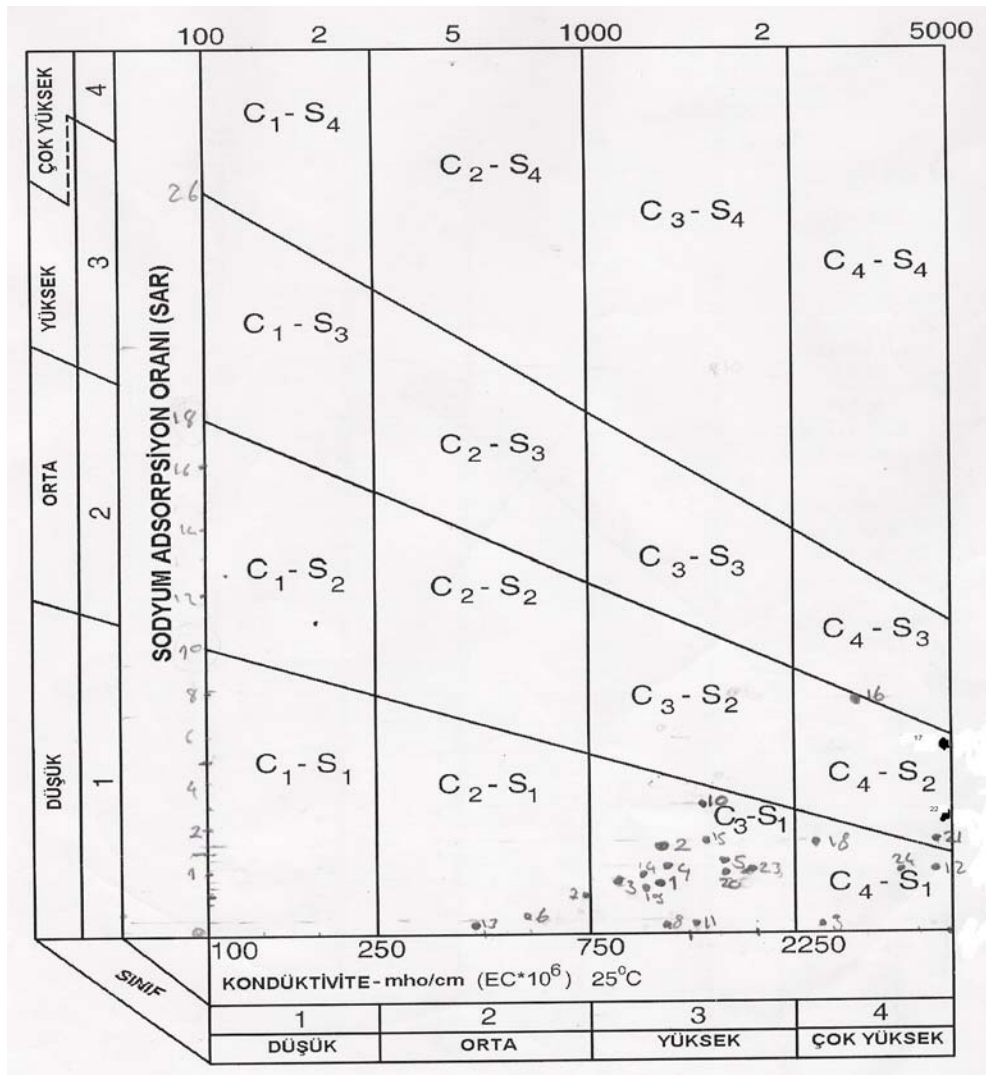


Şekil 5.1. Harran ovasında seçilen 24 adet örnekleme noktasının Wilcox diyagramındaki konumu

Wilcox diyagramına göre Yardımcı, Mutluca ve Cekçek örnekleme noktalarındaki kuyular sulama suyu kalitesi için çok iyi kaliteye sahiptir. Çamlıdere, Karabayır, İkiâğız, Vergili, Günbalı, Konuklu, Hancağız, Ozanlar, Keçikıran, Olgunlar, Yaygılı ve Bolatlar örnekleme noktalarındaki kuyular Wilcox diyagramına göre iyi kullanılabilir sınıfa girmektedir. Kısas, Kızıldoruç ve Özlü örnekleme noktalarındaki kuyular Wilcox diyagramına göre şüpheli kullanılamaz sınıfa girmektedir. Uğurlu, Yardımlı, Cepkenli, Altılı ve Uğraklı örnekleme noktalarındaki kuyular Wilcox diyagramına göre sulamaya uygun değil sınıfına girmektedir.

ABD tuzluluk diyagramına göre (şekil 5.2.) Yardımcı, Mutluca ve Çekçek örnekleme noktalarındaki kuyular ABD tuzluluk diyagramına göre C2-S1 sınıfına girmektedir. C2 (EC 250-750 mikromho/cm arası), orta tuzlu sular: orta akaçlama özelliğindeki topraklarda, tuzluluk tehlikesi olmadan tüm bitkiler sulanabilir. S1 az sodyumlu sular: hemen tüm topraklarda sodyum tehlikesi yaratmadan kullanılabilir.

Çamlıdere, İkiağz, Karabayır, Yaşarköy, Vergili, Günbalı, Konuklu, Hancağz, Ozanlar, Keçikıran, Olgunlar, Yaygılı ve Bolatlar örnekleme noktalarındaki kuyular ABD tuzluluk diyagramına göre C3-S1 sınıfına girmektedir.



Şekil 5.2. Harran ovasında seçilen 24 adet örnekleme noktasının ABD tuzluluk diyagramı

* C3 (EC 750-2250 mikromho/cm arası), tuzlu sular: akaçlaması kötü olan arazilerde, sulamada kullanılamaz. Zemindeki tuz miktarının gözlenmesi gerekebilir. Bu özellikteki sular kullanılacaksa, tuza dayanıklı bitkiler seçilmelidir.

* S1 az sodyumlu sular: hemen tüm topraklarda sodyum tehlikesi yaratmadan kullanılabilir.

Kıyas, uğurlu, özlü ve uğraklı örnekleme noktalarındaki kuyular ABD tuzluluk diyagramına göre C4-S1 sınıfına girmektedir. Bu durumun anlamı: C4 (EC 2250 mikromho/cm'den fazla), çok tuzlu sular: Geçirgenliği ve akaçlaması çok iyi topraklarda, zeminin yıkanmasını sağlamak için bol su verilmelidir ve tuza fazla dayanıklı bitki türleri seçilmelidir.

* S1 az sodyumlu sular: hemen tüm topraklarda sodyum tehlikesi yaratmadan kullanılabilir.

Kızıldoruç, yardımcı, cepkenli ve altılı örnekleme noktalarındaki kuyular ABD tuzluluk diyagramına göre C4-S2 sınıfına girmektedir. Bu durumun anlamı:

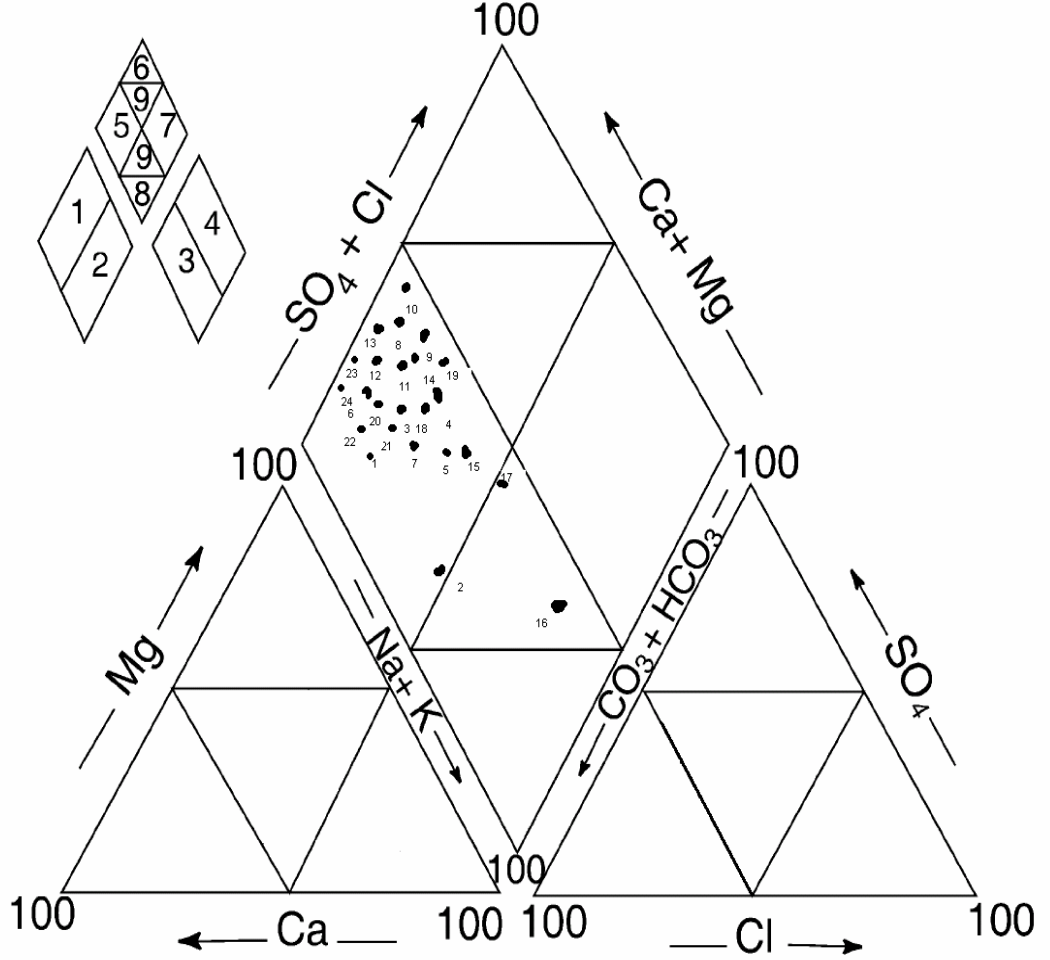
* S2, orta sodyumlu sular: geçirgen veya bol jipsli arazilerde kullanılabilir. Yıkama ile toprağın tuzluluğu azaltılıyorsa, özellikle bu tip sular kullanılmalıdır,

* C4 (EC 2250 mikromho/cm'den fazla), çok tuzlu sular: Geçirgenliği ve akaçlaması çok iyi topraklarda, zeminin yıkanmasını sağlamak için bol su verilmelidir ve tuza fazla dayanıklı bitki türleri seçilmelidir.

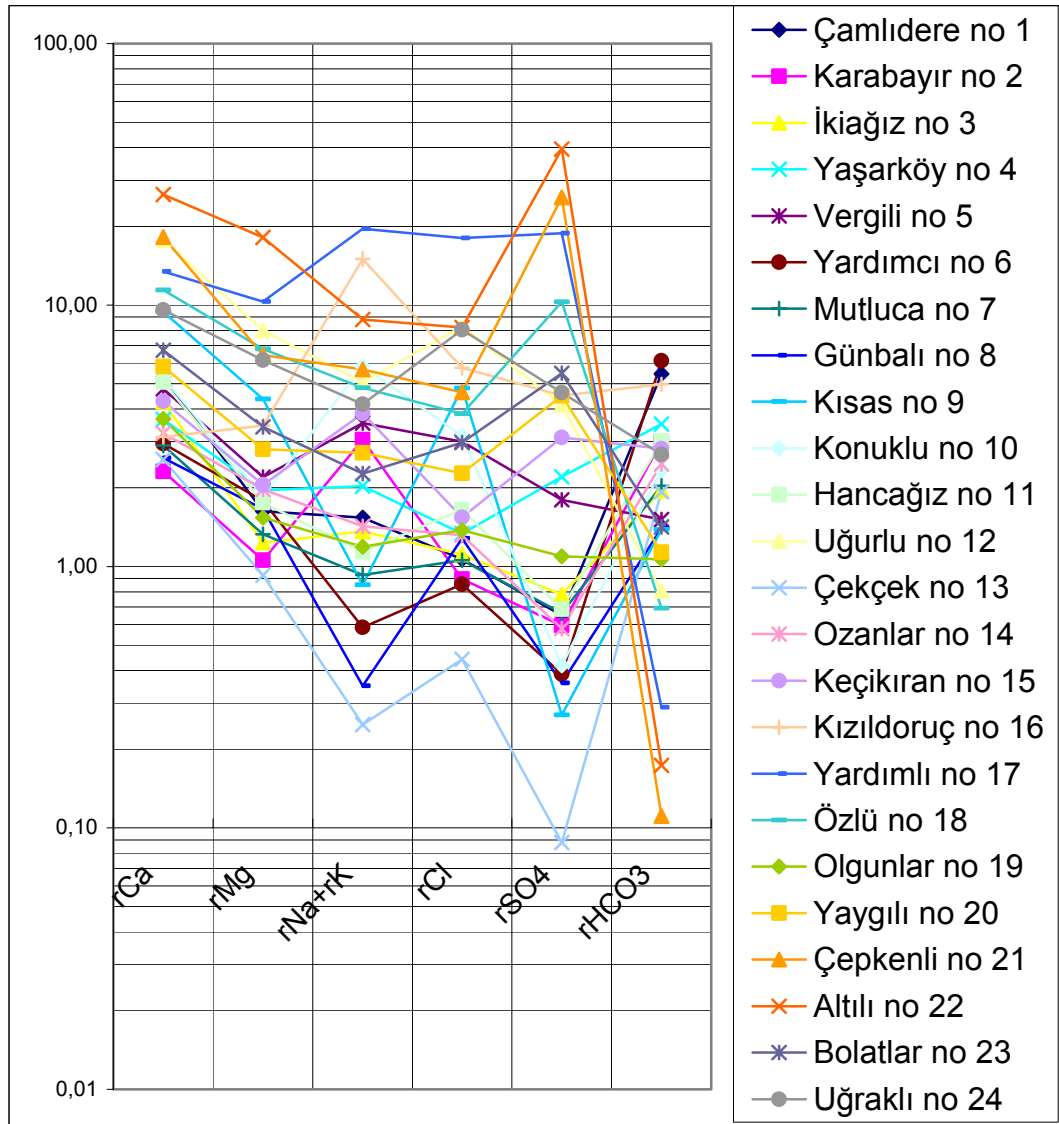
Wilcox ve ABD tuzluluk diyagramlarında sulamaya uygun olmayan suların temel nedeni genel itibariyle elektrik iletkenliği (EC) olduğu görülmektedir. Tuzlanma tehlikesi yaratacak sulama suyu kullanımlarında tuzlu sulara dayanıklı sular seçilmeli ve düzenli gözlemlerde bulunulmalıdır. Ayrıca yüzeysel suların yeraltı suyuna girişini engellemek için drenaja daha fazla dikkat edilmeli, aşırı sulamadan kaçınılmalı ve denetimler daha sık yapılmalıdır.

Tüm örnekleme noktalarının ortalamalarına göre çizilen Piper diyagramına göre (Şekil 5.3) 16. örnekleme noktası olan Kızıldoruç'un ve 17. örnekleme noktası olan Yardımlının 9 nolu alan içinde olduğunu görmektedir. Piper diyagramına göre 9'nolu alanın anlamı İyonların hiçbiri %50'yi geçmeyen, karışık sular bu sınıfa girer. Diğer 22 noktanın tümünün 5 nolu alana girdiği görülmektedir. Piper diyagramına göre 5'nolu alan karbonat sertliği %50'den fazla olan sular sınıfındadır.

Bu durumda örnekleme noktalarından % 92'si Piper diyagramına 5 nolu alana girmektedir.



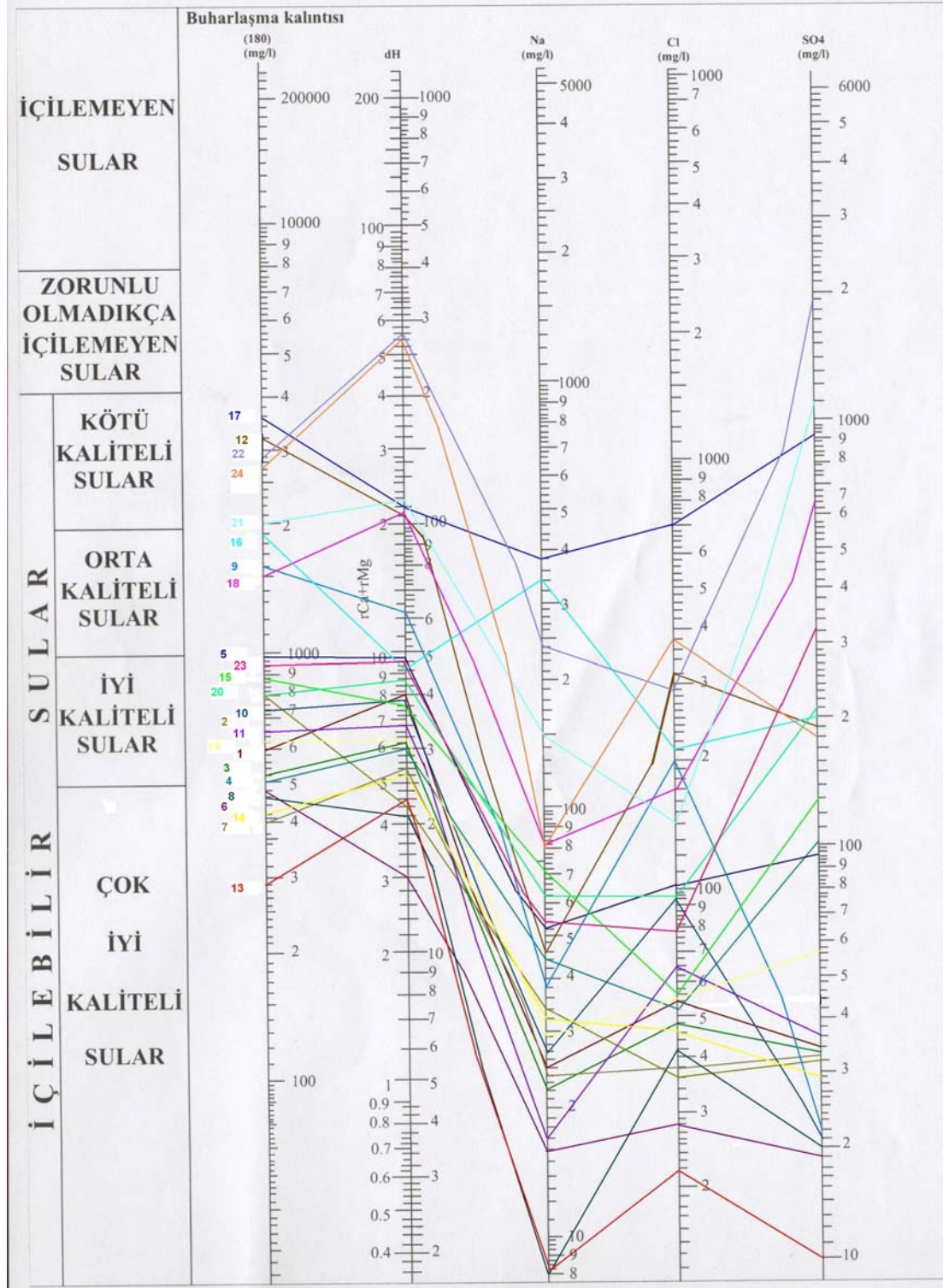
Şekil 5.3. Harran ovasında seçilen 24 adet örnekleme noktasının Piper diyagramı



Şekil 5.4. Harran ovasında seçilen 24 adet örnekleme noktasının Schoeller yarı logaritmik diyagramı

Schoeller yarı logaritmik diyagramına bakıldığında; numune alınan örnekleme noktalarından Çamlıdere, İkiâğız, Yaşarköy, Yardımcı, Mutluca, Çekçek ve Ozanlar kalsiyum ve bikarbonat iyonlarının atışlarından dolayı benzerdir; Günbalı, Kısas ve Hancağız örnekleme noktaları kalsiyum ve bikarbonat iyonlarının yüksekliği gözlenmektedir; Uğurlu, Olgunlar, Uğraklı kalsiyum ve klor iyonların artışı gözlenmektedir; Keçikıran, Özlü, Yaygılı, Cepkenli, Altılı ve Bolatlar örnekleme noktalarında kalsiyum ve sülfatın yükselişi gözlenmiştir; genel itibariyle baktığımızda 22 noktamızın aynı kökenli sular olduğu gözlenmektedir. Ancak 16nolu örnekleme noktası olan Kızıldoruç'un artan iyonları sodyum potasyum ve

bikarbonattır. 17nolu örnekleme noktası olan Yardımlının iyonları ise sodyum, potasyum ve sülfattır. Schoeller yarı logaritmik diyagramı Şekil 5.4.'te çizilen piper diyagramını doğrulamıştır.



Şekil 5.5. Harran ovasında seçilen 24 adet örnekleme noktasının Schoeller diyagramı

Schoeller diyagramına bakıldığında Günbalı, Yardımcı, Ozanlar, Mutluca ve Çekçek örnekleme noktalarında içmesuyu kalitesi schoeller diyagramına göre Çok İyi Kaliteli Sular Sınıfındadır. Vergili, Bolatlar, Keçikıran, Yaygılı, Konuklu, Karabayır, Hancağz, Çamlıdere, Olgunlar, İkiağz ve Yaşarköy örnekleme noktalarında schoeller diyagramına göre İyi Kaliteli Sular Sınıfındadır. Cepkenli, Kızıldoruç, Kısas ve Özlü örnekleme noktalarında schoeller diyagramına göre Orta Kaliteli Sular Sınıfındadır. Yardımlı, Uğurlu, Altılı ve Uğraklı örnekleme noktalarında schoeller diyagramına göre Kötü Kaliteli Sular Sınıfındadır.

İçme suyu için kullanılmayacak durumdaki kuyuların bulunduğu köyler için açılacak yeni kuyuların derinde bulunan kireç taşının bulunduğu akiferlere kadar inmeleri gerekmektedir. Kuyu inşasında kötü kaliteli suların bulunduğu yerlerin beton enjeksiyonu ile kapatılması önerilir. Ayrıca sulamaya uygun olmayan kuyulardan sulama yapılmaması eğer yapılacaksa tuza dayanıklı bitkilerin seçilmesi ve drenaj yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2006. Sanliurfa Meteorolojik Verileri, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Ankara
- ASTM 2004. D3694-96 Standard Practices for Preparation of Sample Containers and for Preservation of Organic Constituents
- ASTM 2001. D5903—96 Standard Guide for Planning and Preparing for a Groundwater Sampling Event
- ASTM 2003. D6089-97 Standard Guide for Documenting a Ground-Water Sampling Event
- ASTM 2001. D4448-01 Standard Guide for Sampling Ground-Water Monitoring Wells
- ASTM 2005. D6517-00 Standard Guide for Field Preservation of Ground-Water Samples
- EC/98/93 İnsani Tüketim Amaçlı Sular (Avrupa Birliği)
- Çevre ve Orman Bakanlığı 2004, Numune Alma Kılavuzu 2004-1, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü Çevre Referans Lab., Ankara. 17s.
- Çevre ve Orman Bakanlığı 2004. Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği (SKKY), Ankara, 51s.
- DSİ, 1972. Harran Ovası Hidrojeolojik Etüt Raporu, DSİ Genel Müdürlüğü Matbaası, Ankara, 49s
- ŞAHİNCİ, A., 1991. Doğal Suların Jeokimyası, Reform Matbaası, İzmir, 548s.
- TS 266. İnsani Tüketim Amaçlı Sular, Ankara.
- TS 5090. EN 25667-2/Nisan 1997, SU KALİTESİ - NUMUNE ALMA BÖLÜM 2: NUMUNE ALMA TEKNİKLERİ – KILAVUZU
- TS 5106 ISO 5667-3/Nisan 1997, SU KALİTESİ - NUMUNE ALMA BÖLÜM 3: NUMUNELERİN MUHAFAZA VE TAŞINMA KURALLARI
- TSE, 1996. Su Kalitesi-Nitrit Tayini-Moleküler Absorpsiyon Spektrofotometrik Metot, TS 7526, TSE Ankara,6s.
- TSE, 1987. Suyun Analiz Metotları-Sulfat Tayini Gravimetrik Türbidimetrik ve Titrimetrik Metotlar, TS 5095, TSE Ankara, 10s.
- TSE, 1985. Suyun Analiz Metotları- Lityum,Sodyum, Potasyum Tayini-Alev Fotometrik, Atomik Absorpsiyon Spektrofotometrik Metot ve Kolorimetrik Analiz Metotları, TS 4530, TSE Ankara, 20s.
- TSE, 1996. Su Kalitesi-Elektrik İletkenliği Tayini, TS-9748 EN 27888, TSE Ankara, 8s.
- TSE, 1989. Suyun Analiz Metotları-Amonyum Tayini-1.Kısım; Manuel Spektrofotometrik Metot, TS 7159, TSE Ankara, 9s.
- TSE, 1996. Katı Atıklar-Katı Atıklarda Numune Alma Kuralları, TS 12090, TSE Ankara, 7s.
- TSE, 1998. Su Kalitesi-Alkalinite Tayini Bölüm-1; Toplam ve Bileşik Alkalinite Tayini, TS 3790 EN ISO 9963-1, TSE Ankara, 6s.
- TSE, 1999. Su Kalitesi-Nitrat Tayini Bölüm 3; Sülfosalisilik Asit Kullanılarak Uygulanan Spektrometrik Metot,TS ISO 7890-3, TSE Ankara, 6s.
- TSE, 1998. Su Kalitesi-Klorür Tayini-Kromat İndikatörü Yanında Gümüş Nitrat ile Titrasyon (MOHR Metodu), TS 4164 ISO 9297, TSE Ankara, 4s.
- TSE, 1998. Su Kalitesi-Su Rengi Muayene ve Tayin Metotları, TS 6392 EN ISO

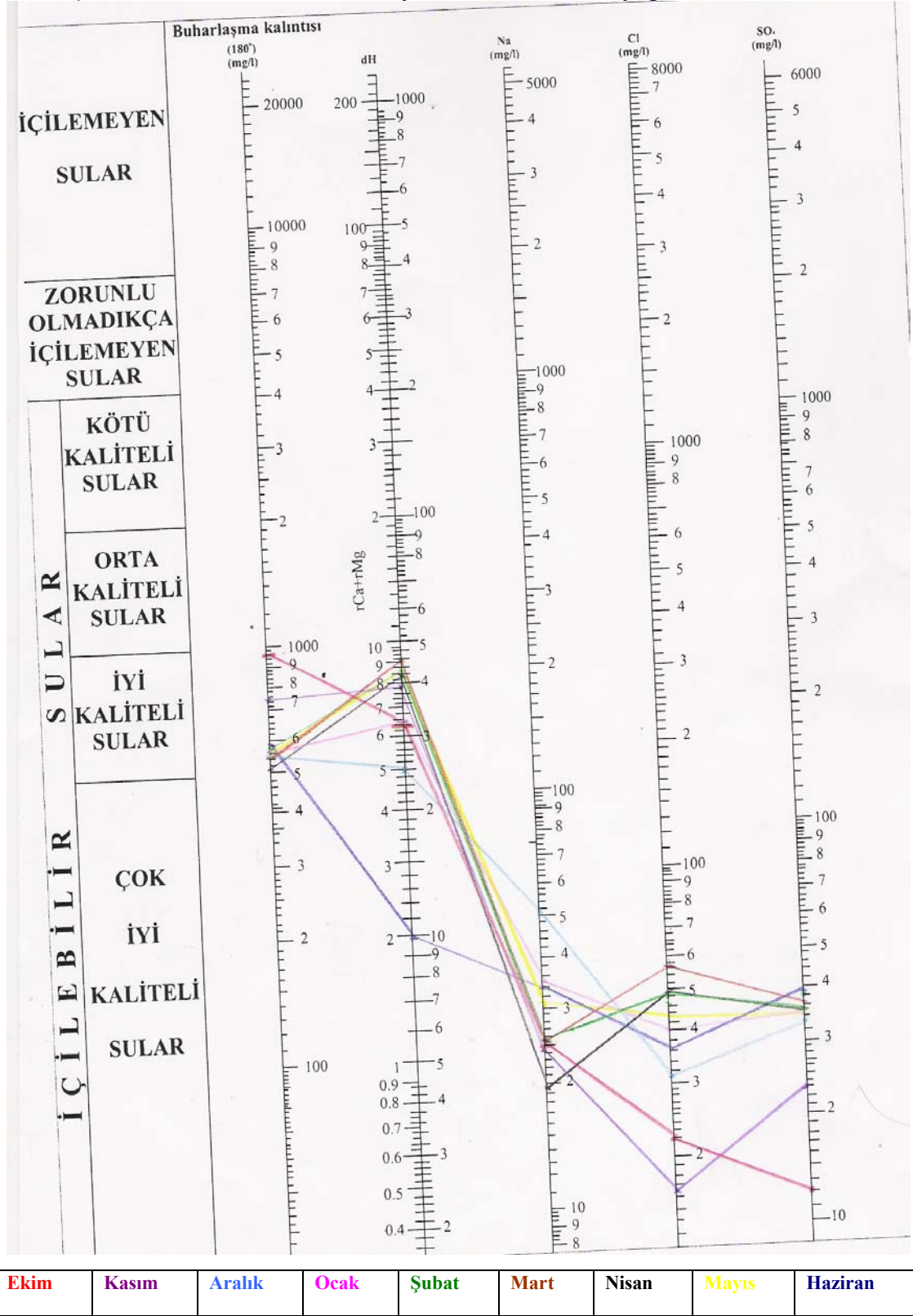
- 7887, TSE Ankara, 7s.
- TSE, 1999. Su Kalitesi-pH Tayini, TS 3263 ISO 10523, TSE Ankara, 12s.
- TSE, 2002. Su Kalkitesi-Kalsiyum ve Magnezyum Tayini-Atomik Absorpsiyon Spektrometrik Metot, TS 6228 EN ISO 7980, TSE Ankara, 4s.
- TSE, 1992. Yüzeýden Kirlenmeye Karşı Akiferlerin Korunması-İçme Suyu Temin Edilmesinde, TS 9774, TSE Ankara, 23s.
- TSE, 1998. Su Kalitesi-Fosfor Tayini-Amoyum Molibdat Spektrometrik Metot, TS 4082 EN 1189, TSE Ankara, 16s.
- TSE, 1998. Su Kalitesi-Toplam Kalsiyum ve Magnezyum Tayini-EDTA Titrimetrik Metot, TS 4474 ISO 6059, TSE Ankara, 5s.
- TSE, 1999. Su Kalitesi-Askıda Katı Maddelerin Tayini-Cam Yünü Süzgeçten Süzme Metodu, TS 7094 EN 872, TSE Ankara, 6s.
- TSE, 1997. Sular-İçme ve Kullanma Suları, TS 266, TSE Ankara, 27s. Yönetmelik 17 Şubat 2005 PERŞEMBE - Sayı : 25730
- Sağlık Bakanlığından:İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik, Ankara.
- WHO İnsani Tüketim Amaçlı Sular (Dünya Sağlık Örgütü).

ÖZGEÇMİŞ

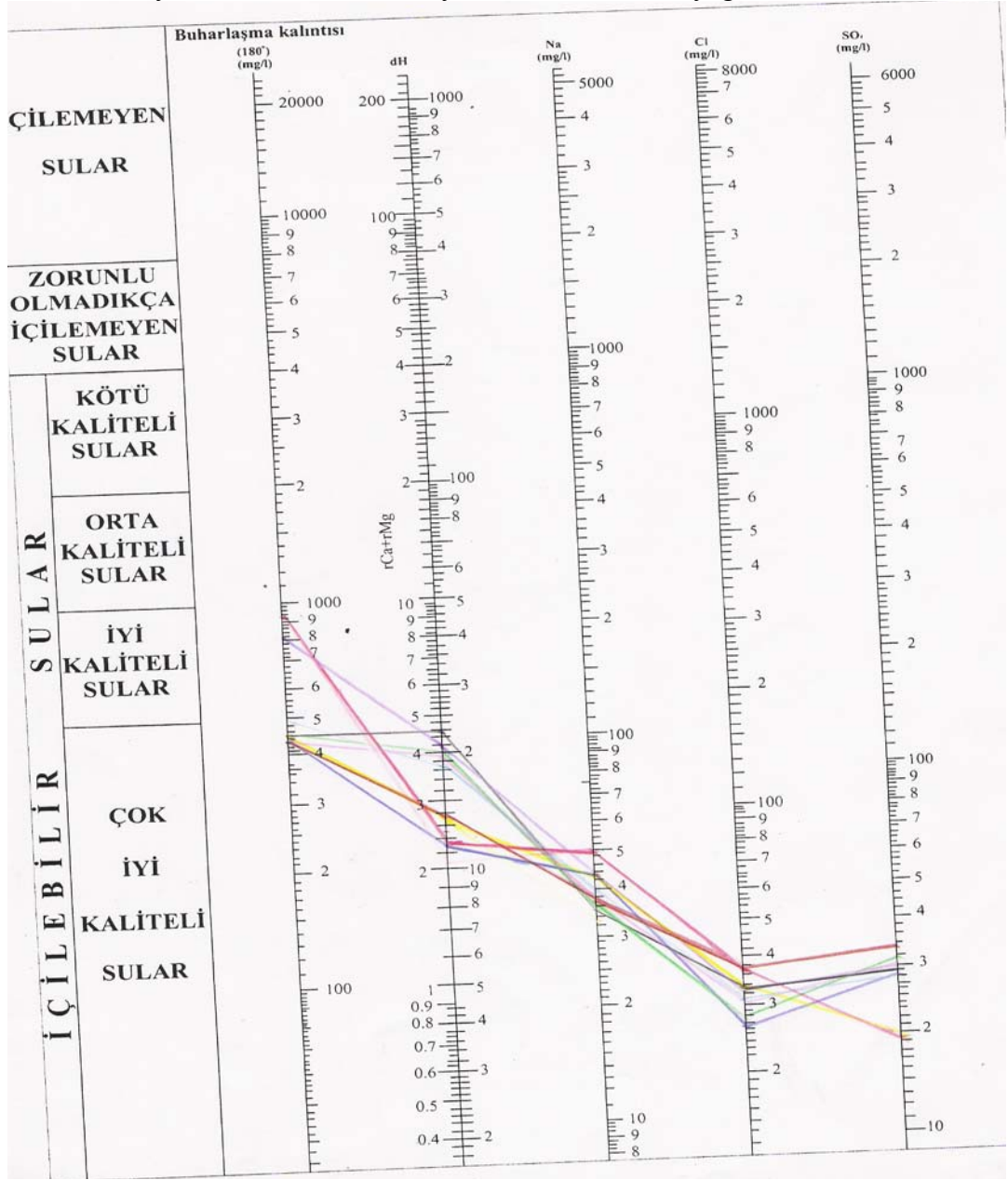
23.05.1979'da Diyarbakır da doğdu İlköğretimini Şanlıurfa Vatan İlköğretim okulunda orta ve lise öğrenimini Şanlıurfa Anadolu Lisesinde bitirdi. 1998 yılında Fatih Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümünü kazandı. 2001–2002 öğrenim yılında Harran Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümüne yatay geçiş ile geldi. 2002-2003 öğrenim yılında mezun oldu. 2002 yılında yüksek lisans eğitimine başladı.

EKLER

Ek-1. Çamlıdere 1 nolu örnekleme kuyusunun Schoeller diyagramı

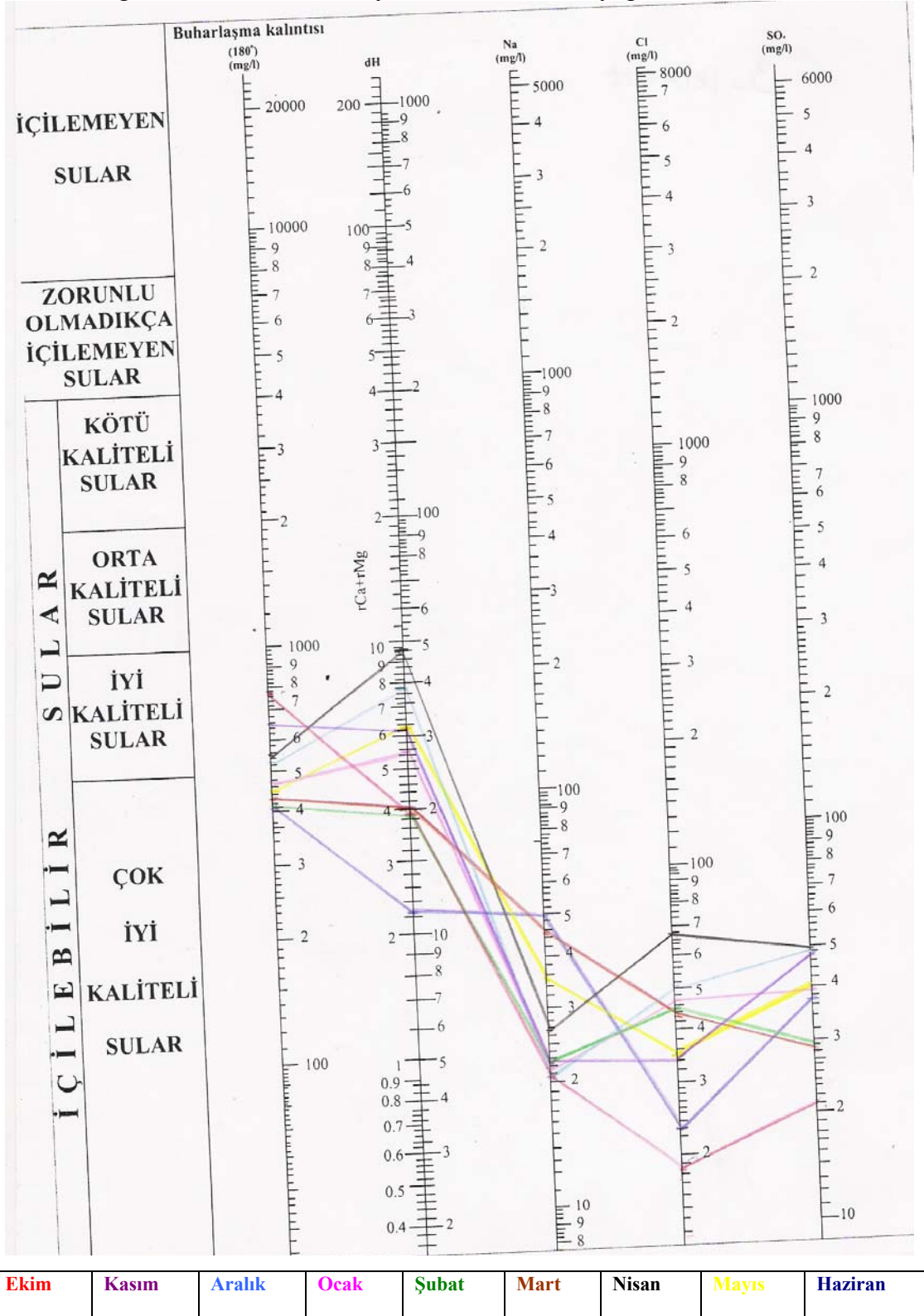


Ek-2. Karabayır 2 nolu örnekleme kuyusunun Schoeller diyagramı

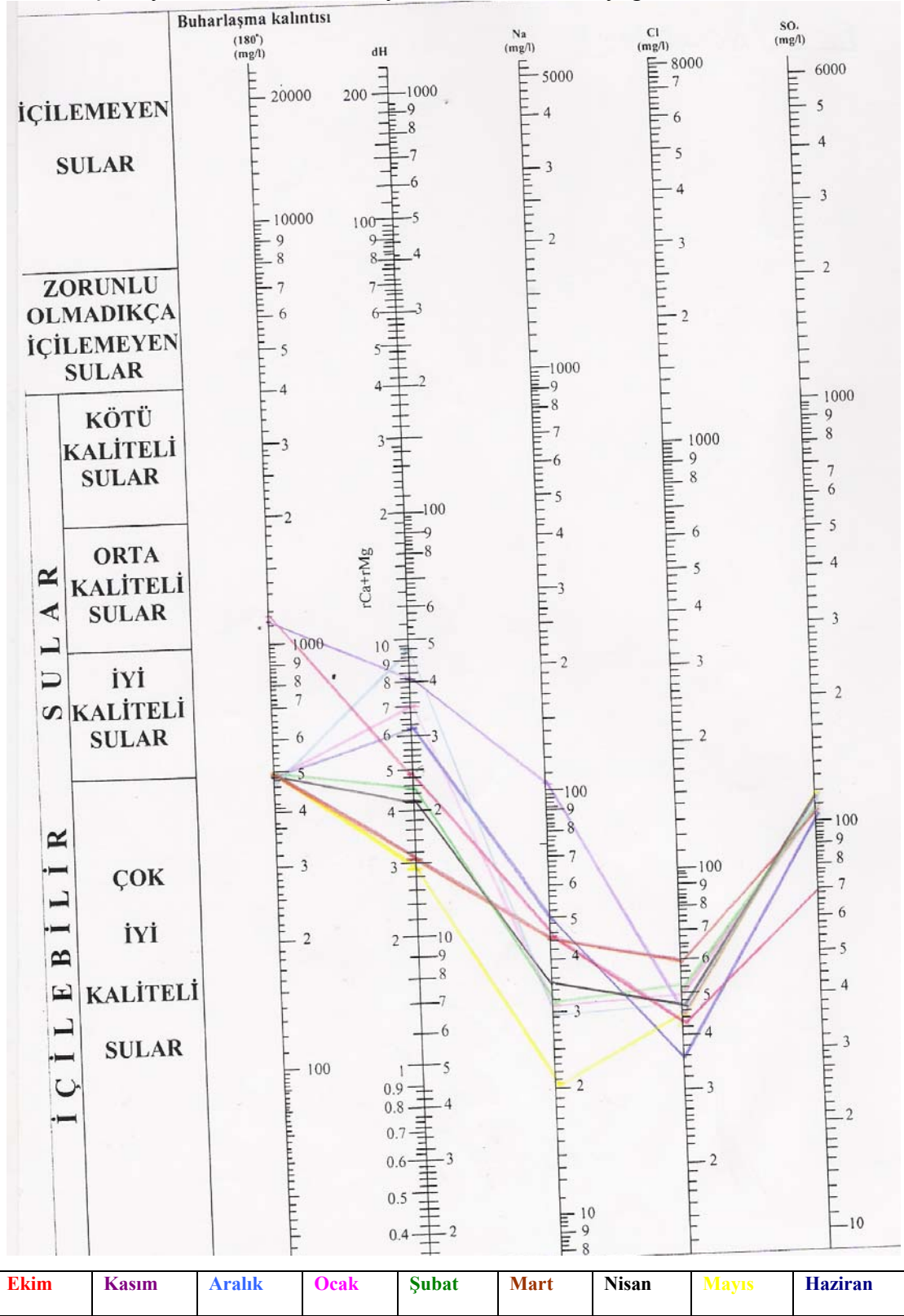


Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

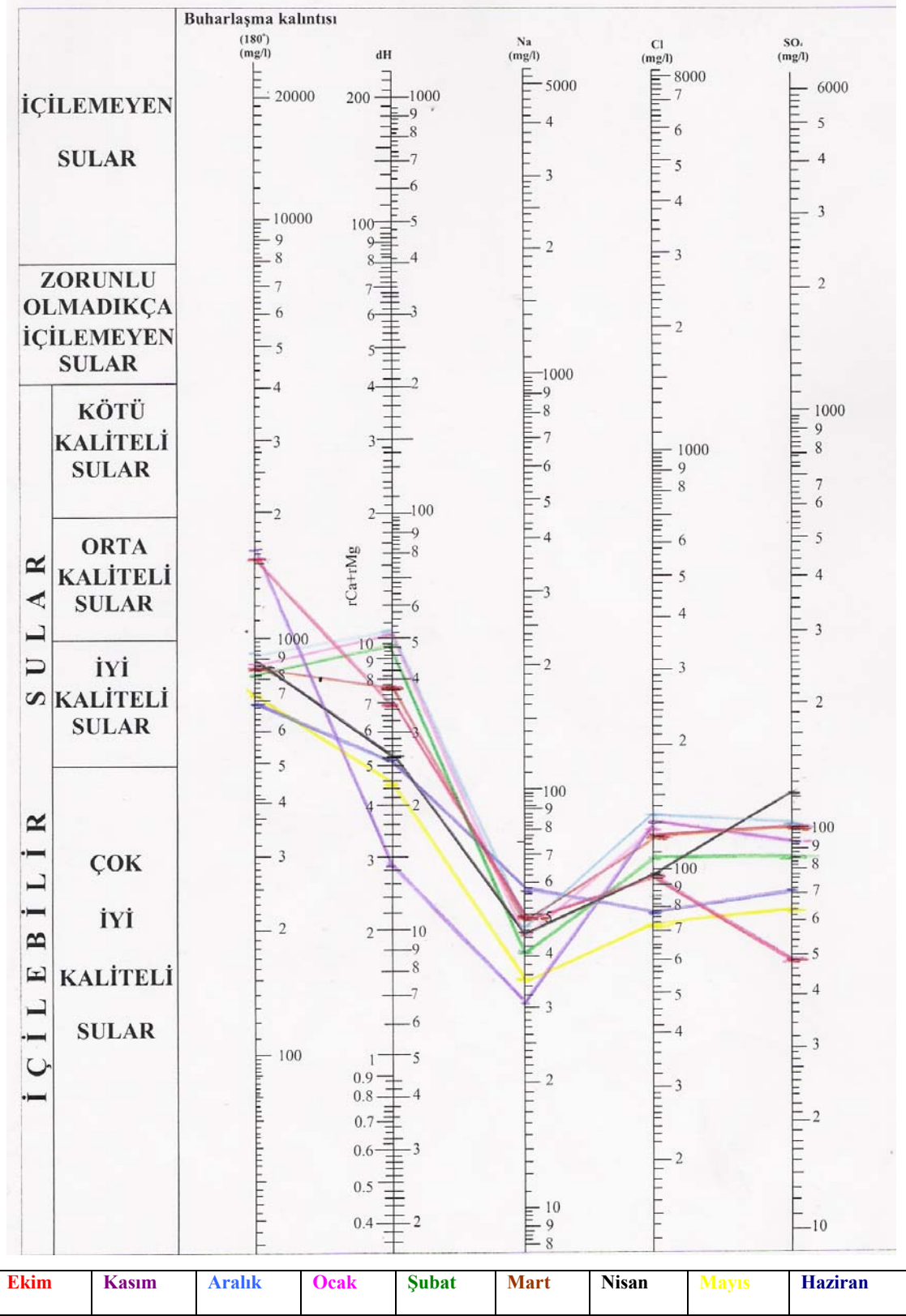
Ek-3. İkiğöz 3 nolu örnekleme kuyusunun Schoeller diyagramı



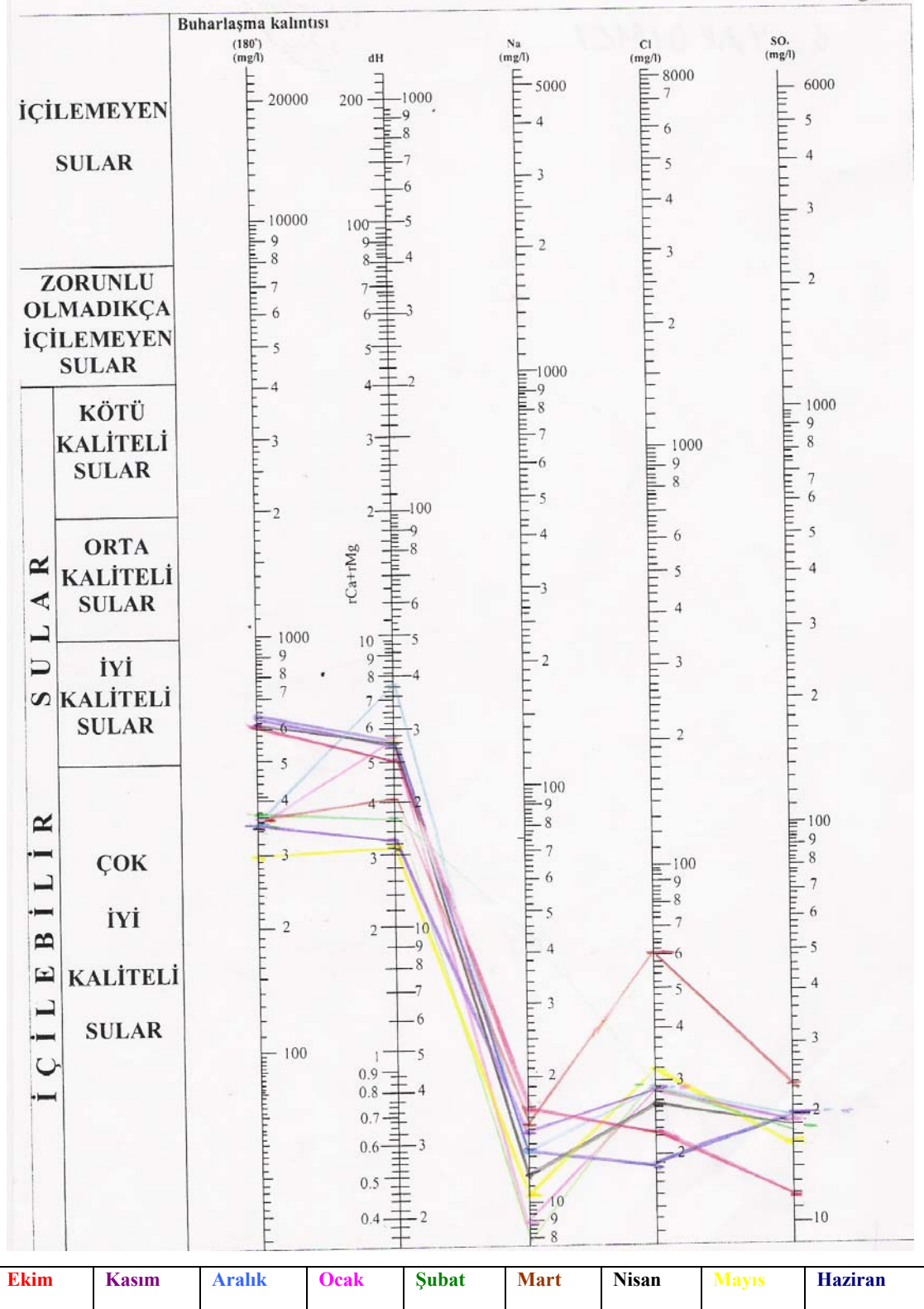
Ek-4.Yaşarköy 4 nolu örnekleme kuyusunun Schoeller diyagramı



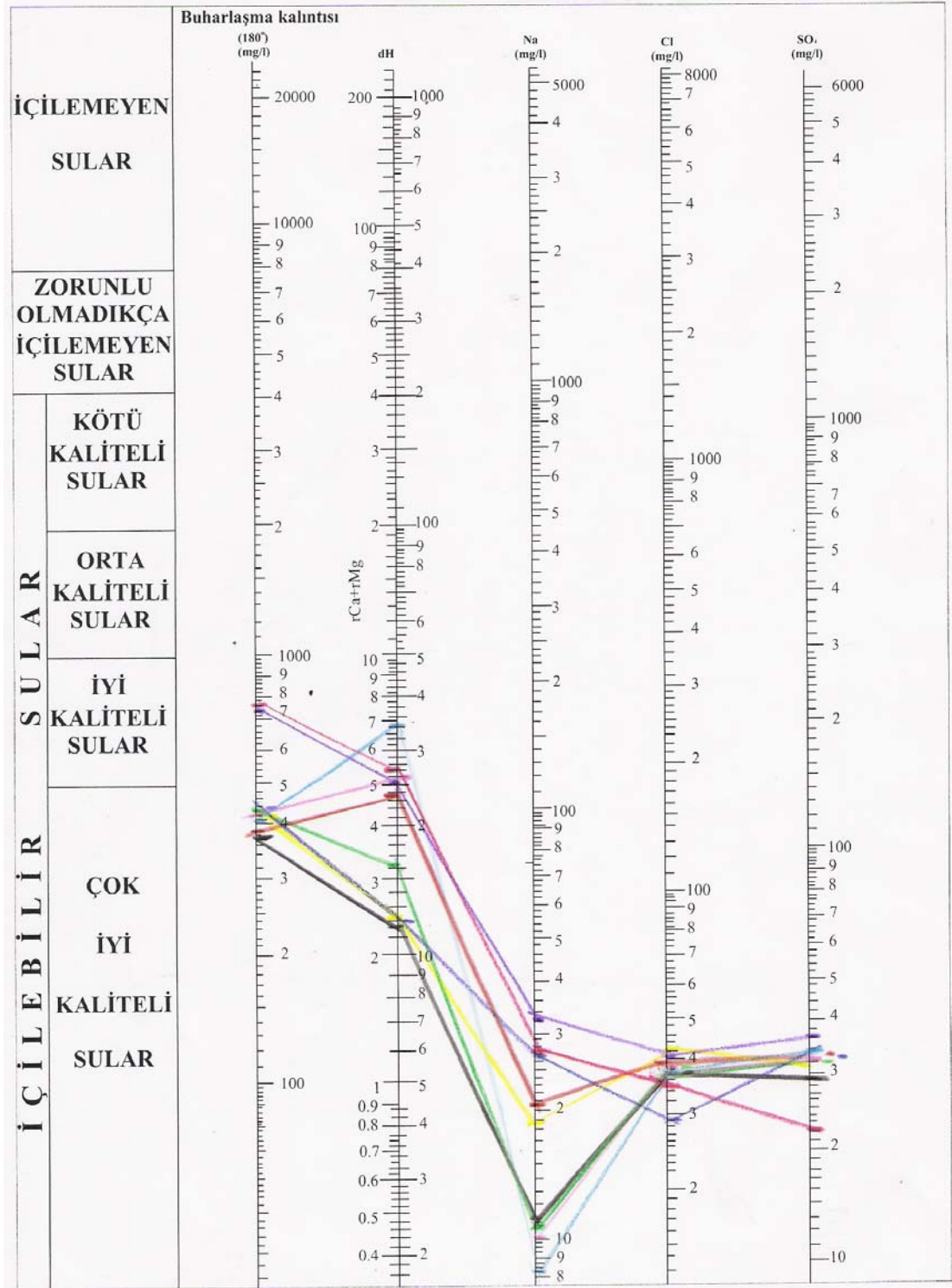
Ek-5. Vergili 5 nolu örnekleme kuyusunun Schoeller diyagramı



Ek-6. Yardımcı 6 nolu örnekleme kuyusunun Schoeller diyagramı

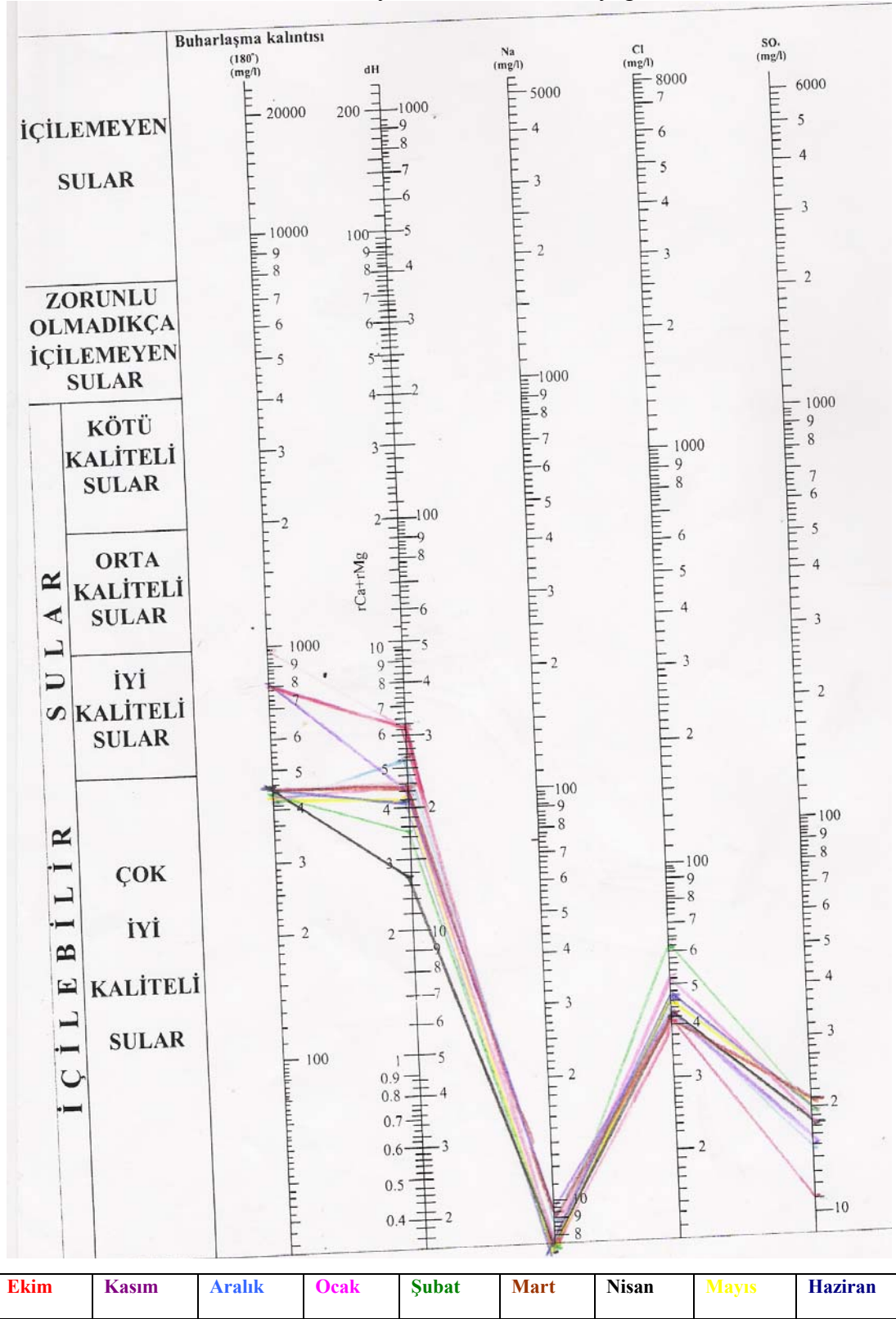


Ek-7. Mutluca 7 nolu örnekleme kuyusunun Schoeller diyagramı

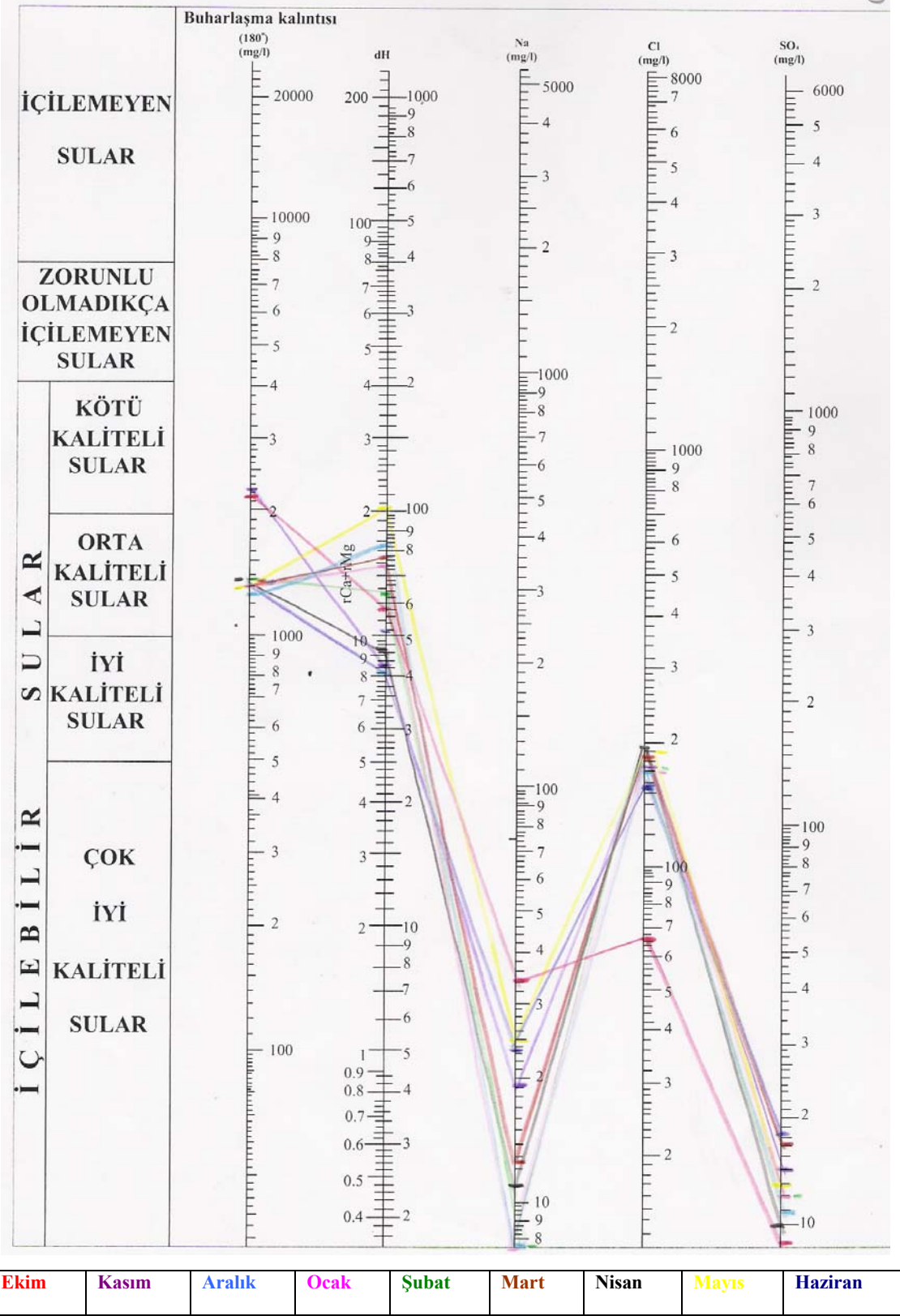


Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

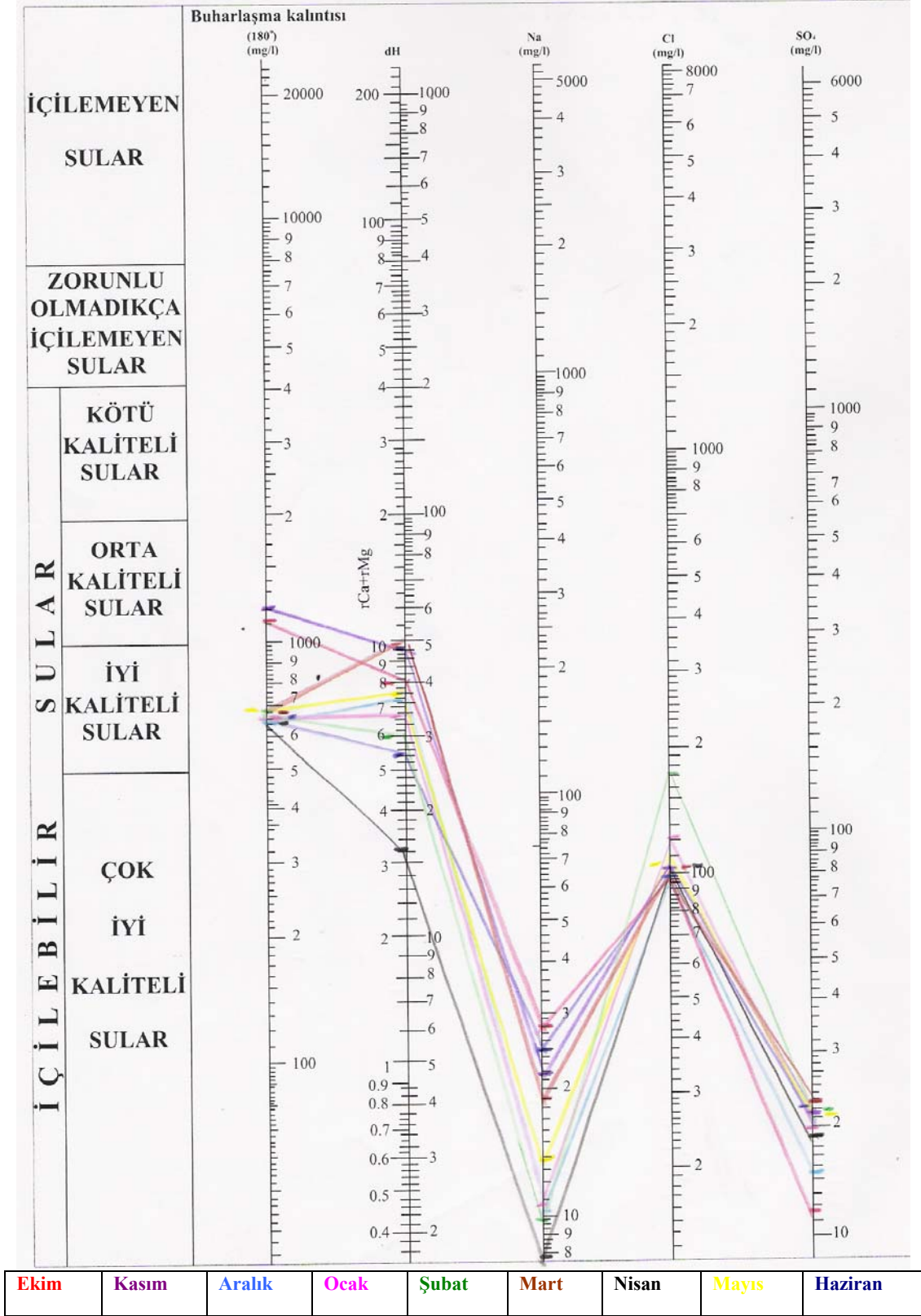
Ek-8. Günbalı 8 nolu örnekleme kuyusunun Schoeller diyagramı



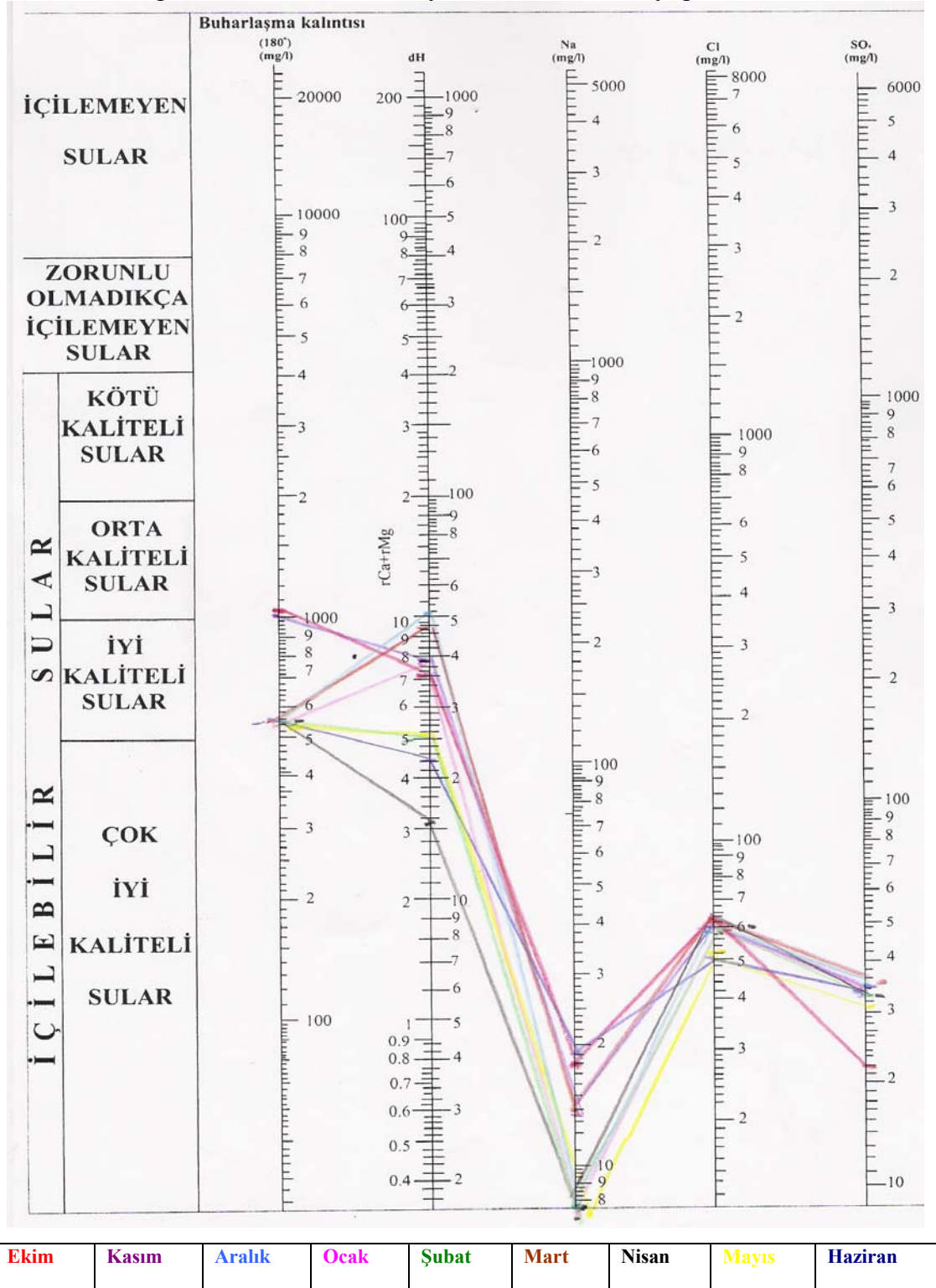
Ek-9. Kısas 9 nolu örnekleme kuyusunun Schoeller diyagramı



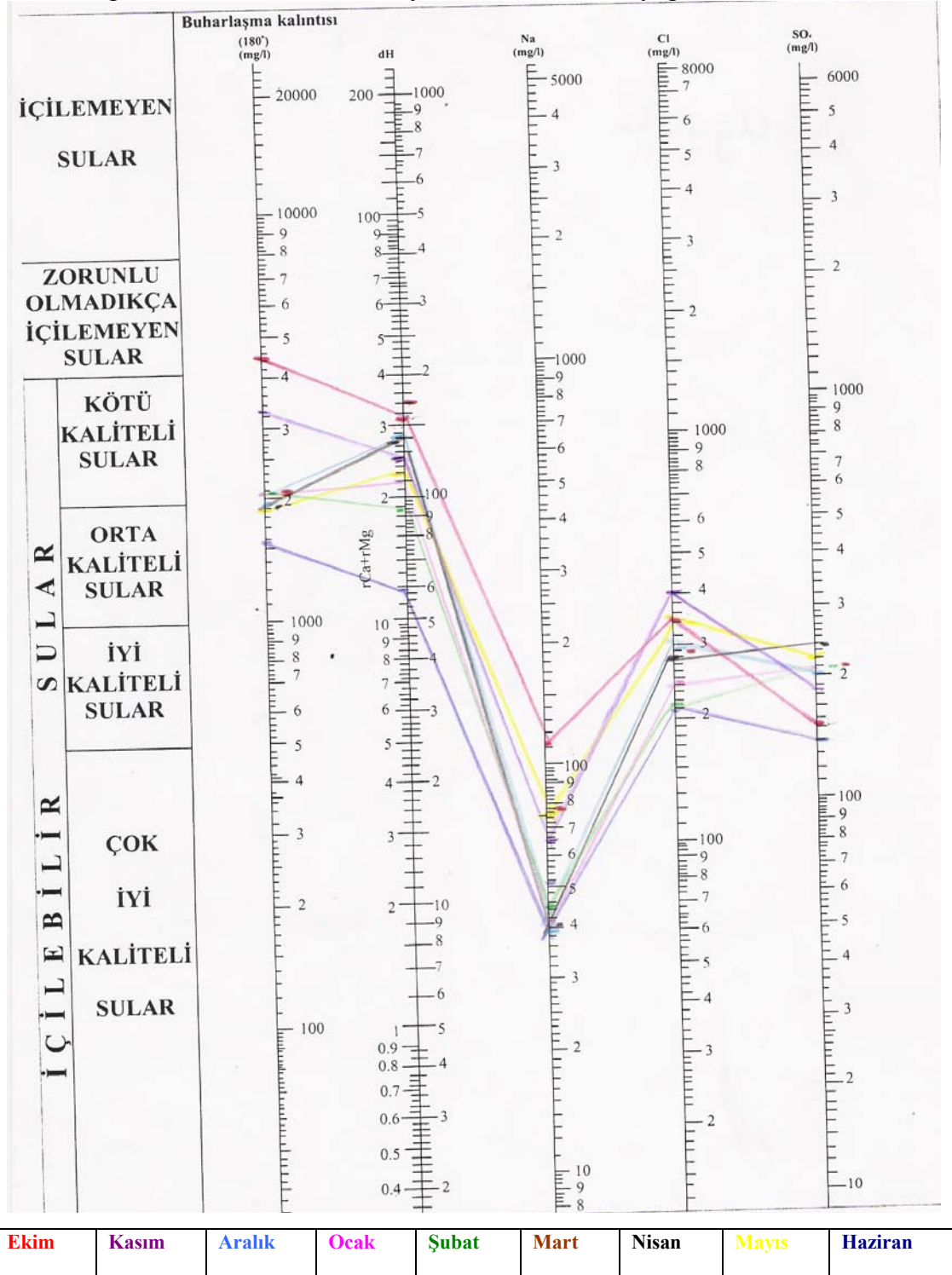
Ek-10. Konuklu 10 nolu örnekleme kuyusunun Schoeller diyagramı



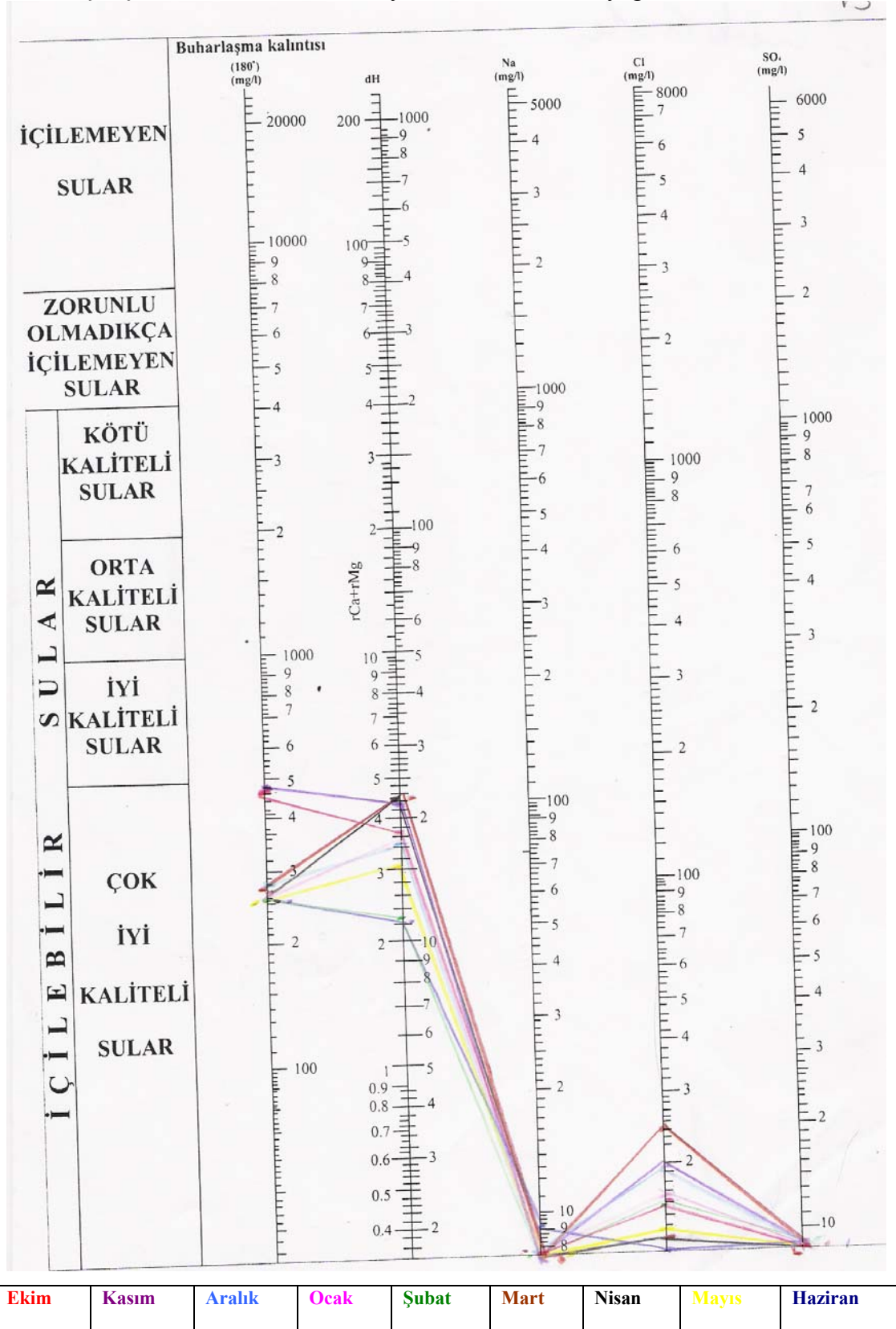
Ek-11. Hancağz 11 nolu örnekleme kuyusunun Schoeller diyagramı



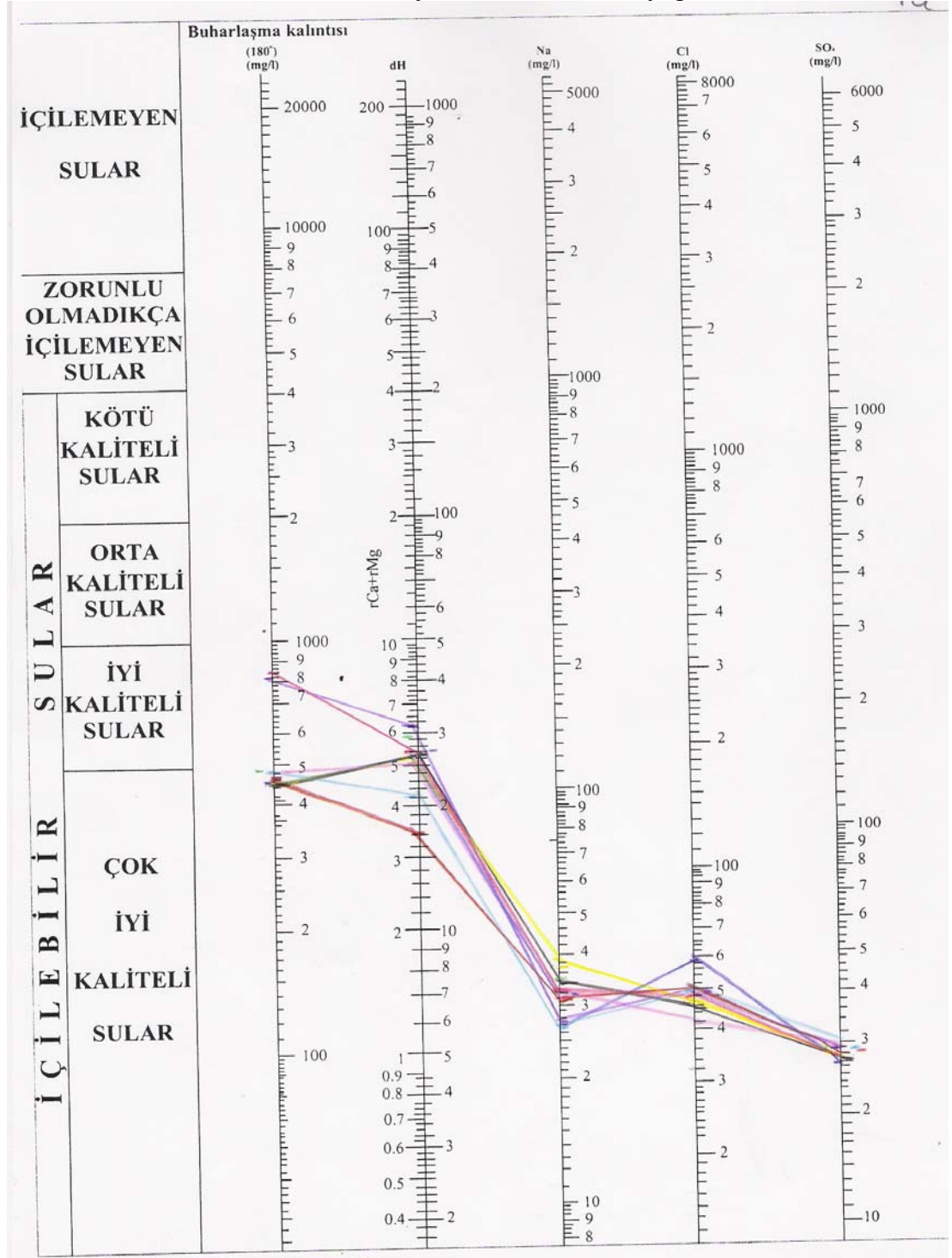
Ek-12. Uğurlu 12 nolu örnekleme kuyusunun Schoeller diyagramı



Ek-13. Çekçek 13 nolu örnekleme kuyusunun Schoeller diyagramı

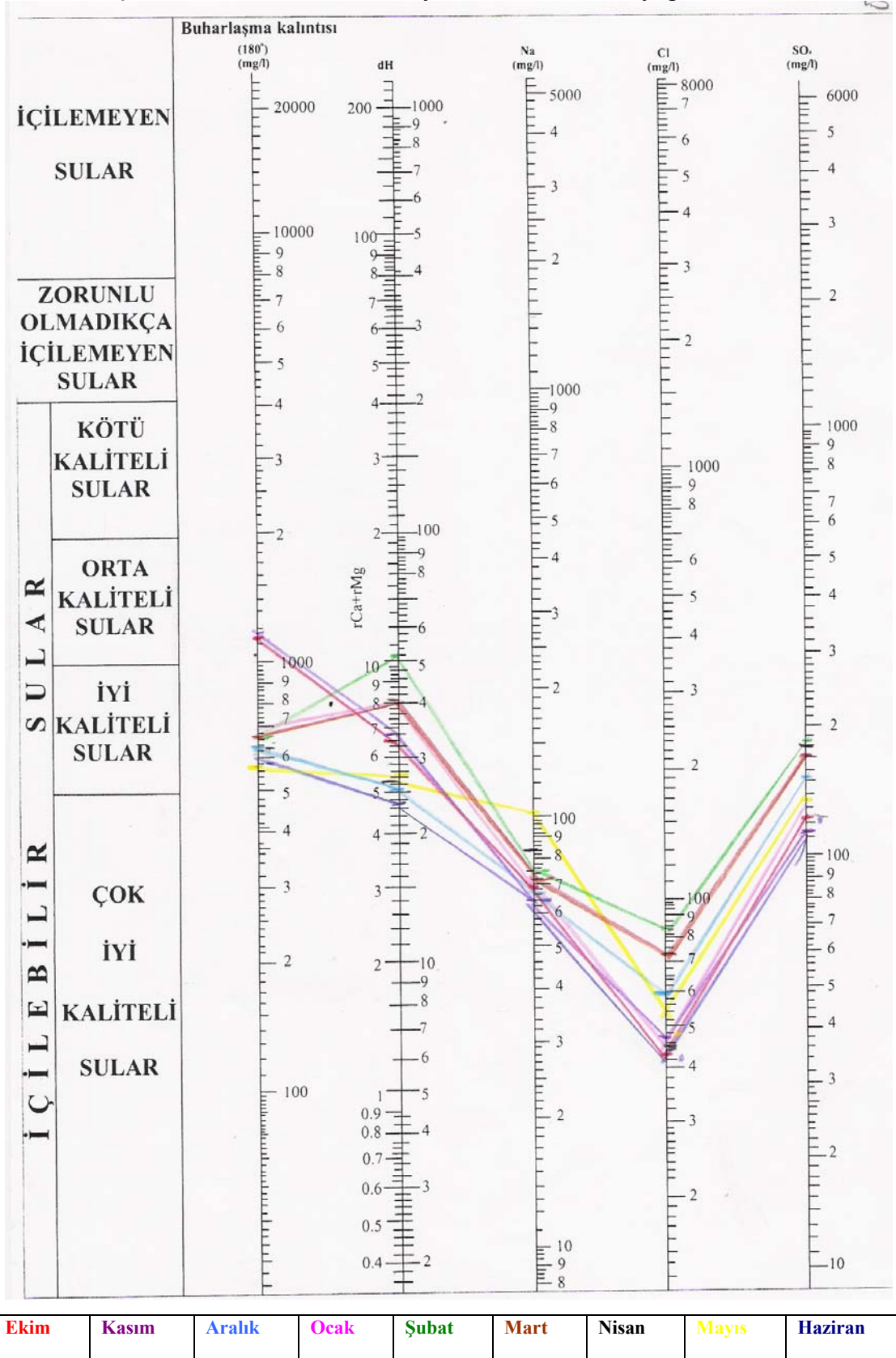


Ek-14.Ozanlar 14 nolu örnekleme kuyusunun Schoeller diyagramı

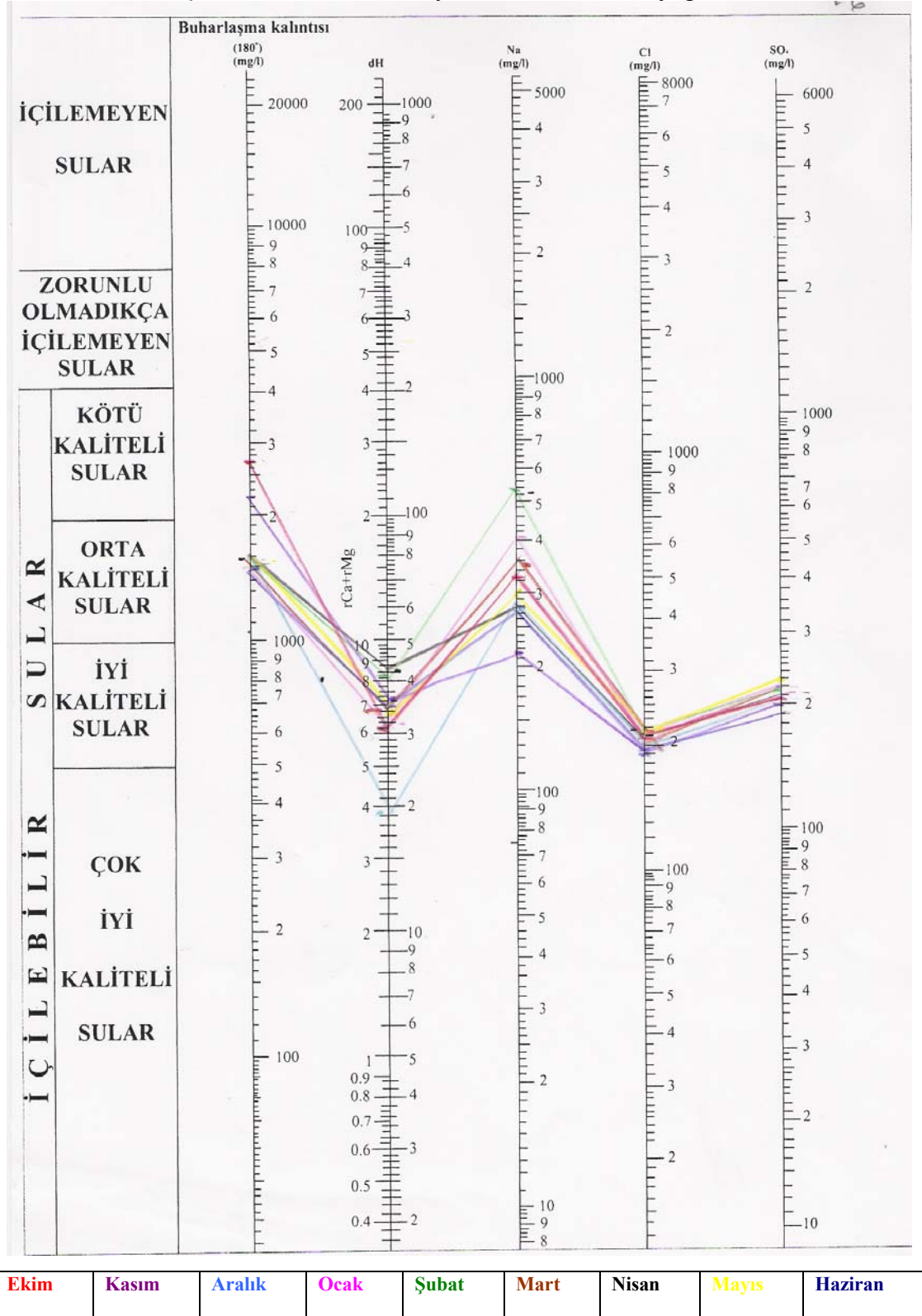


Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

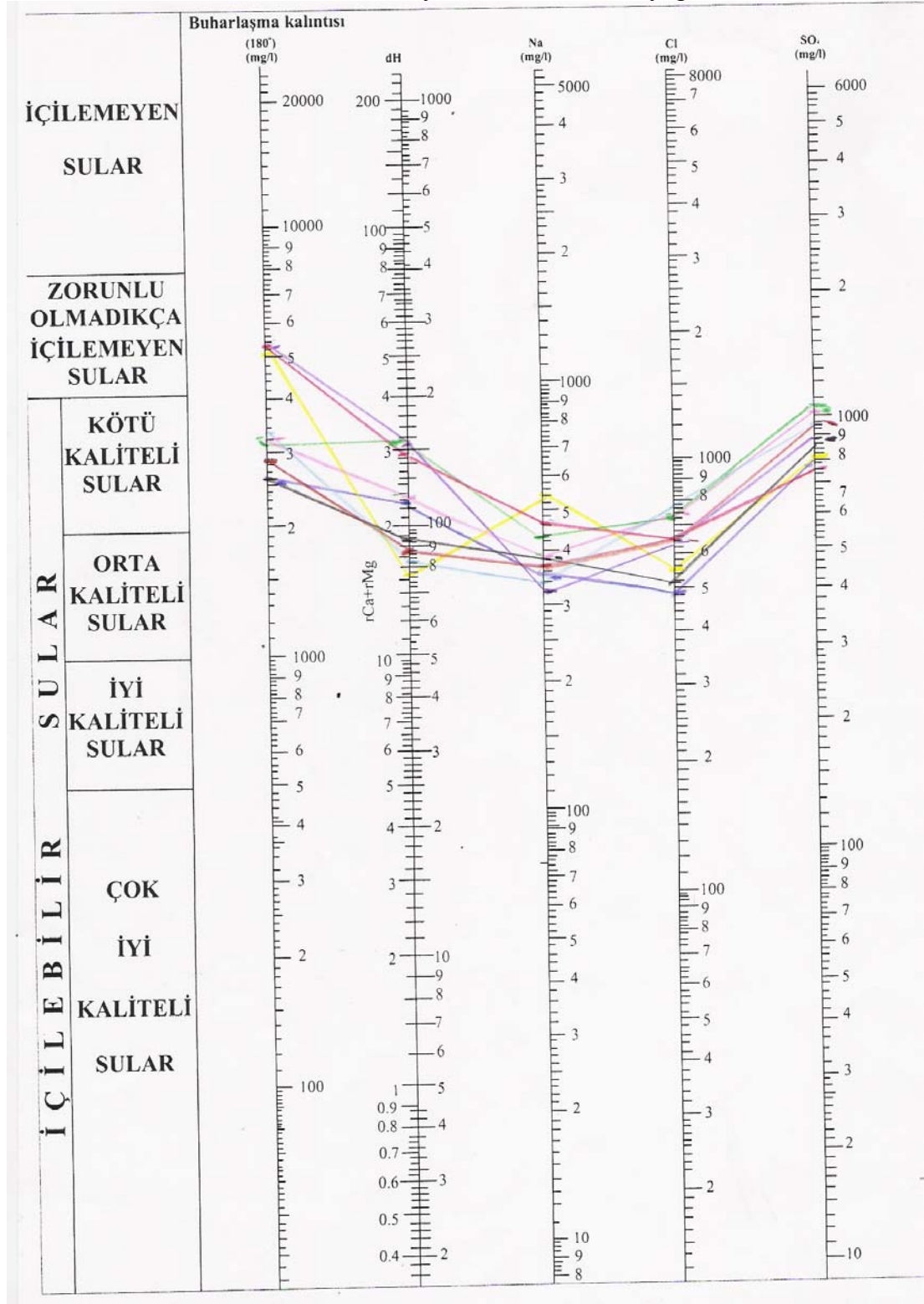
Ek-15. Keçikıran 15 nolu örnekleme kuyusunun Schoeller diyagramı



Ek-16. Kızıldoruç 16 nolu örnekleme kuyusunun Schoeller diyagramı

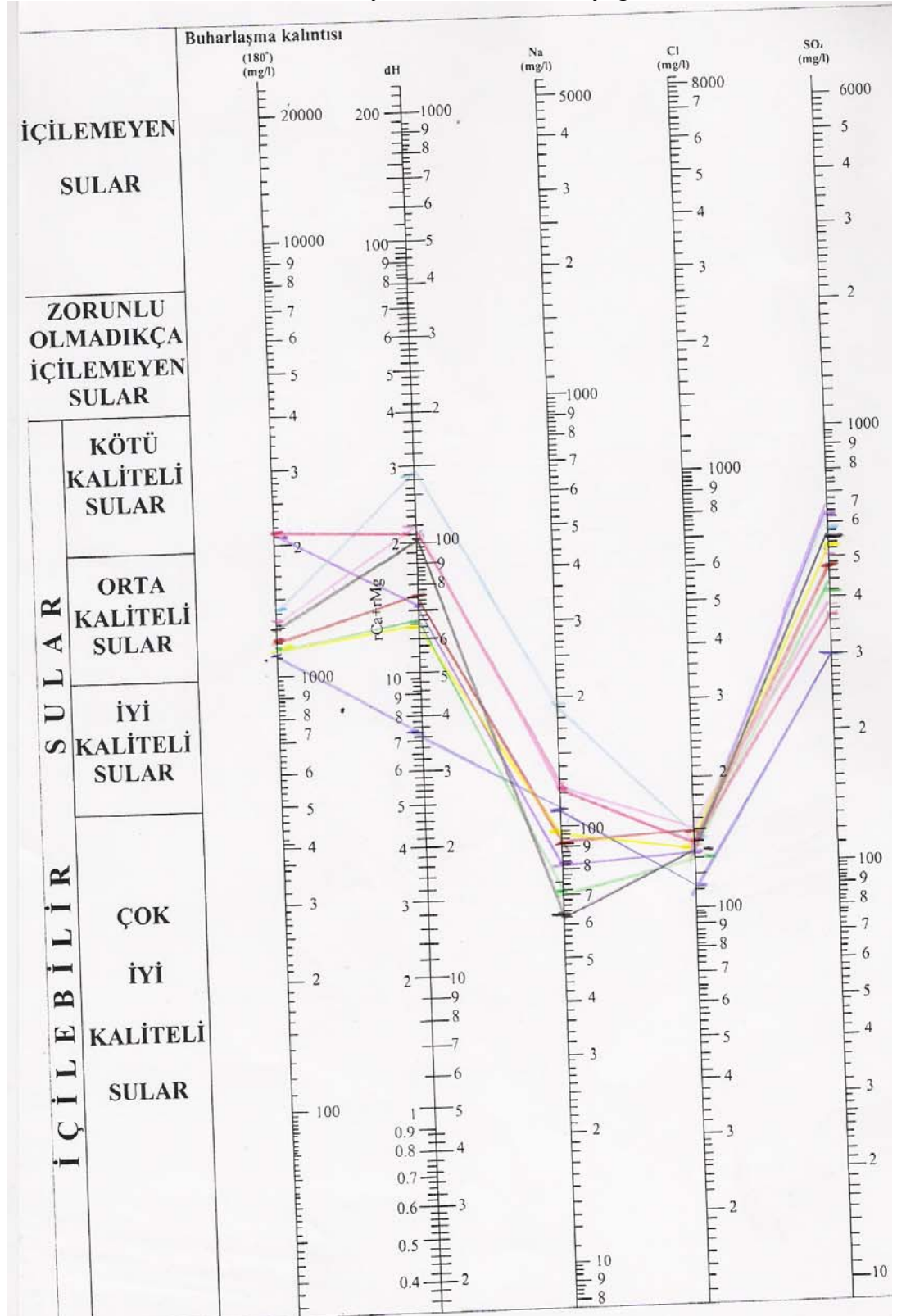


Ek-17. Yardımlı 17 nolu örnekleme kuyusunun Schoeller diyagramı



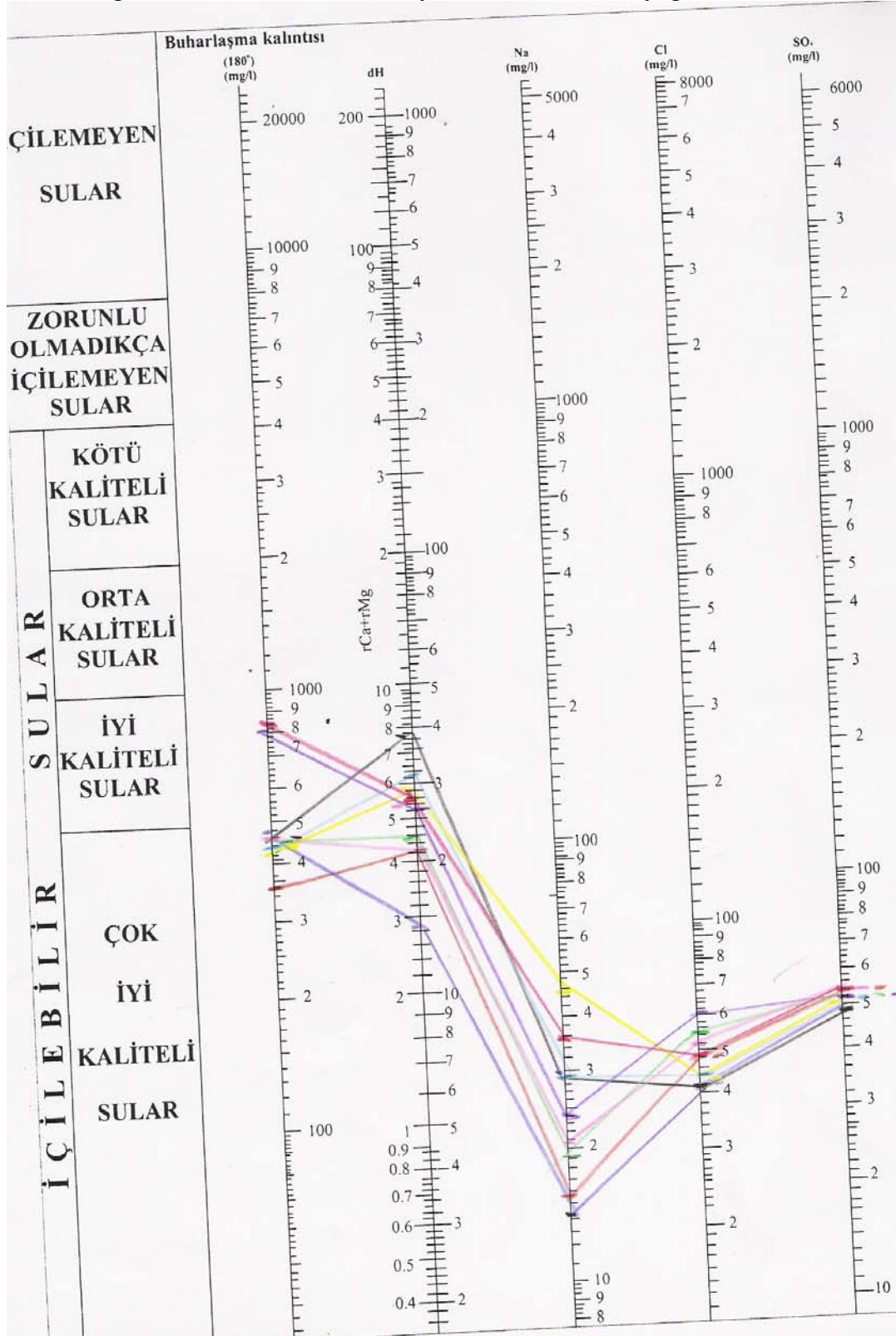
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-18. Özlü 18 nolu örnekleme kuyusunun Schoeller diyagramı



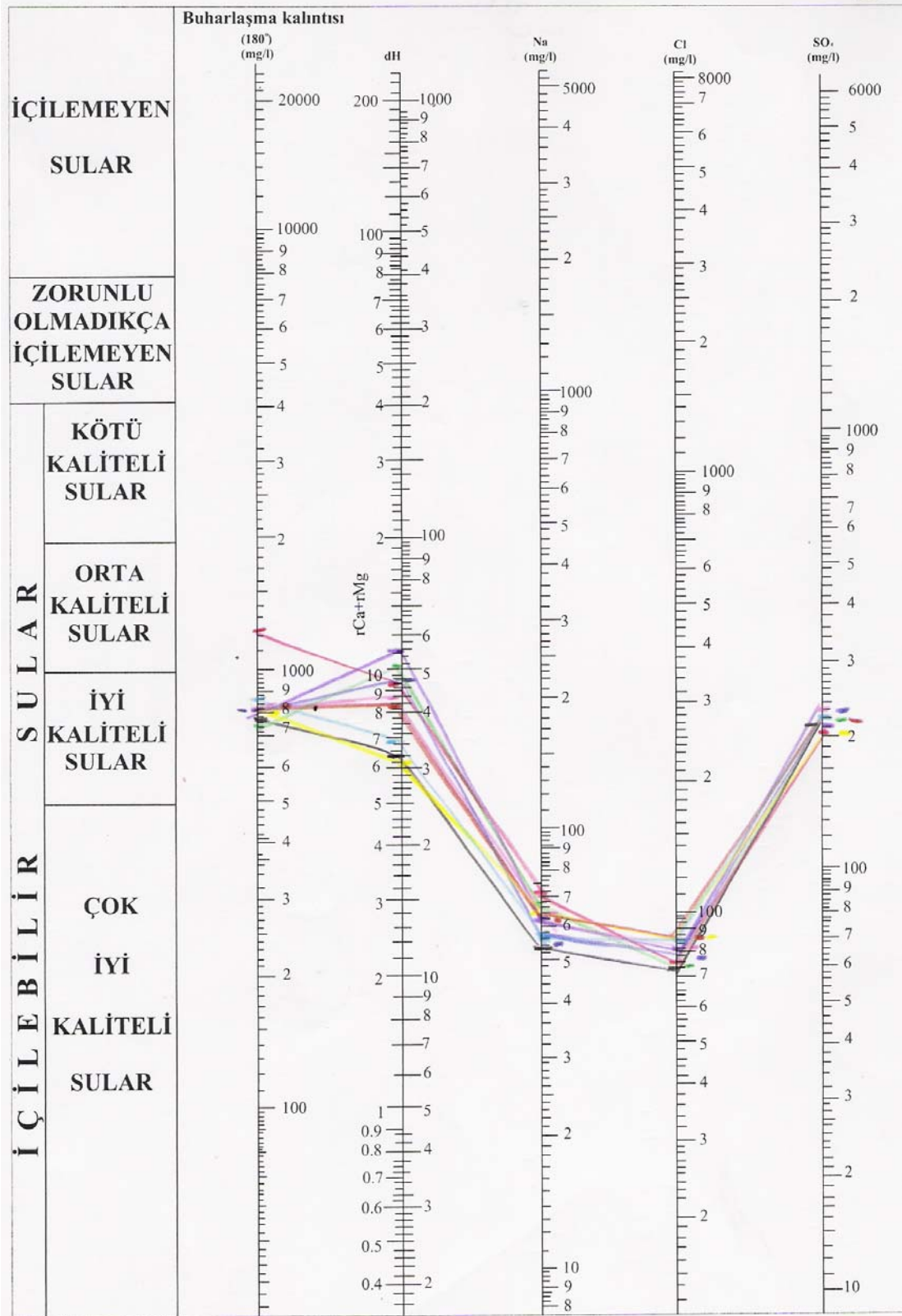
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-19. Olgunlar 19 nolu örnekleme kuyusunun Schoeller diyagramı



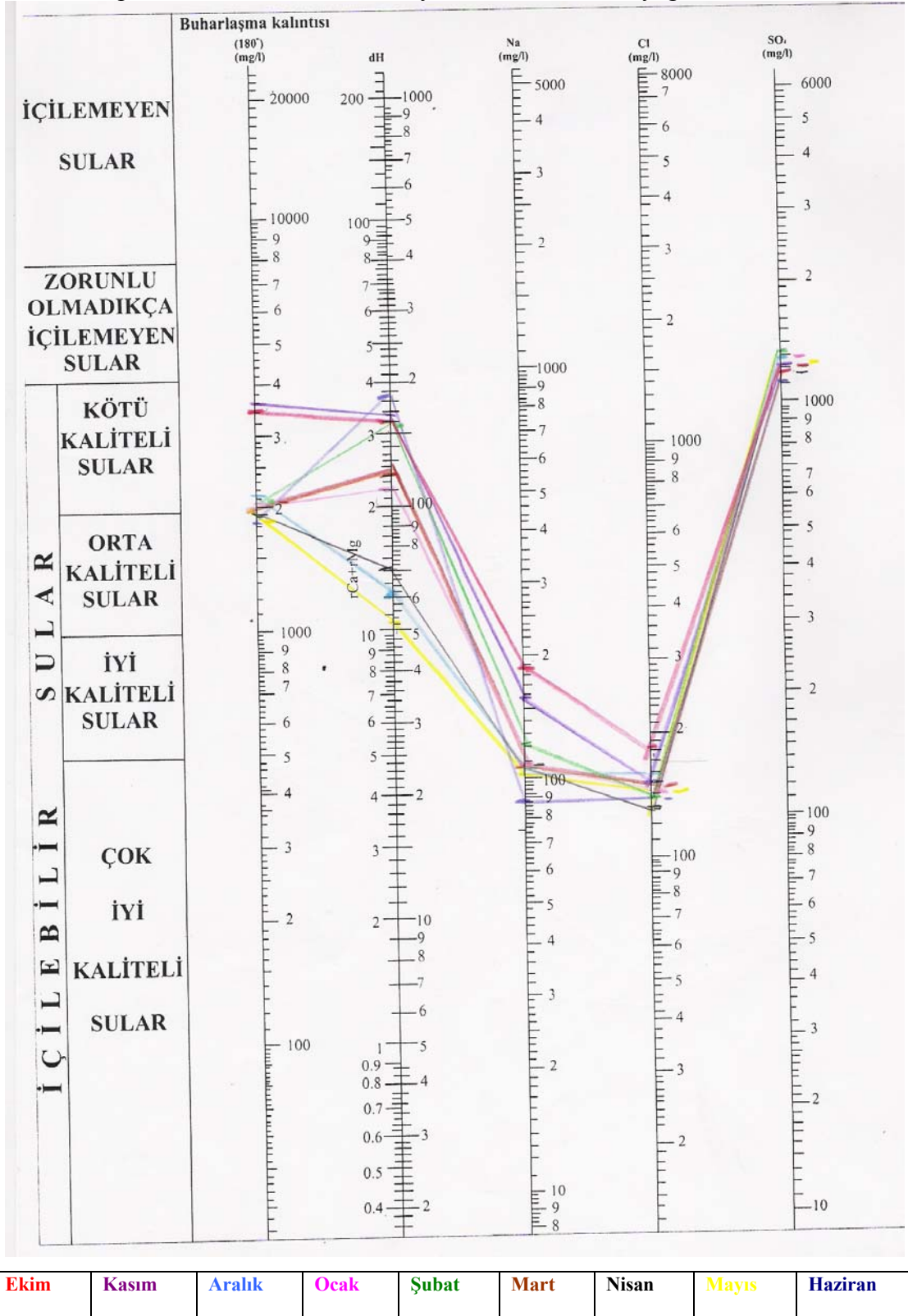
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-20. Yayıllı 20 nolu örnekleme kuyusunun Schoeller diyagramı

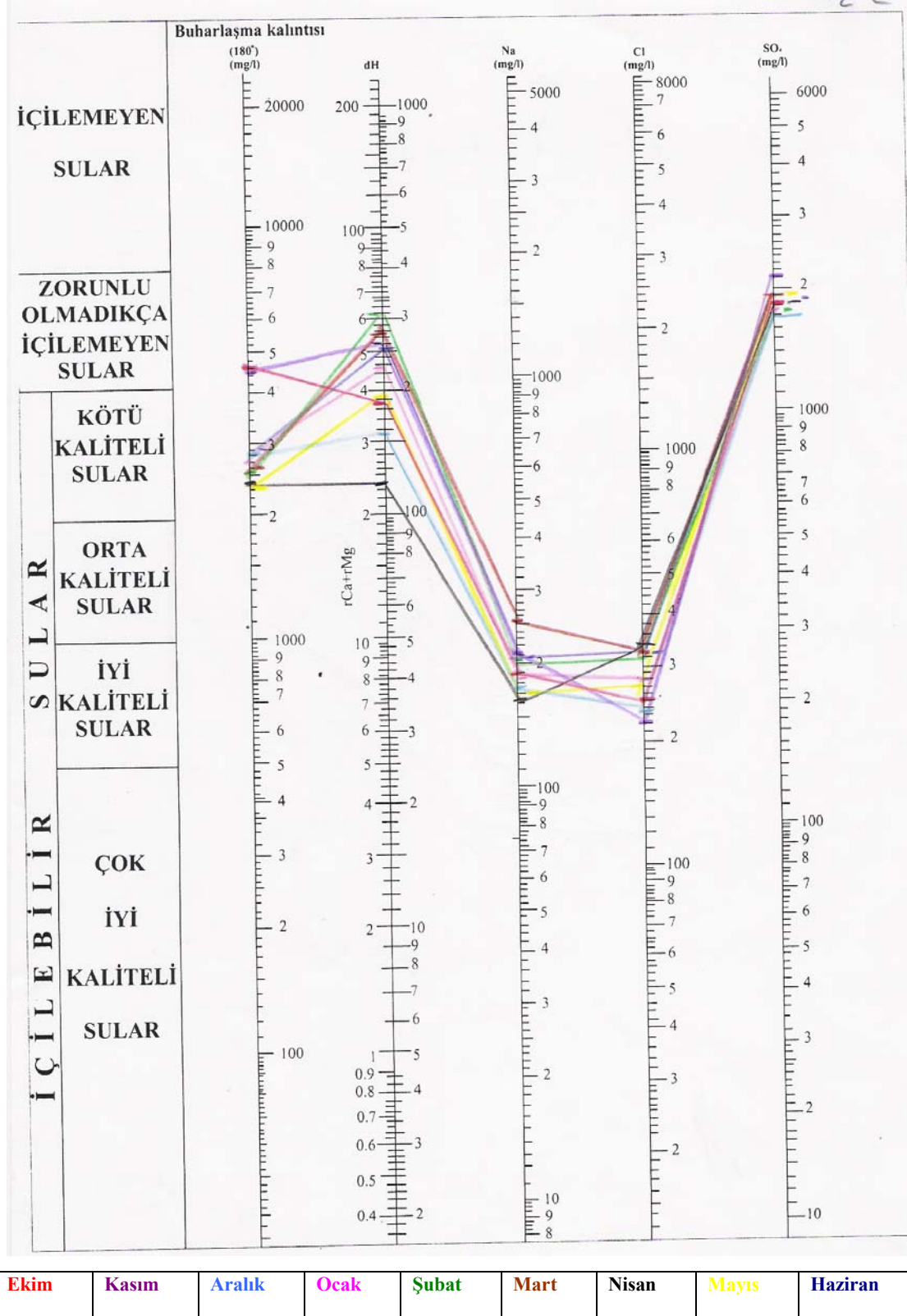


Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

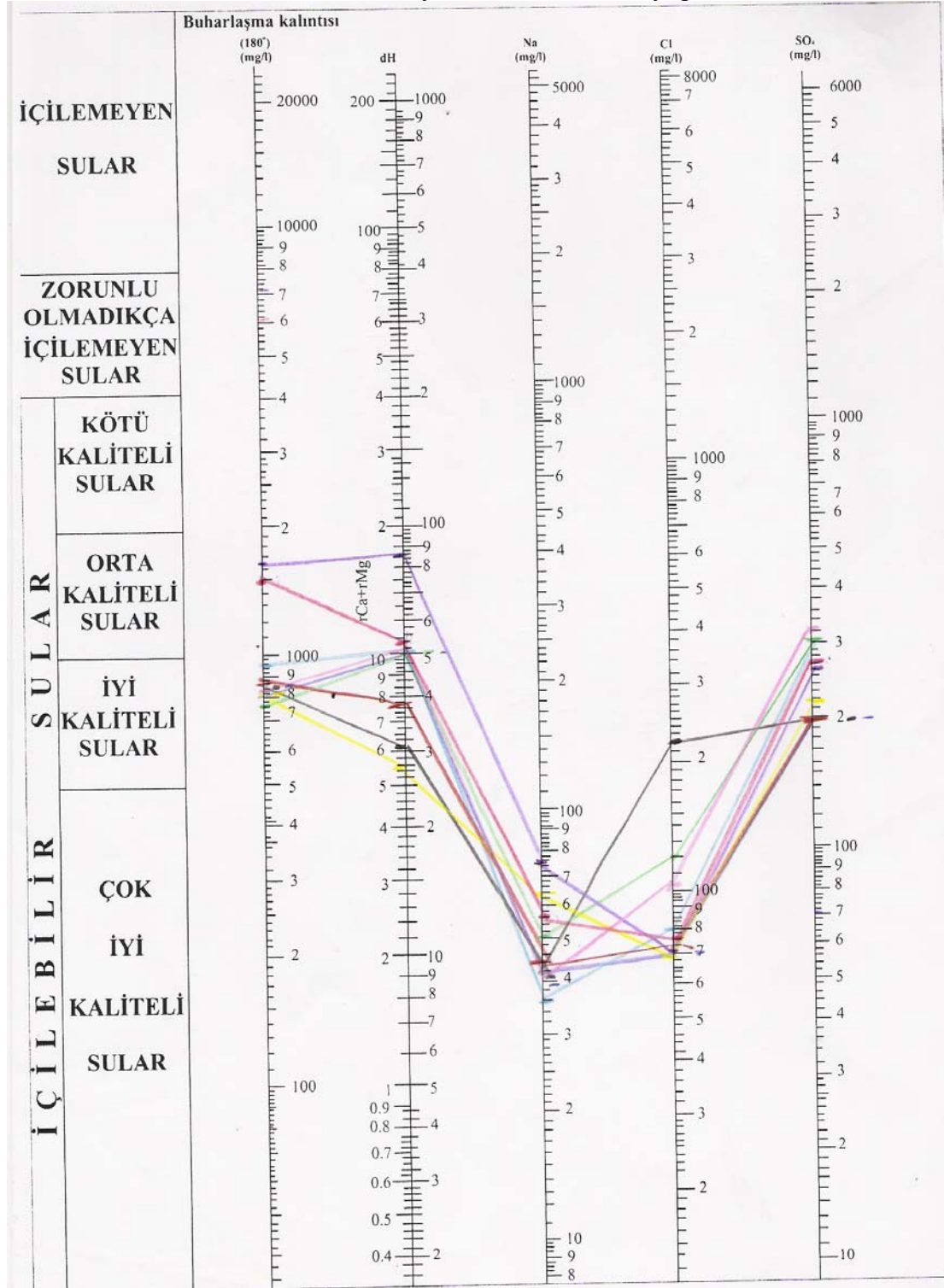
Ek-21. Cepkenli 21 nolu örnekleme kuyusunun Schoeller diyagramı



Ek 22. Altılı 22 nolu örnekleme kuyusunun Schoeller diyagramı

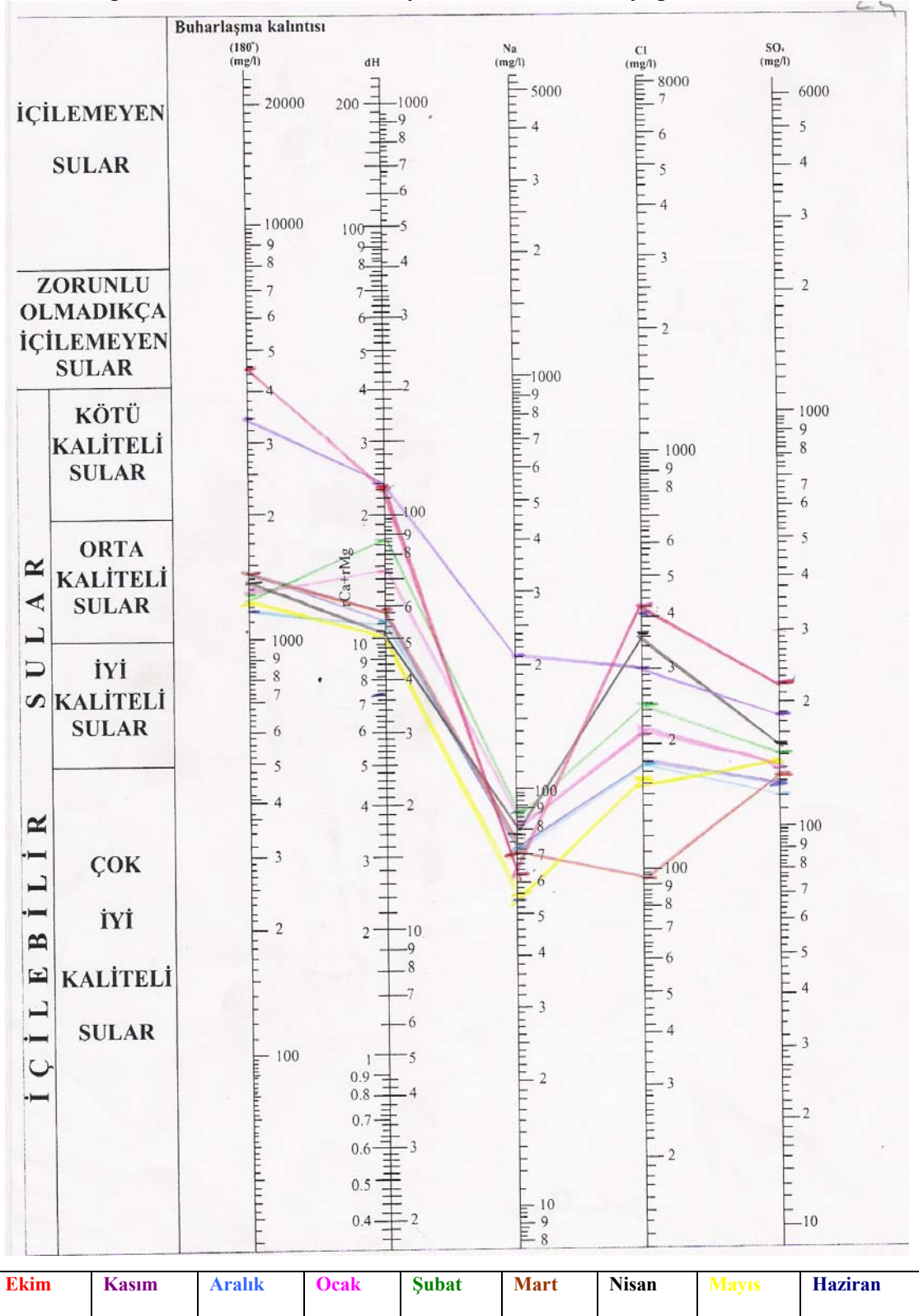


Ek-23. Bolatlar 23 nolu örnekleme kuyusunun Schoeller diyagramı

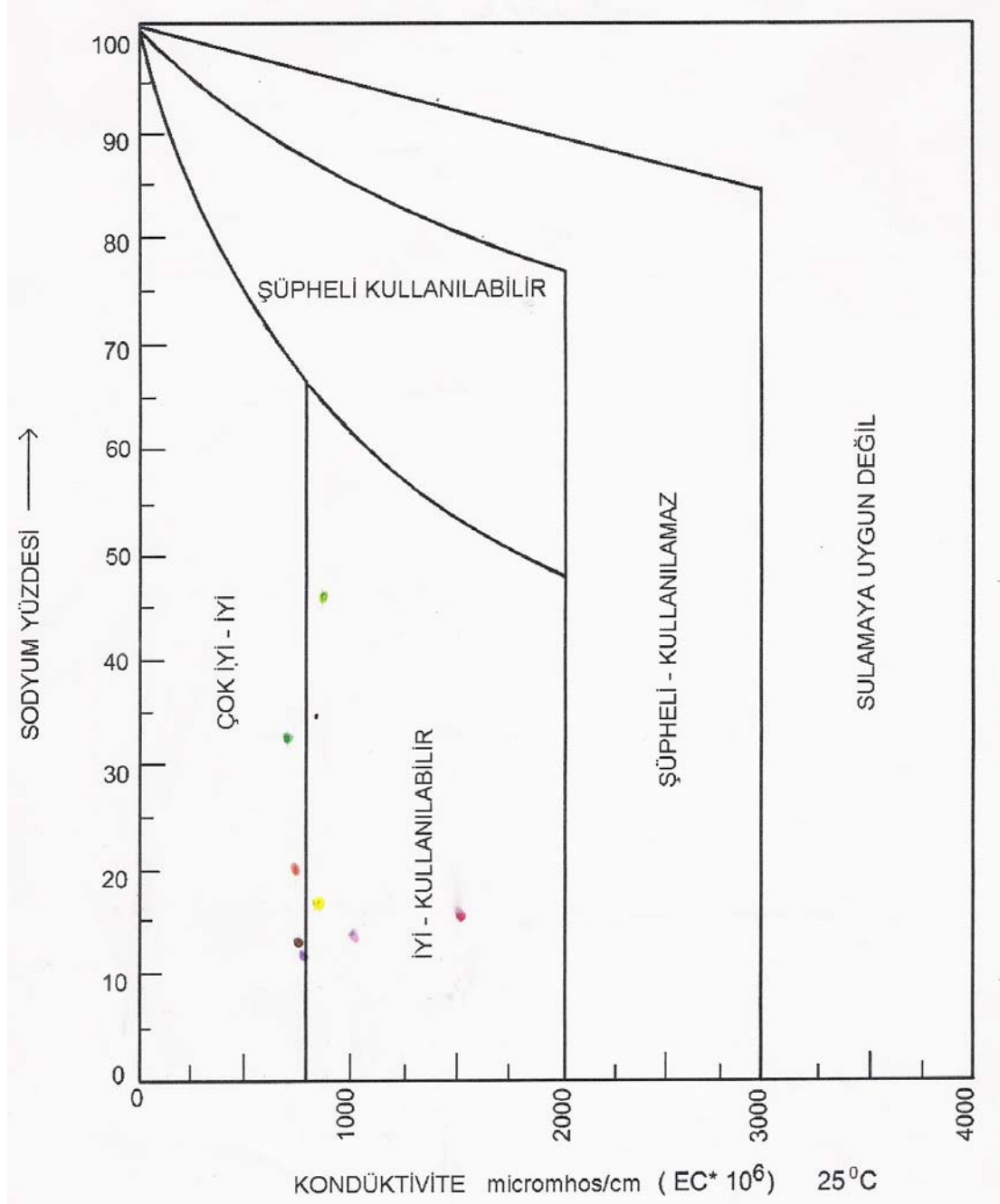


Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-24. Uğraklı 24 nolu örnekleme kuyusunun Schoeller diyagramı

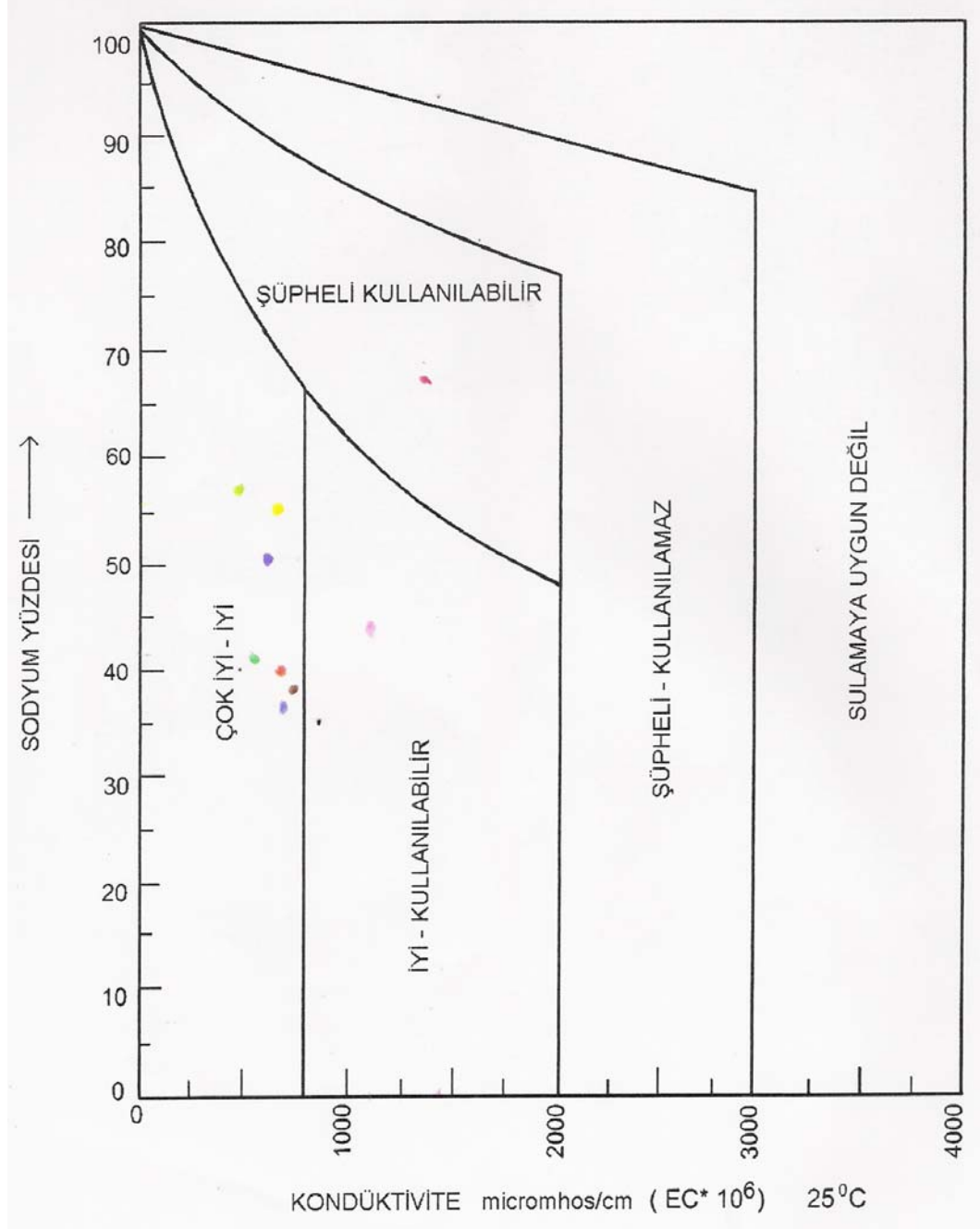


Ek-25. amlıdere 1 nolu örnekleme noktasının Wilcox diyagramı



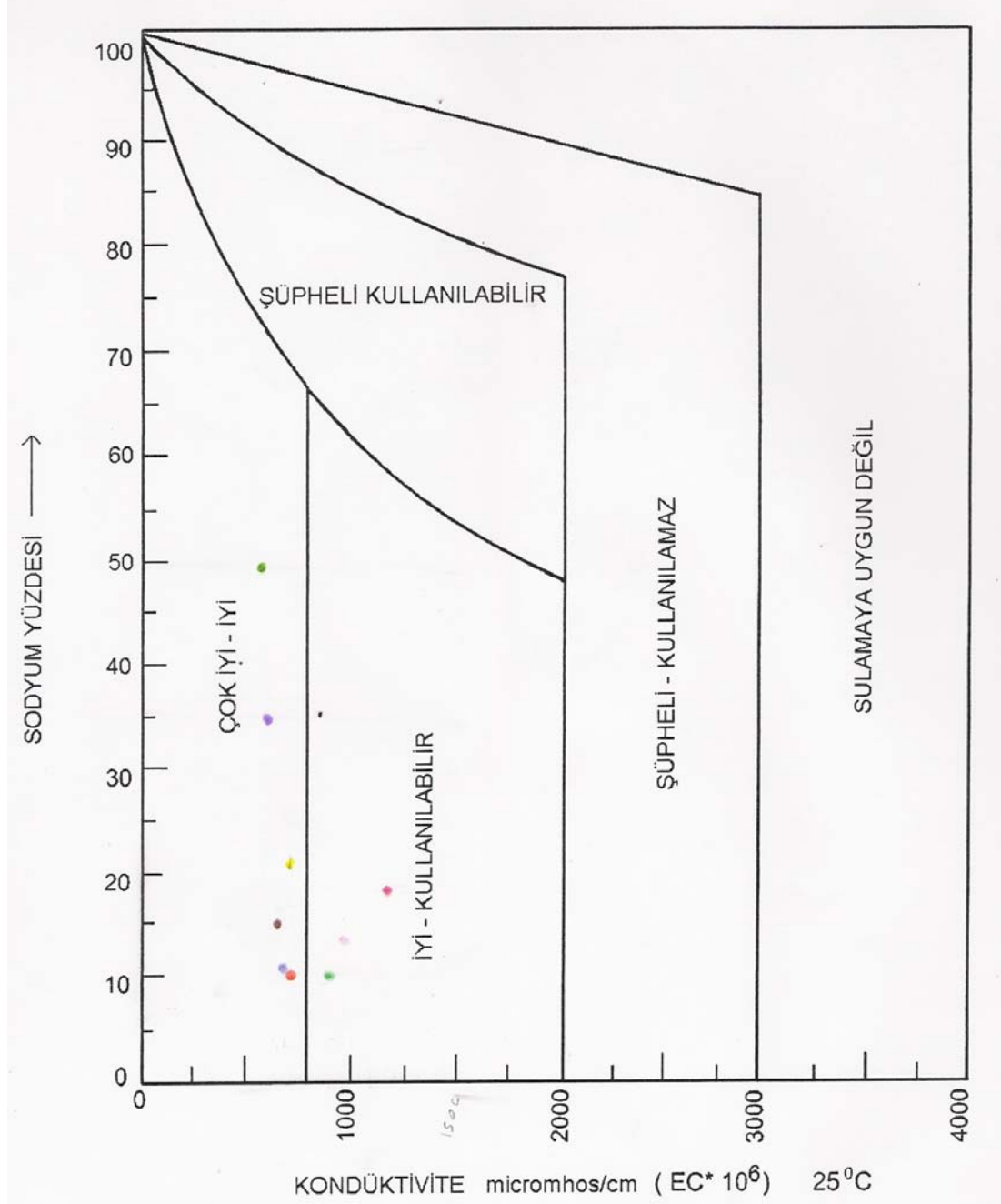
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-26. Karabayır 2 nolu örnekleme noktasının Wilcox diyagramı



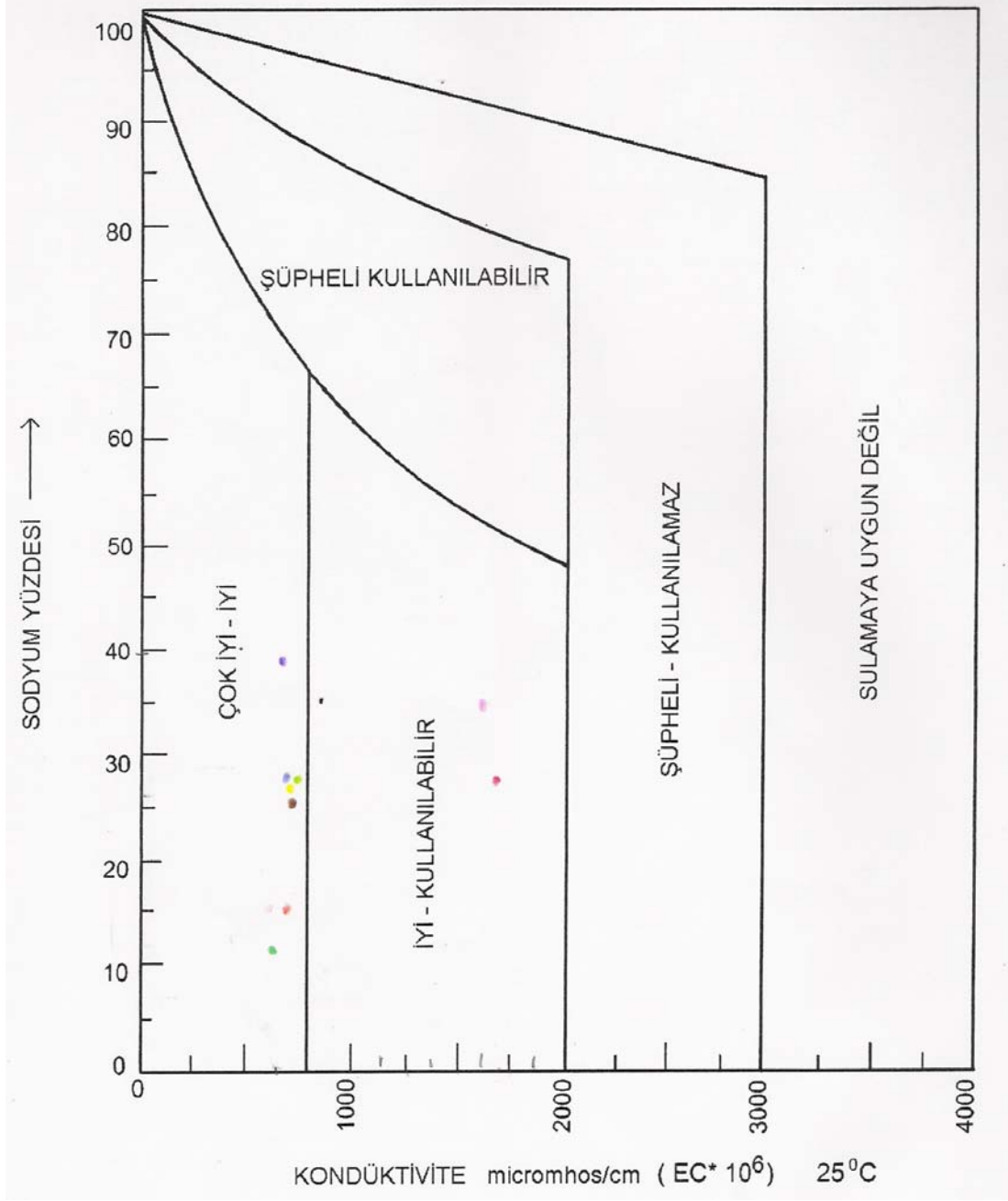
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-27. İkiğız 3 nolu örnekleme noktasının Wilcox diyagramı



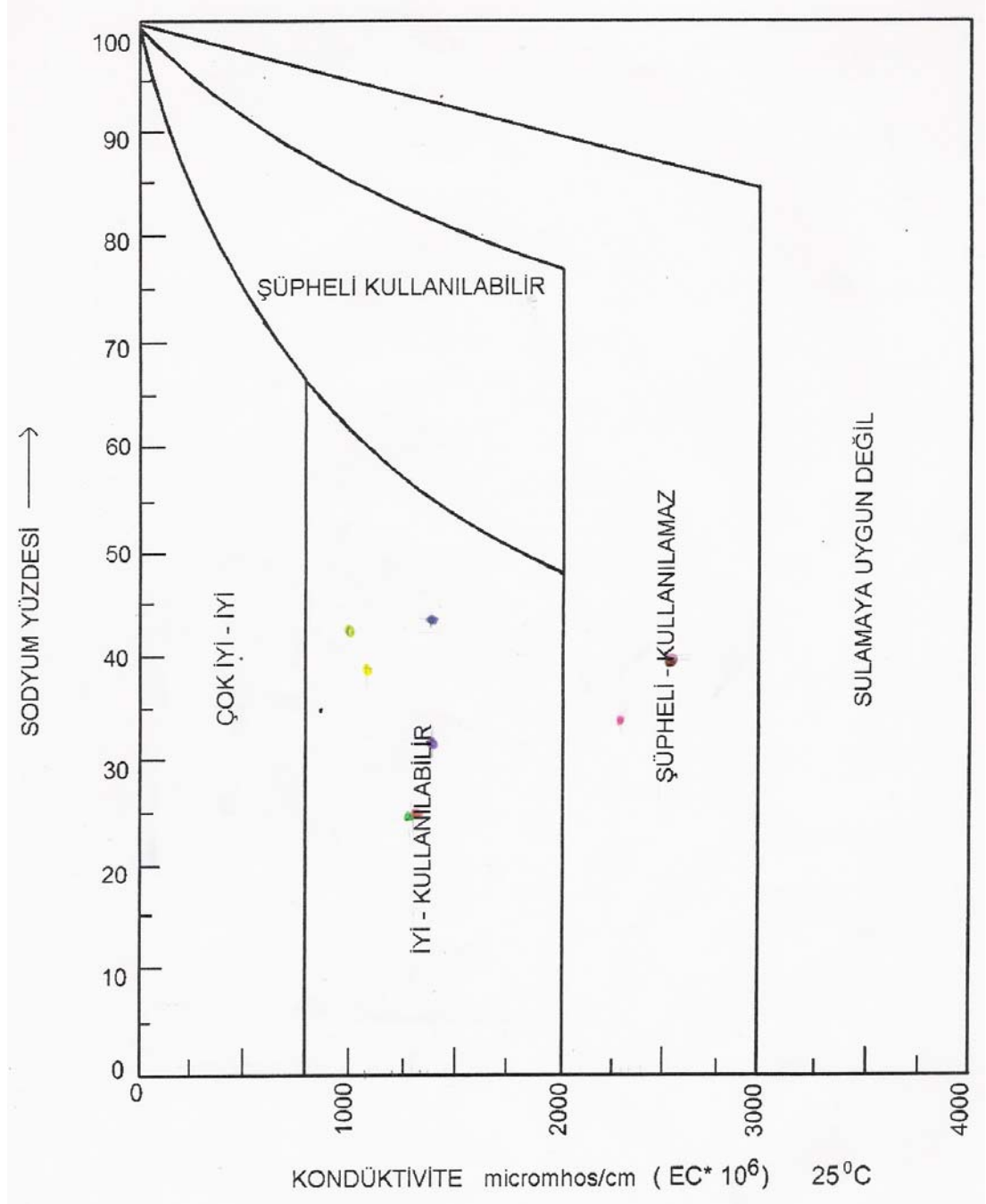
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-28. Yaşarköy 4 nolu örnekleme noktasının Wilcox diyagramı



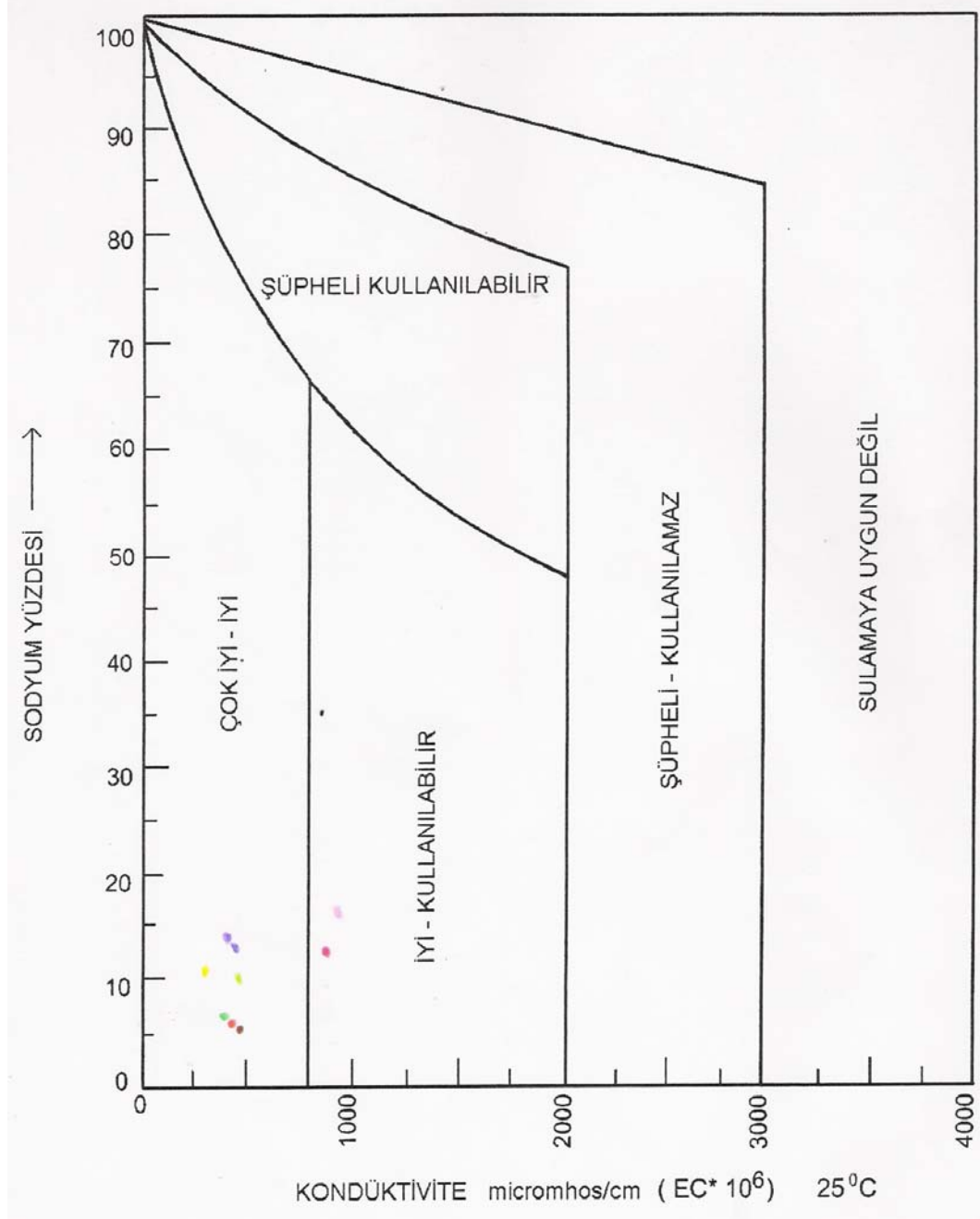
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-29. Vergili 5 nolu örnekleme noktasının Wilcox diyagramı



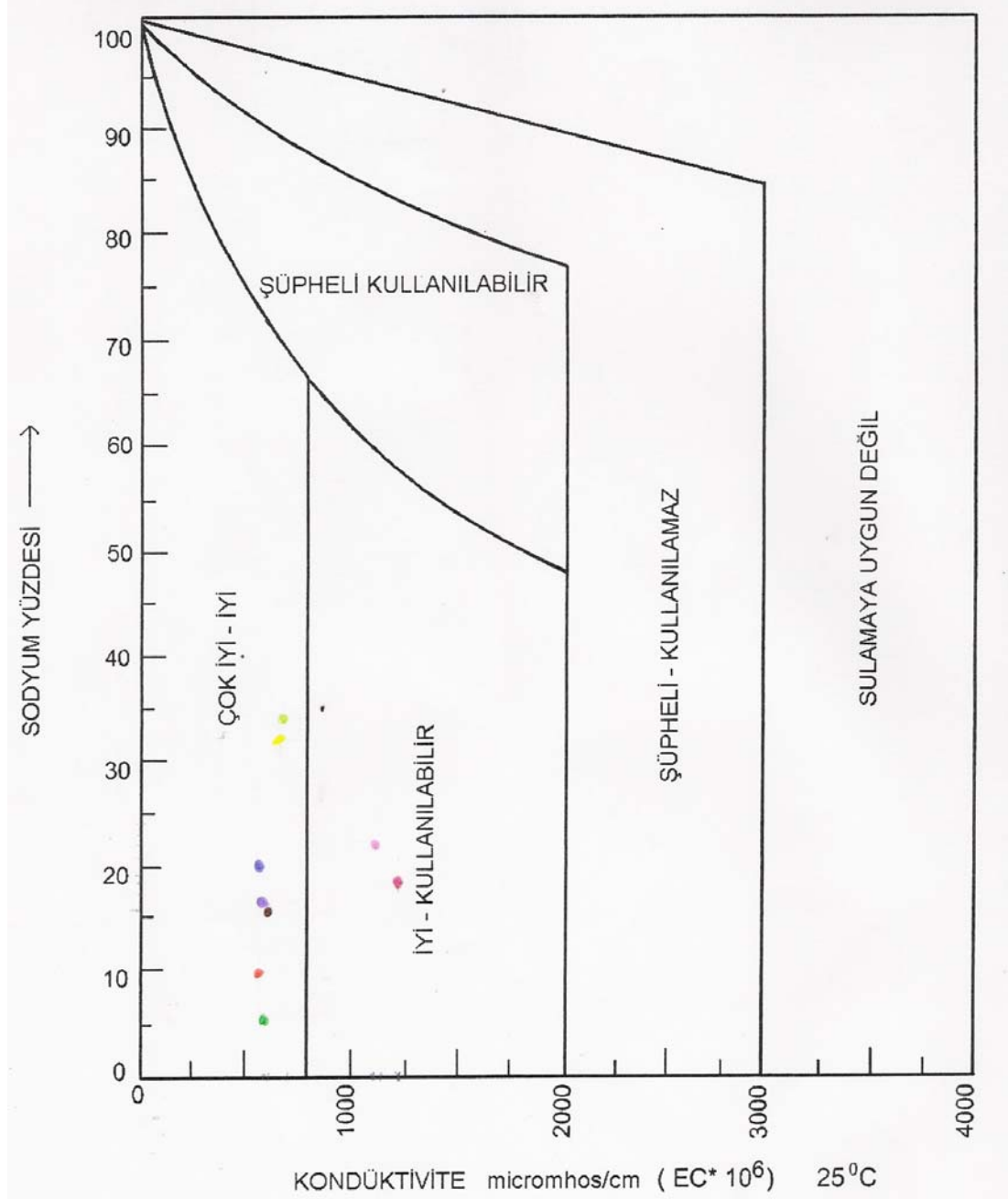
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-30. Yardımcı 6 nolu örnekleme noktasının Wilcox diyagramı



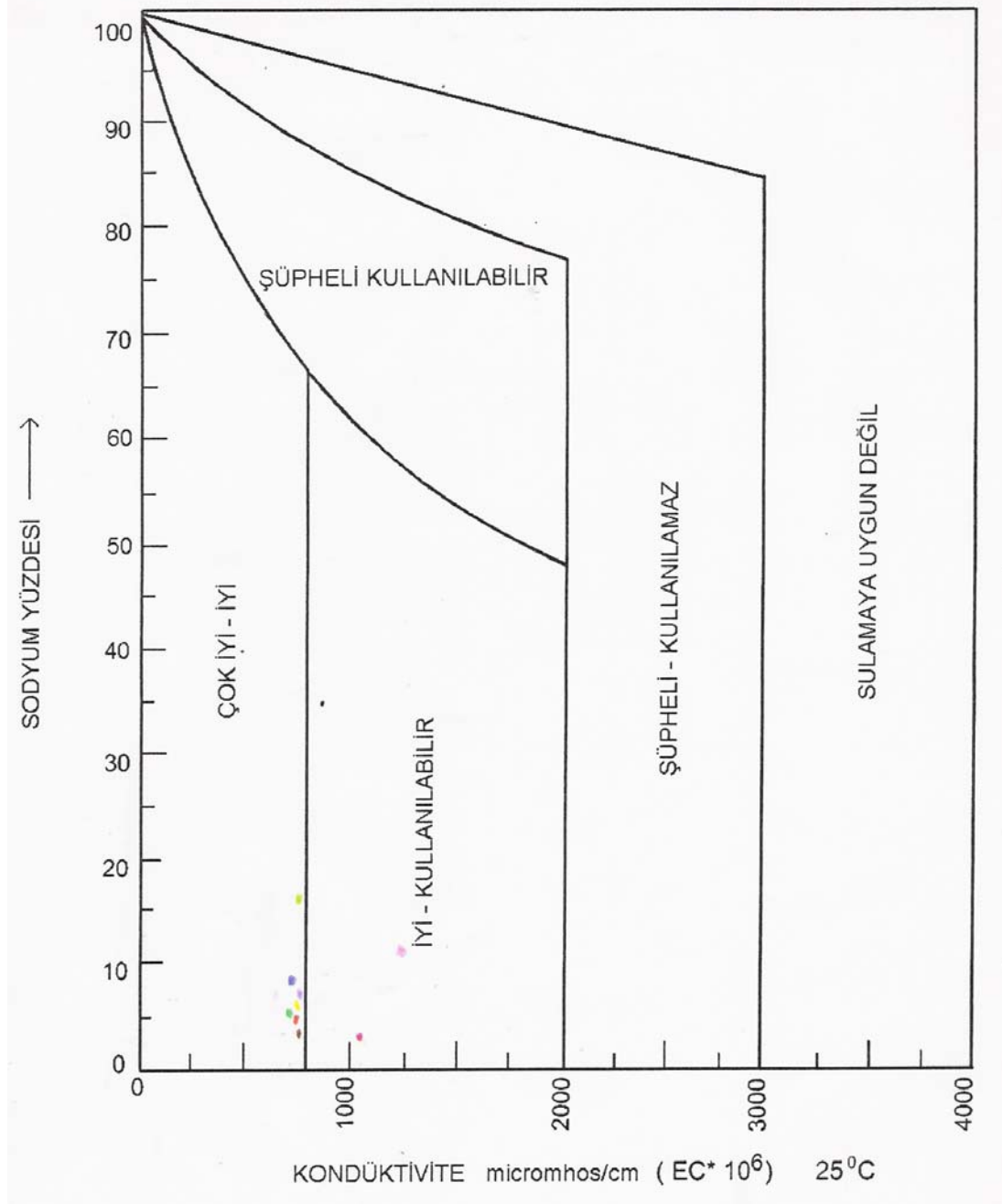
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-31. Mutluca 7 nolu örnekleme noktasının Wilcox diyagramı



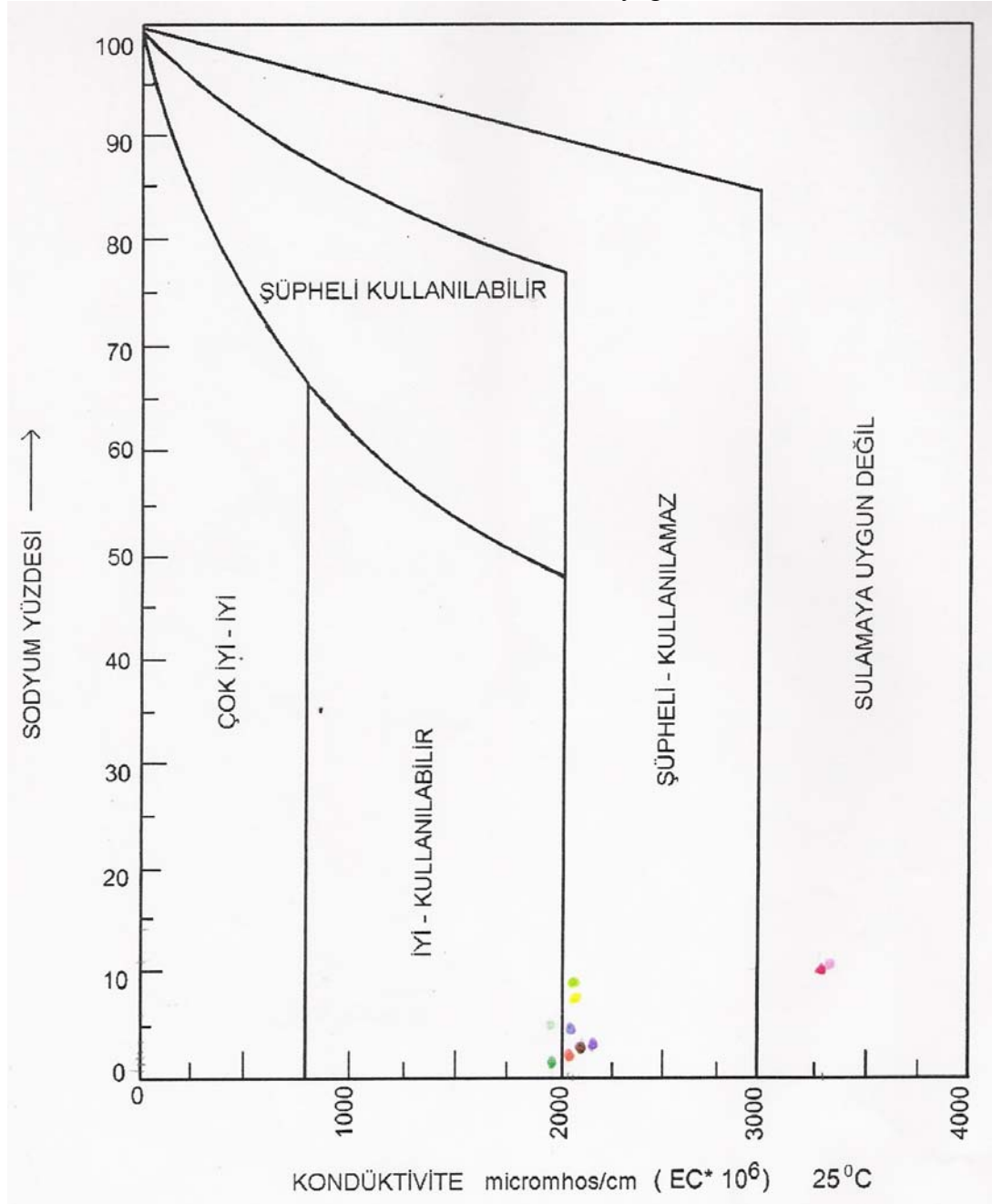
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-32. Günbalı 8 nolu örnekleme noktasının Wilcox diyagramı



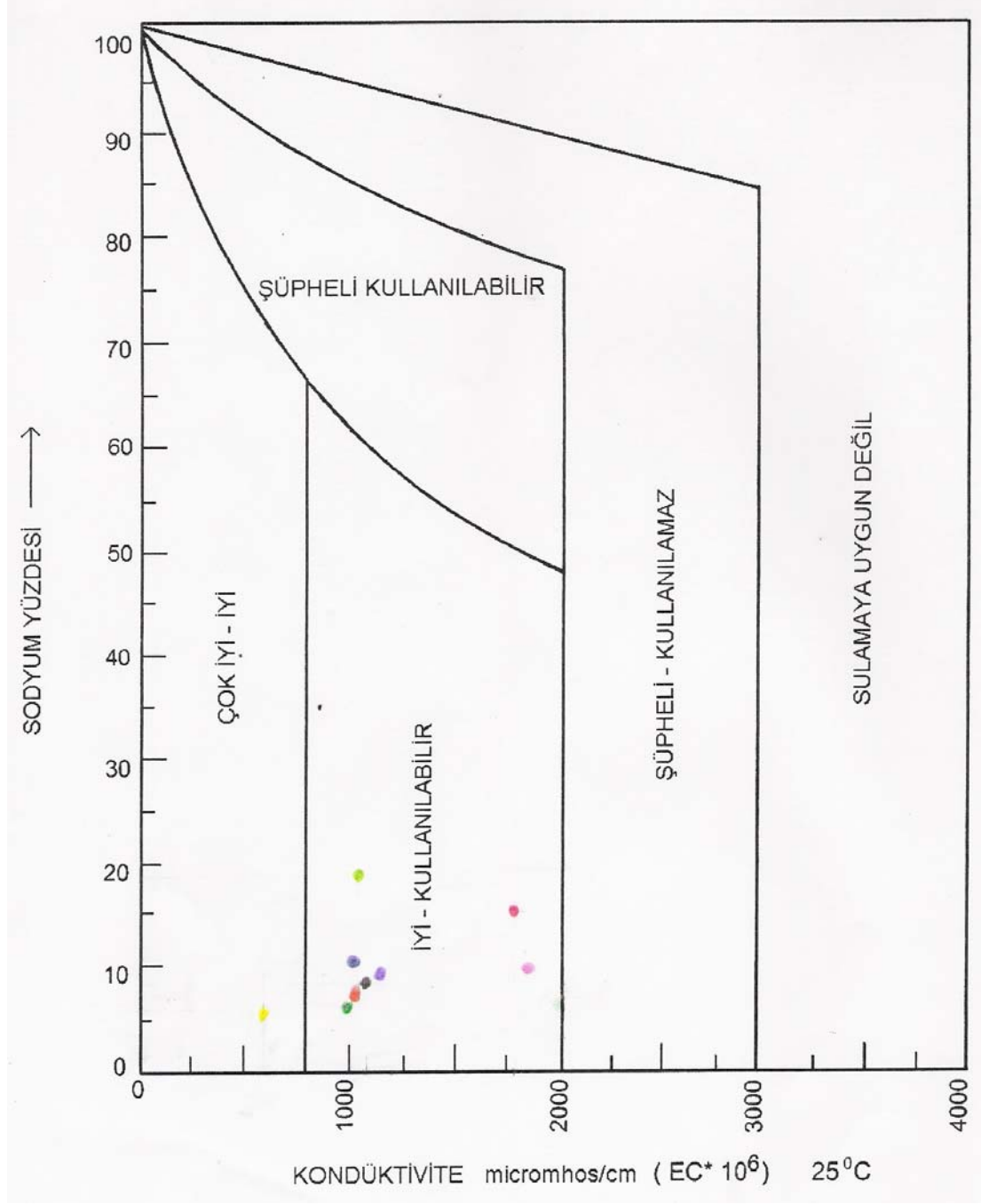
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-33. Kıyas 9 nolu örnekleme noktasının Wilcox diyagramı



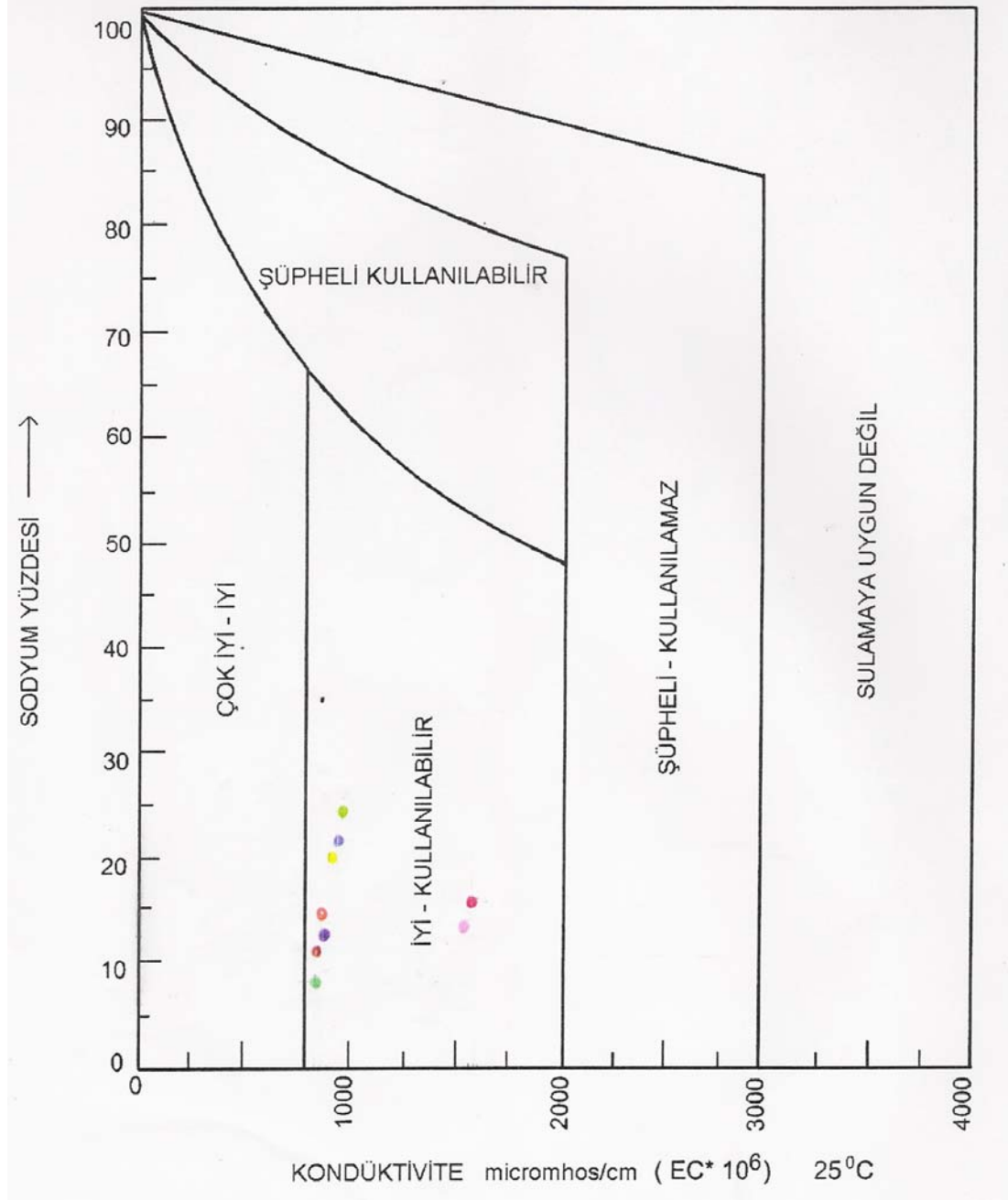
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-34. Konuklu 10 nolu örnekleme noktasının Wilcox diyagramı



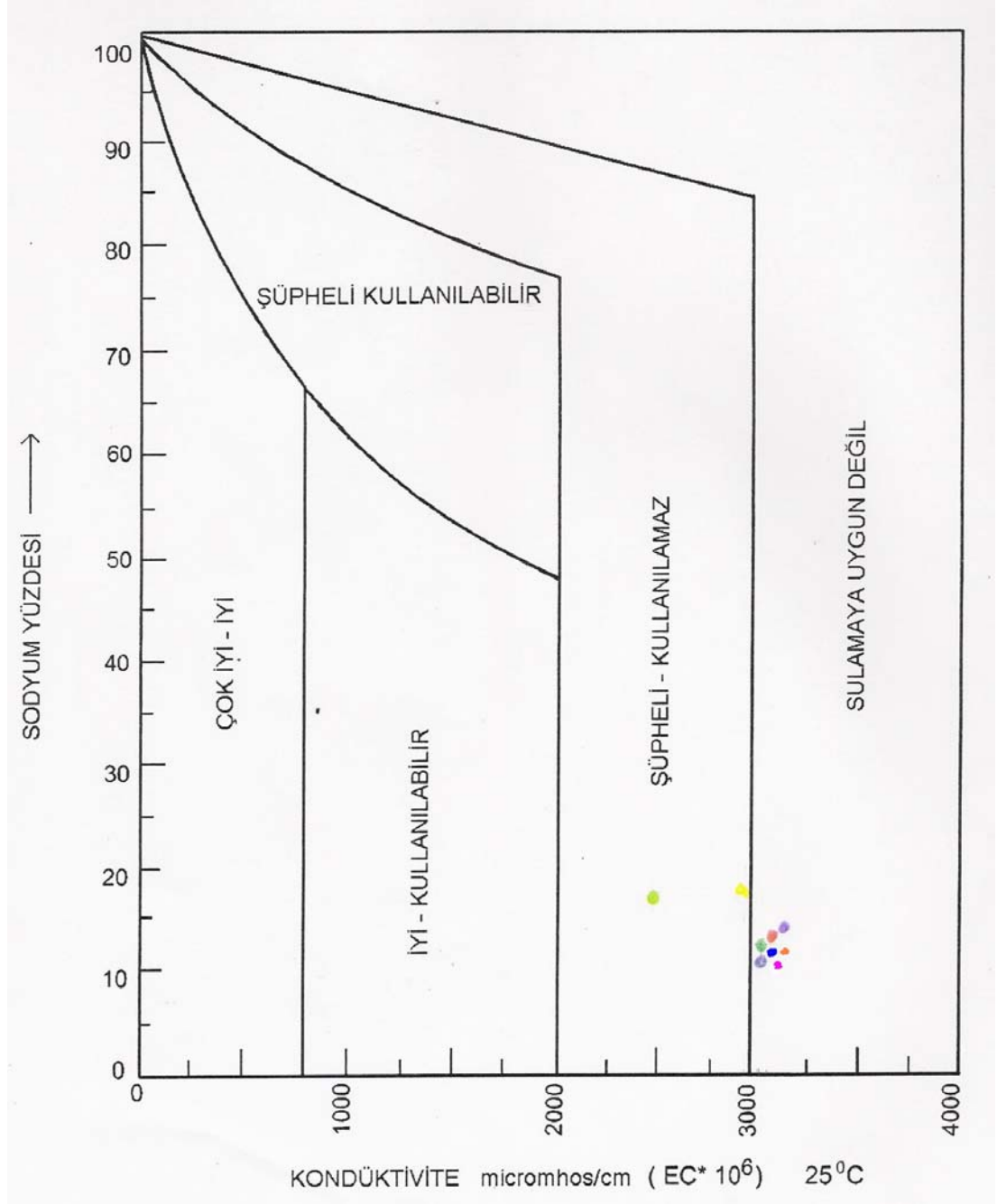
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-35. Hancağz 11 nolu örnekleme noktasının Wilcox diyagramı



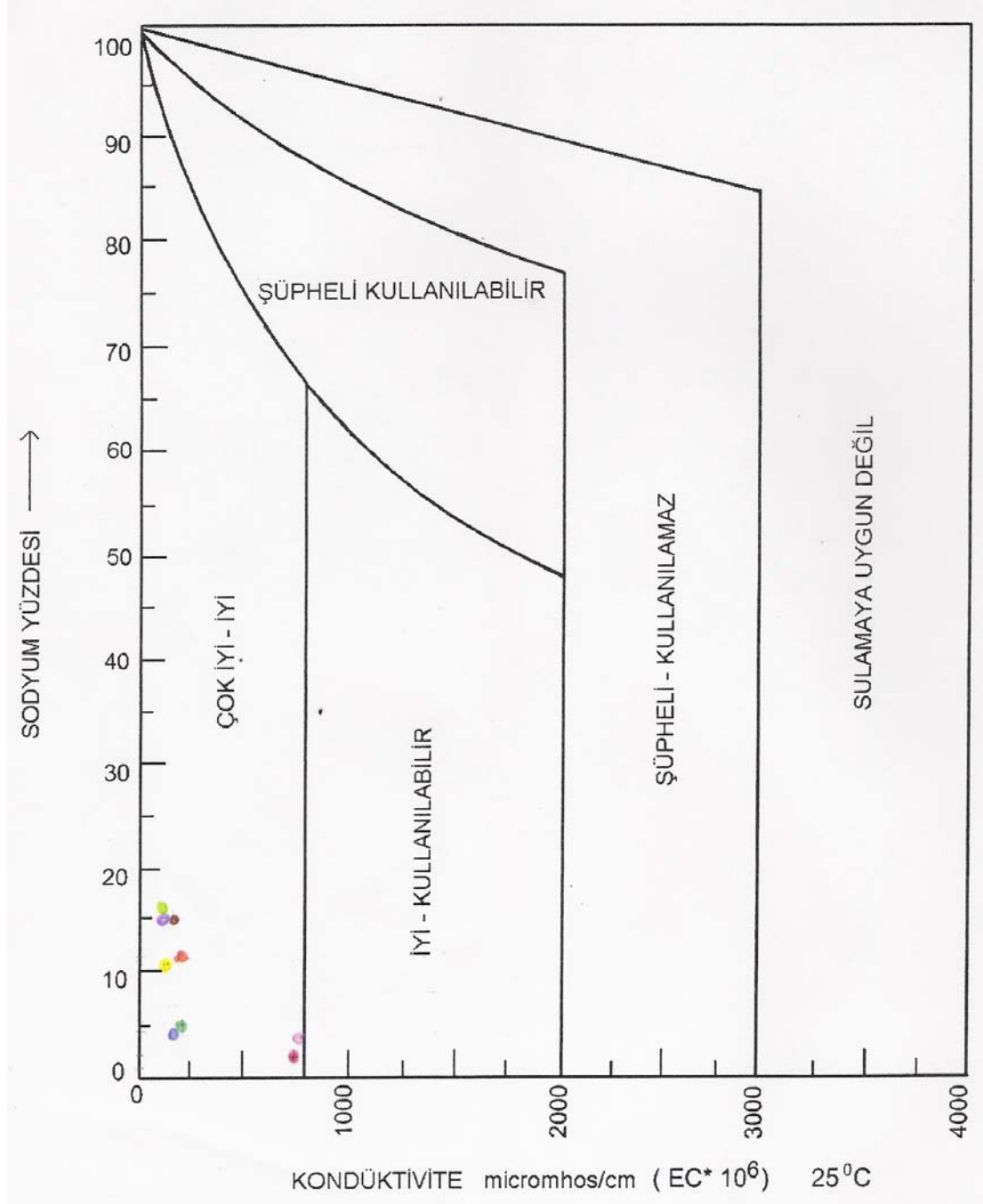
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-36.12. Uğurlu 12 nolu örnekleme noktasının Wilcox diyagramı



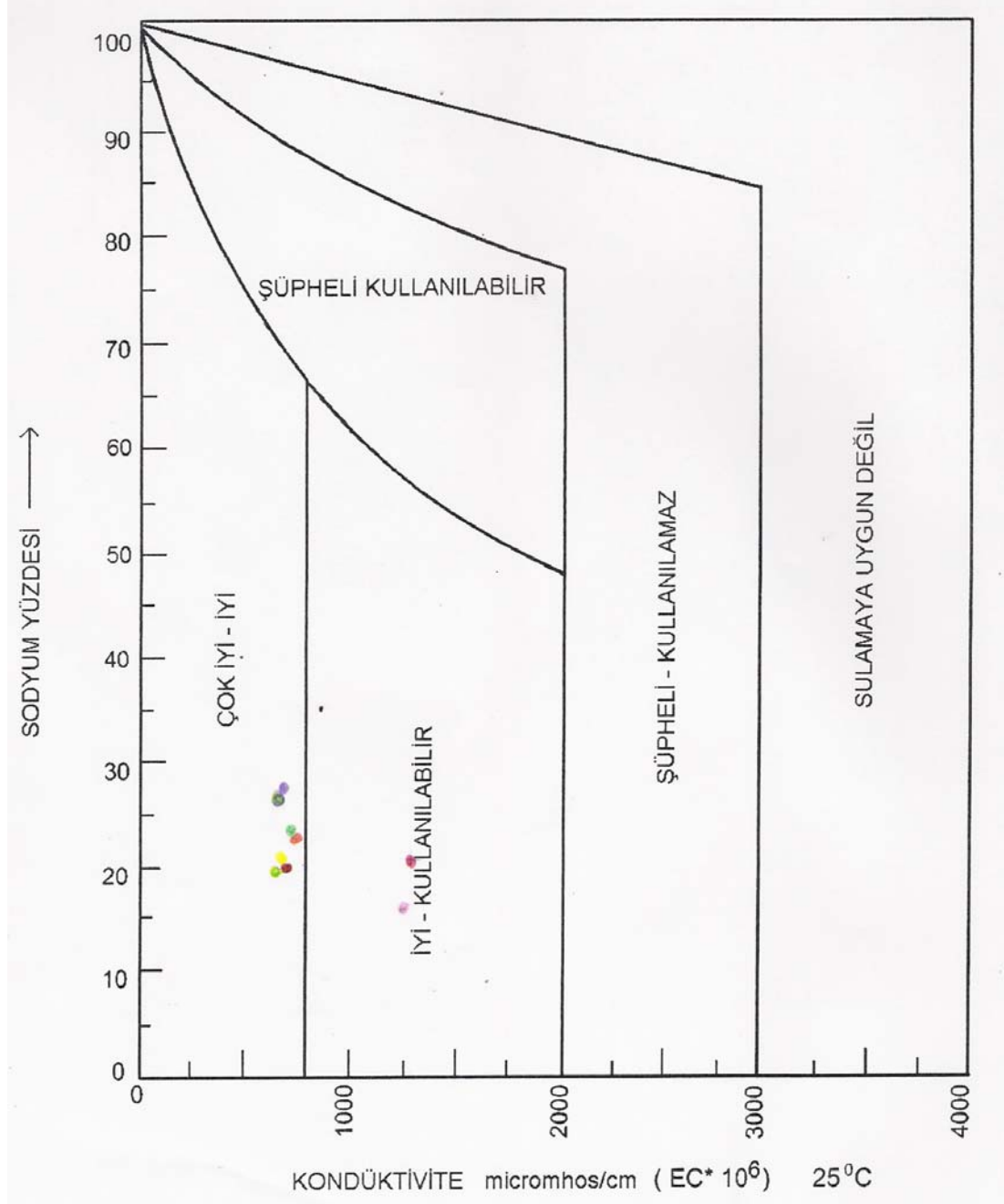
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-37. Çekçek 13 nolu örnekleme noktasının Wilcox diyagramı



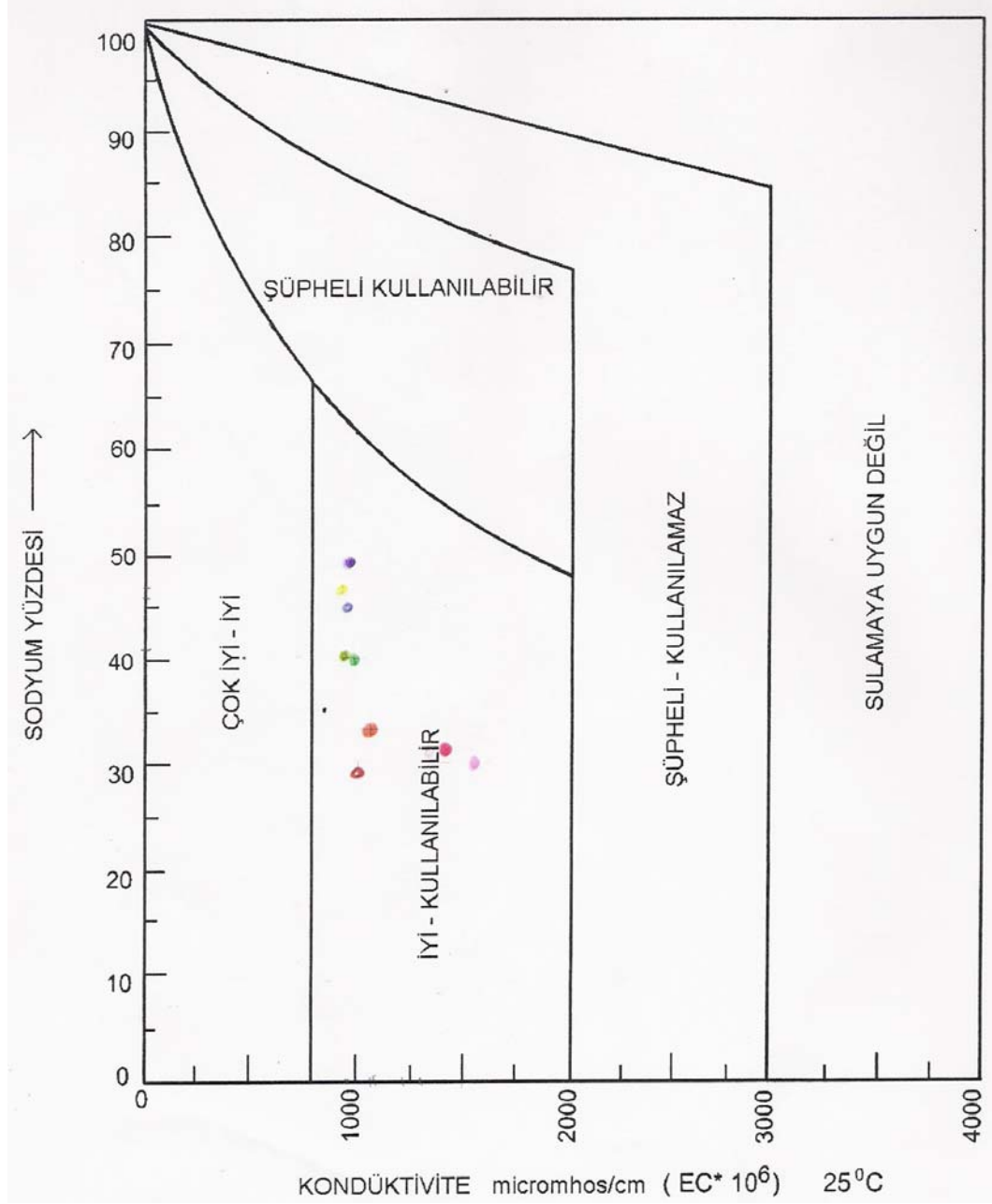
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-38. Ozanlar 14 nolu örnekleme noktasının Wilcox diyagramı



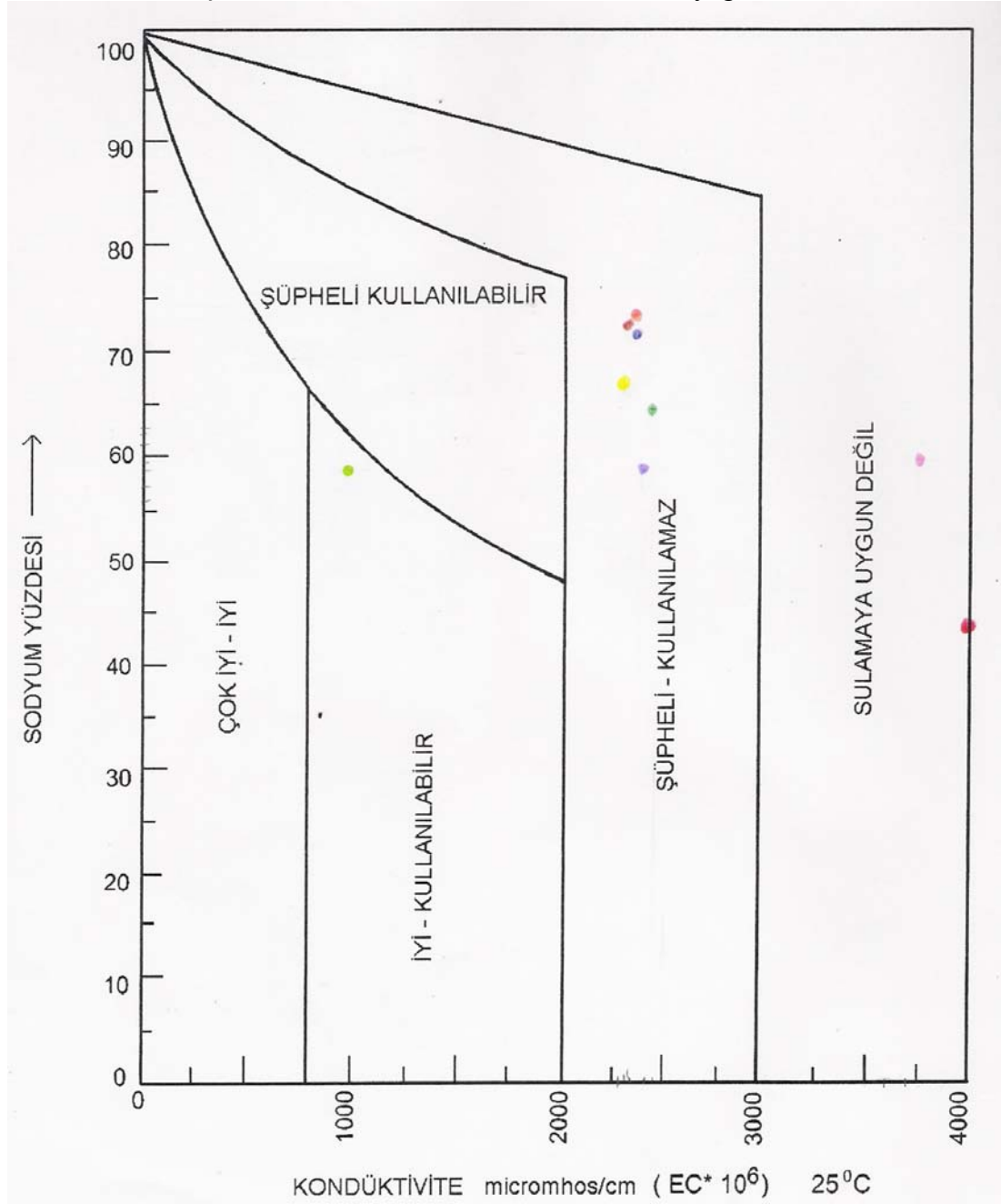
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-39. Keçikıran 15 nolu örnekleme noktasının Wilcox diyagramı



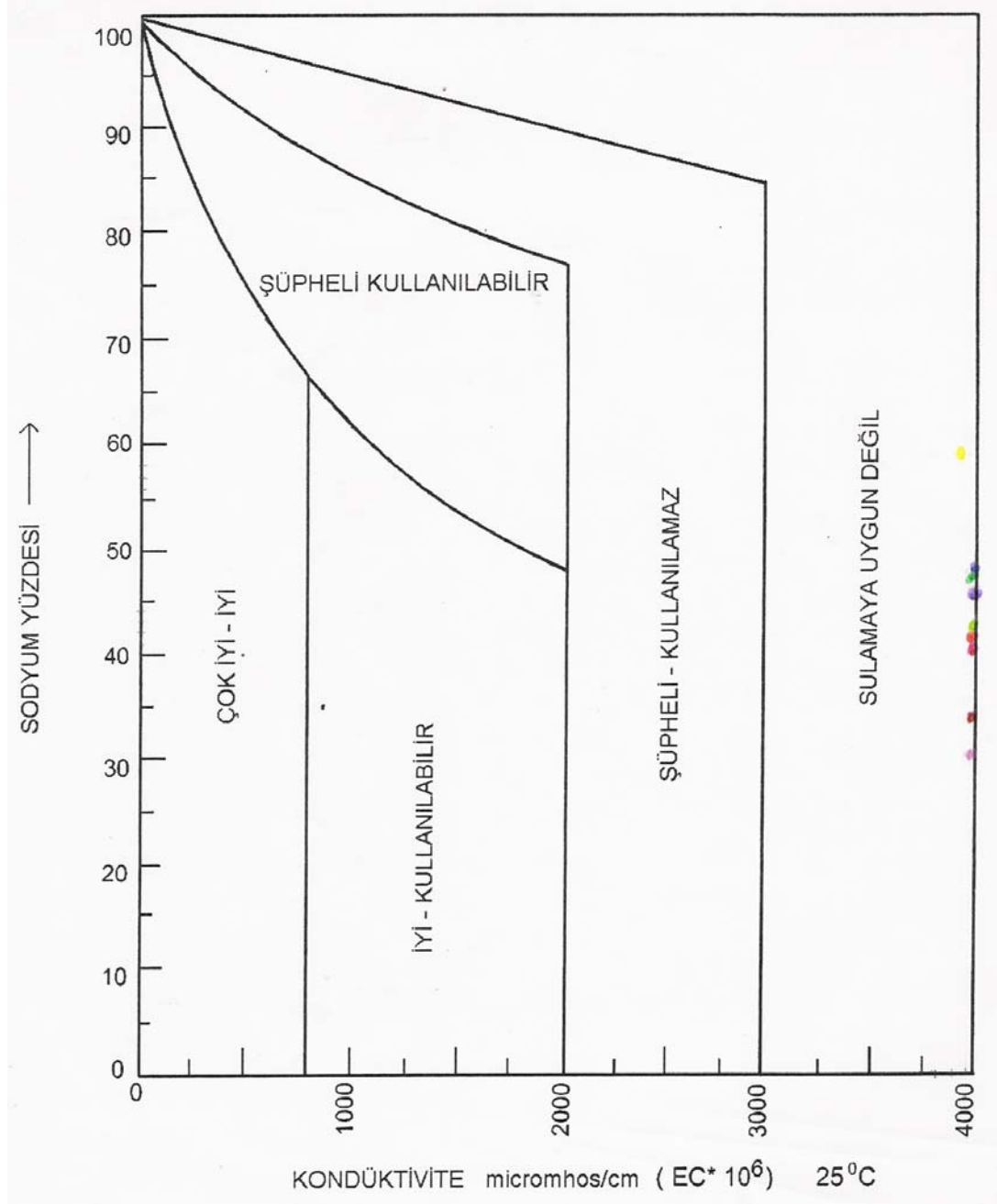
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-40. Kızıldoruç 16 nolu örnekleme noktasının Wilcox diyagramı



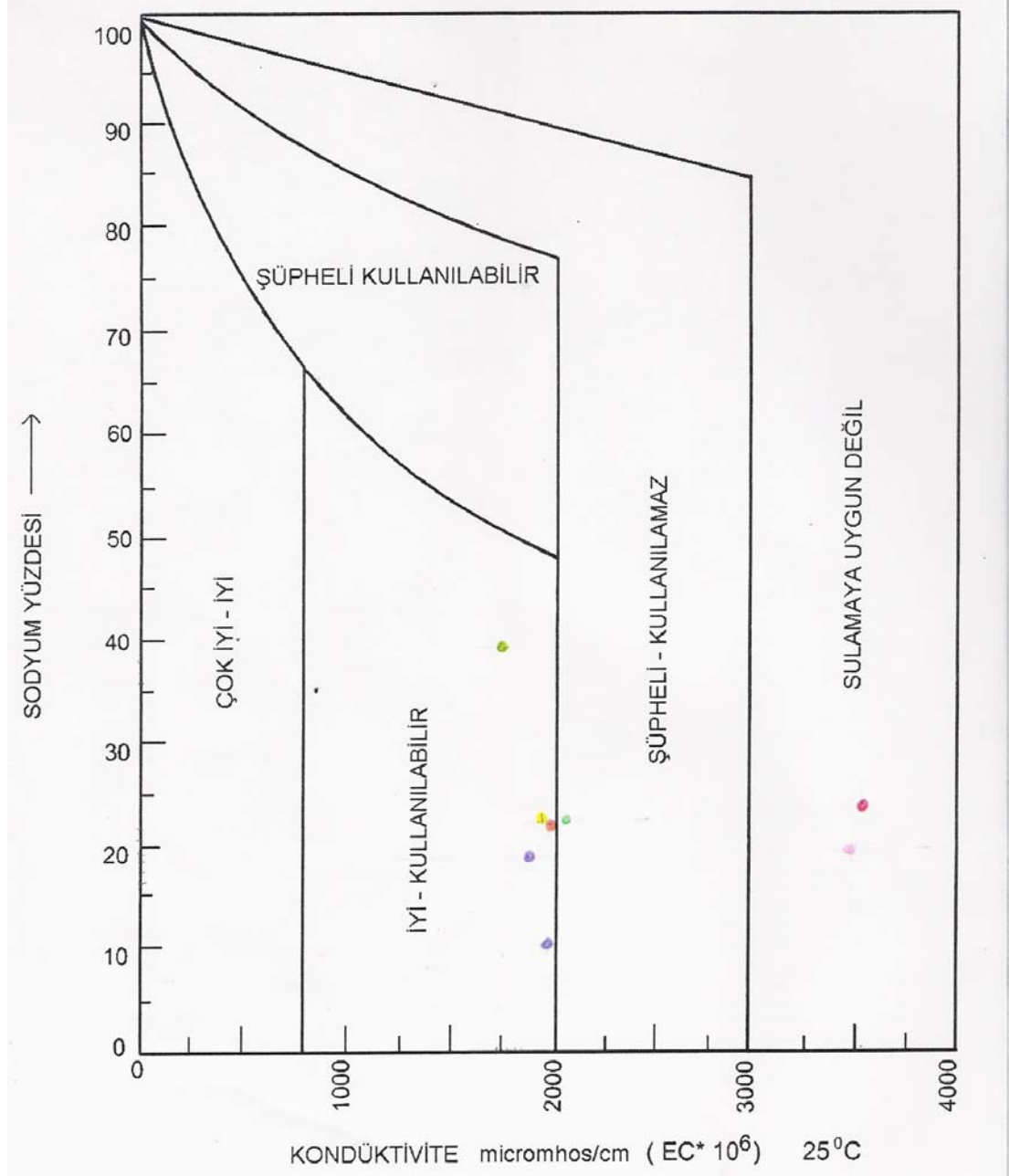
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-41. Yardımlı 17 nolu örnekleme noktasının Wilcox diyagramı



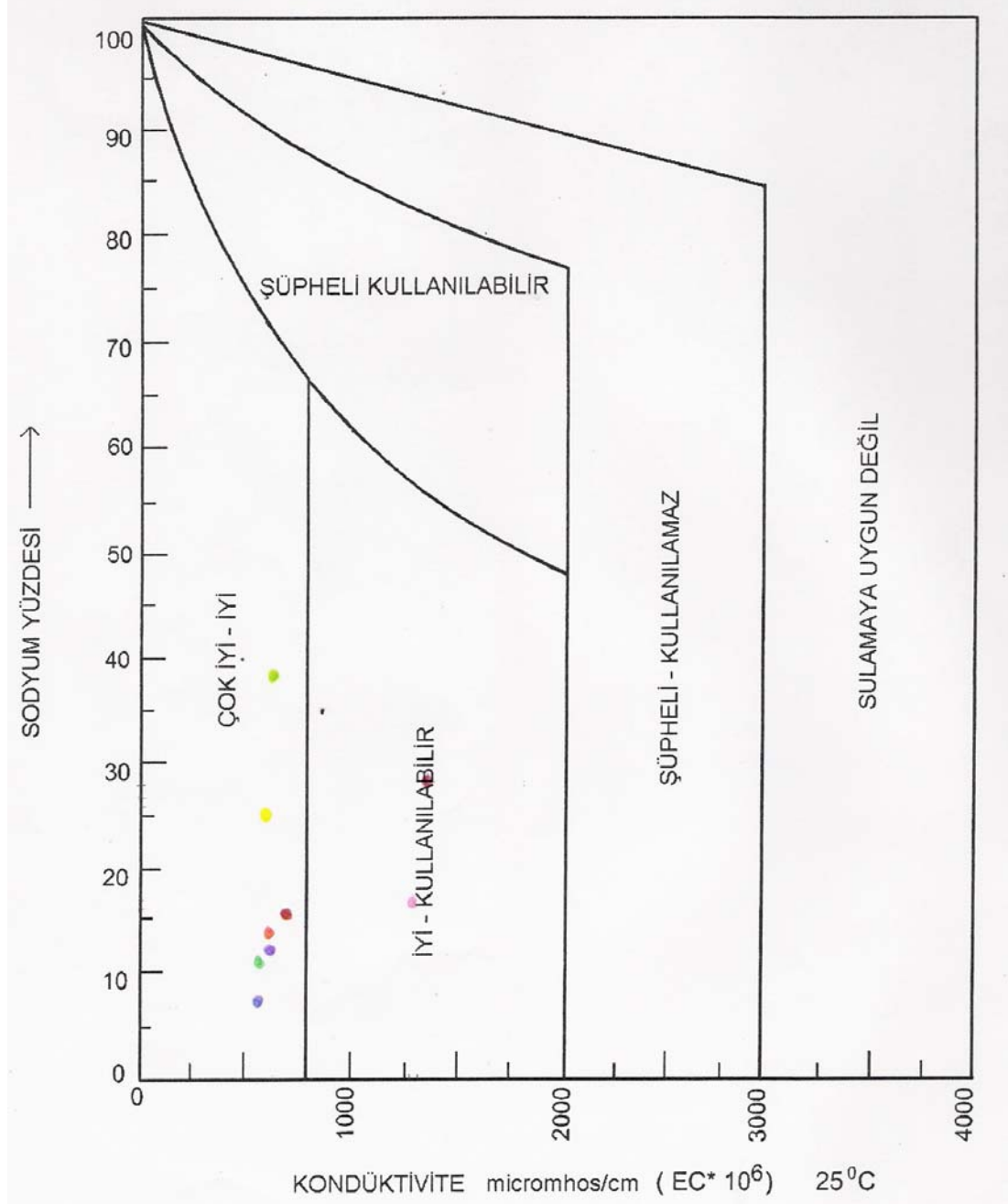
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-42. Özlü 18 nolu örnekleme noktasının Wilcox diyagramı



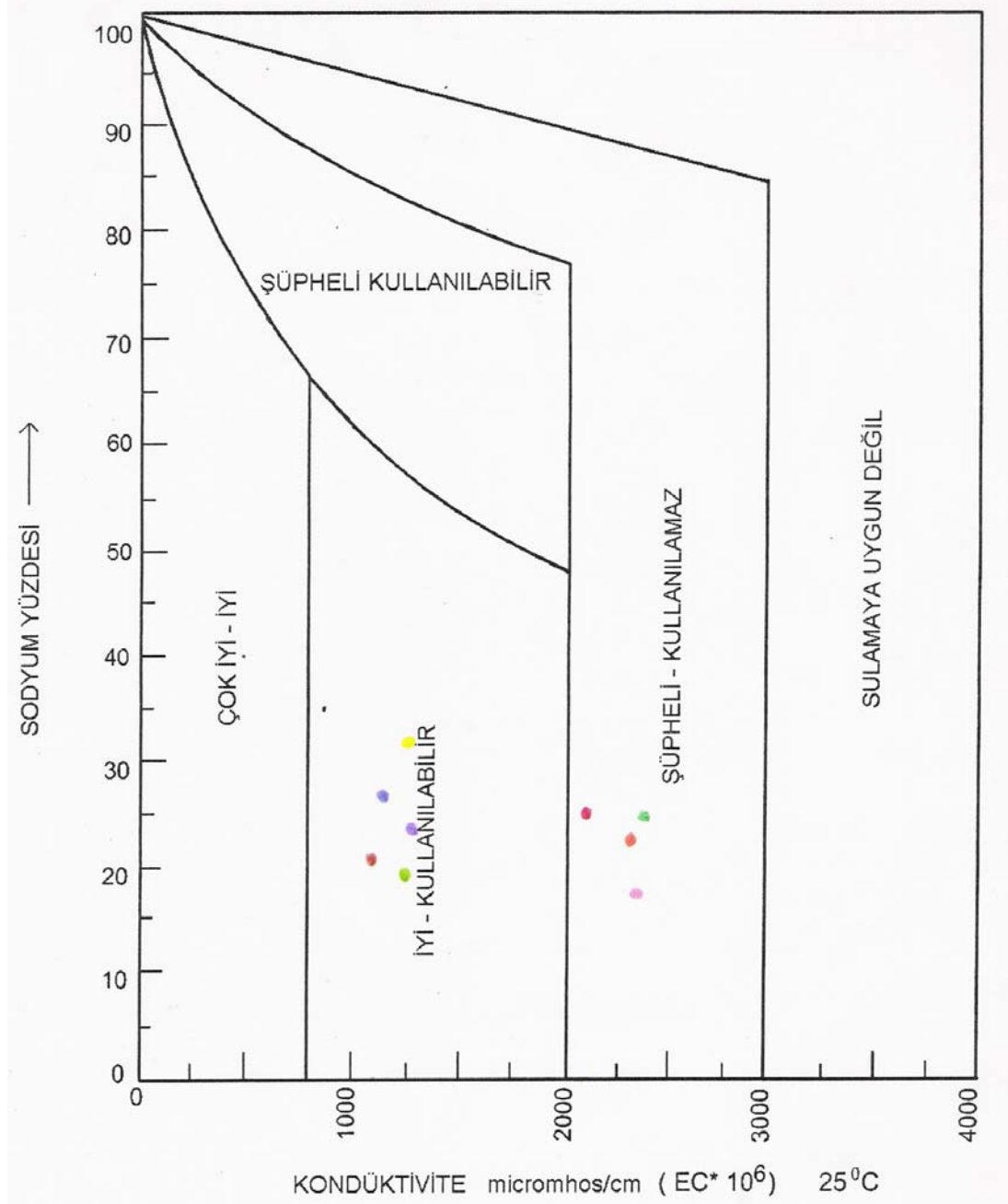
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-43. Olgunlar 19 nolu örnekleme noktasının Wilcox diyagramı



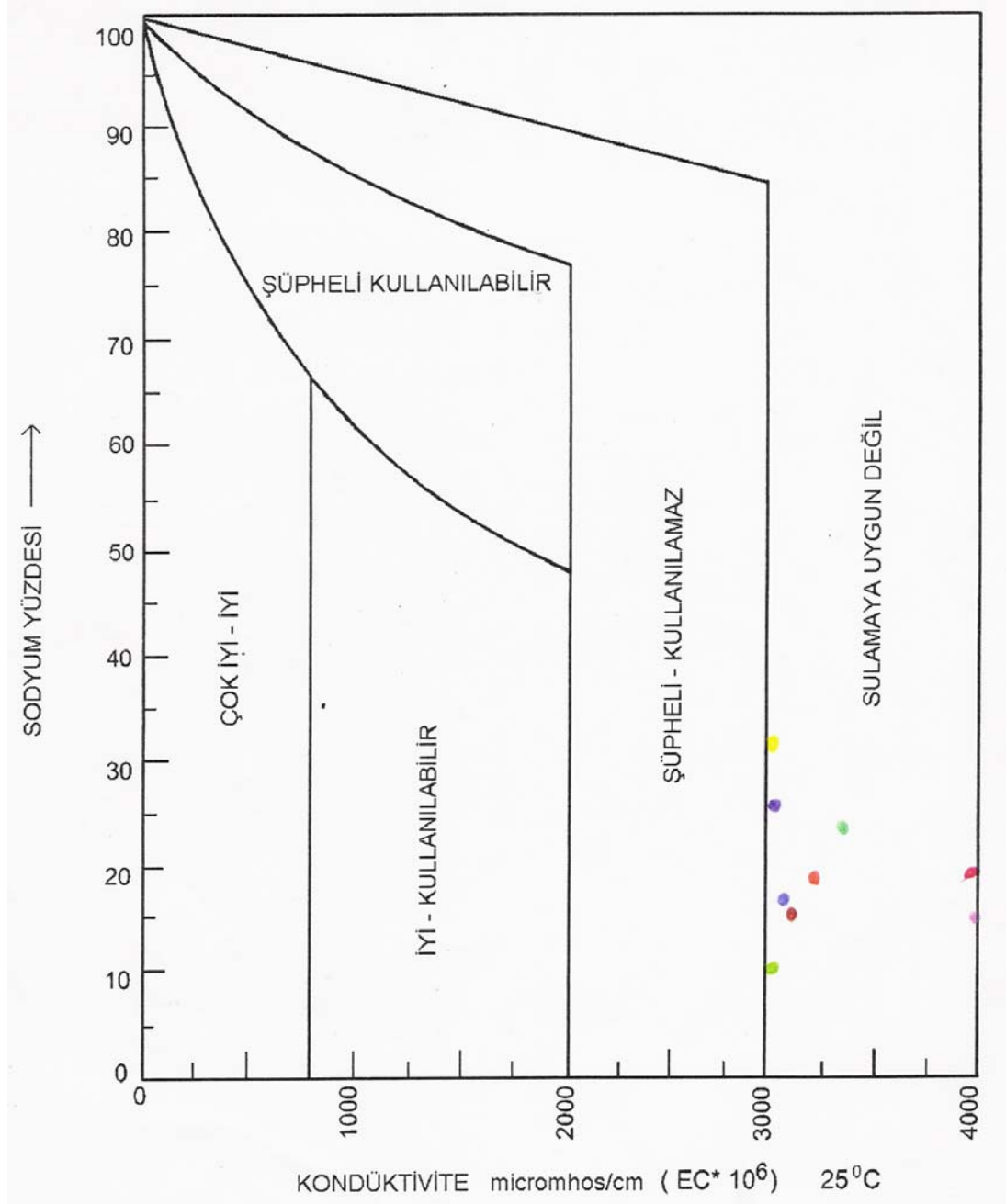
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-44. Yaygılı 20 nolu örnekleme noktasının Wilcox diyagramı



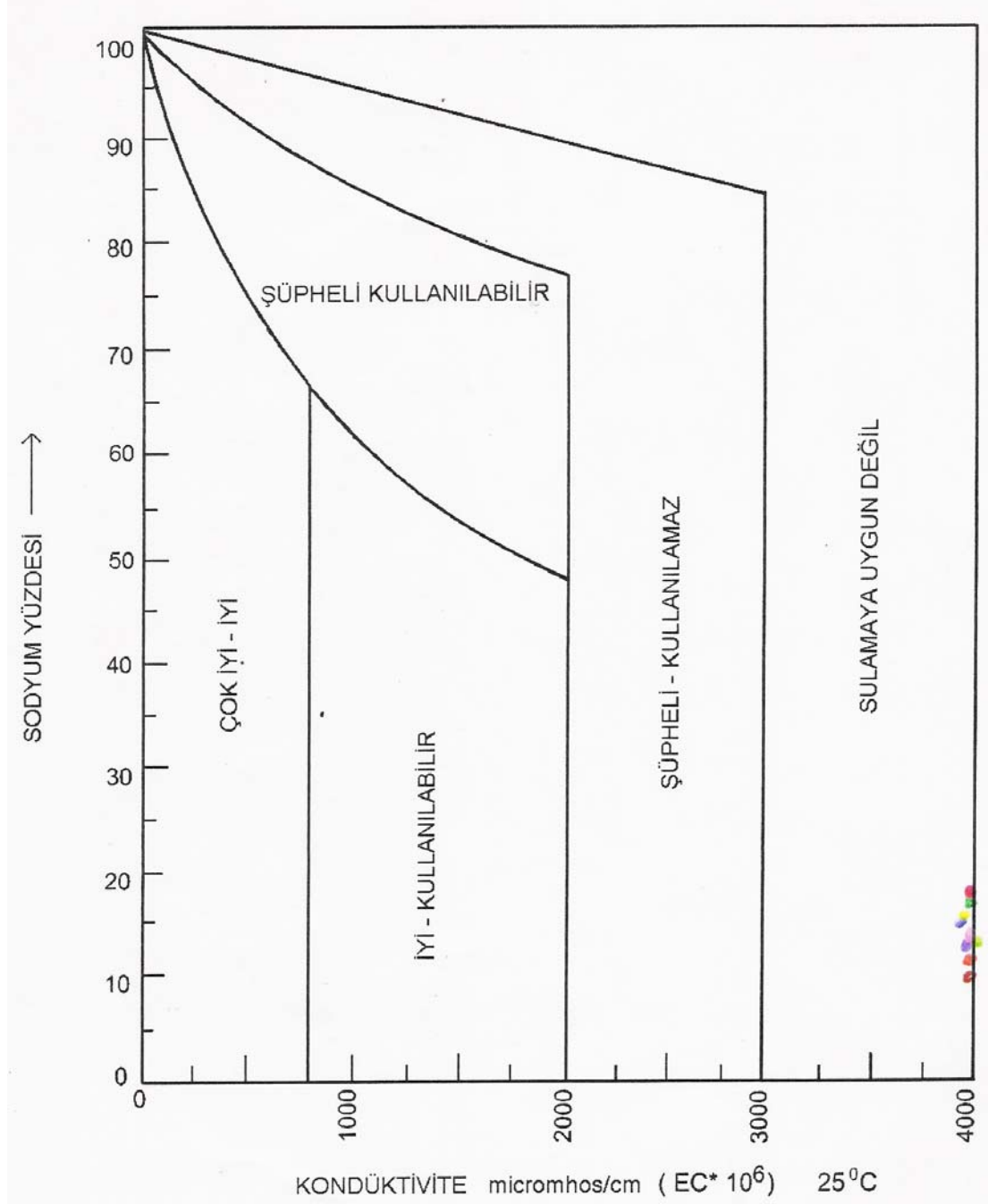
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-45. Cepkenli 21 nolu örnekleme noktasının Wilcox diyagramı



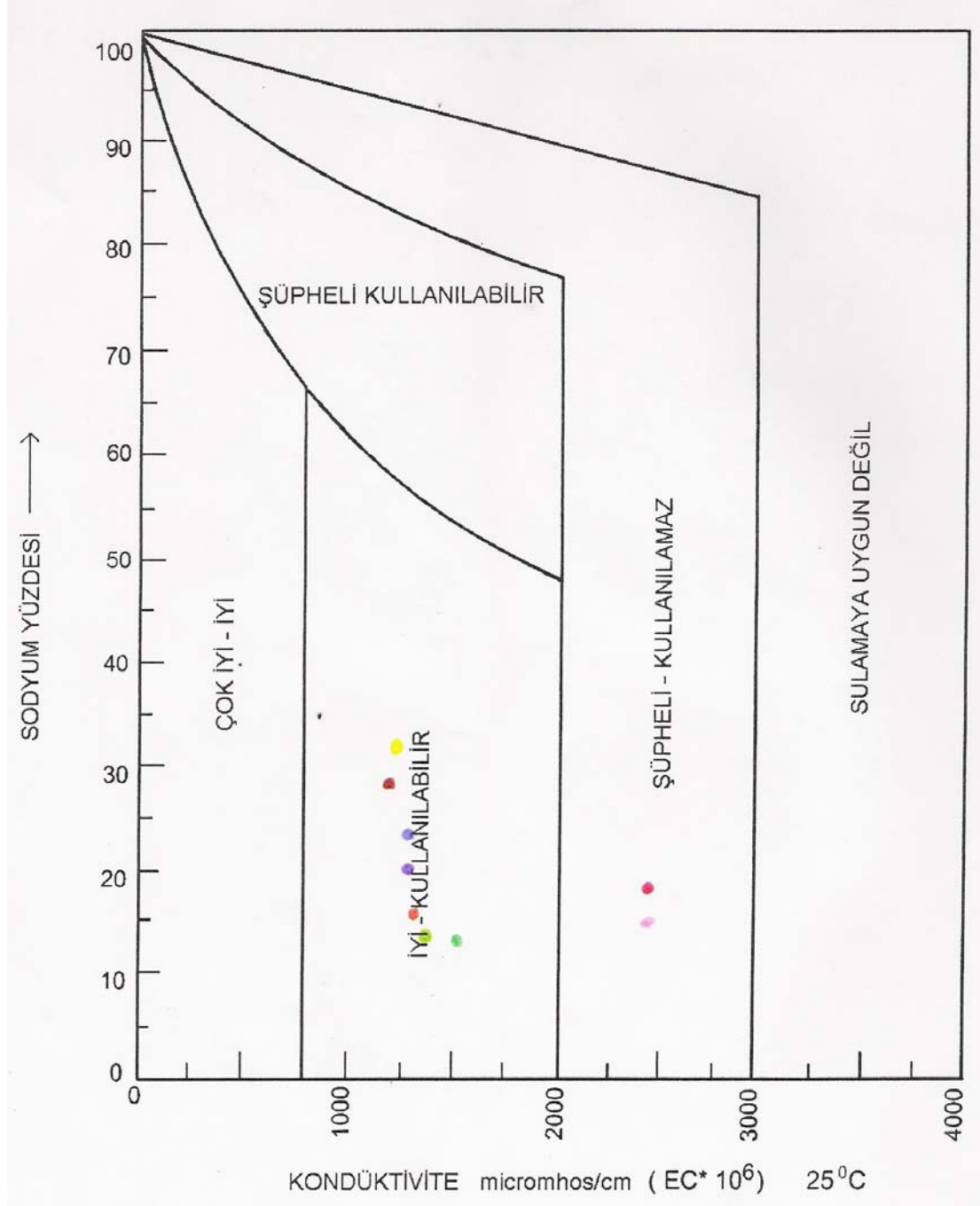
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-46. Altılı 22 nolu örnekleme noktasının Wilcox diyagramı



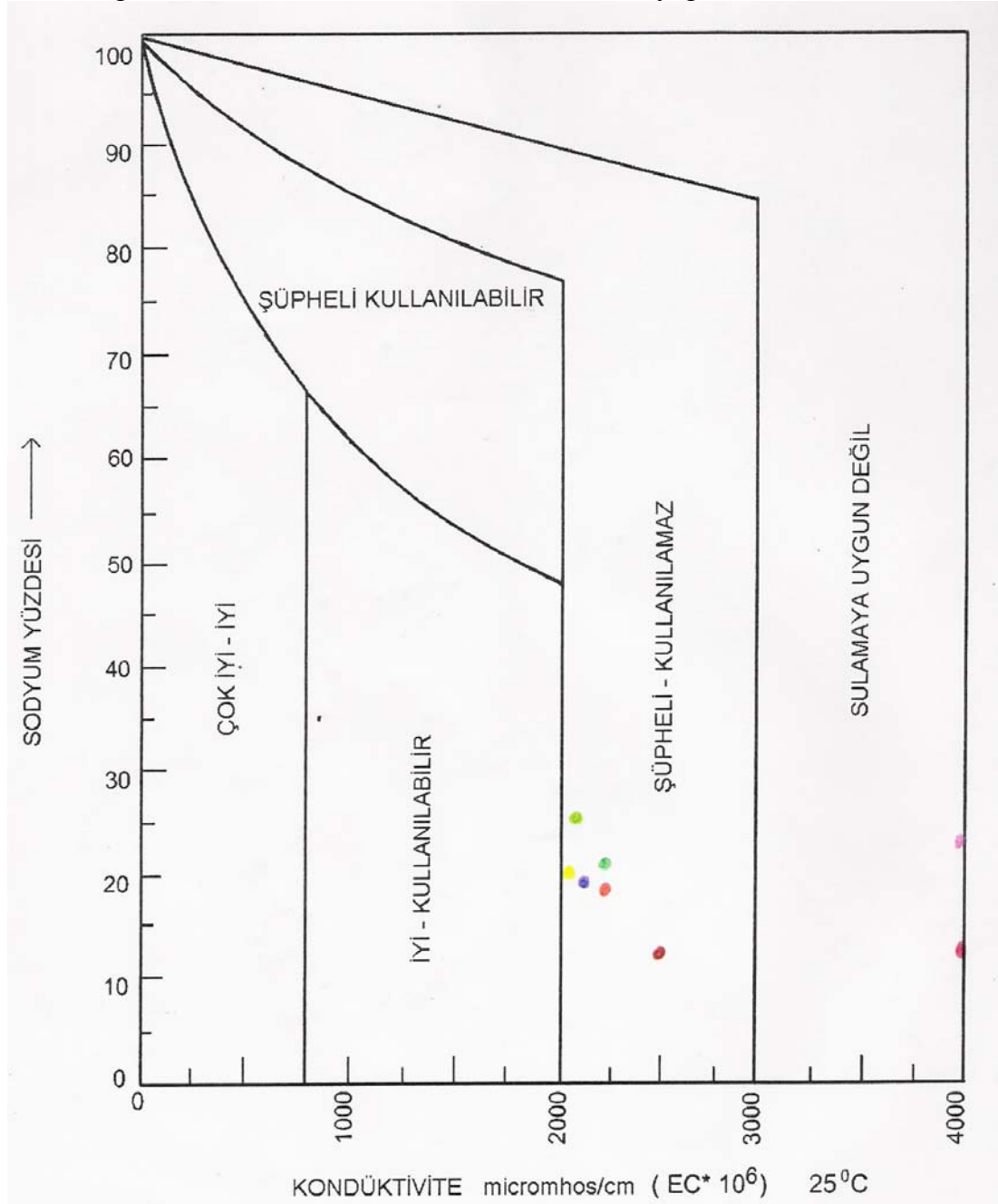
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-47. Bolatlar 23 nolu örnekleme noktasının Wilcox diyagramı



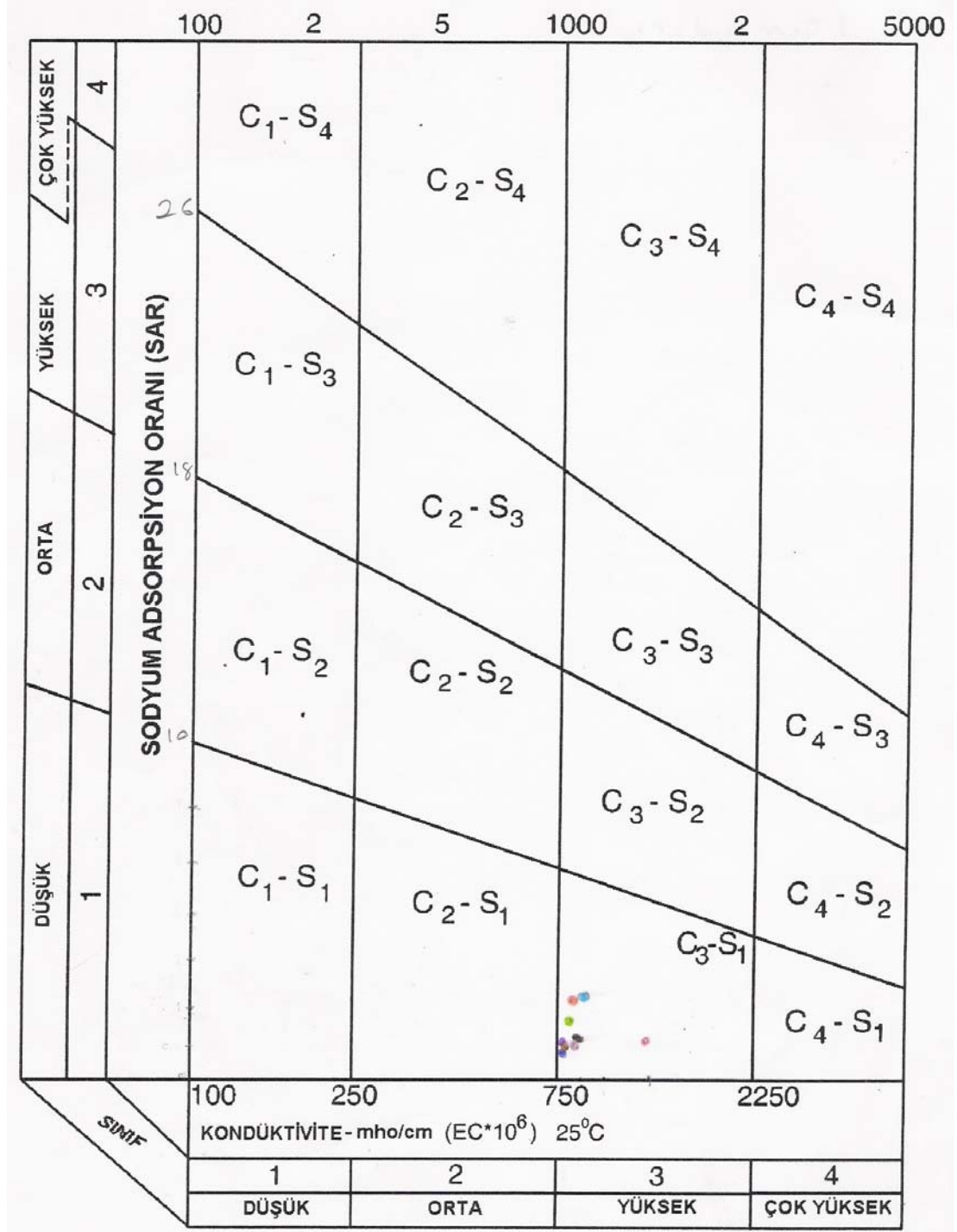
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-48. Uğraklı 24 nolu örnekleme noktasının Wilcox diyagramı



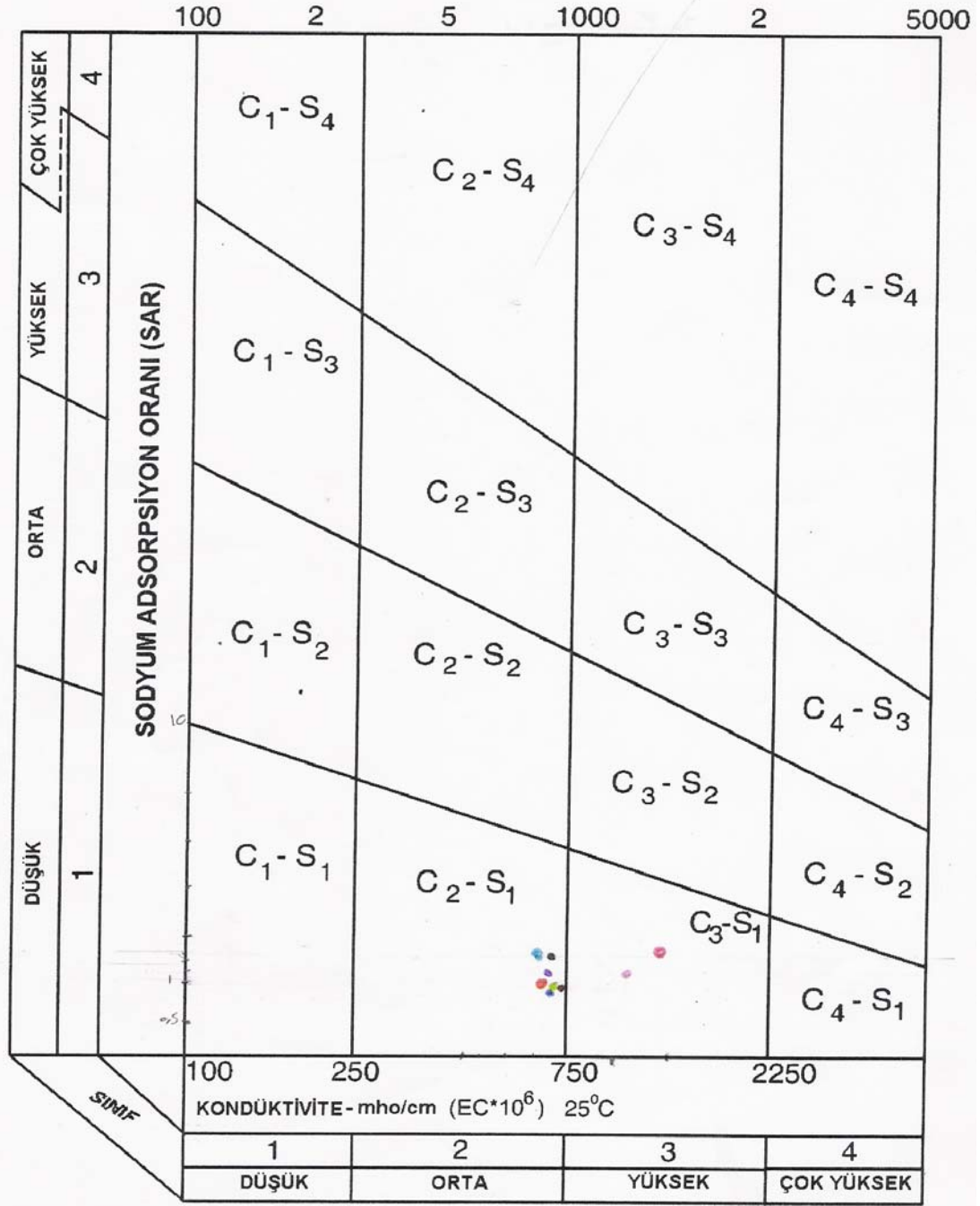
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-49. Çamlıdere 1 nolu örnekleme noktasının ABD tuzluluk diyagramı



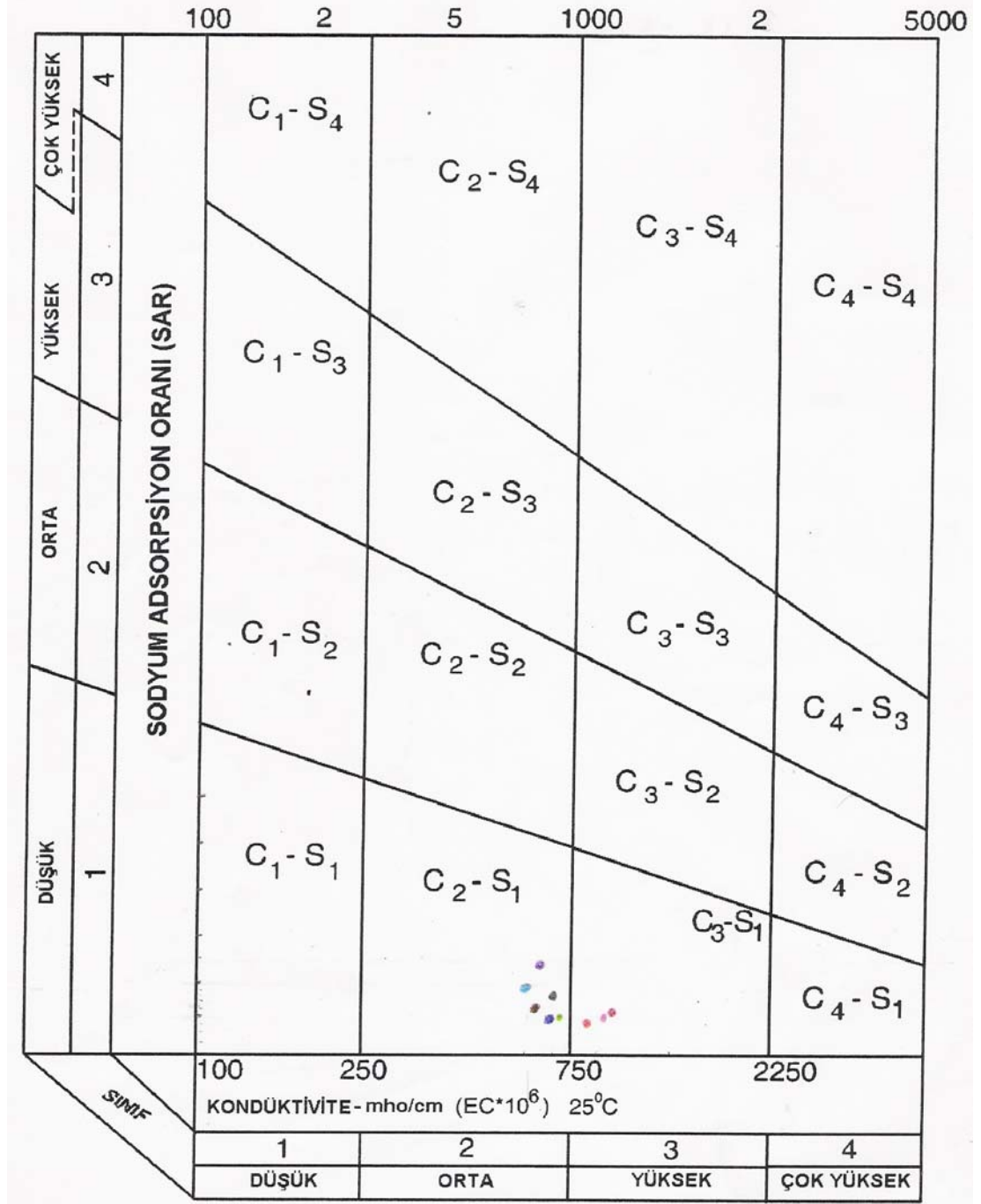
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-50. Karabayır 2 nolu örnekleme noktasının ABD tuzluluk diyagramı

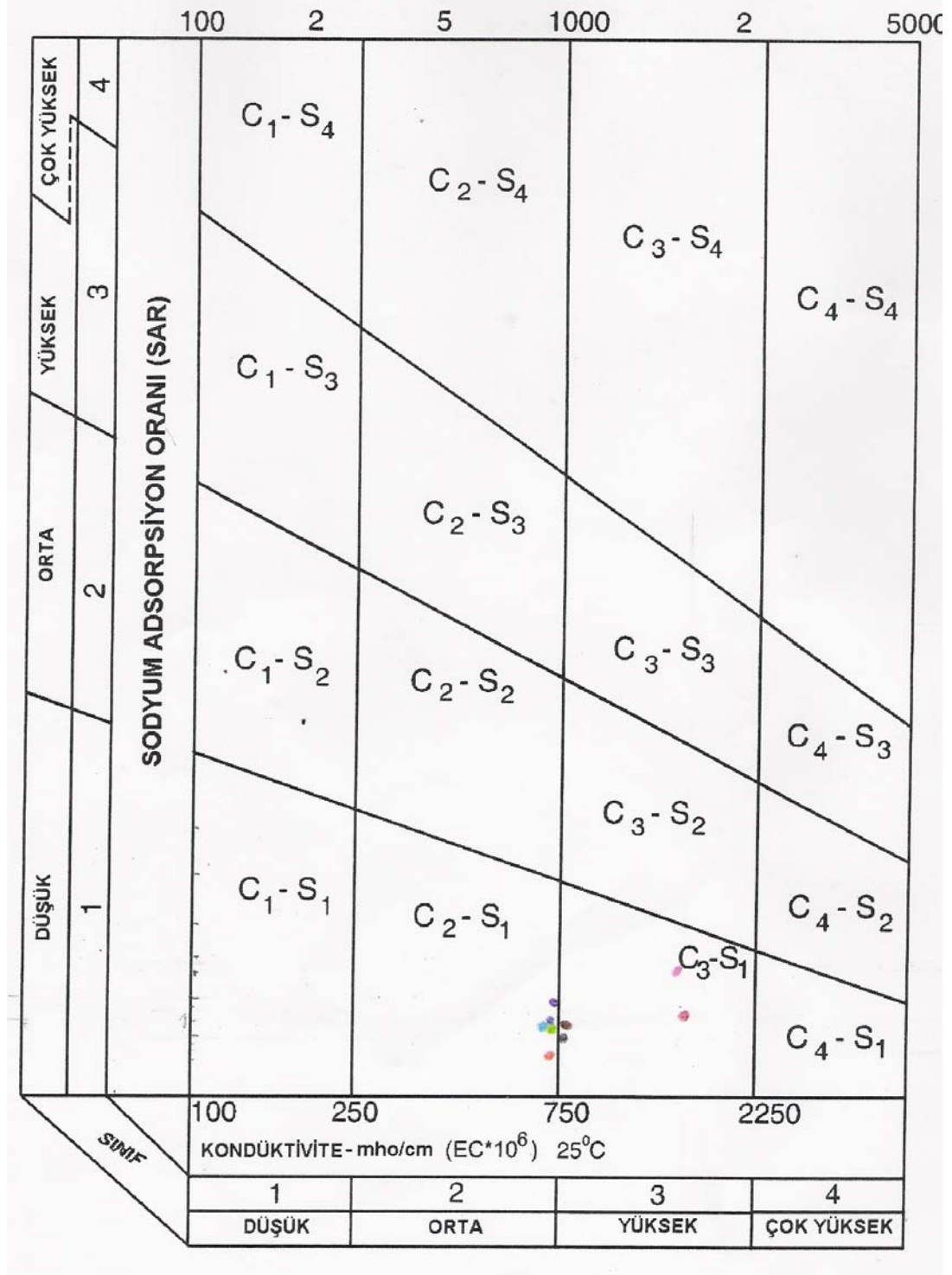


Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-51. İkiâğız 3 nolu örnekleme noktasının ABD tuzluluk diyagramı

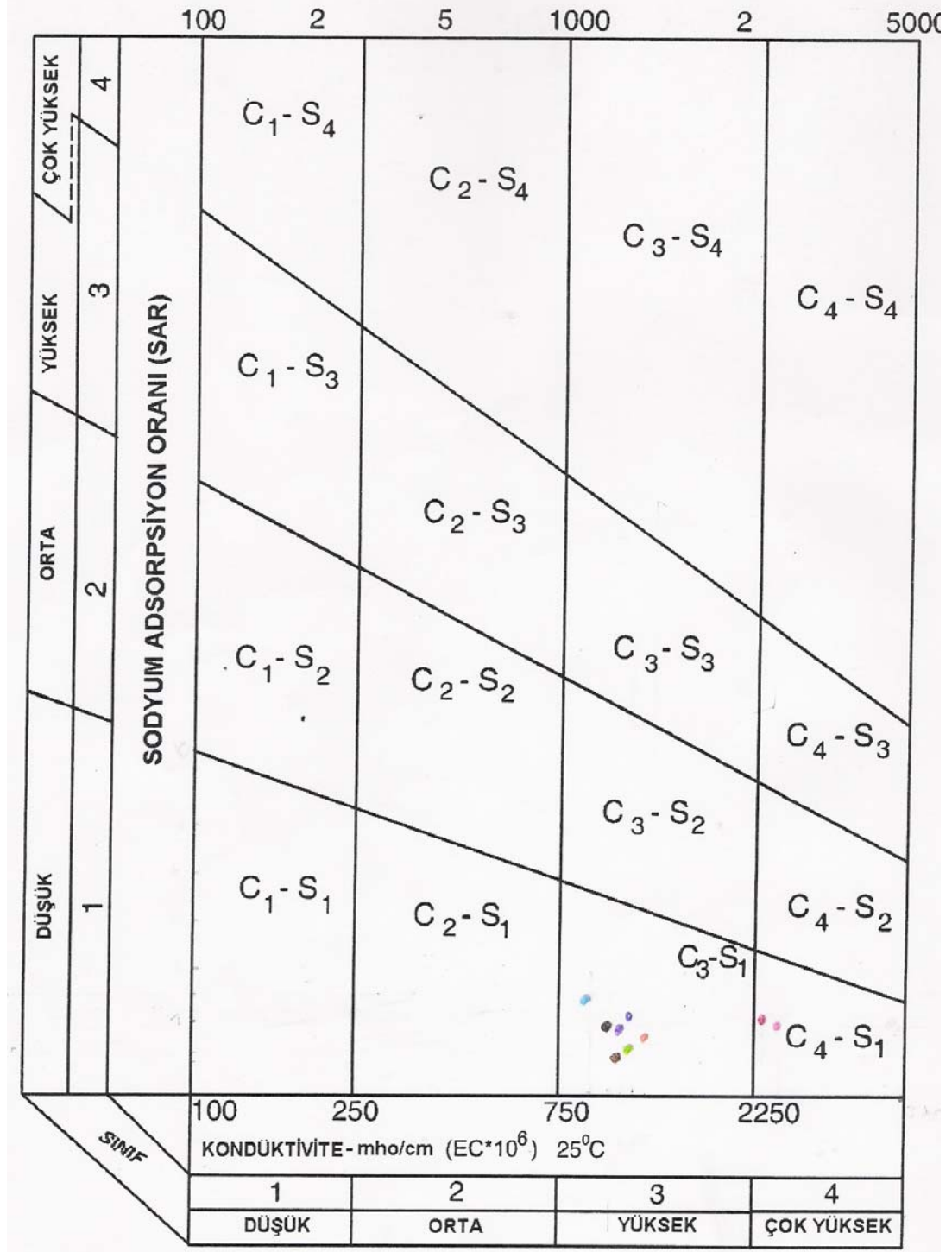


Ek-52. Yaşarköy 4 nolu örnekleme noktasının ABD tuzluluk diyagramı



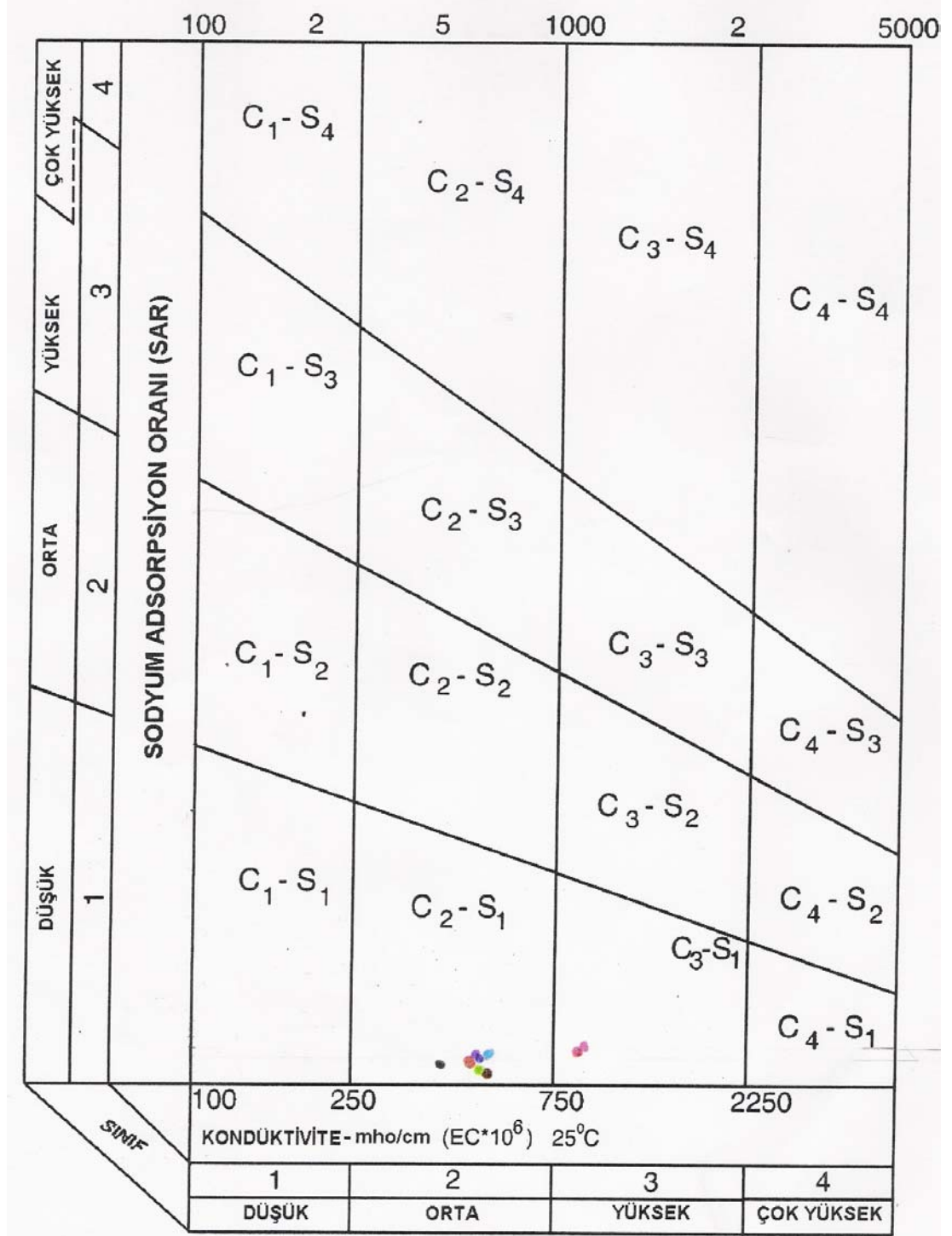
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-53. Vergili 5 nolu örnekleme noktasının ABD tuzluluk diyagramı



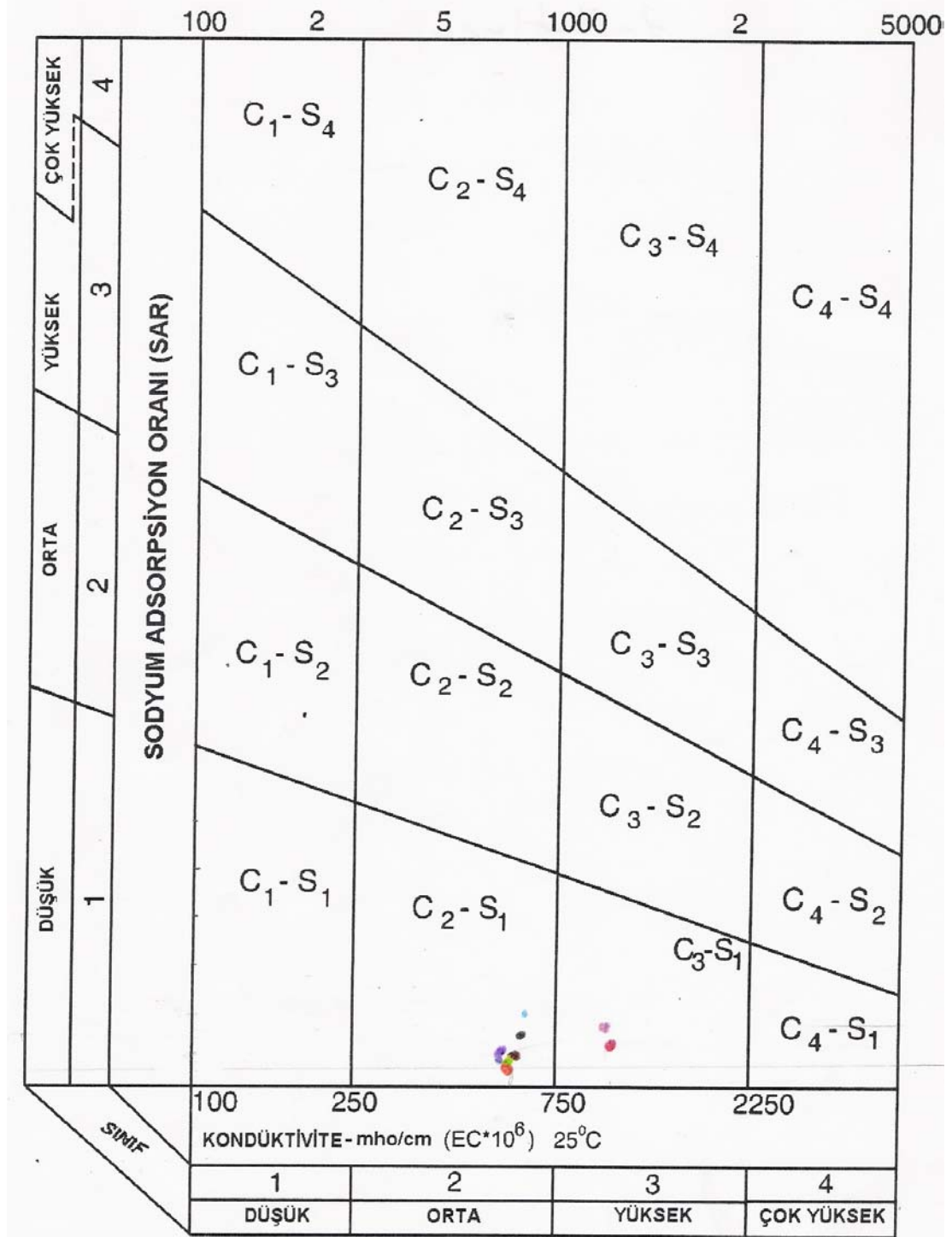
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-54. Yardımcı 6 nolu örnekleme noktasının ABD tuzluluk diyagramı



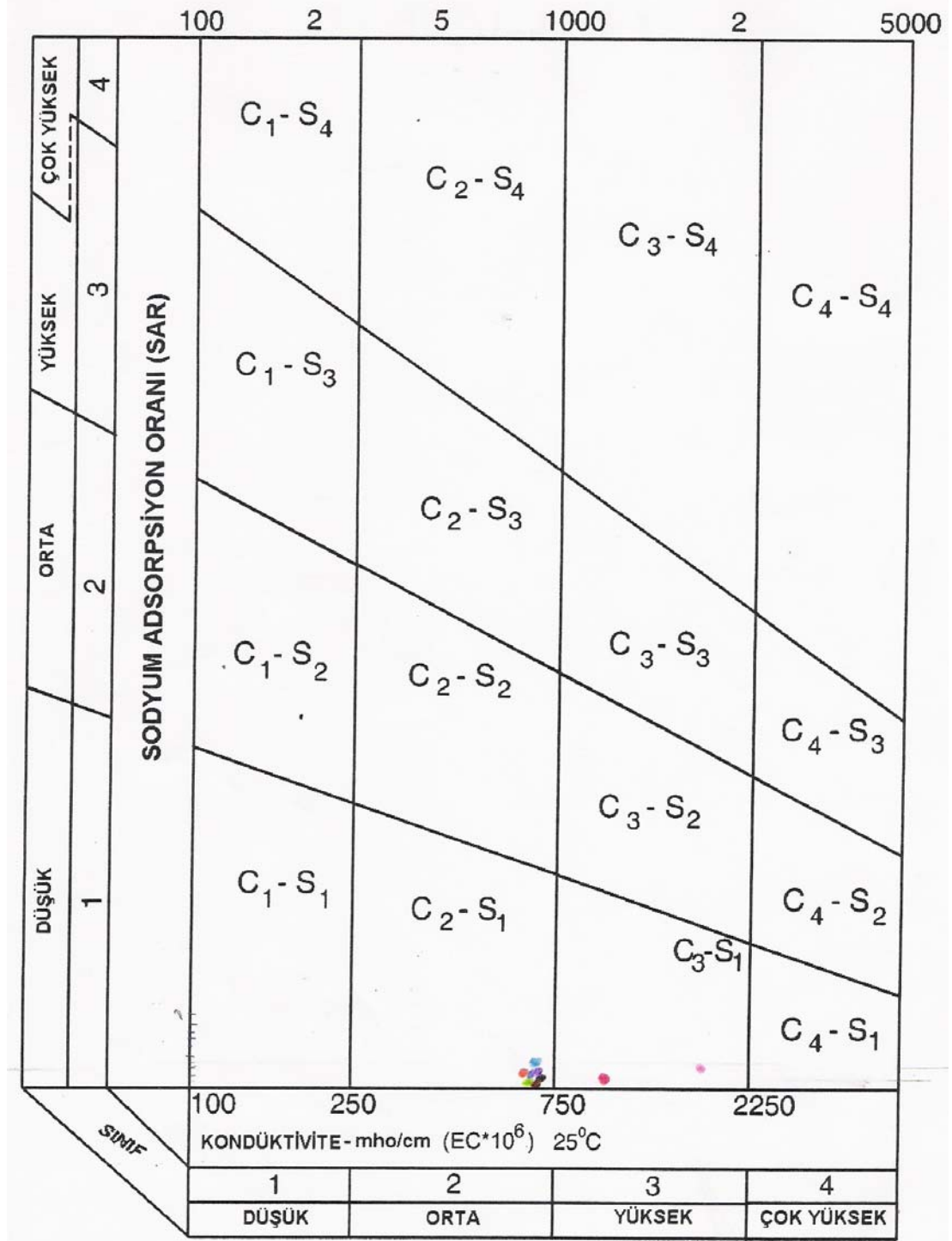
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-55. Mutluca 7 nolu örnekleme noktasının ABD tuzluluk diyagramı



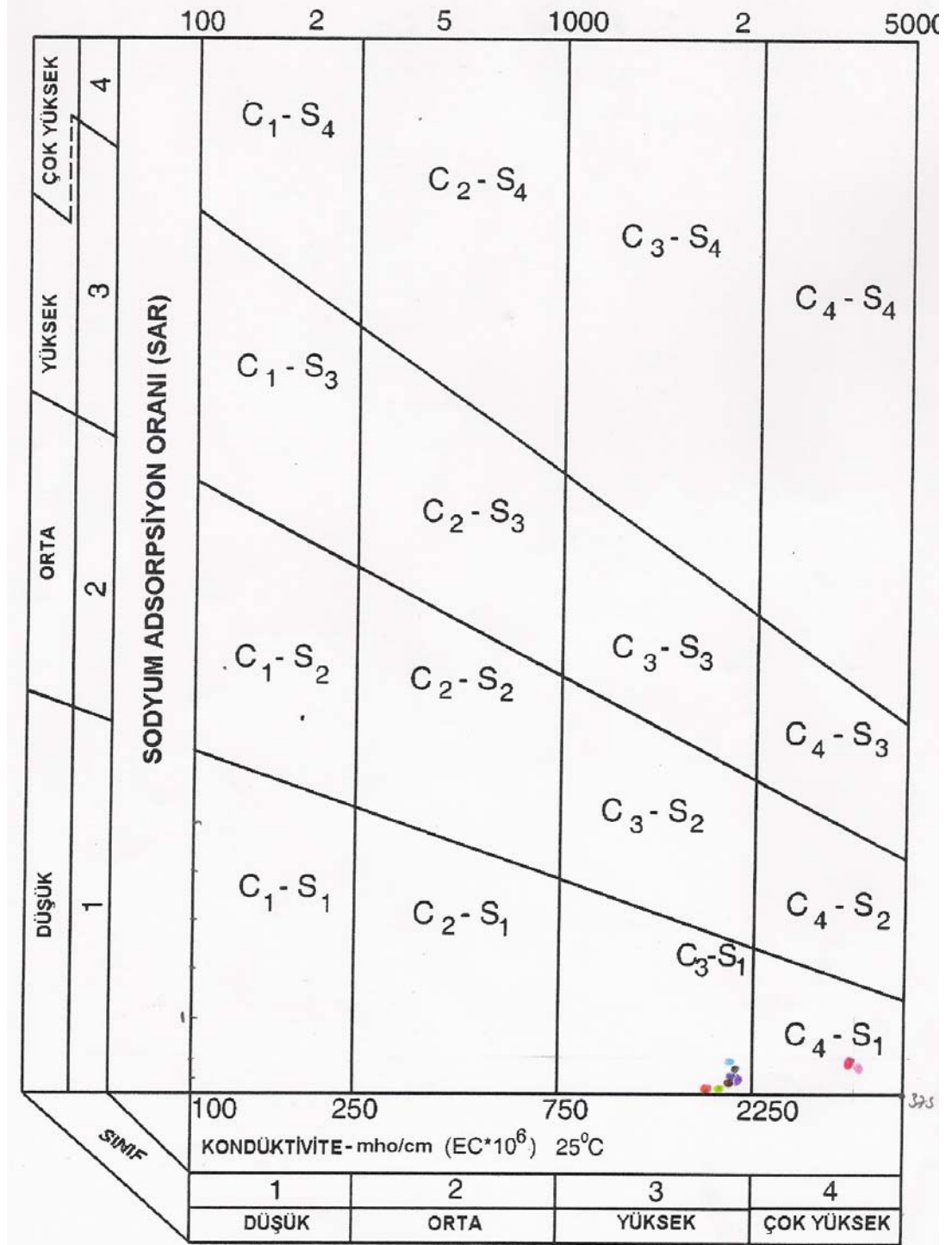
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-56. Günbalı 8 nolu örnekleme noktasının ABD tuzluluk diyagramı



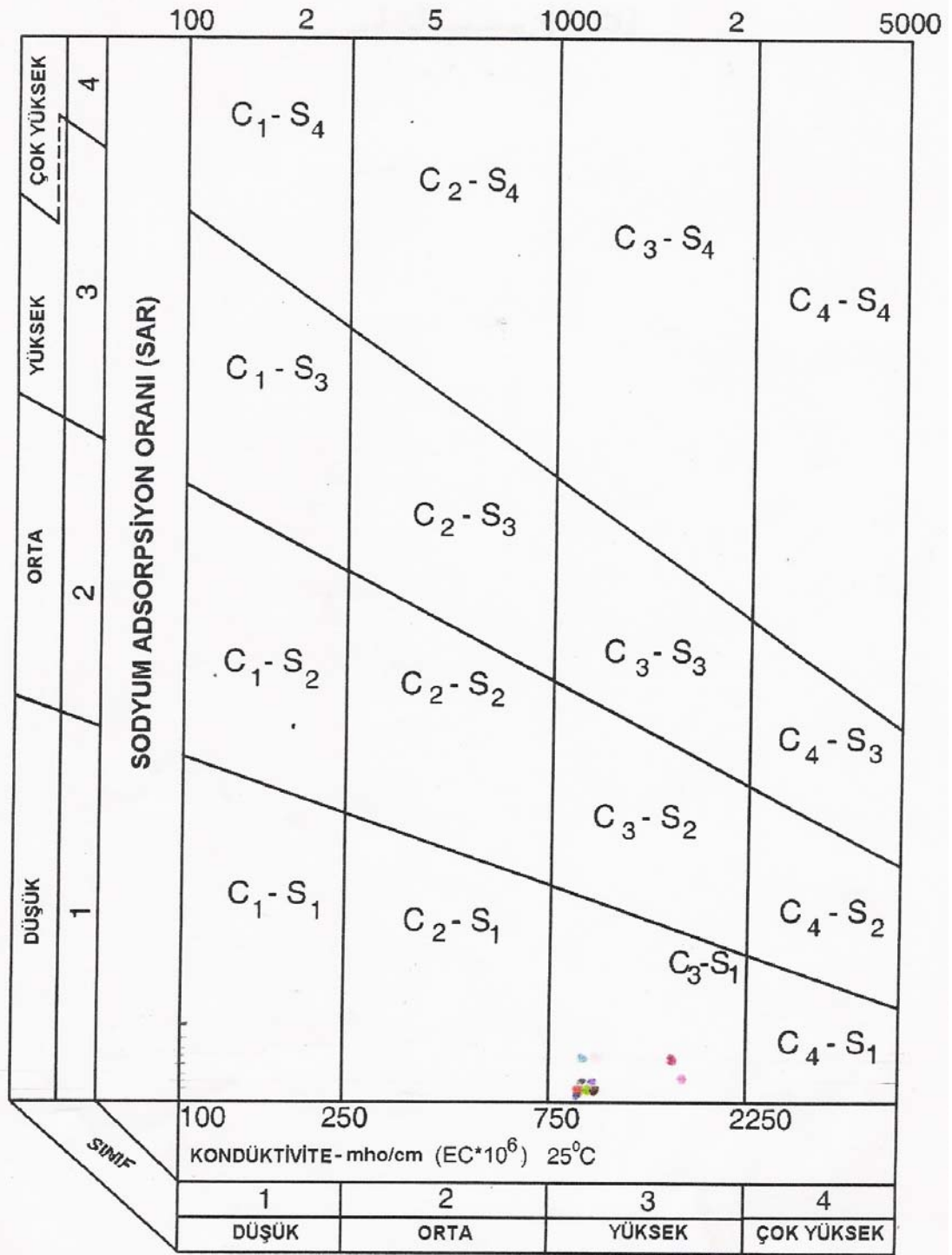
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-57. Kıyas 9 nolu örnekleme noktasının ABD tuzluluk diyagramı



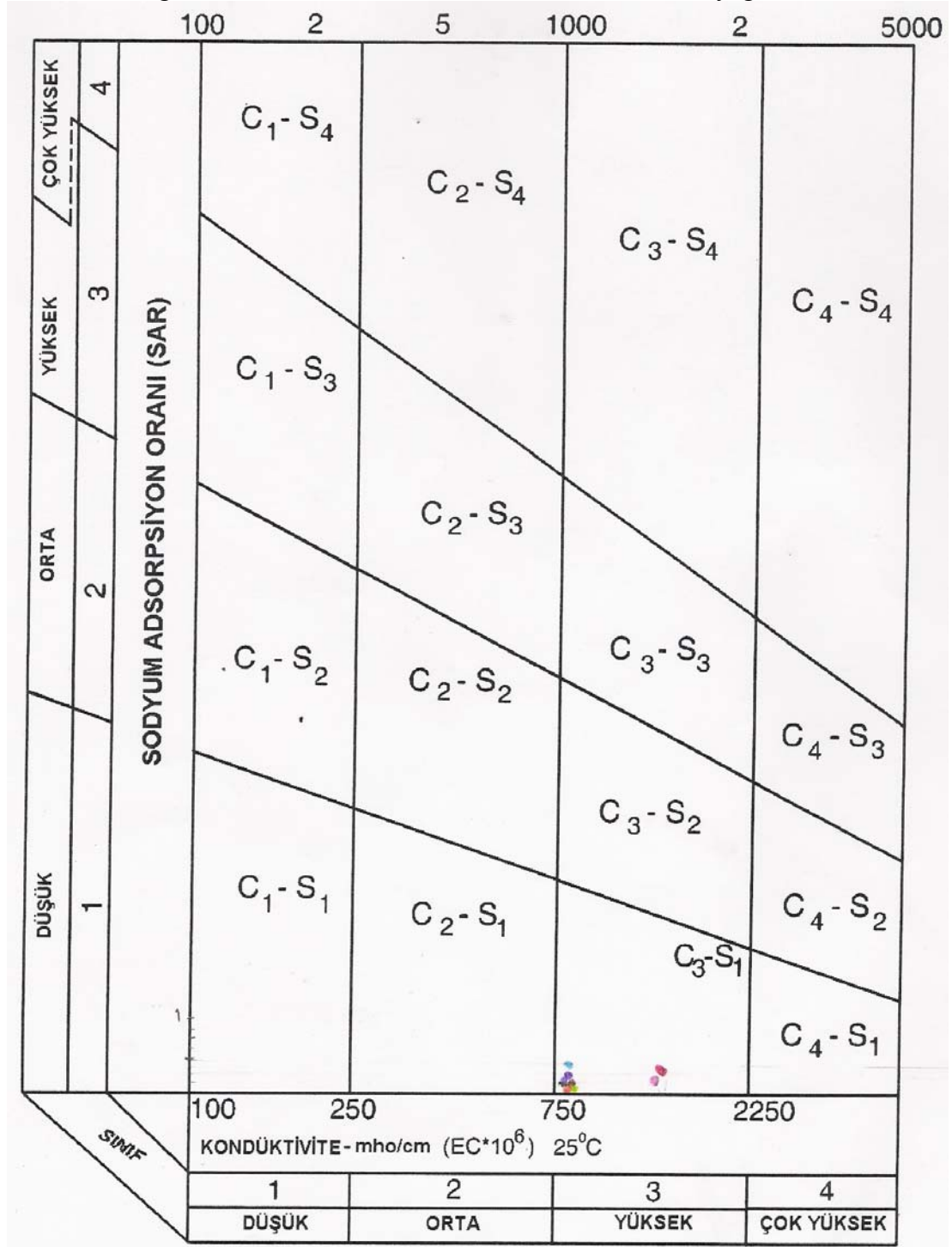
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-58. Konuklu 10 nolu örnekleme noktasının ABD tuzluluk diyagramı



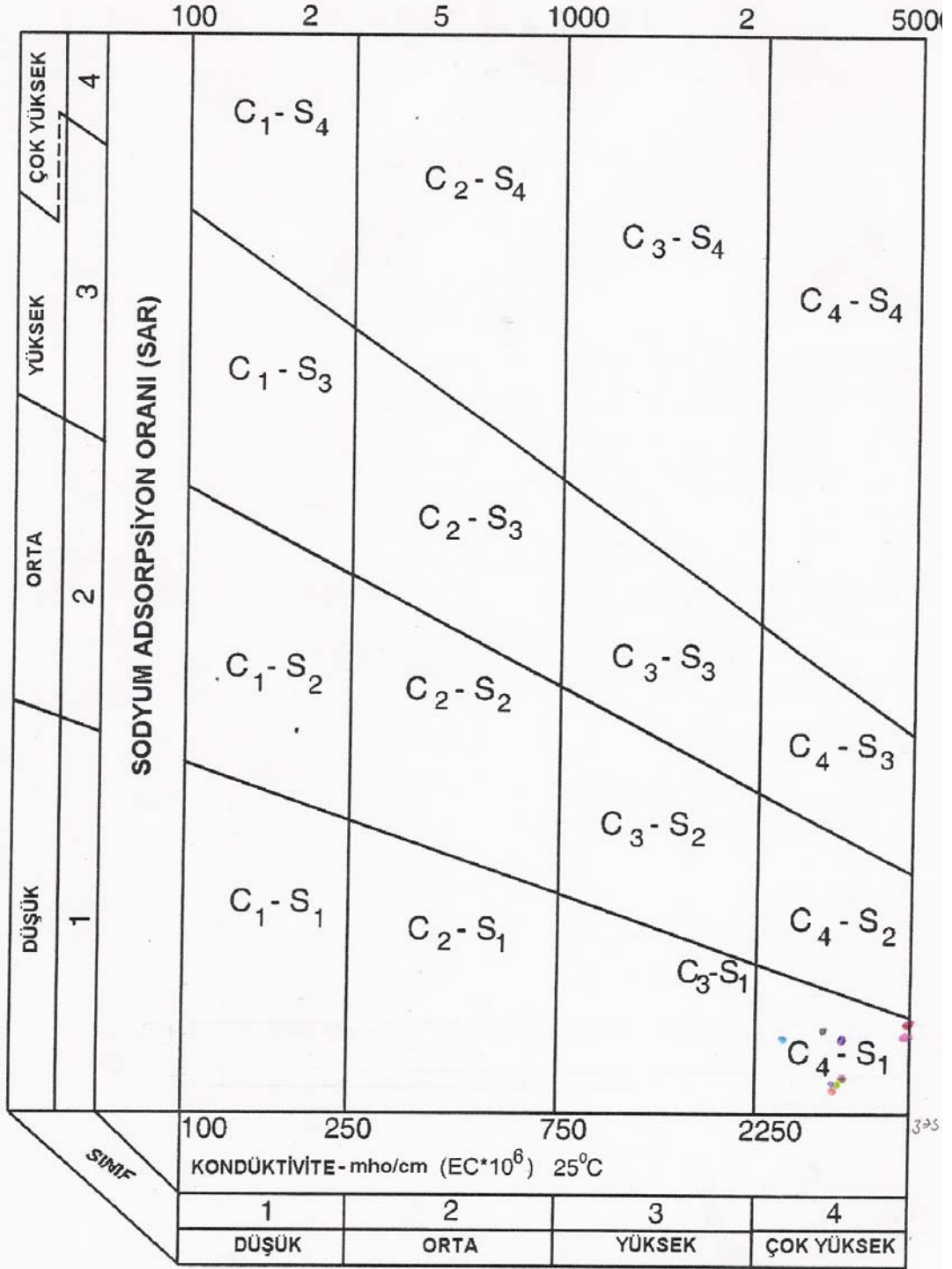
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-59. Hancağz 11 nolu örnekleme noktasının ABD tuzluluk diyagramı



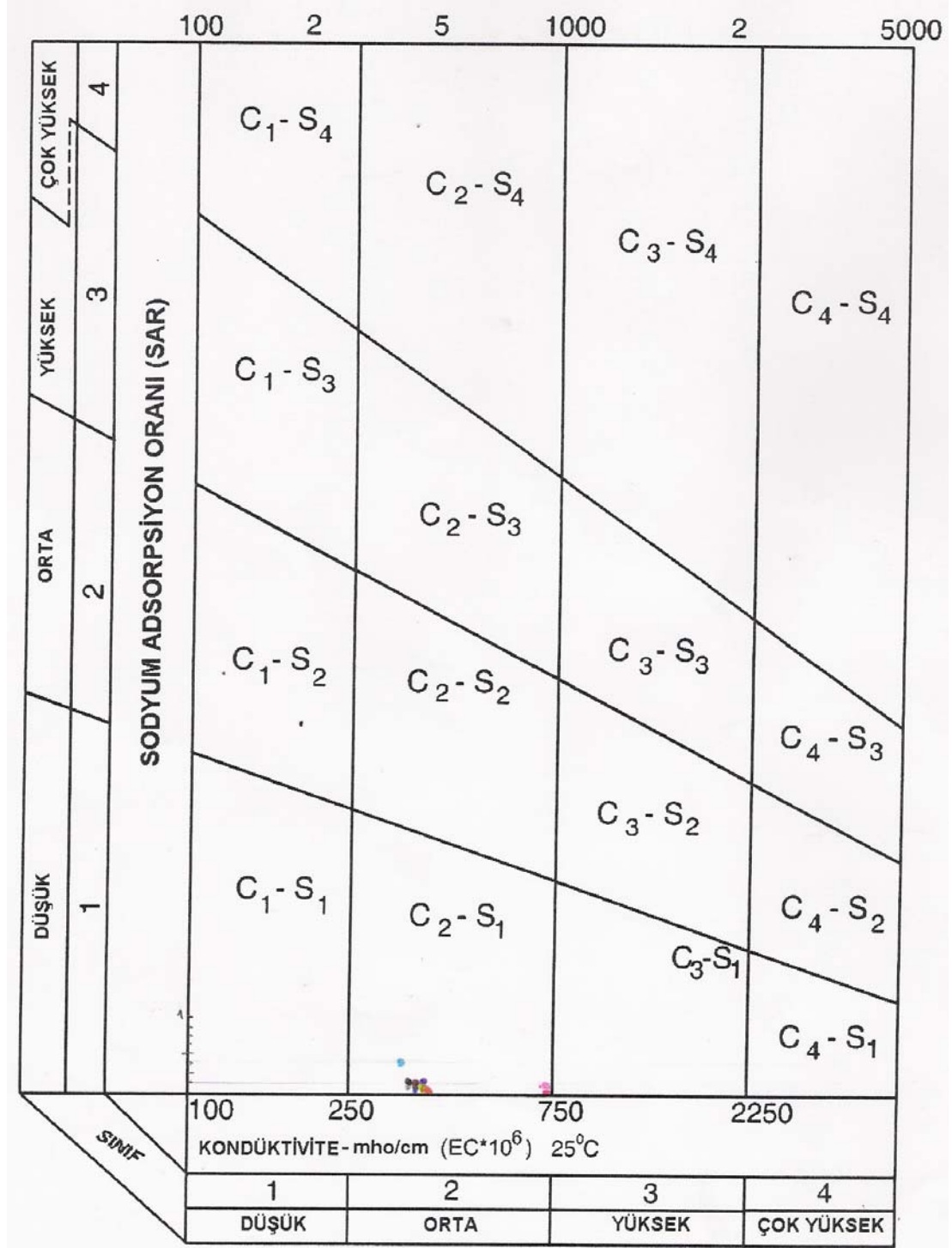
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-60. Uğurlu 12 nolu örnekleme noktasının ABD tuzluluk diyagramı



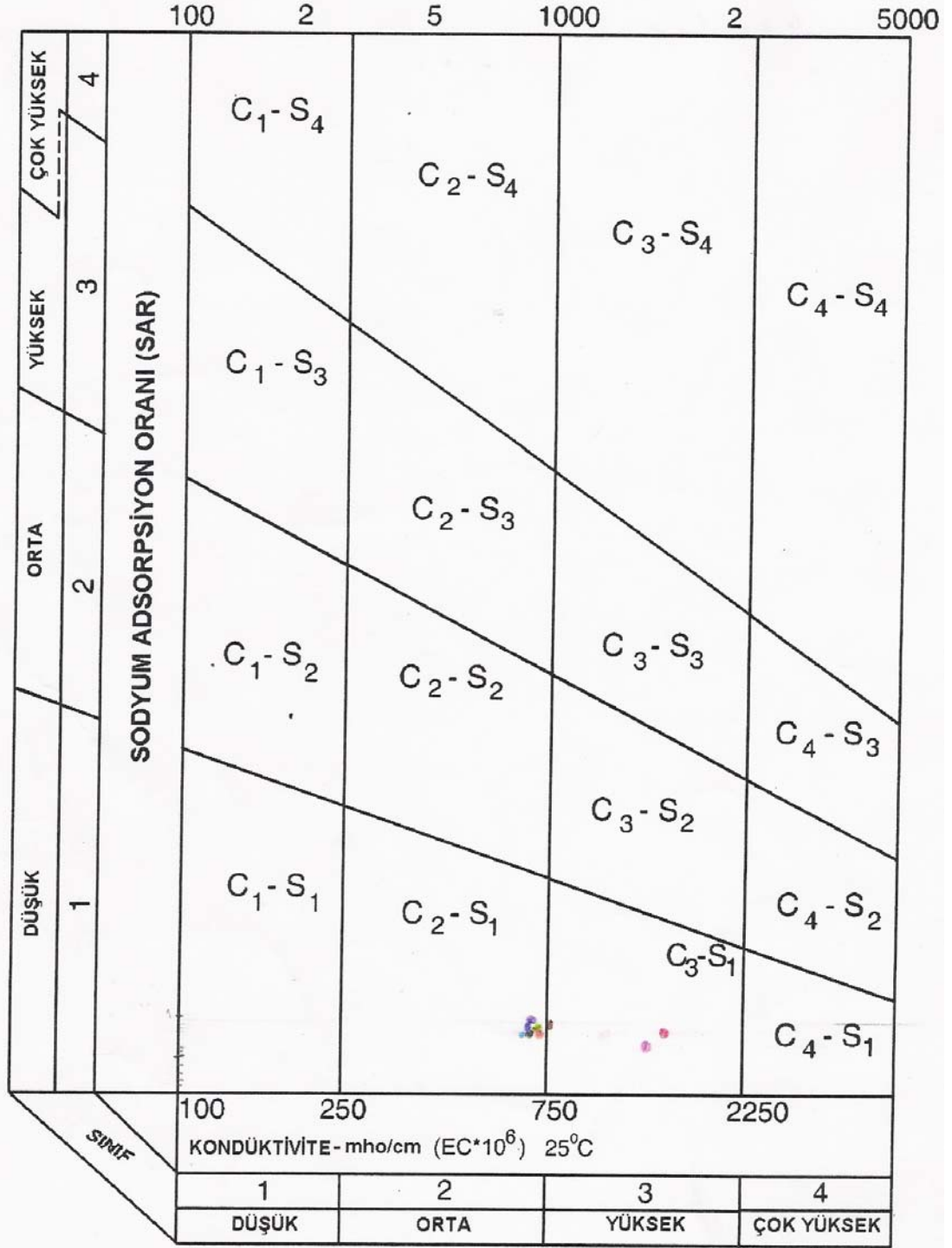
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-61. Çekçek 13 nolu örnekleme noktasının ABD tuzluluk diyagramı



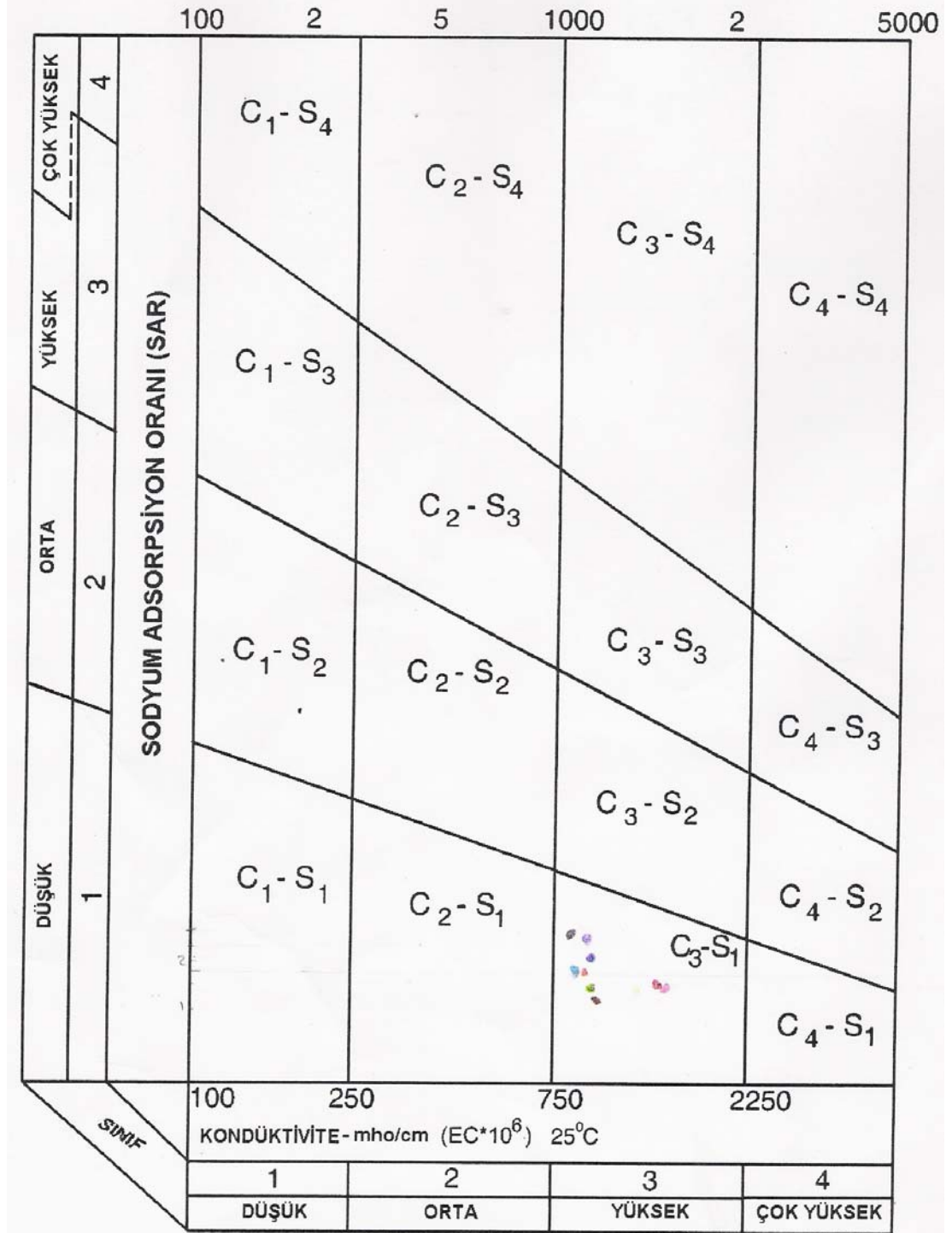
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-62. Ozanlar 14 nolu örnekleme noktasının ABD tuzluluk diyagramı



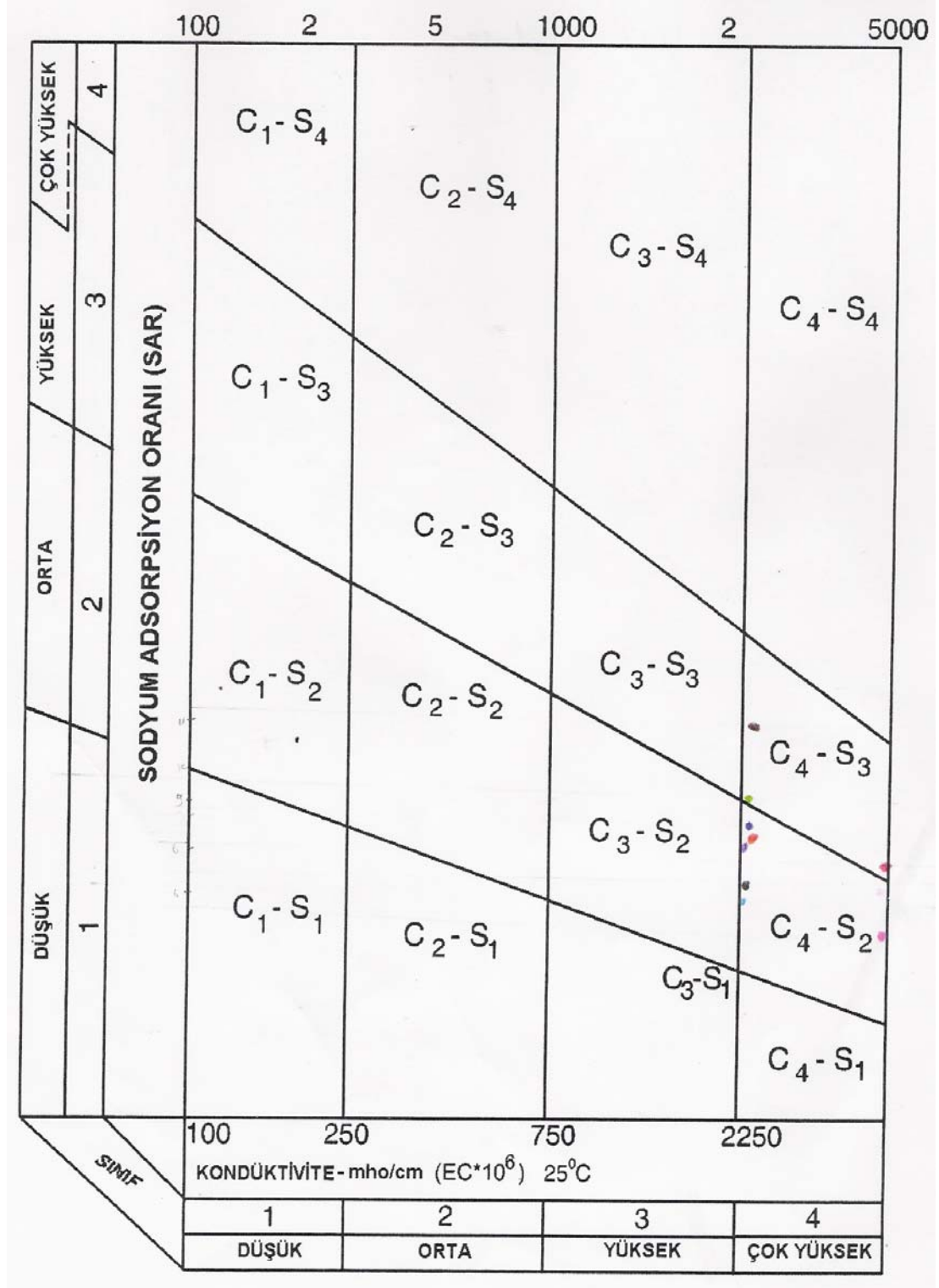
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-63. Keçikıran 15 nolu örnekleme noktasının ABD tuzluluk diyagramı



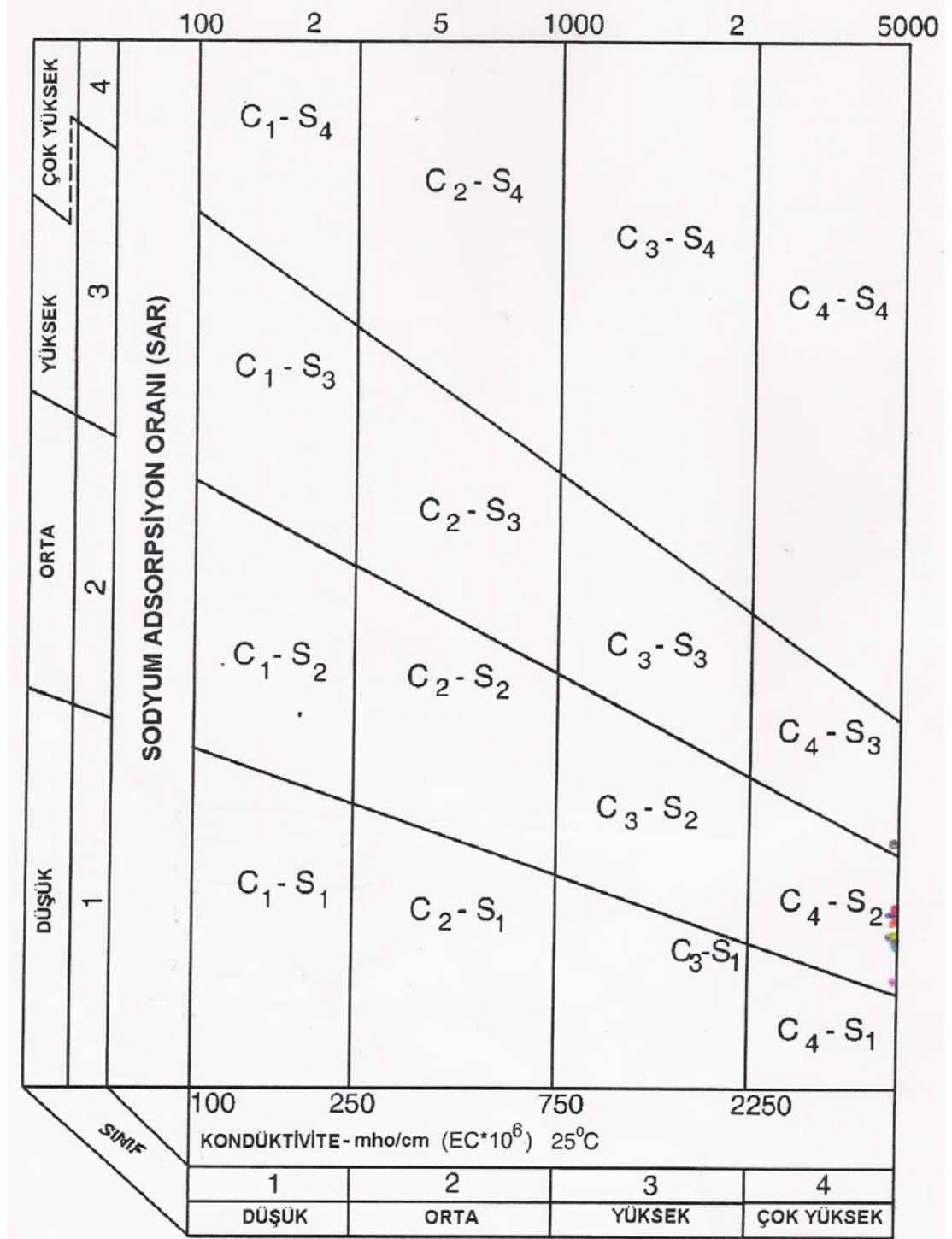
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-64. Kızıldoruç 16 nolu örnekleme noktasının ABD tuzluluk diyagramı



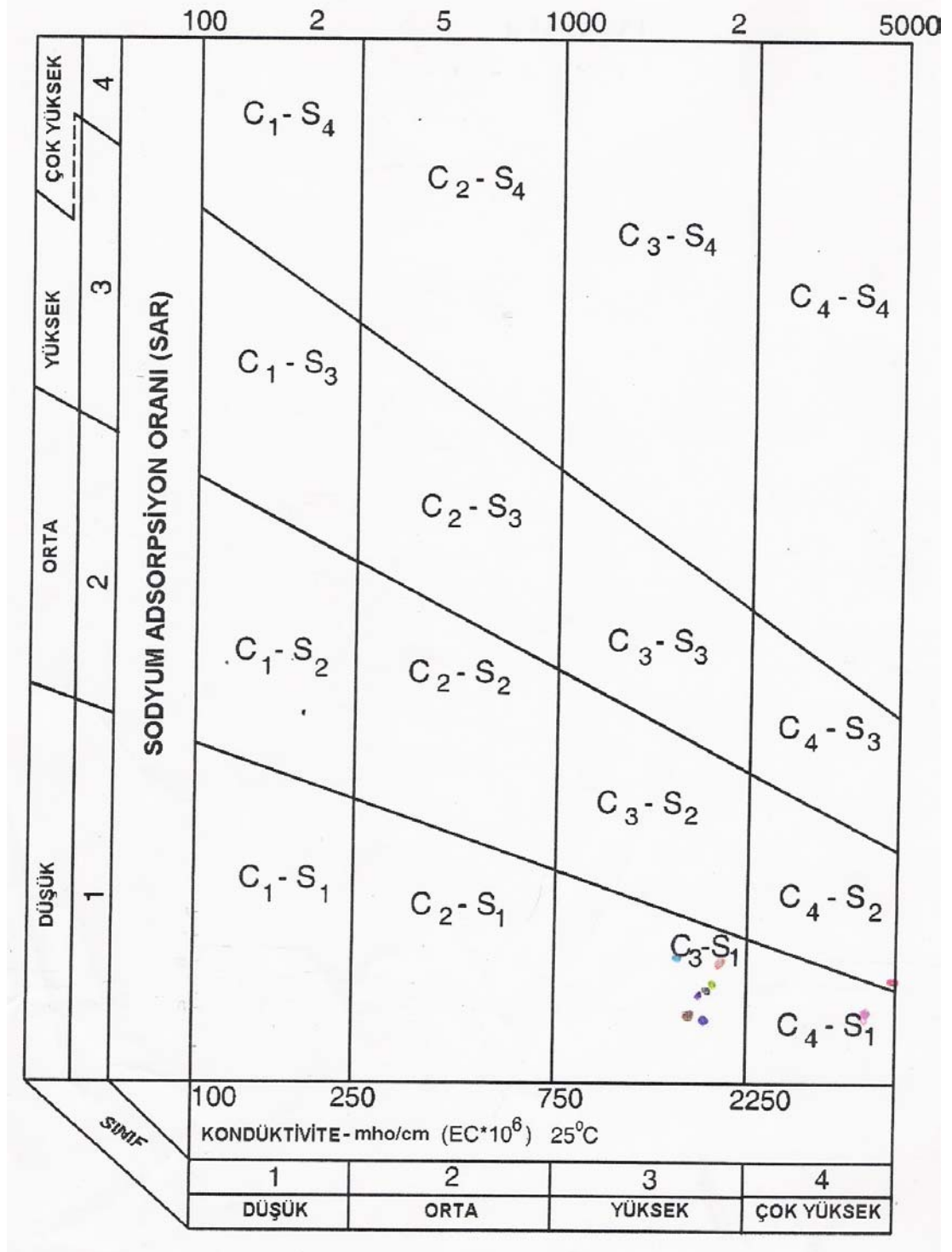
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-65. Yardımlı 17 nolu örnekleme noktasının ABD tuzluluk diyagramı



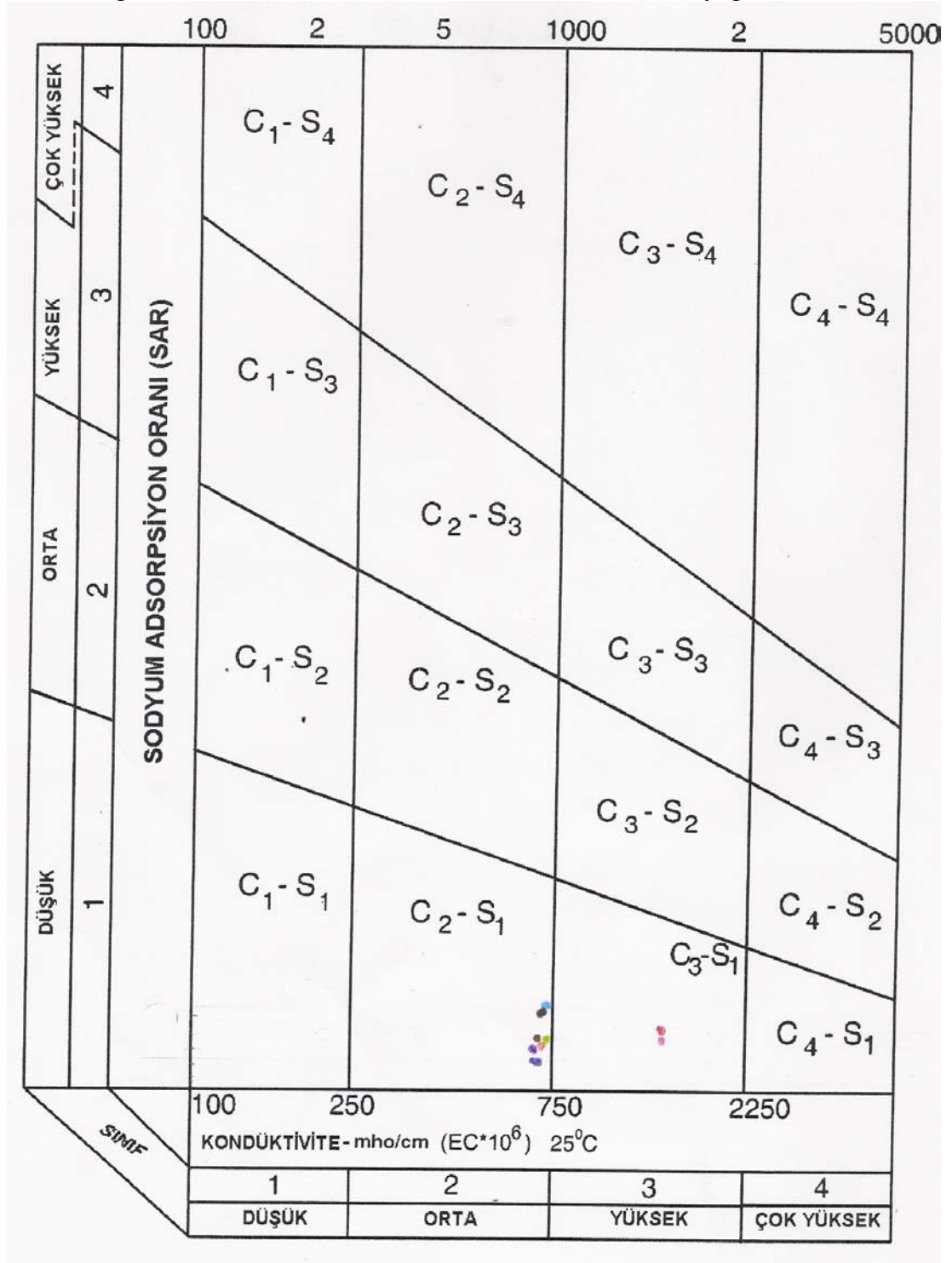
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-66. Özlü 18 nolu örnekleme noktasının ABD tuzluluk diyagramı



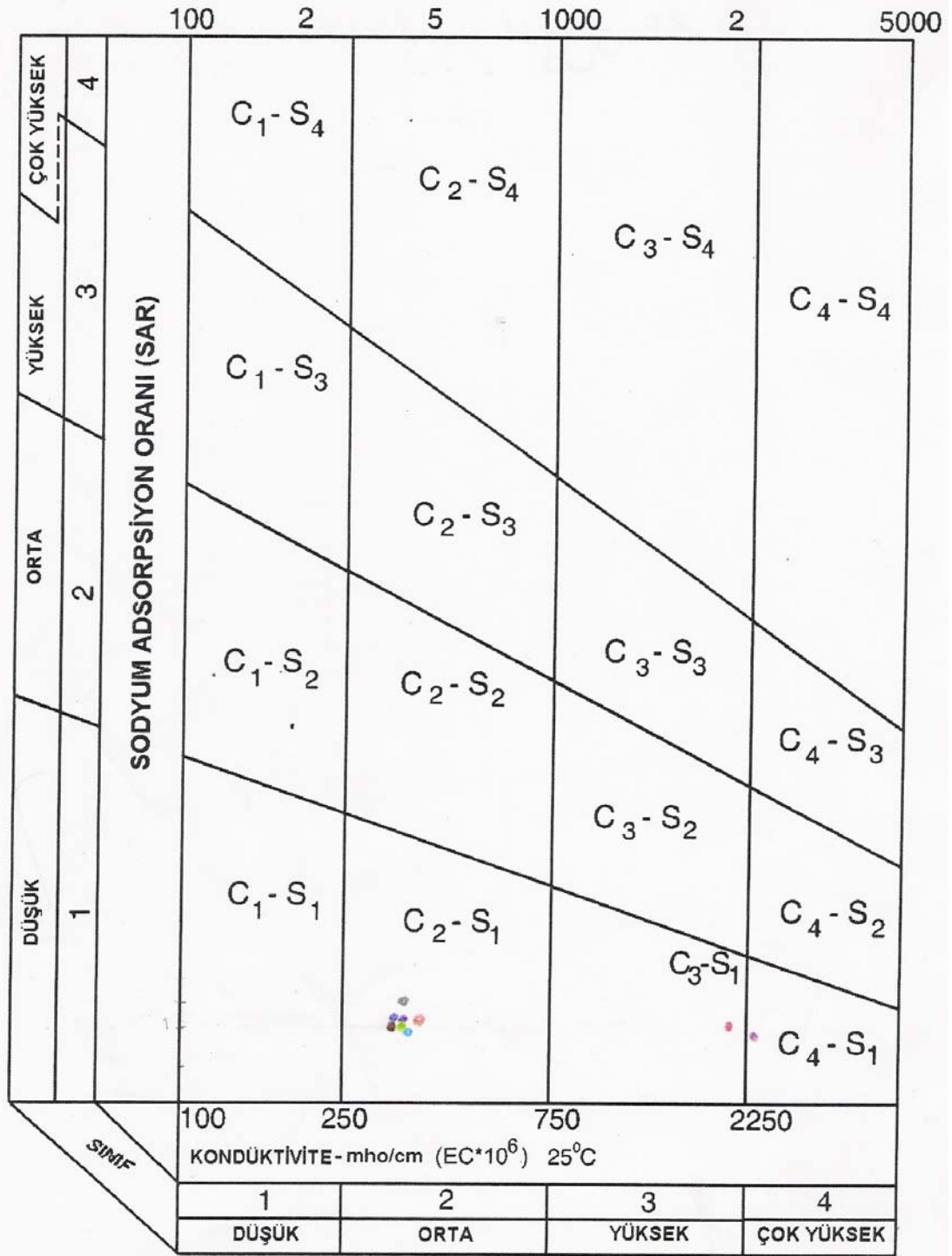
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-67. Olgunlar 19 nolu örnekleme noktasının ABD tuzluluk diyagramı



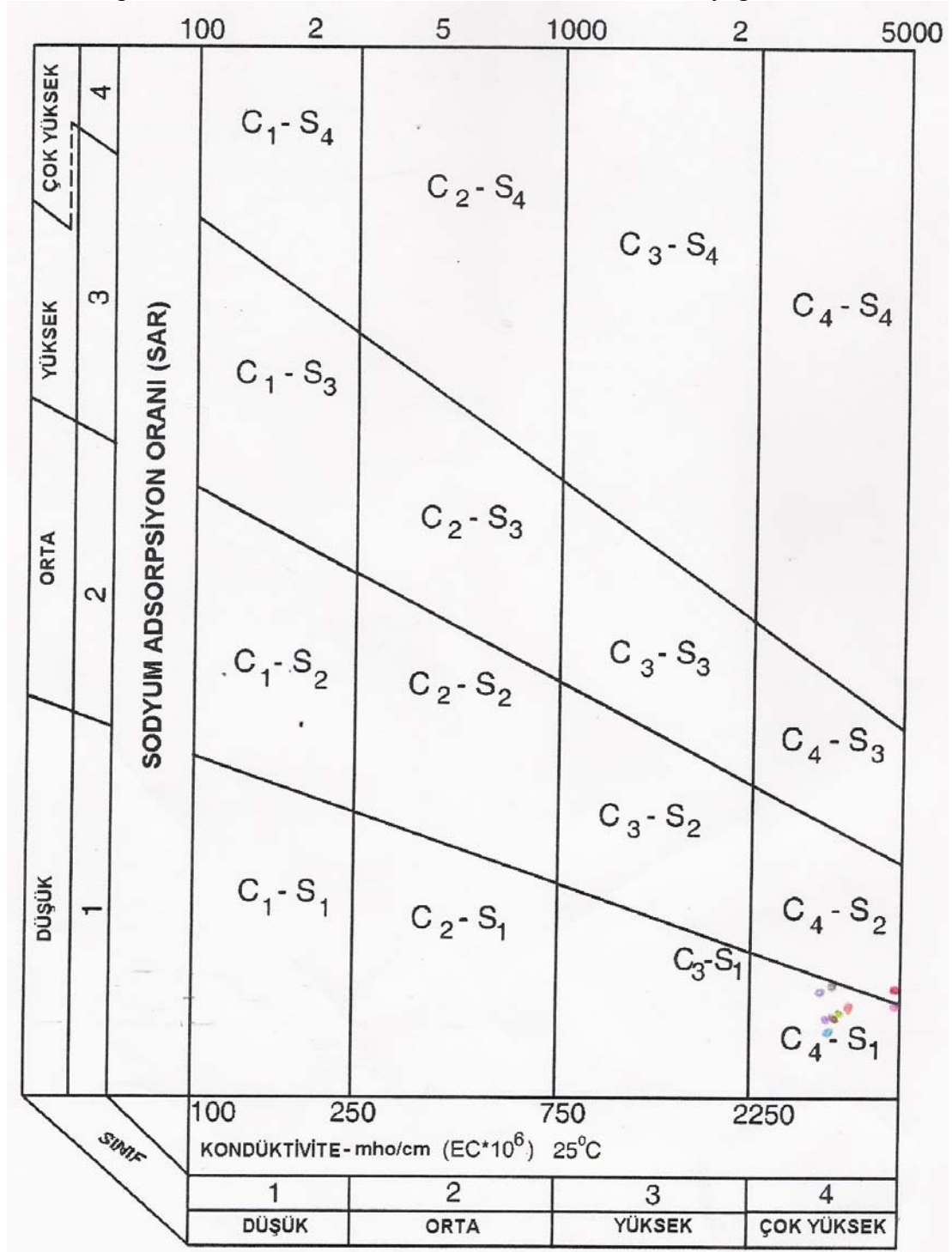
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-68. Yayıllı 20 nolu örnekleme noktasının ABD tuzluluk diyagramı



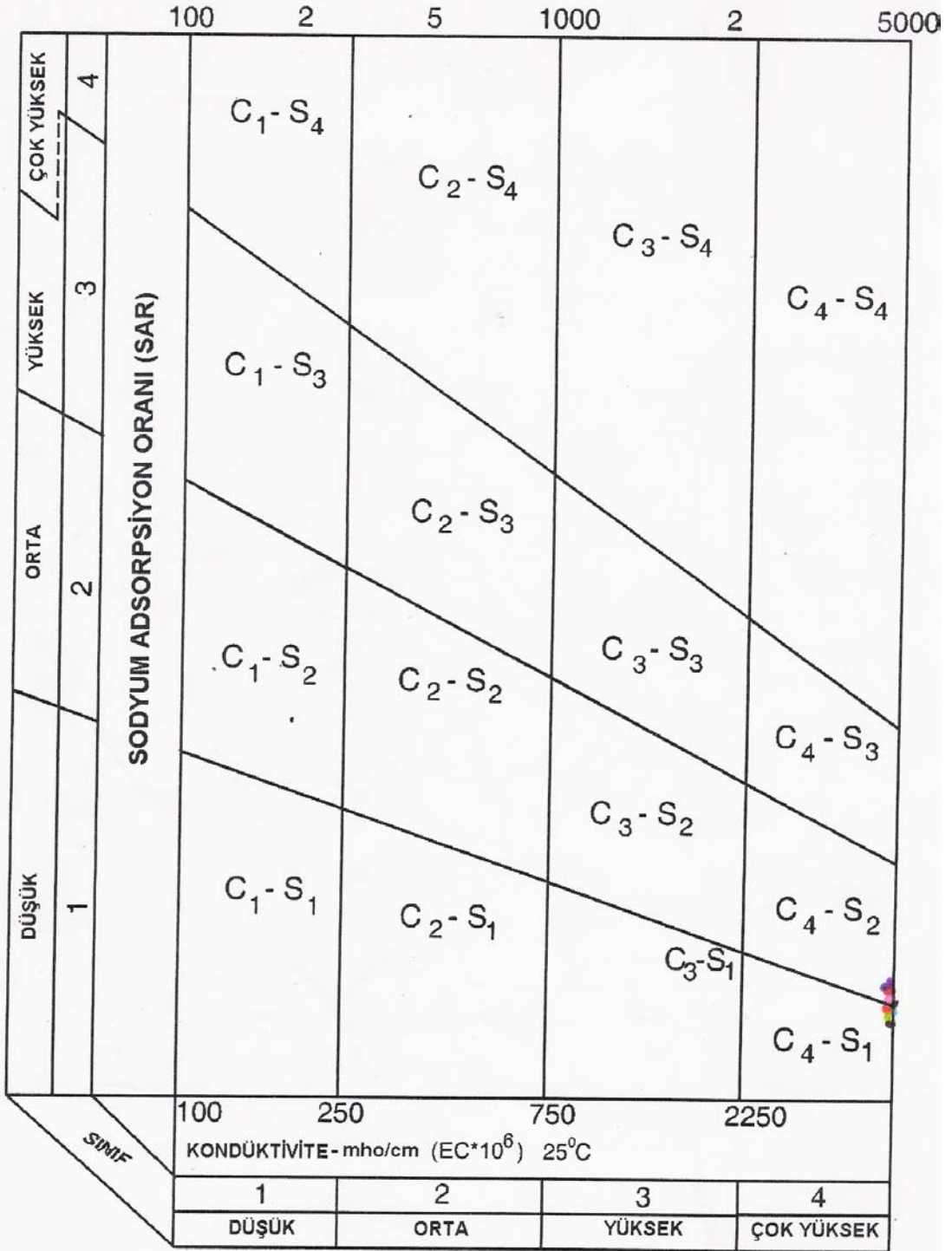
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-69. Cepkenli 21 nolu örnekleme noktasının ABD tuzluluk diyagramı



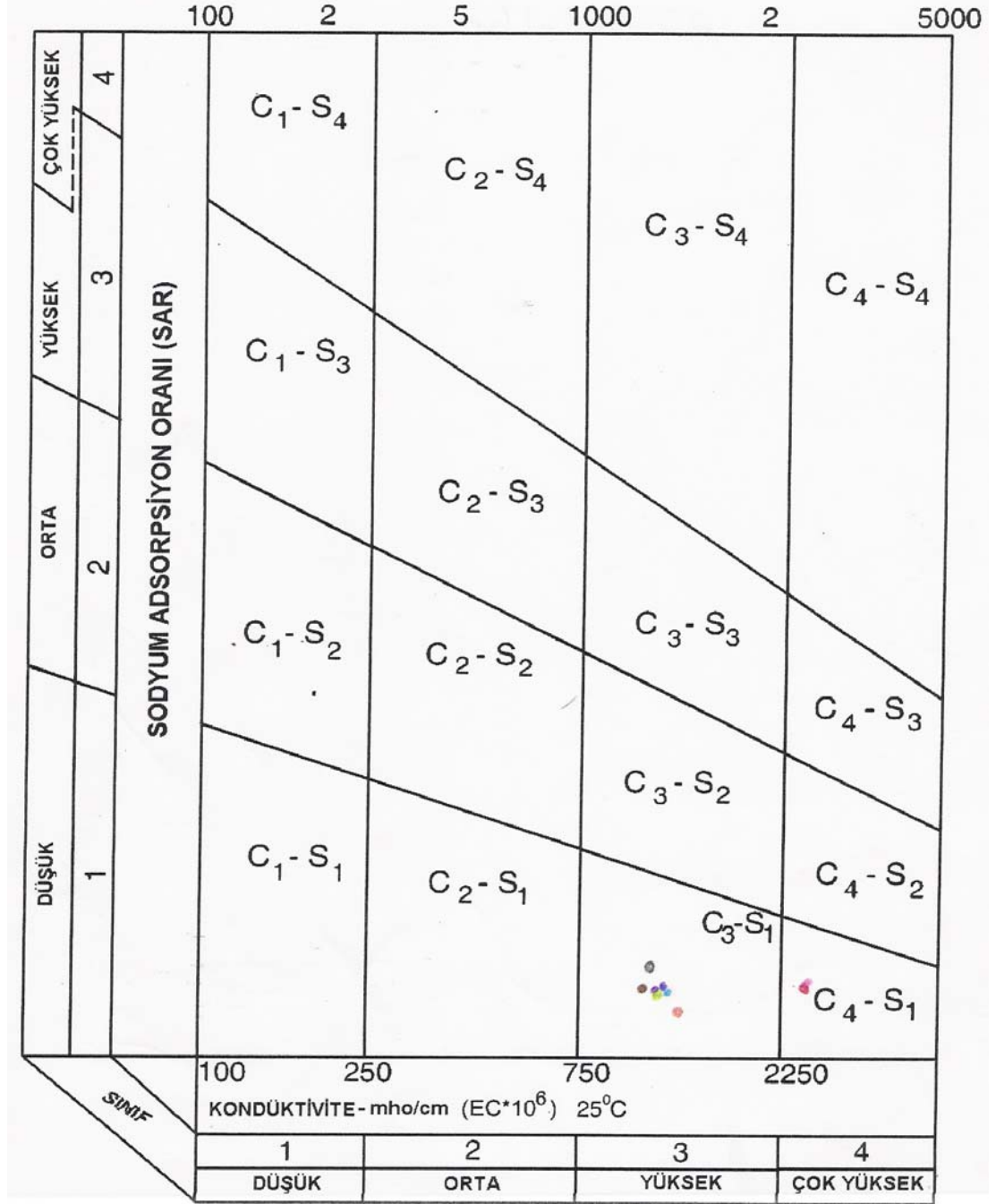
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-70. Altılı 22 nolu örnekleme noktasının ABD tuzluluk diyagramı



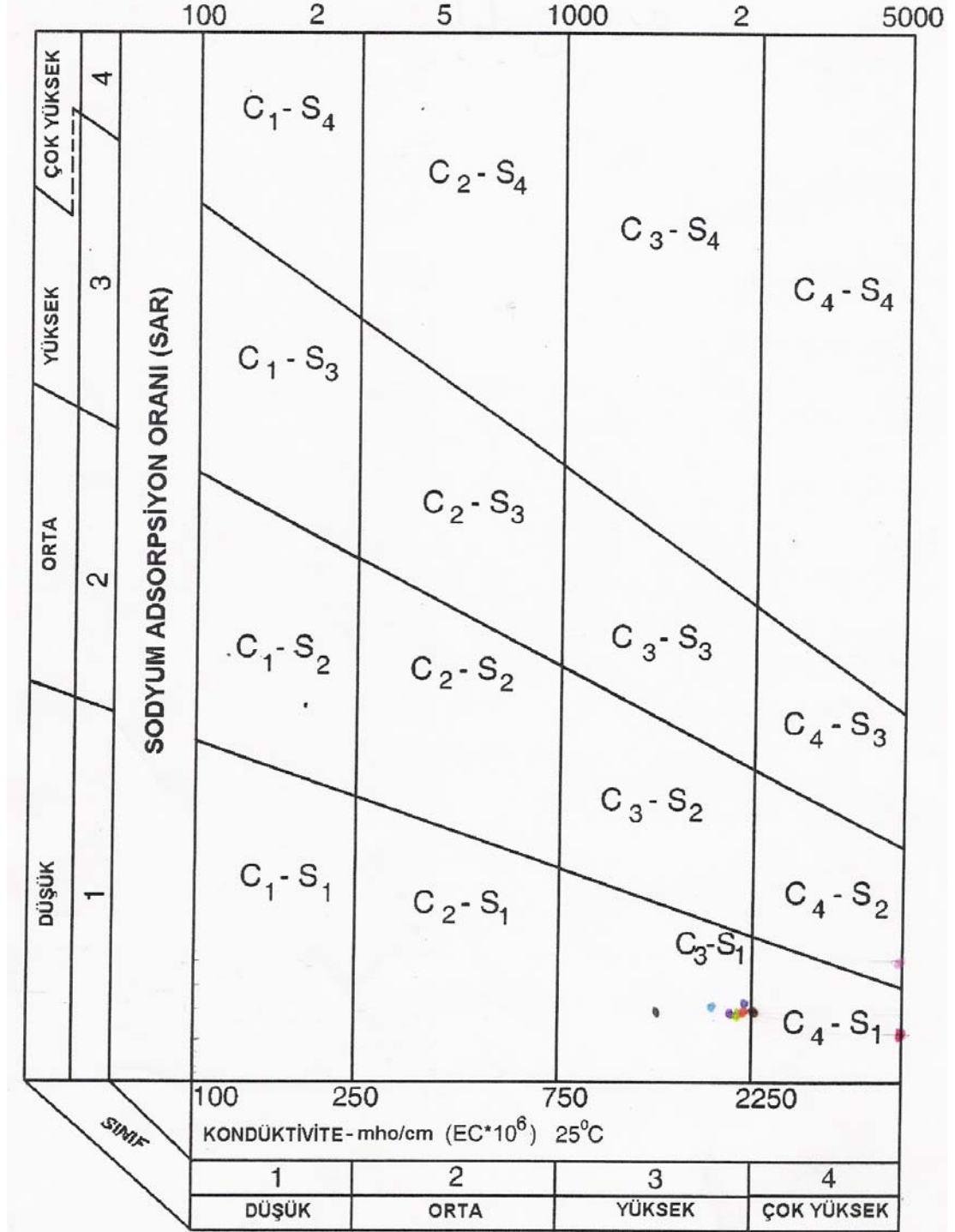
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-71. Bolatlar 23 nolu örnekleme noktasının ABD tuzluluk diyagramı



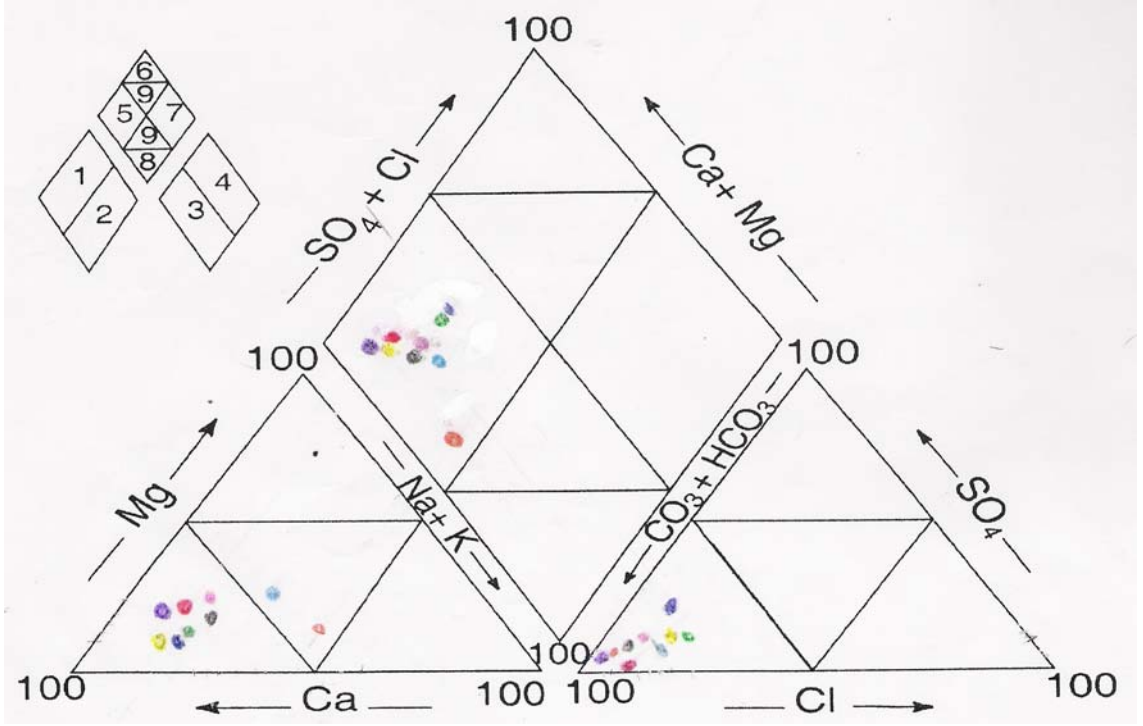
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-72. Uğraklı 24 nolu örnekleme noktasının ABD tuzluluk diyagramı



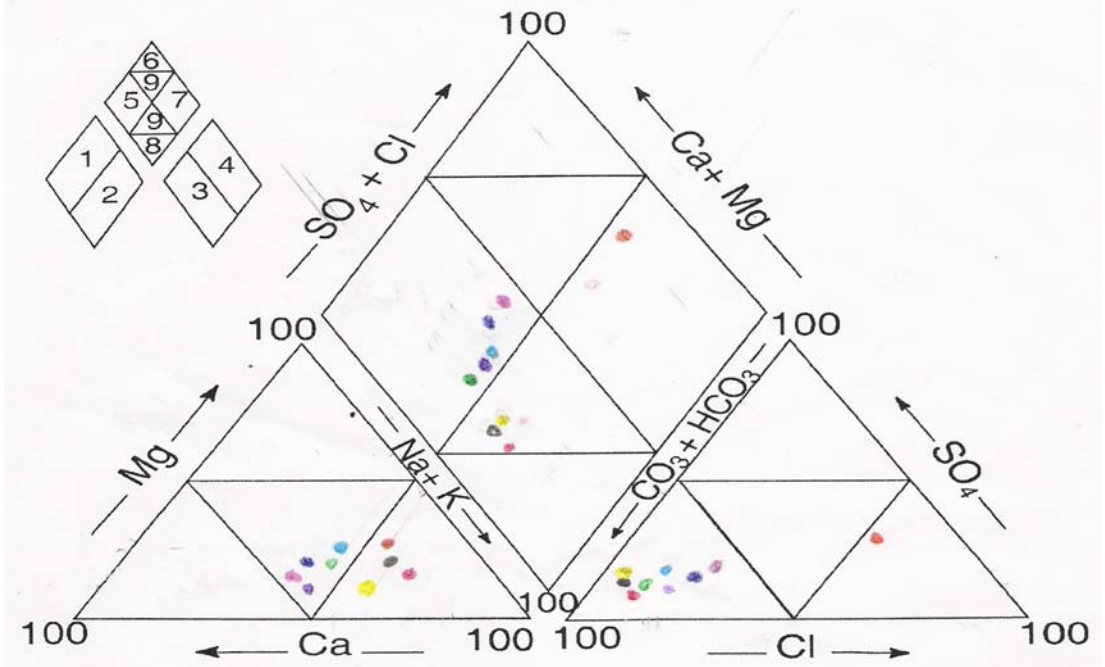
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-73. amlıdere 1 nolu örnekleme noktasının Piper diyagramı



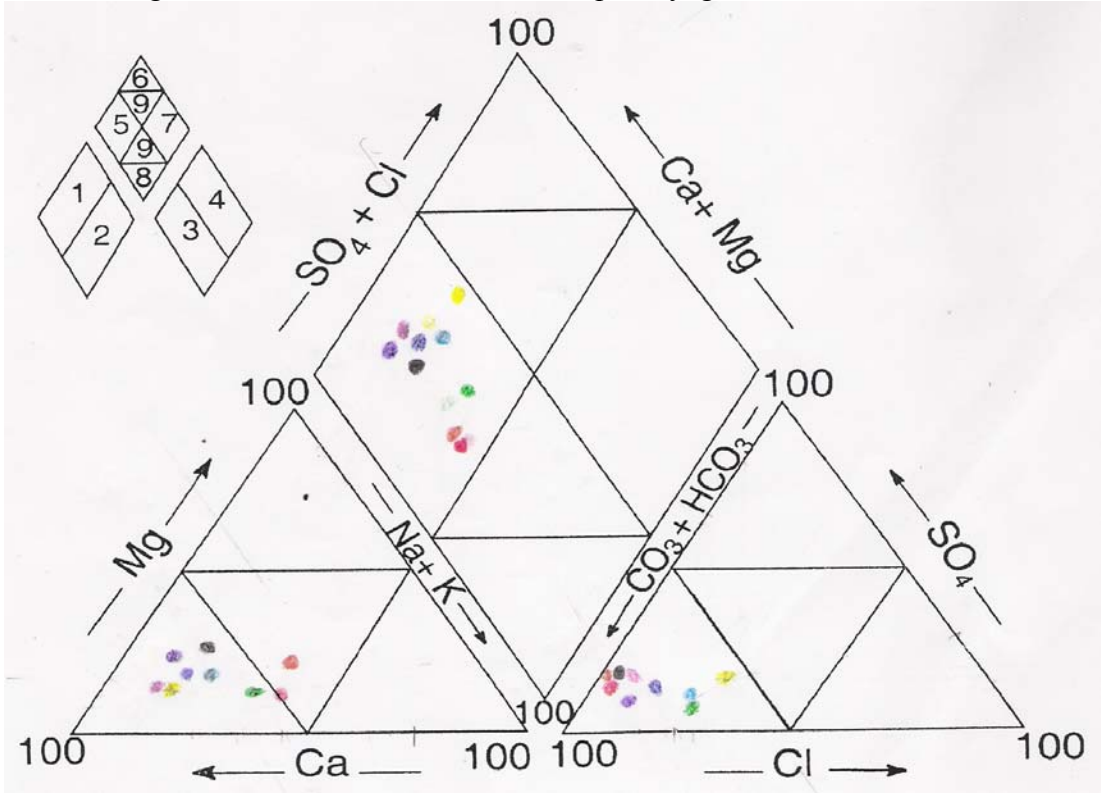
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-74. Karabayır 2 nolu örnekleme noktasının Piper diyagramı



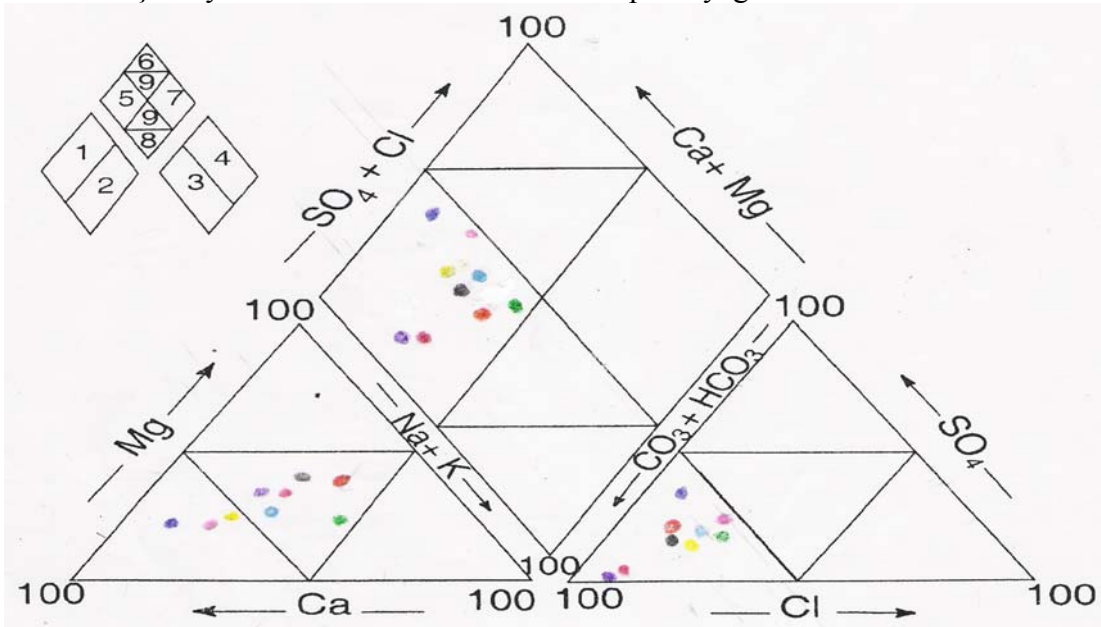
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-75. İkiğiz 3 nolu örnekleme noktasının Piper diyagramı



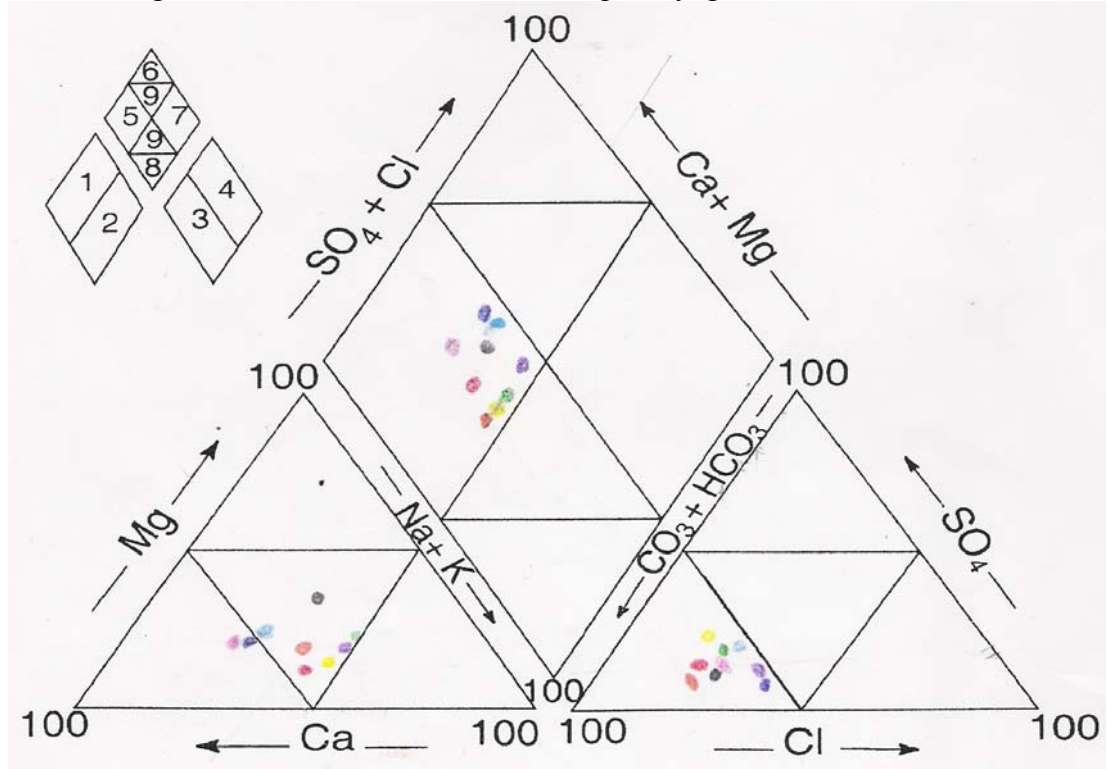
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-76. Yaşarköy 4 nolu örnekleme noktasının Piper diyagramı



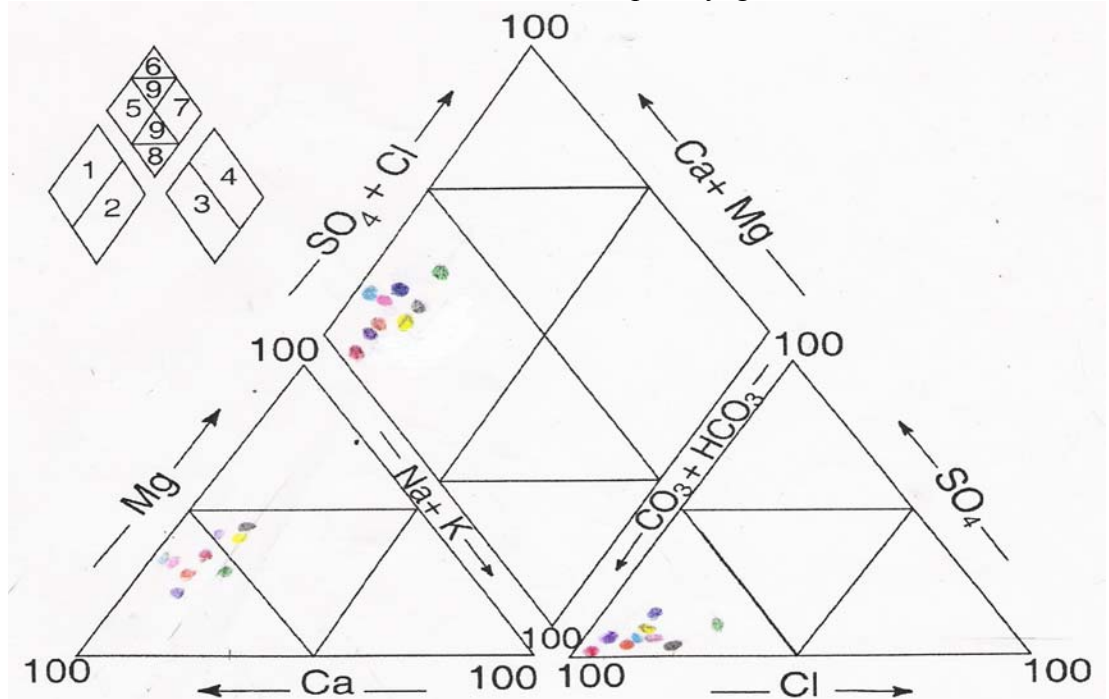
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-77. Vergili 5 nolu örnekleme noktasının Piper diyagramı



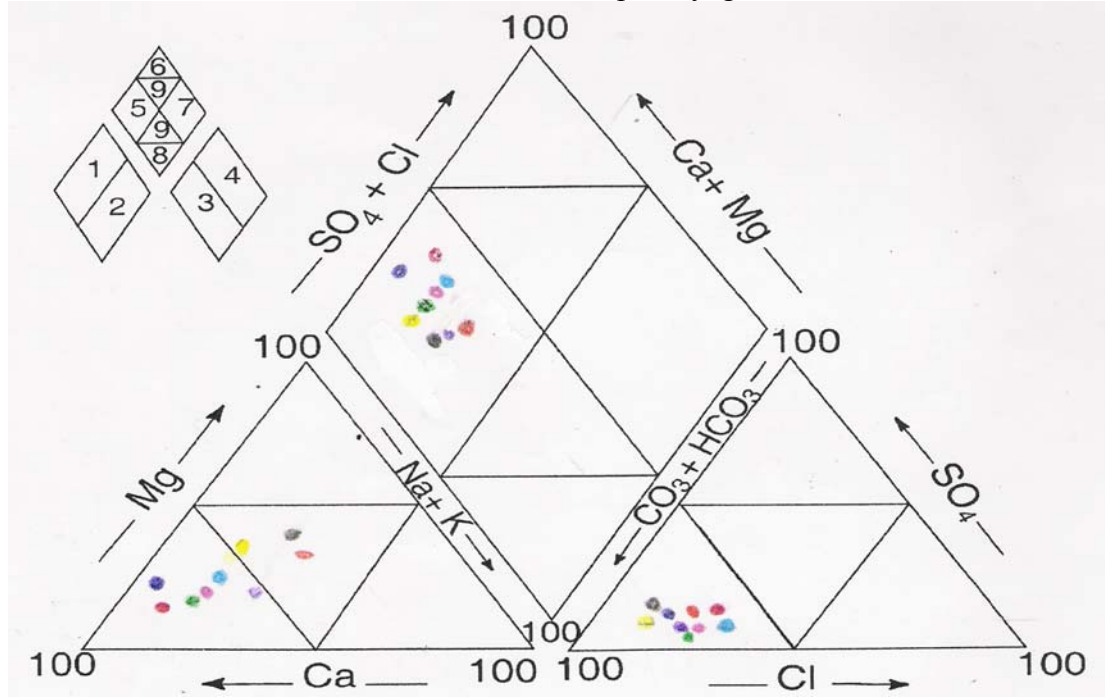
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-78. Yardımcı 6 nolu örnekleme noktasının Piper diyagramı



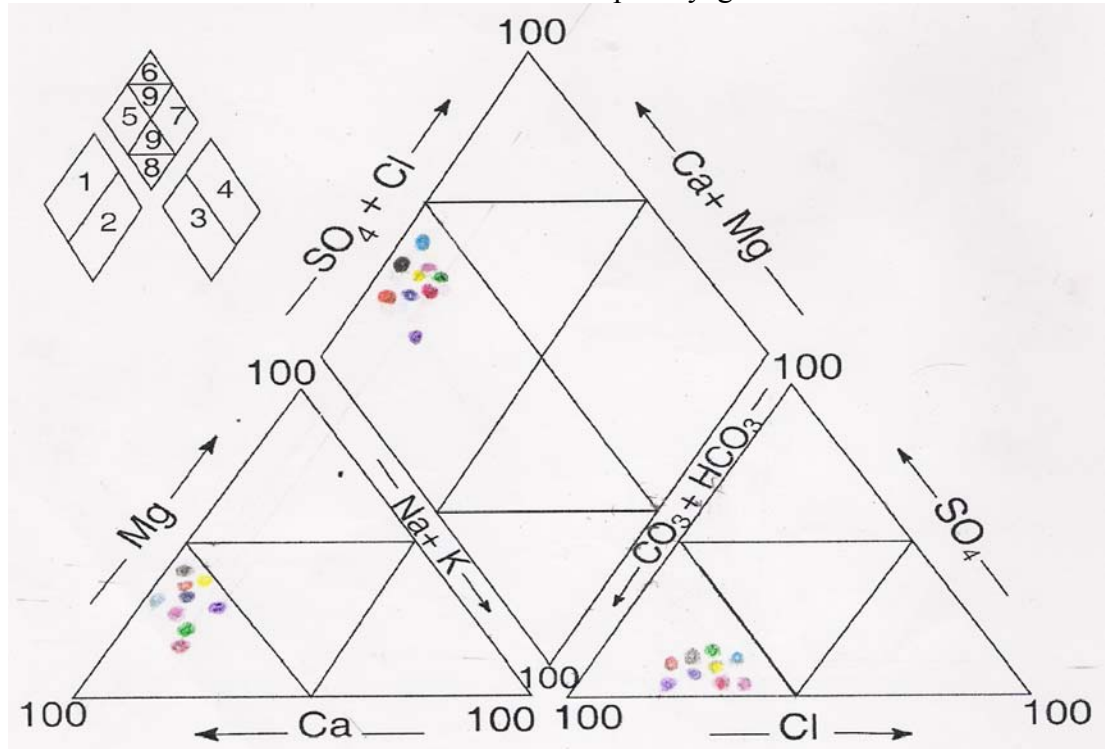
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-79. Mutluca 7 nolu örnekleme noktasının Piper diyagramı



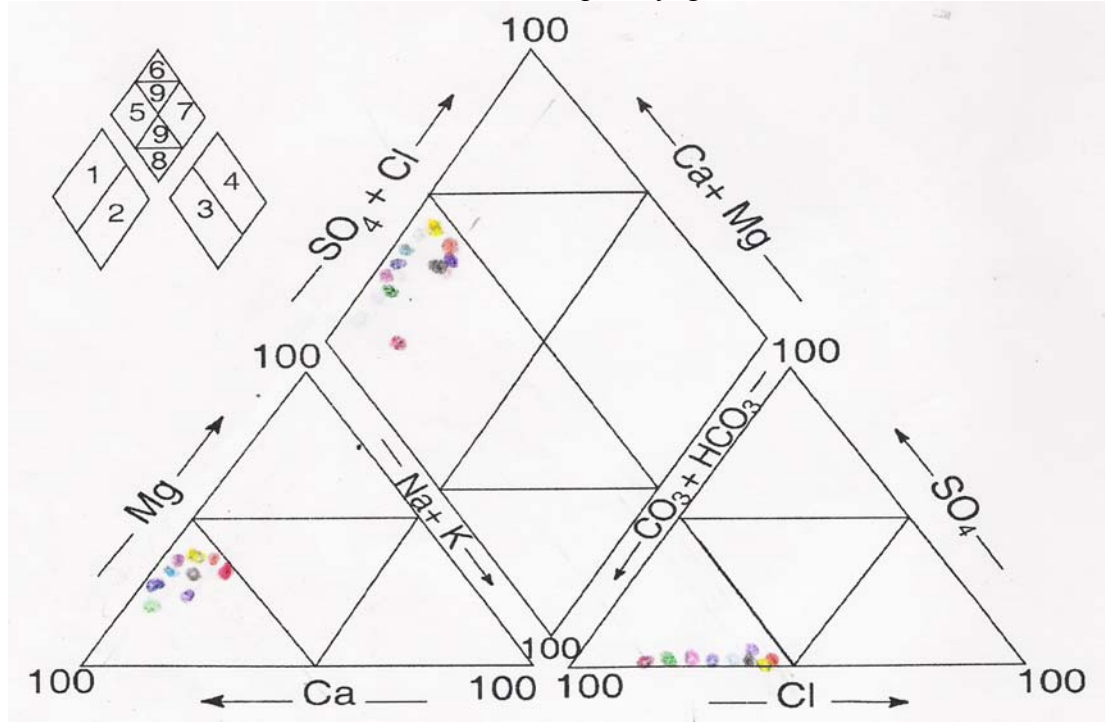
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-80. Günbalı 8 nolu örnekleme noktasının Piper diyagramı



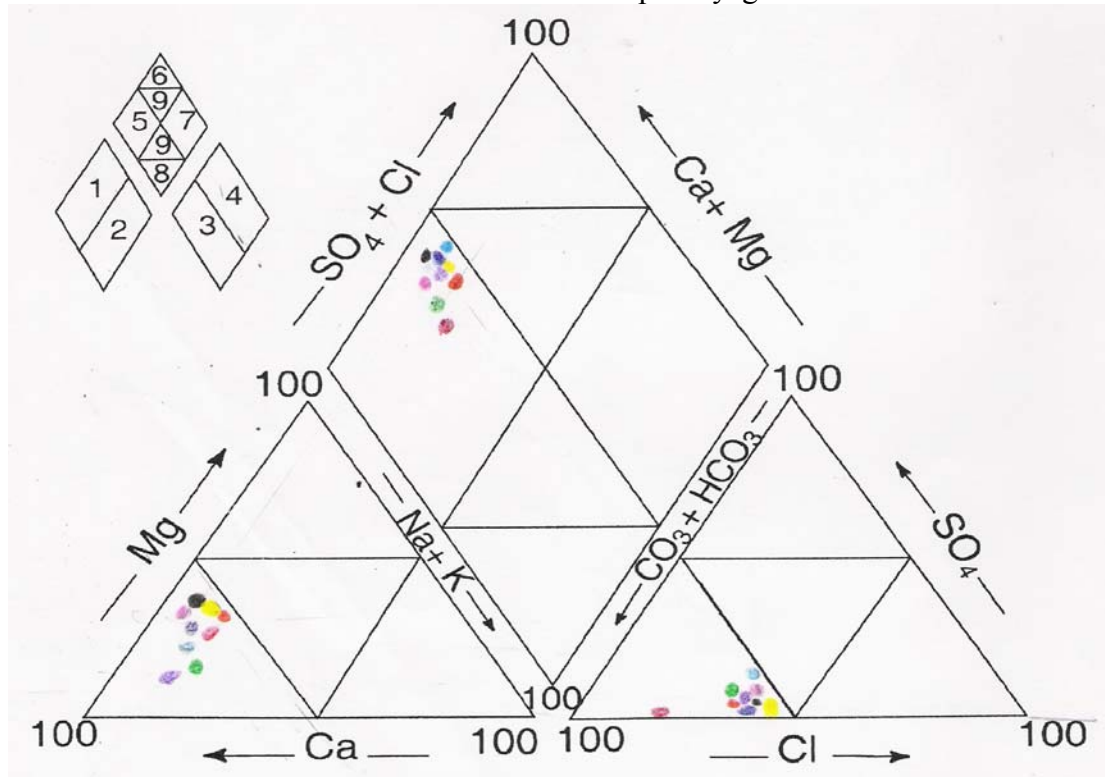
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-81. Kıyas 9 nolu örnekleme noktasının Piper diyagramı



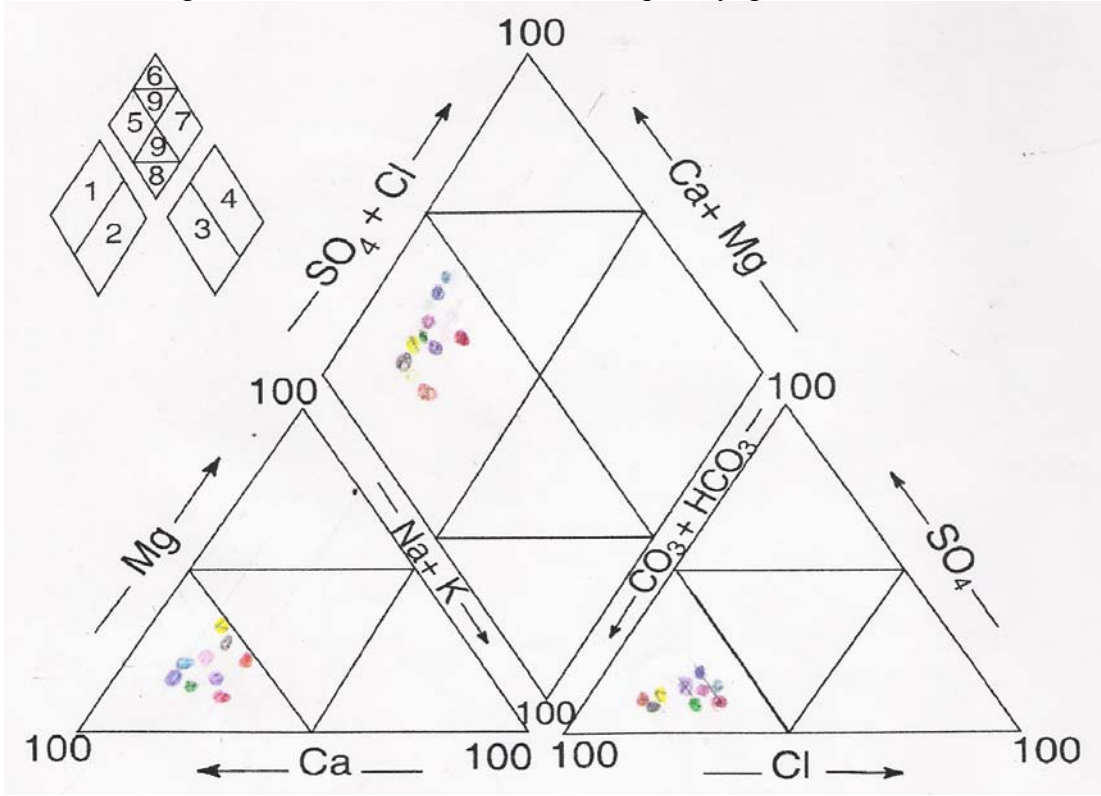
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-82. Konuklu 10 nolu örnekleme noktasının Piper diyagramı



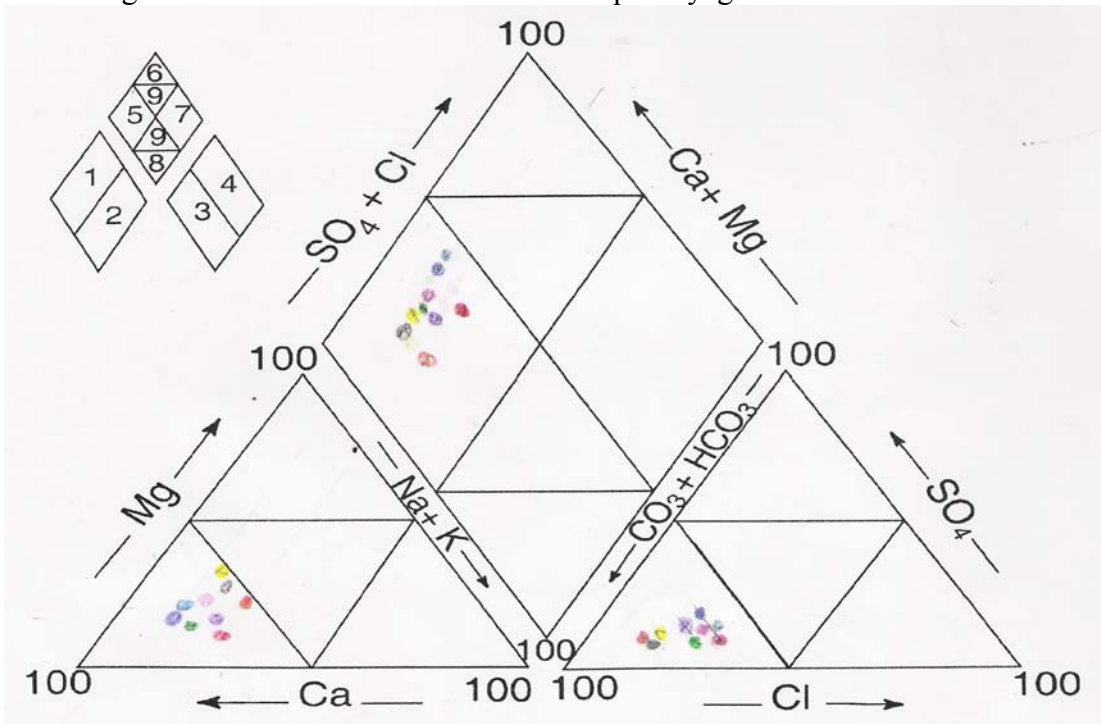
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-83. Hancağız 11 nolu örnekleme noktasının Piper diyagramı



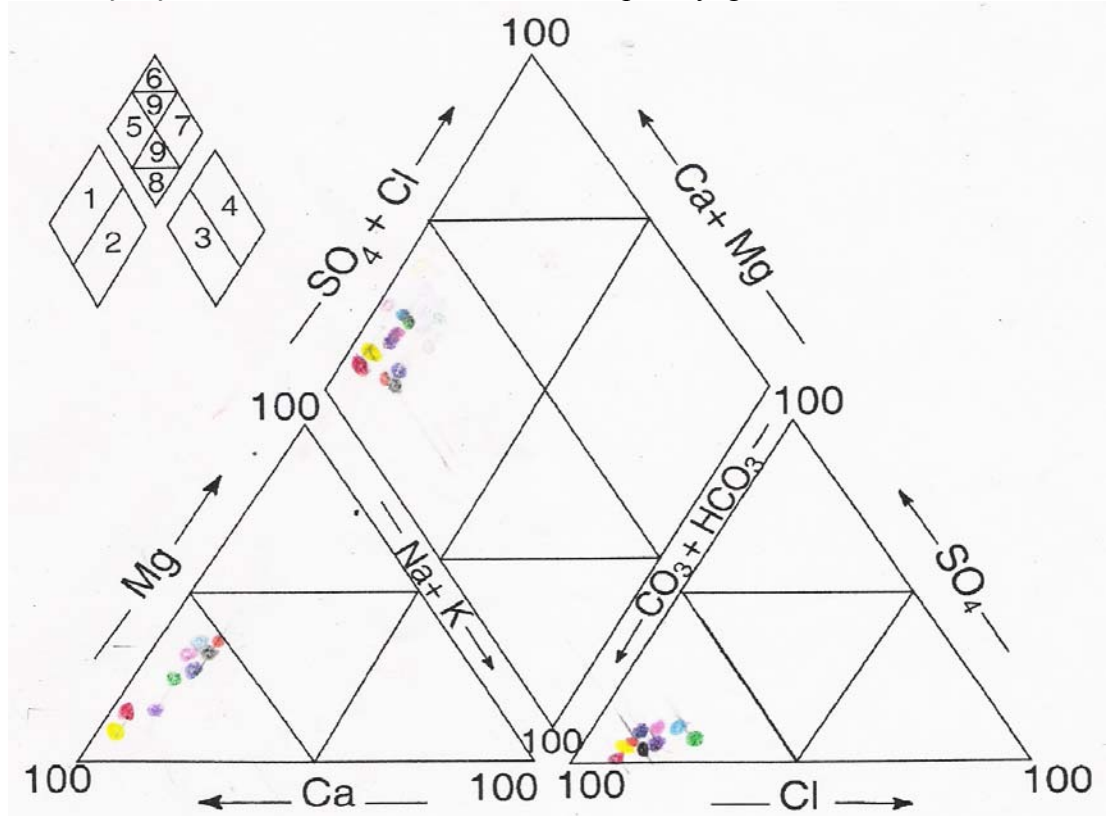
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-84. Uğurlu 12 nolu örnekleme noktasının Piper diyagramı



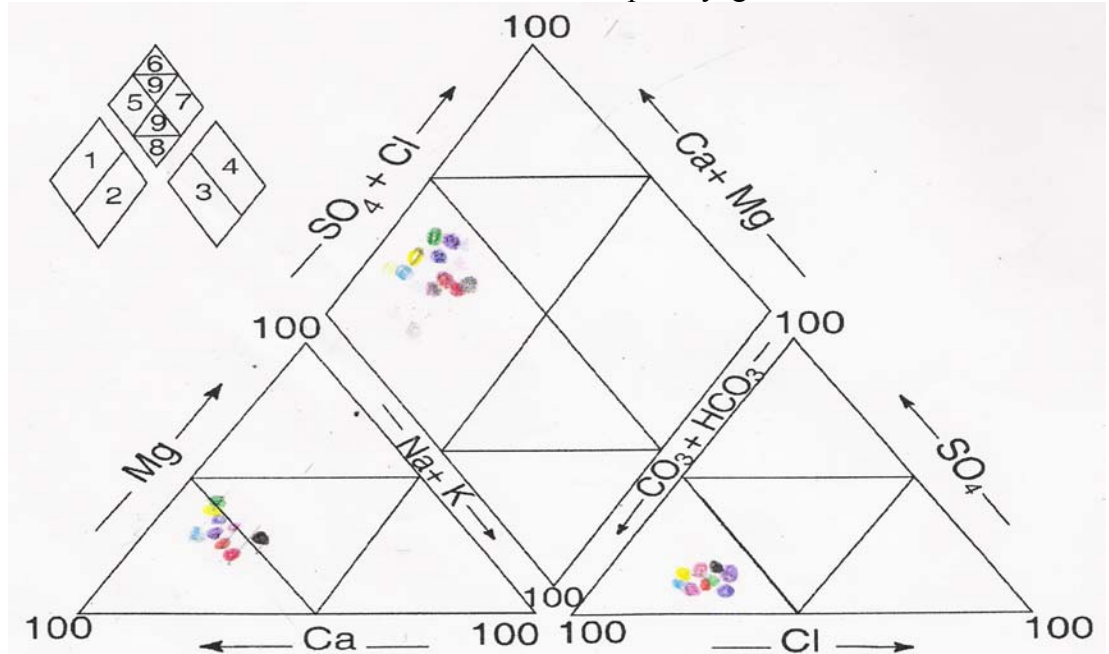
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-85. Çekçek 13 nolu örnekleme noktasının Piper diyagramı



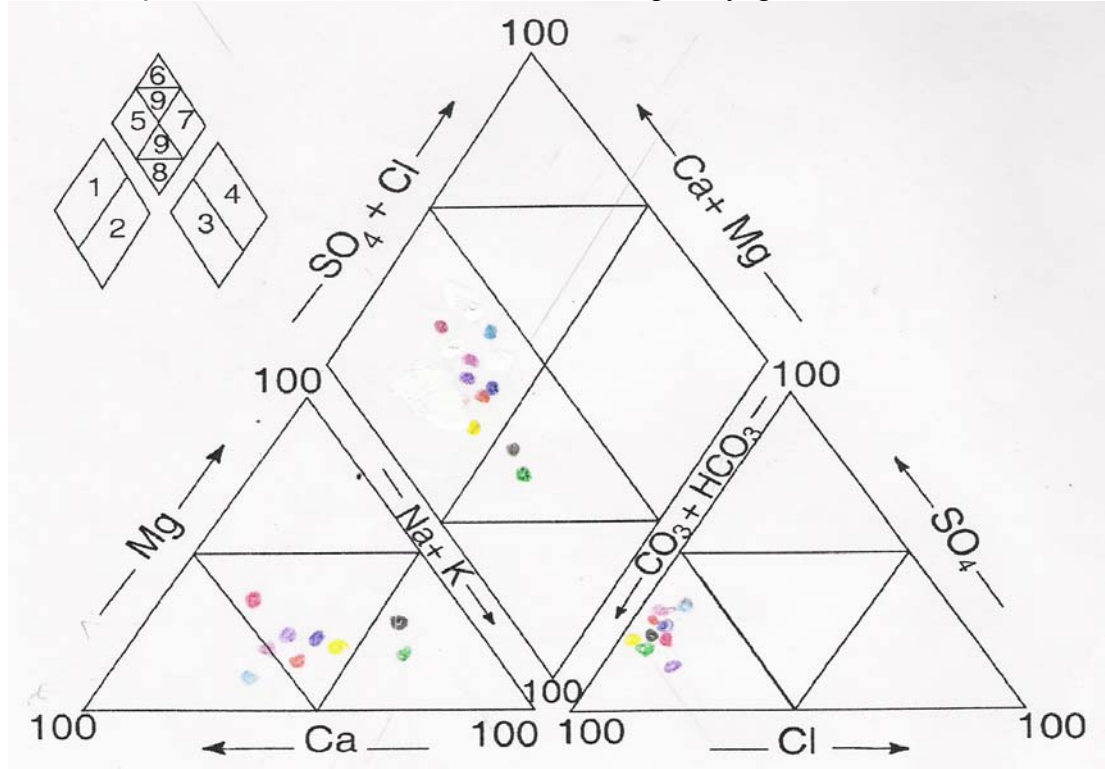
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-86. Ozanlar 14 nolu örnekleme noktasının Piper diyagramı



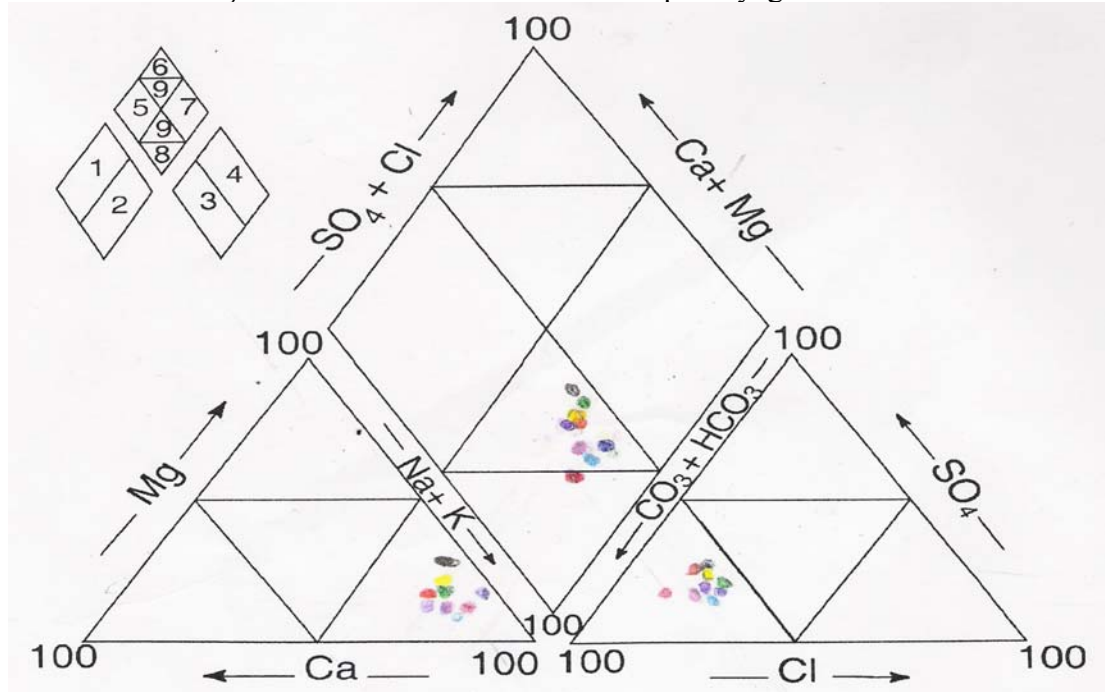
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-87. Keçikıran 15 nolu örnekleme noktasının Piper diyagramı



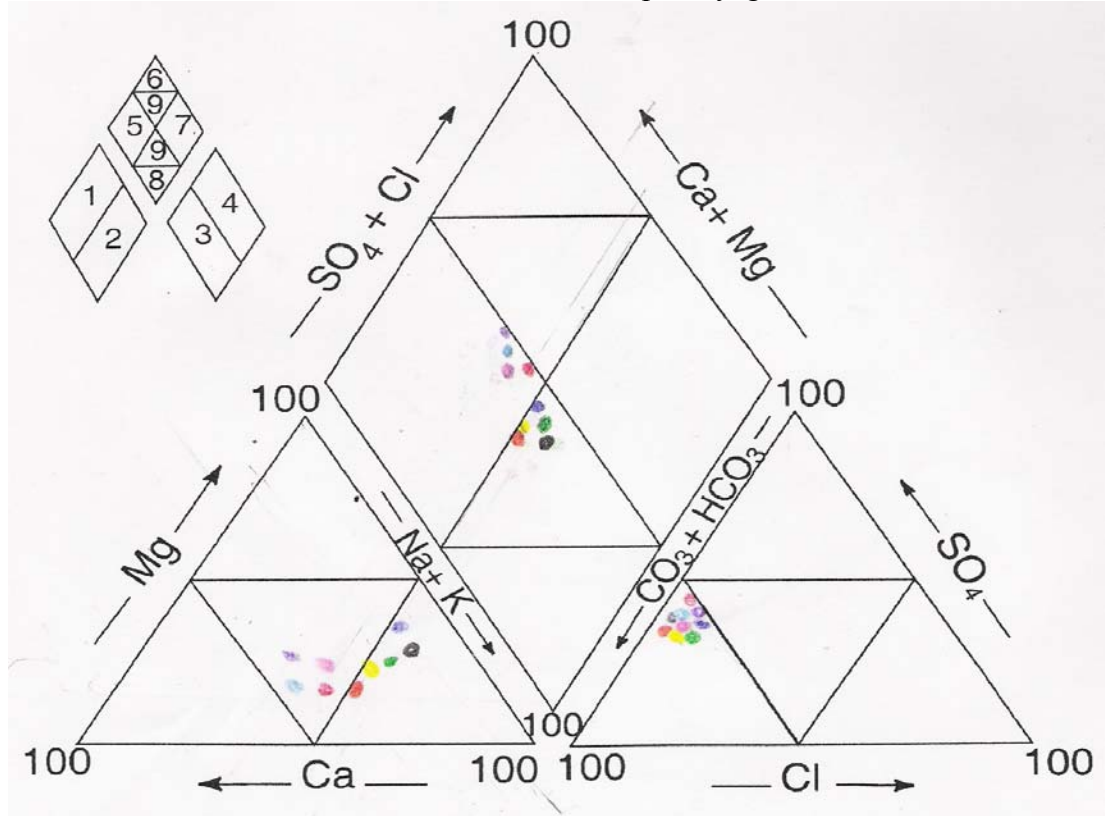
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-88. Kızıldoruç 16 nolu örnekleme noktasının Piper diyagramı



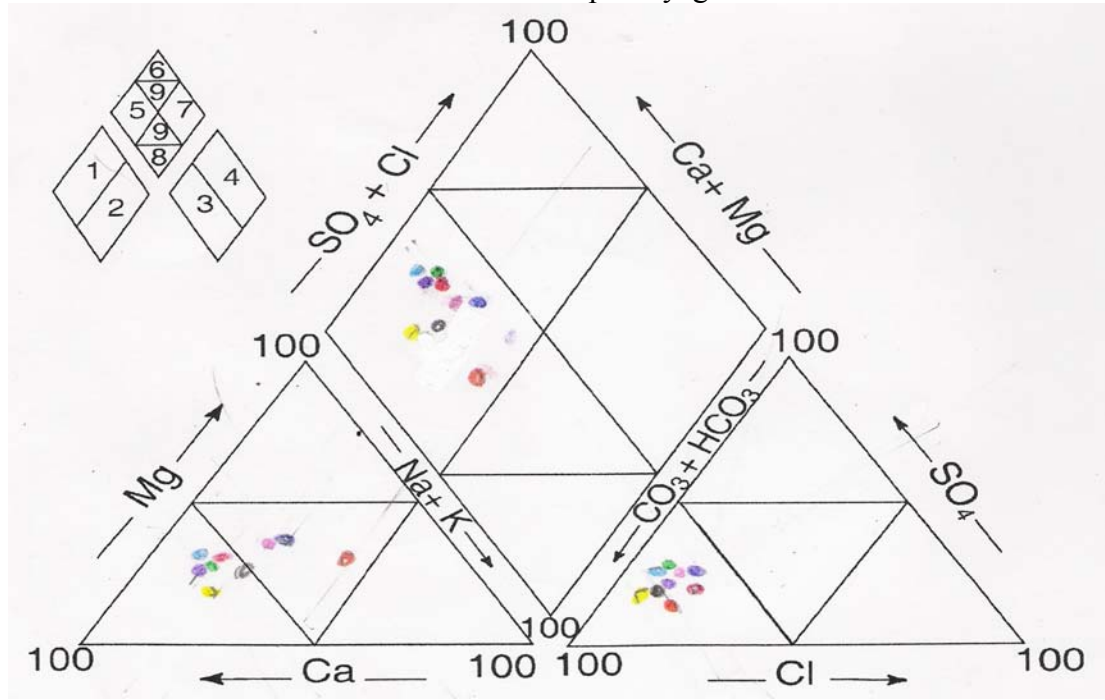
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-89. Yardımlı 17 nolu örnekleme noktasının Piper diyagramı



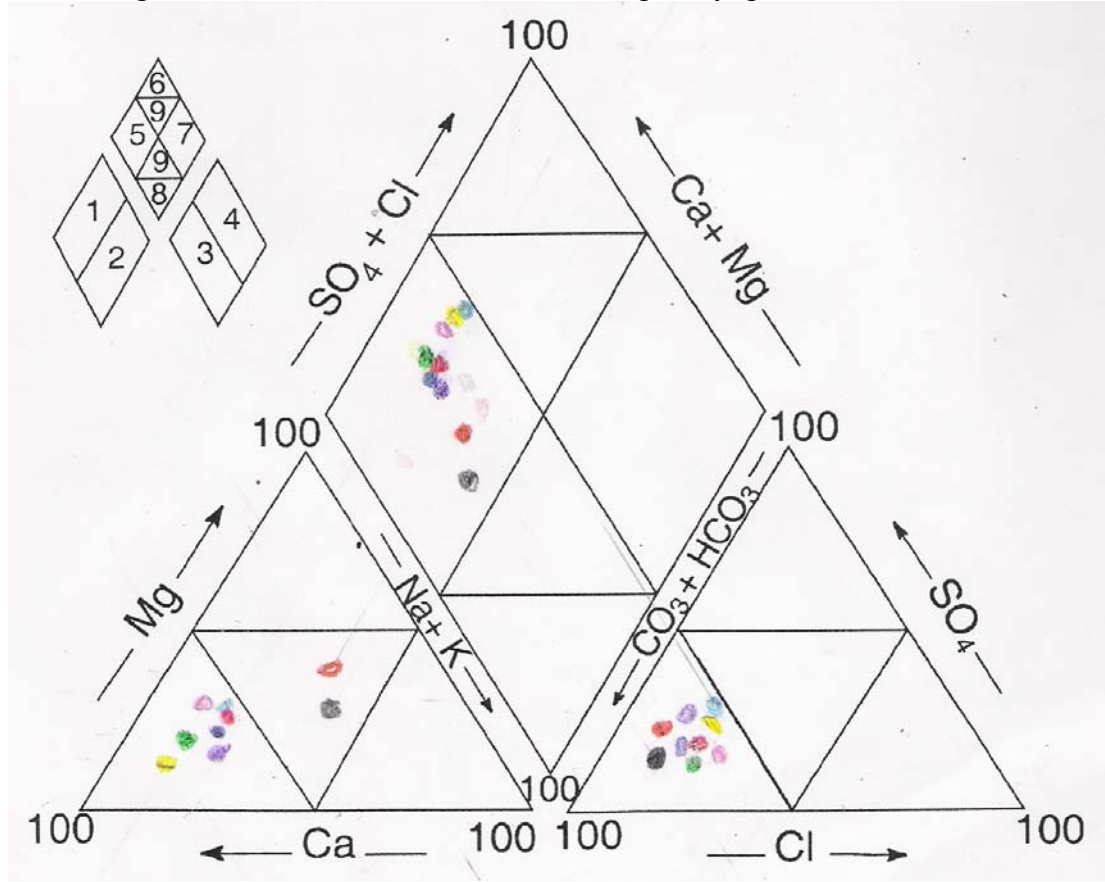
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-90. Özlü 18 nolu örnekleme noktasının Piper diyagramı



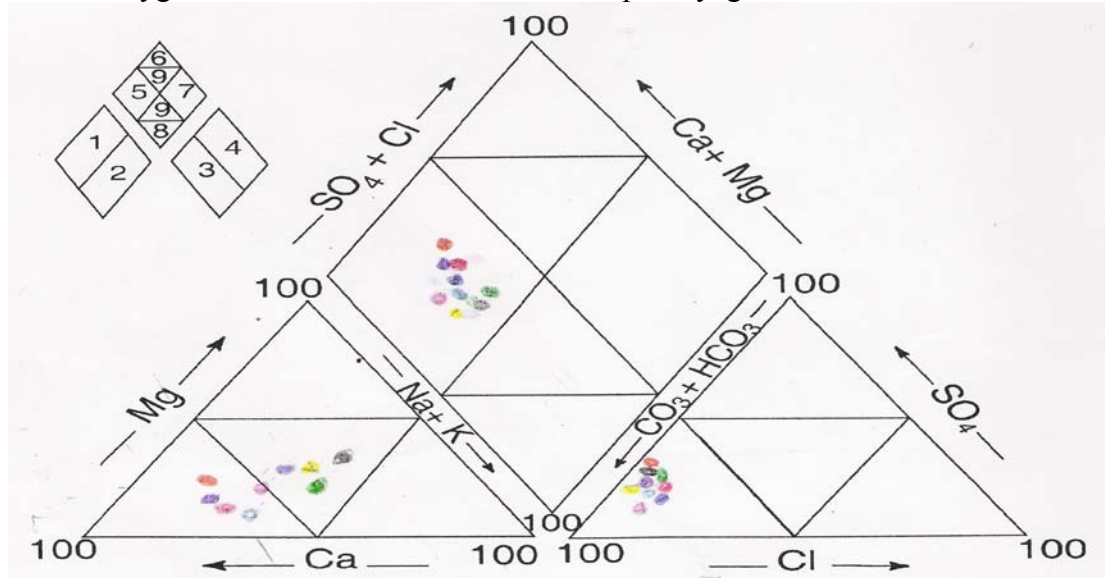
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-91. Olgunlar 19 nolu örnekleme noktasının Piper diyagramı



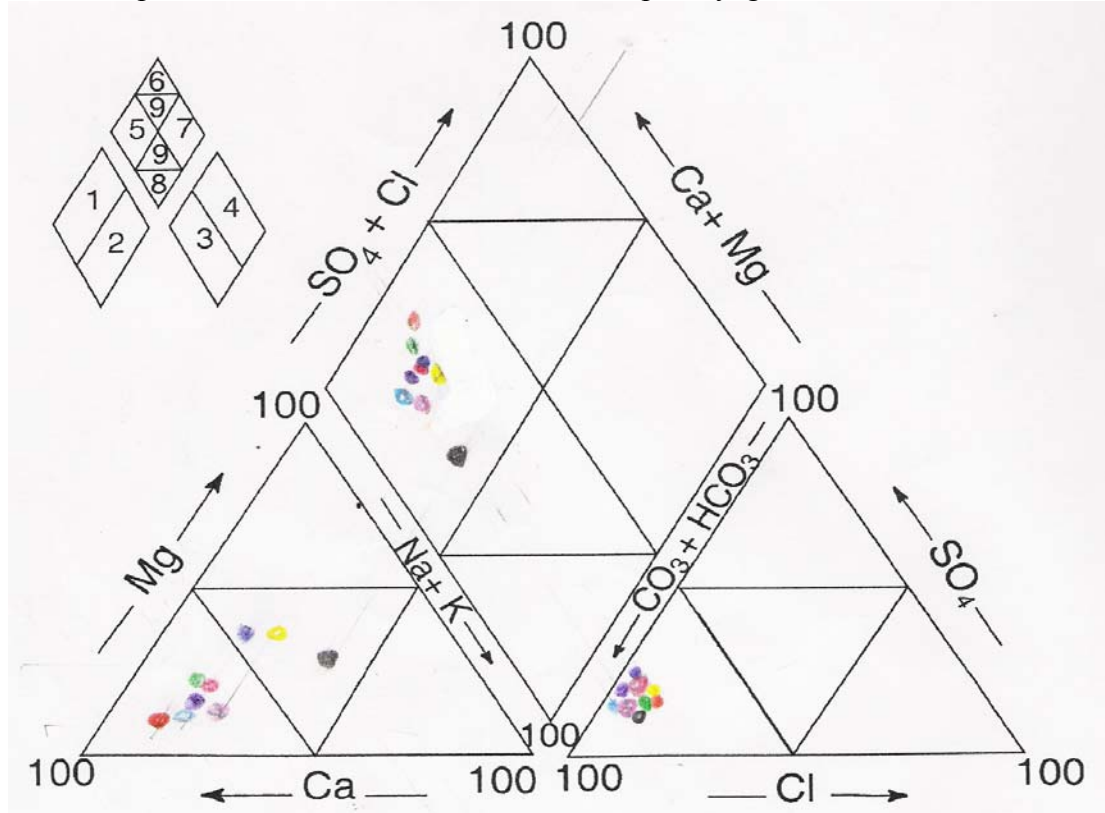
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-92. Yaygılı 20 nolu örnekleme noktasının Piper diyagramı



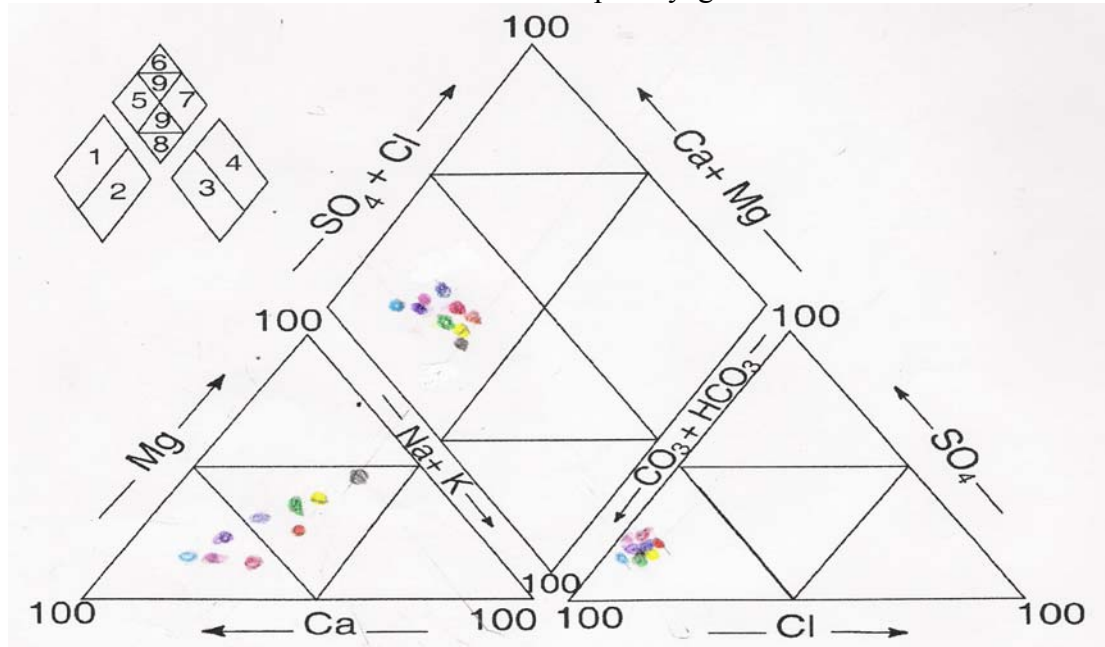
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-93. Cepkenli 21 nolu örnekleme noktasının Piper diyagramı



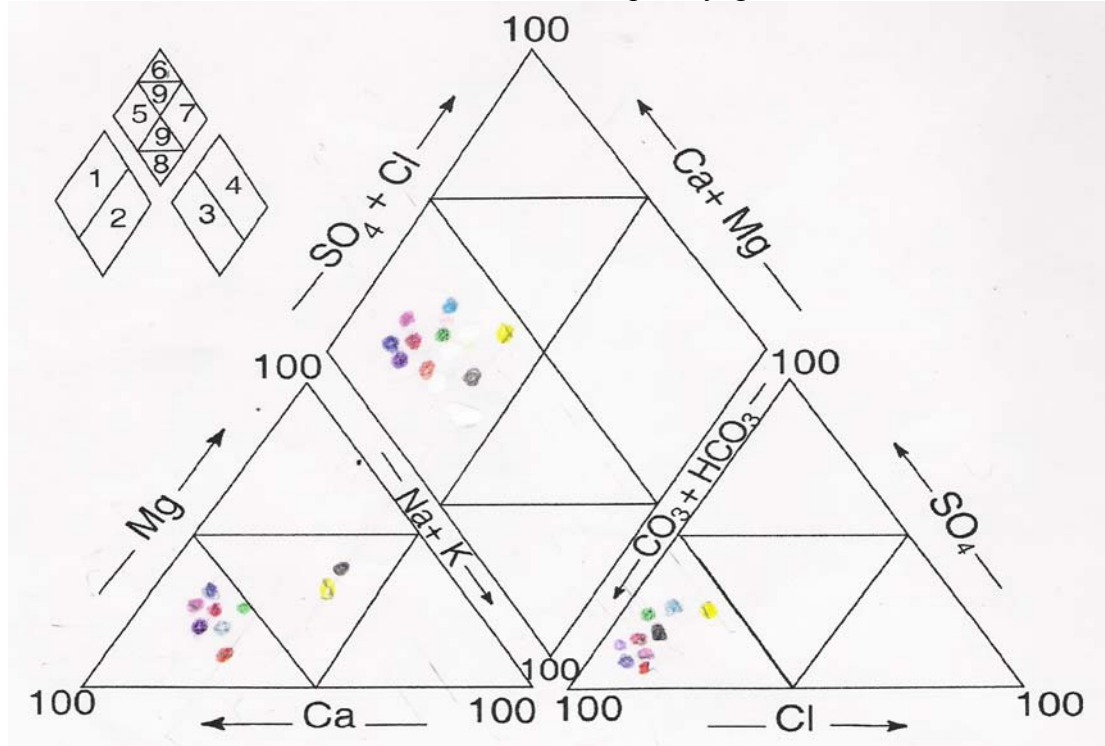
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-94. Altılı 22 nolu örnekleme noktasının Piper diyagramı



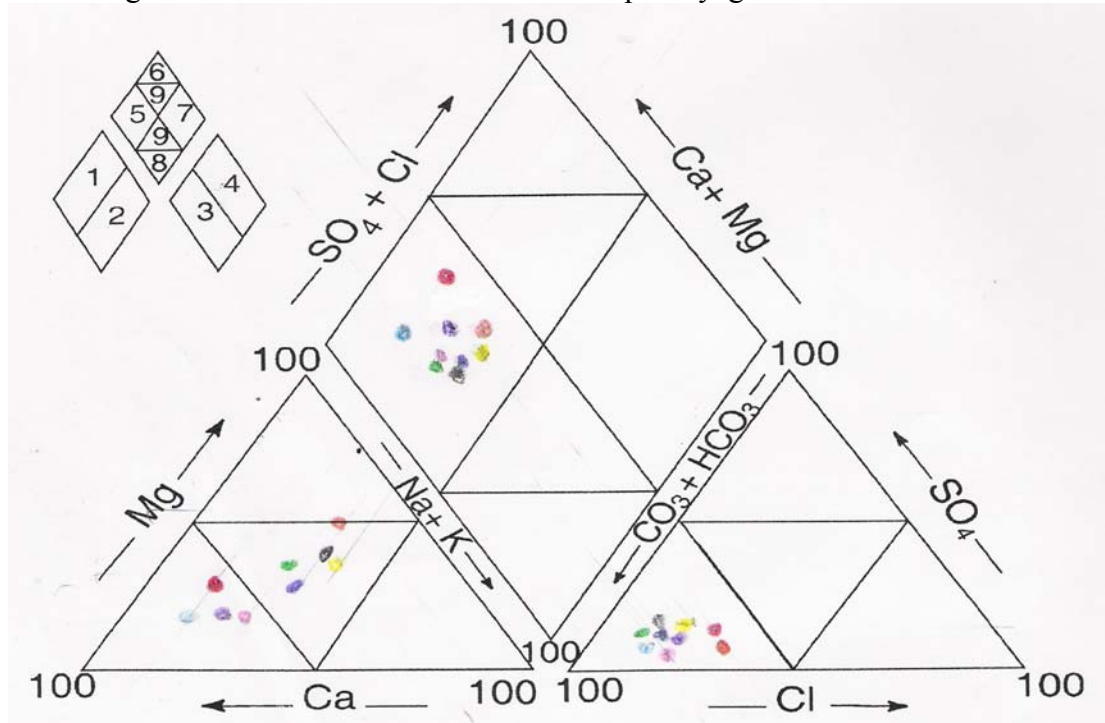
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-95. Bolatlar 23 nolu örnekleme noktasının Piper diyagramı



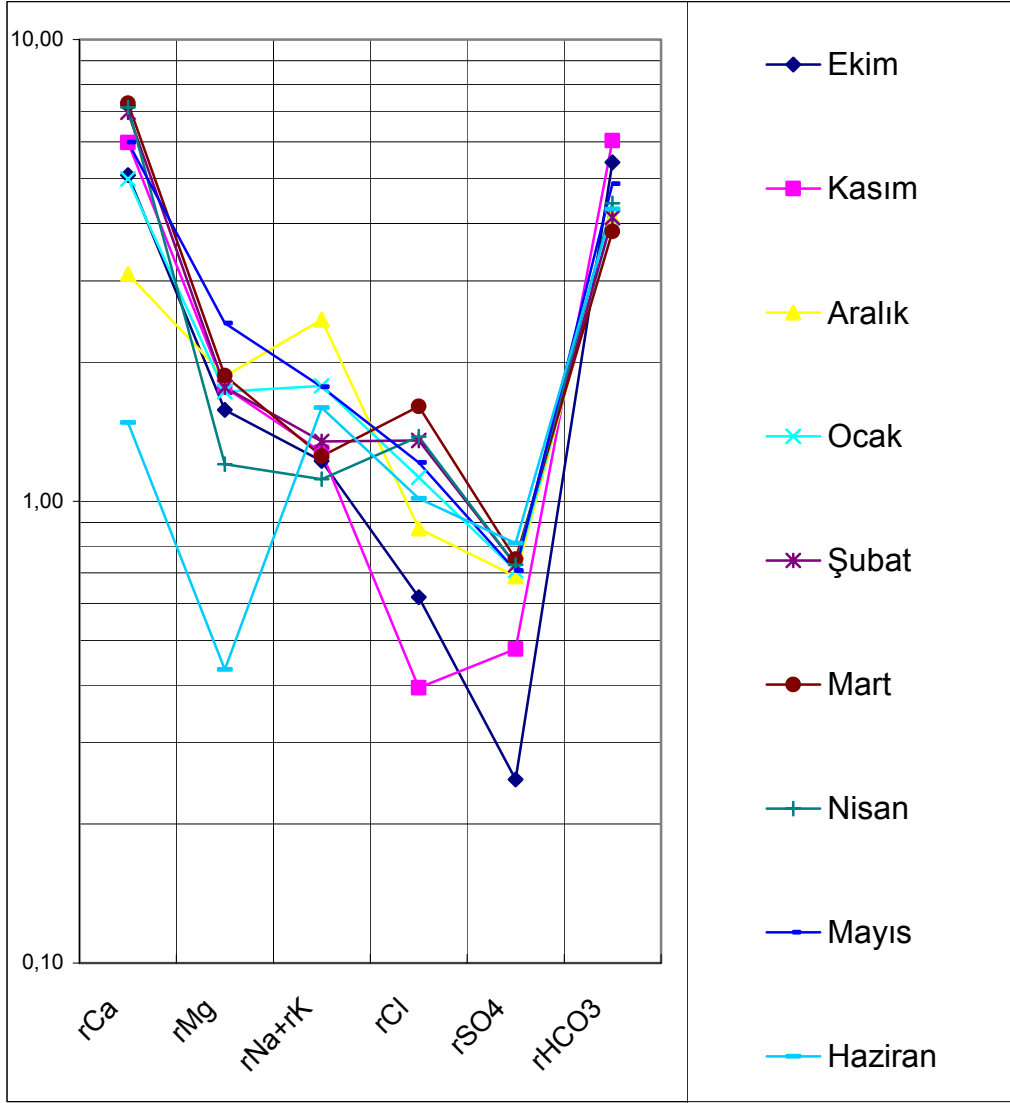
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-96. Uğraklı 24 nolu örnekleme noktasının Piper diyagramı



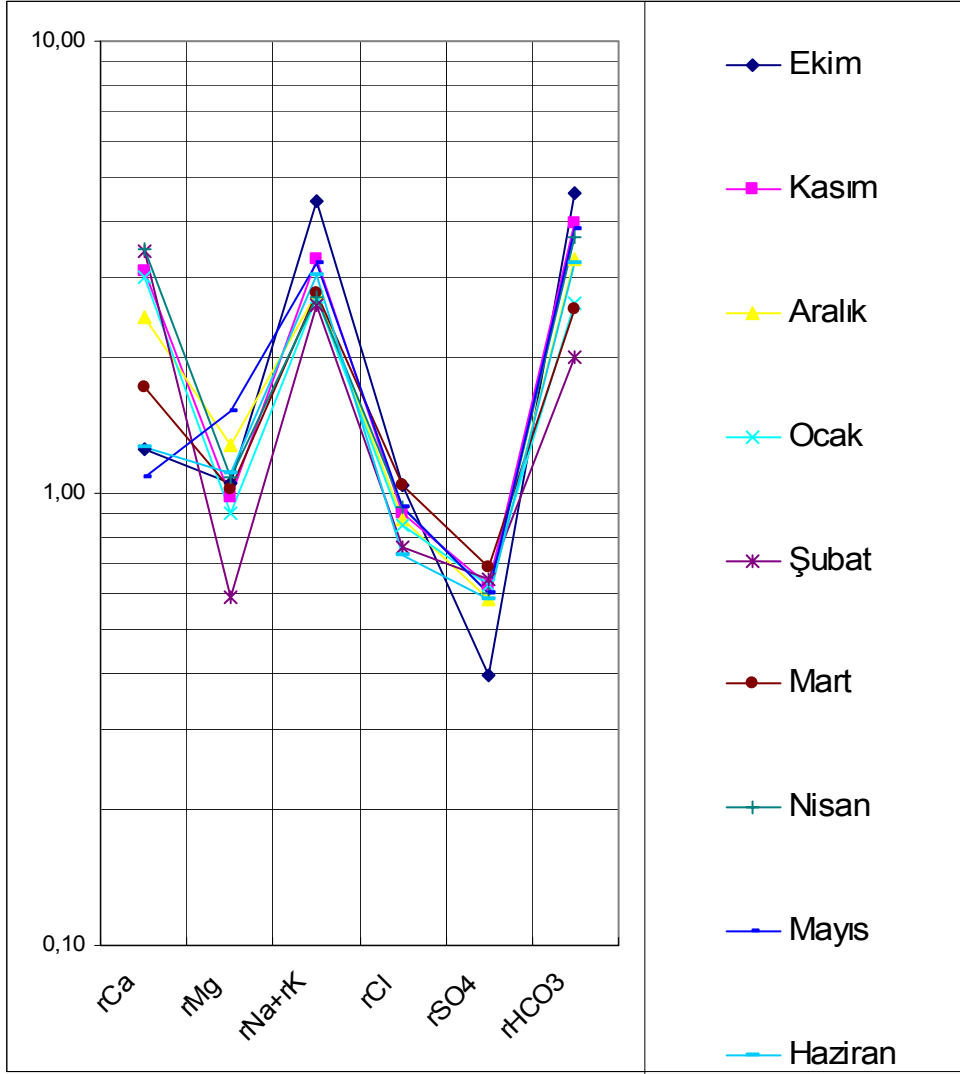
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
------	-------	--------	------	-------	------	-------	-------	---------

Ek-97. amlıdere 1 nolu rneklemeye noktasının Schoeller yarı logaritmik diyagramı

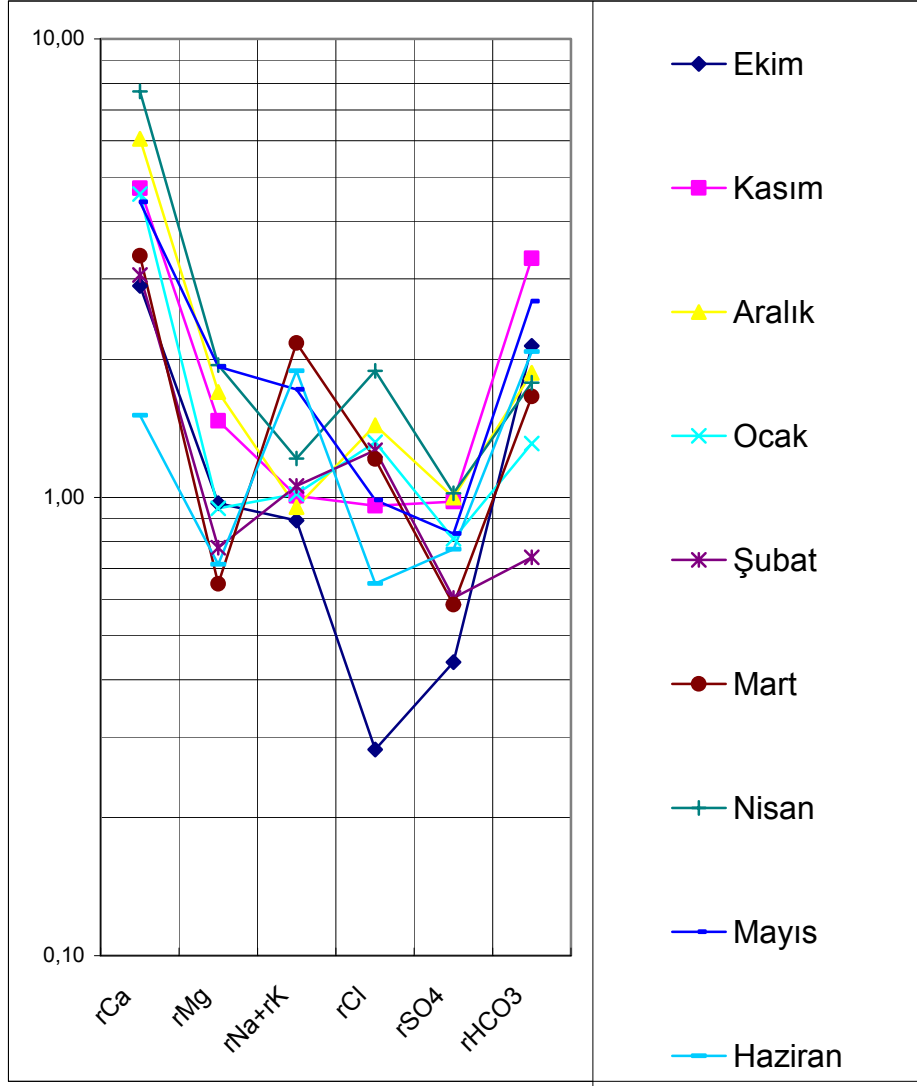


1

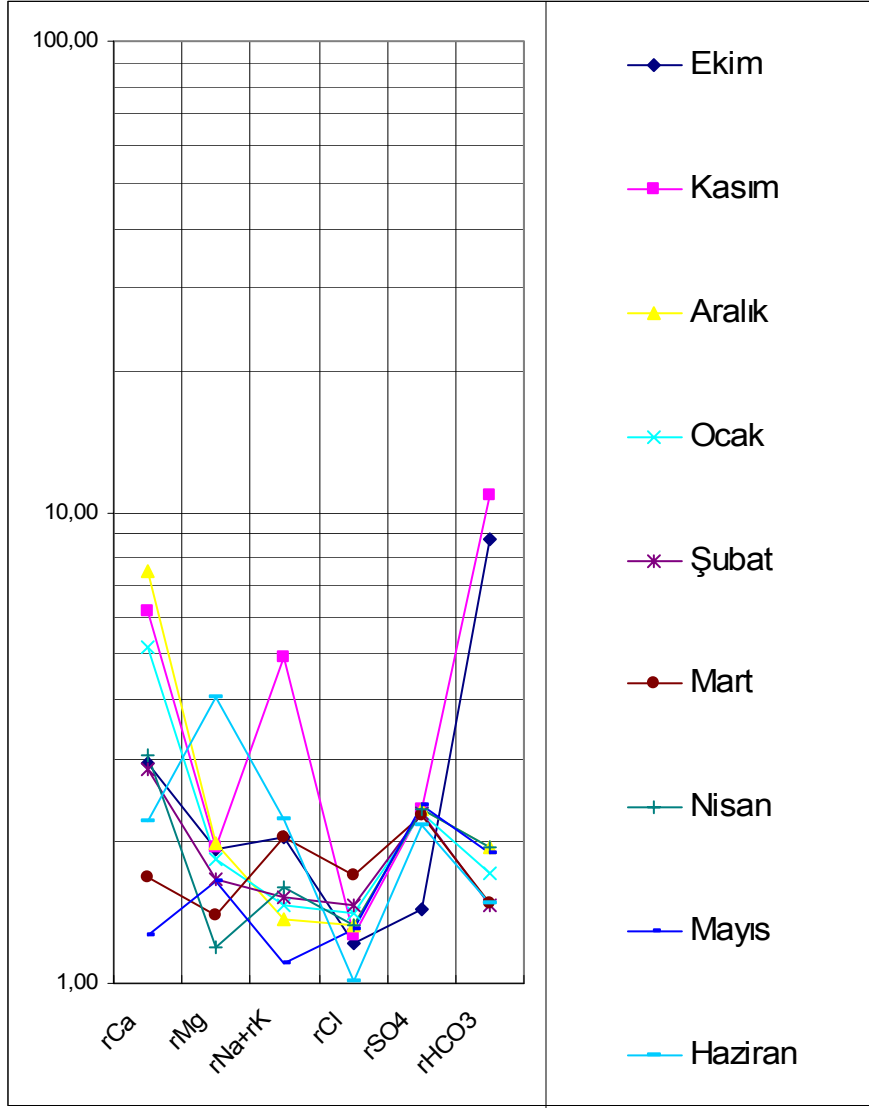
Ek-98. Karabayır 2 nolu örnekleme noktasının Schoeller yarı logaritmik diyagramı



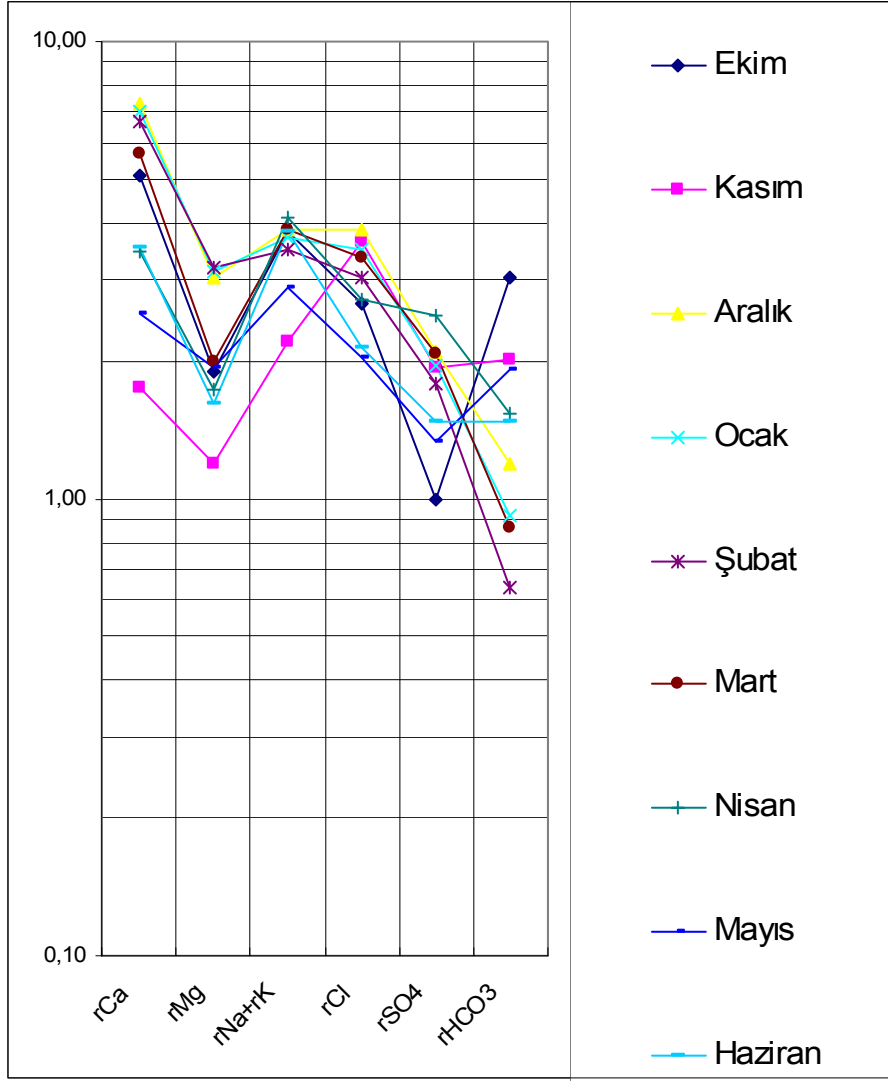
Ek-99. İkiğiz 3 nolu örnekleme noktasının Schoeller yarı logaritmik diyagramı



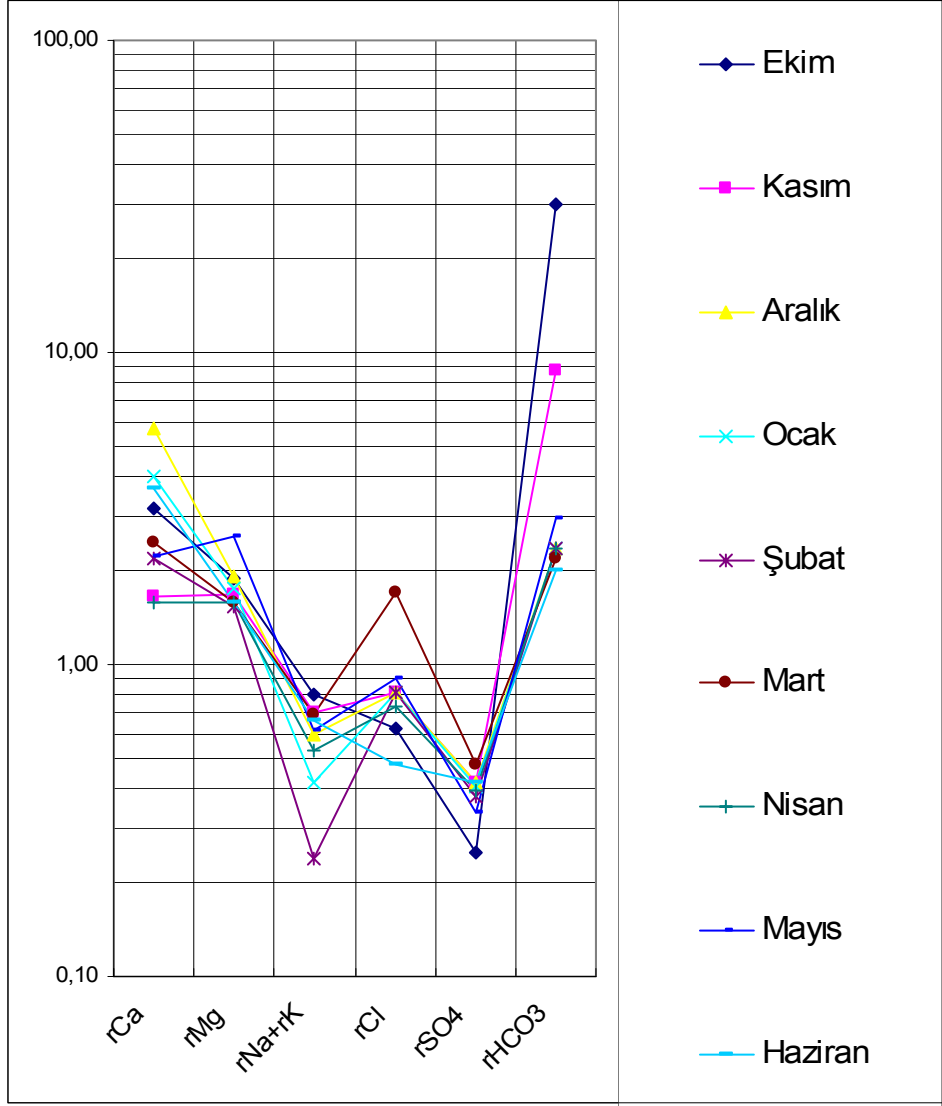
Ek-100. Yaşarköy 4 nolu örnekleme noktasının Schoeller yarı logaritmik diyagramı



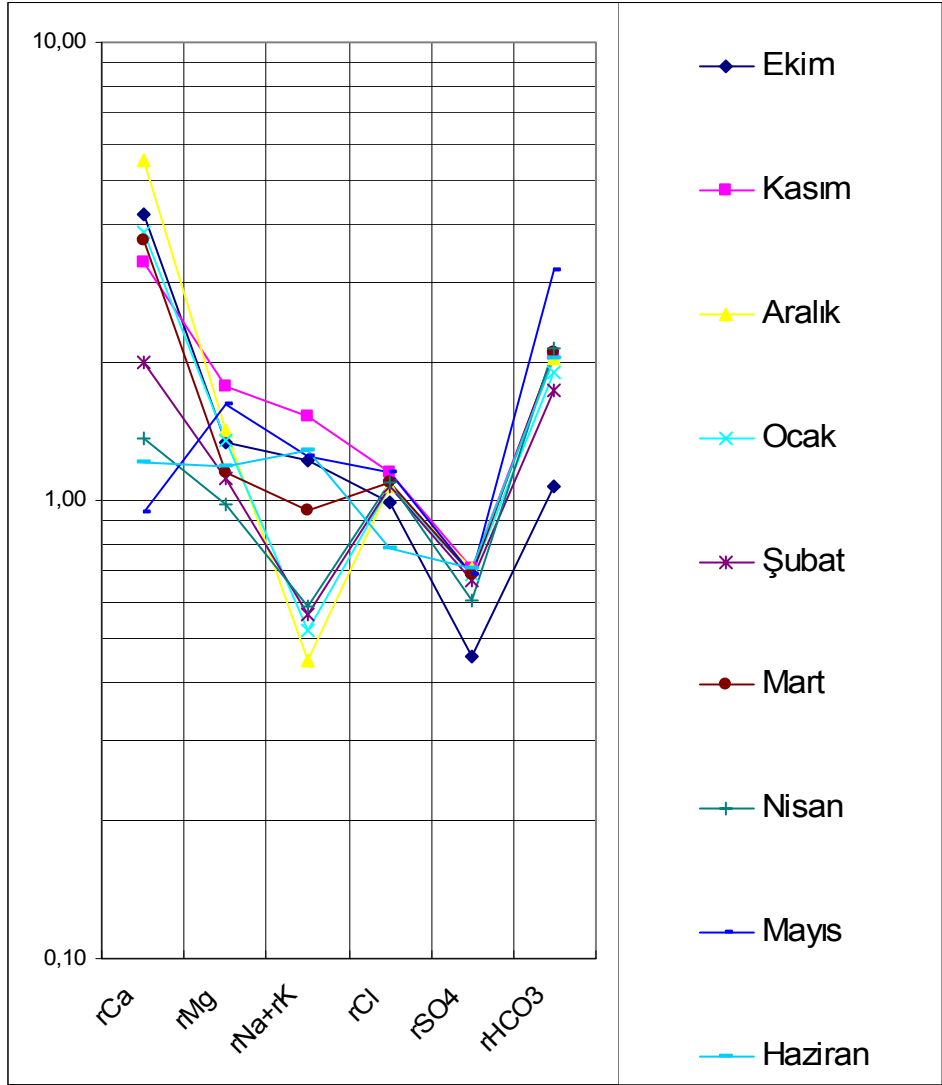
Ek-101. Vergili 5 nolu örnekleme noktasının Schoeller yarı logaritmik diyagramı



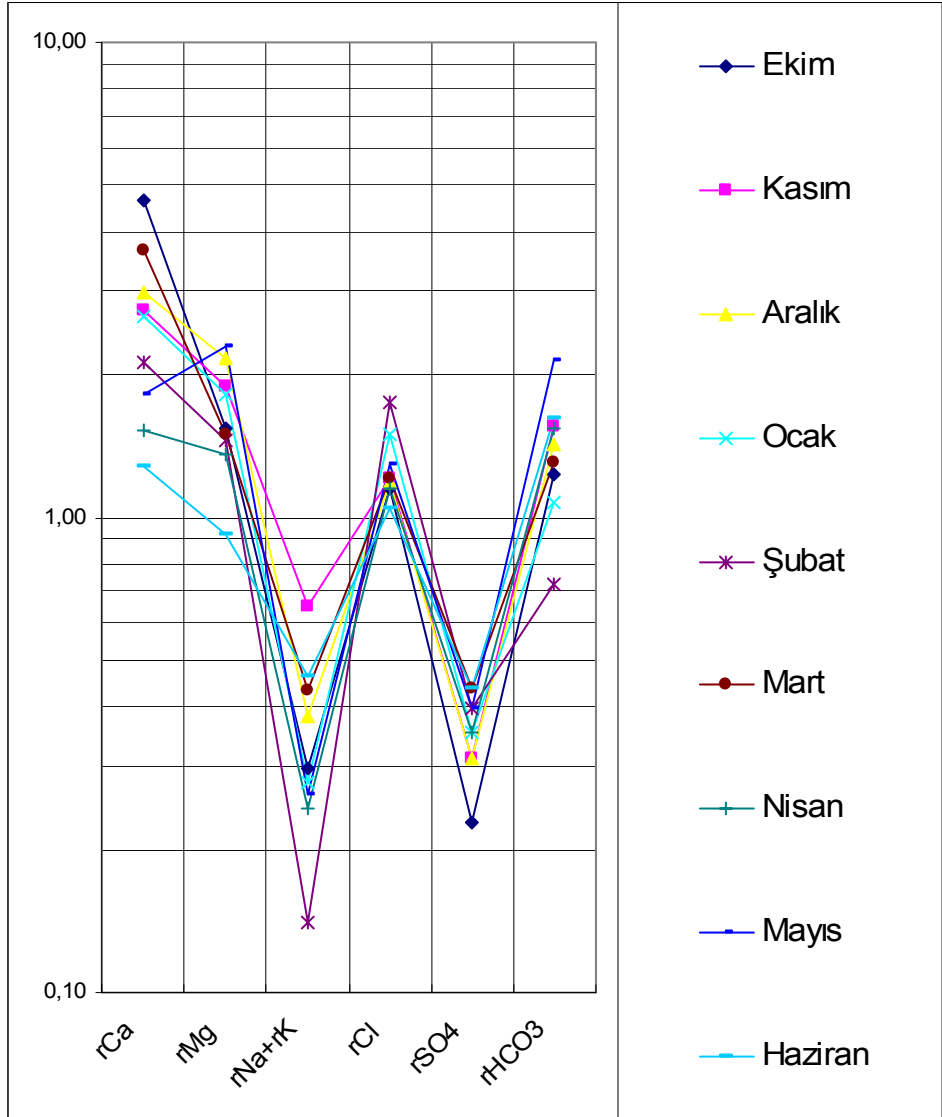
Ek-102.Yardımcı 6 nolu örnekleme noktasının Schoeller yarı logaritmik diyagramı



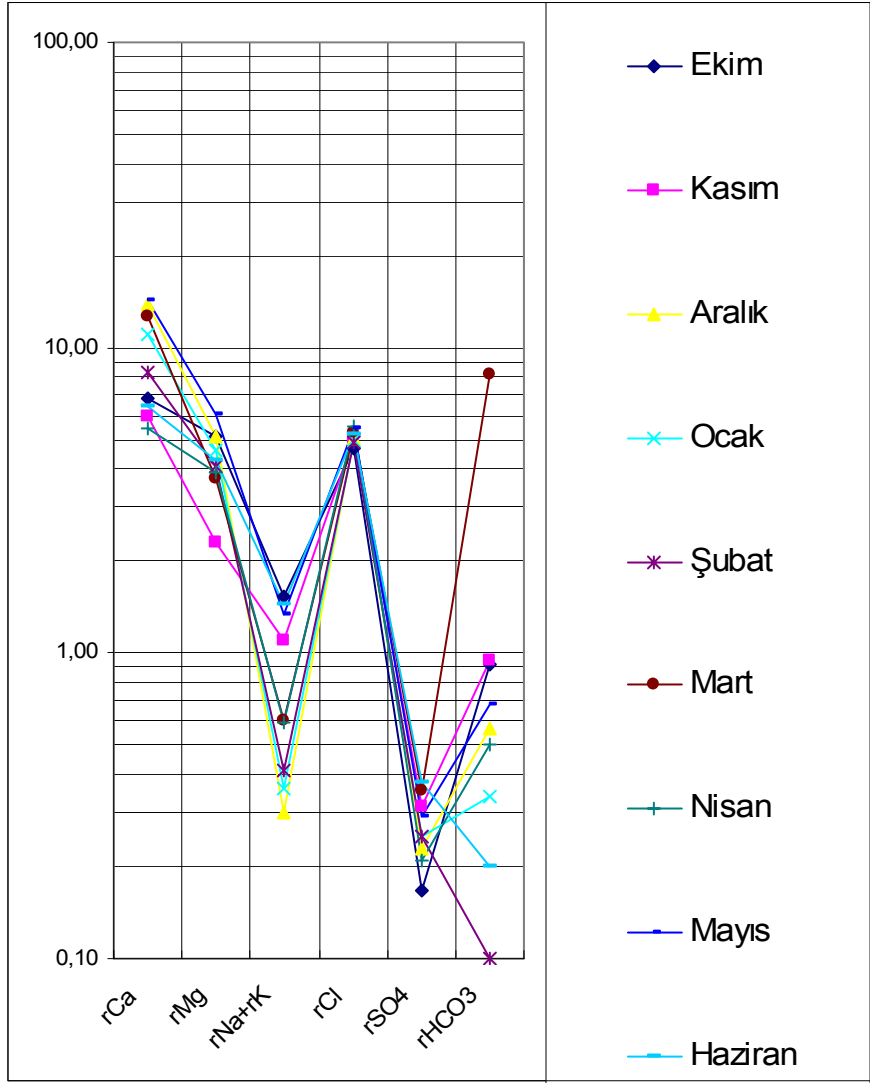
Ek-103. Mutluca 7 nolu örnekleme noktasının Schoeller yarı logaritmik diyagramı



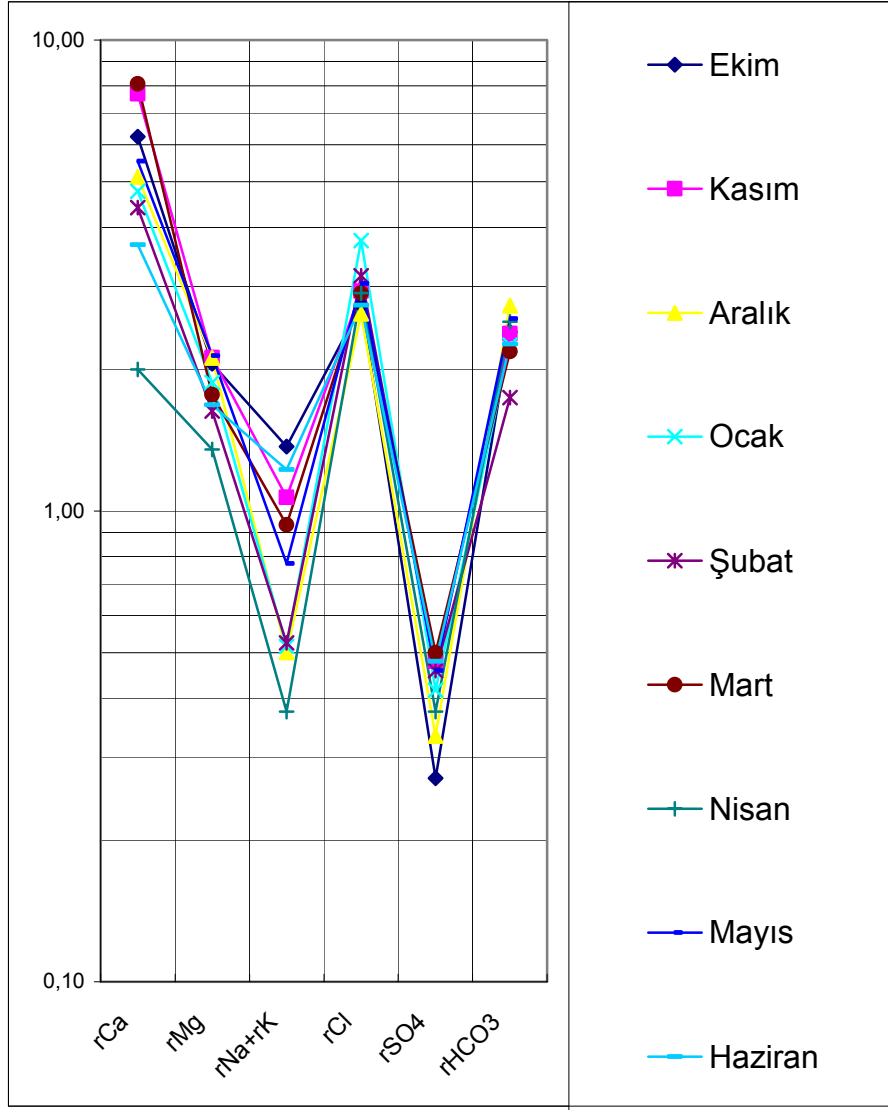
Ek-104.Günbalı 8 nolu örnekleme noktasının Schoeller yarı logaritmik diyagramı



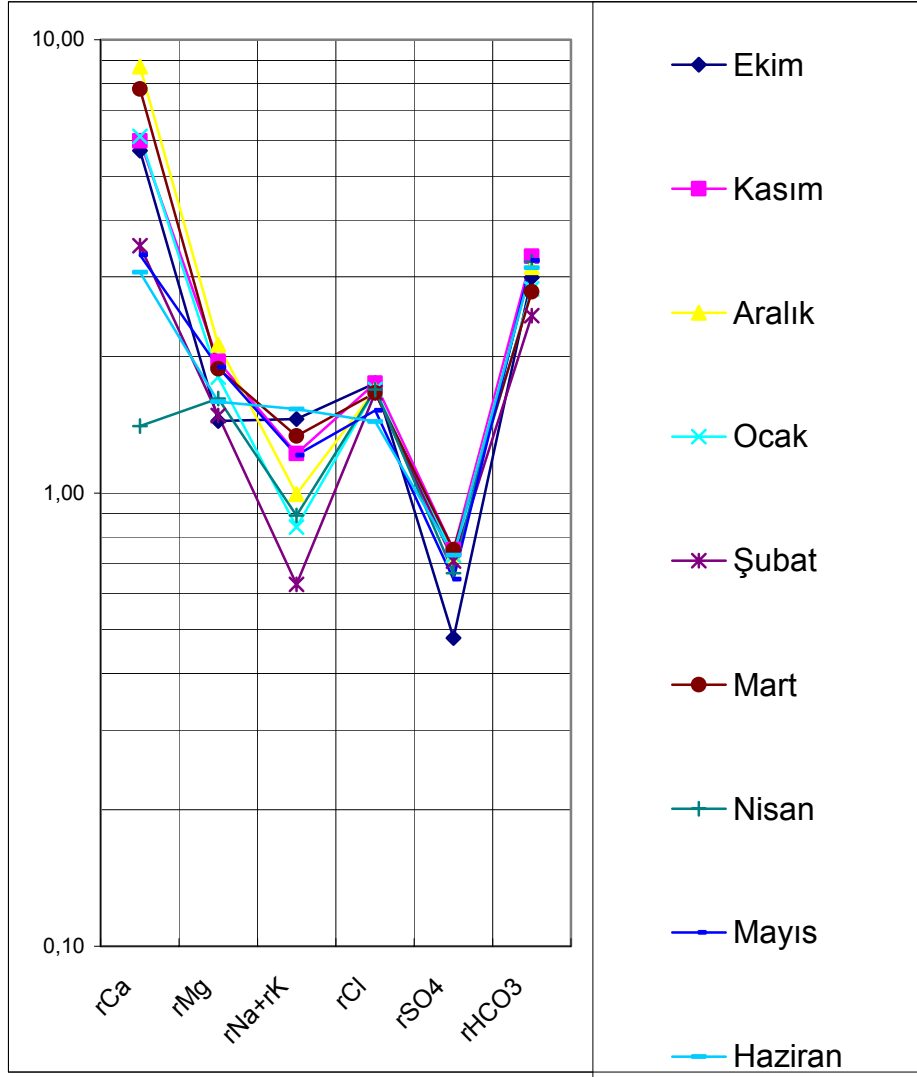
Ek-105. Kıyas 9 nolu örnekleme noktasının Schoeller yarı logaritmik diyagramı



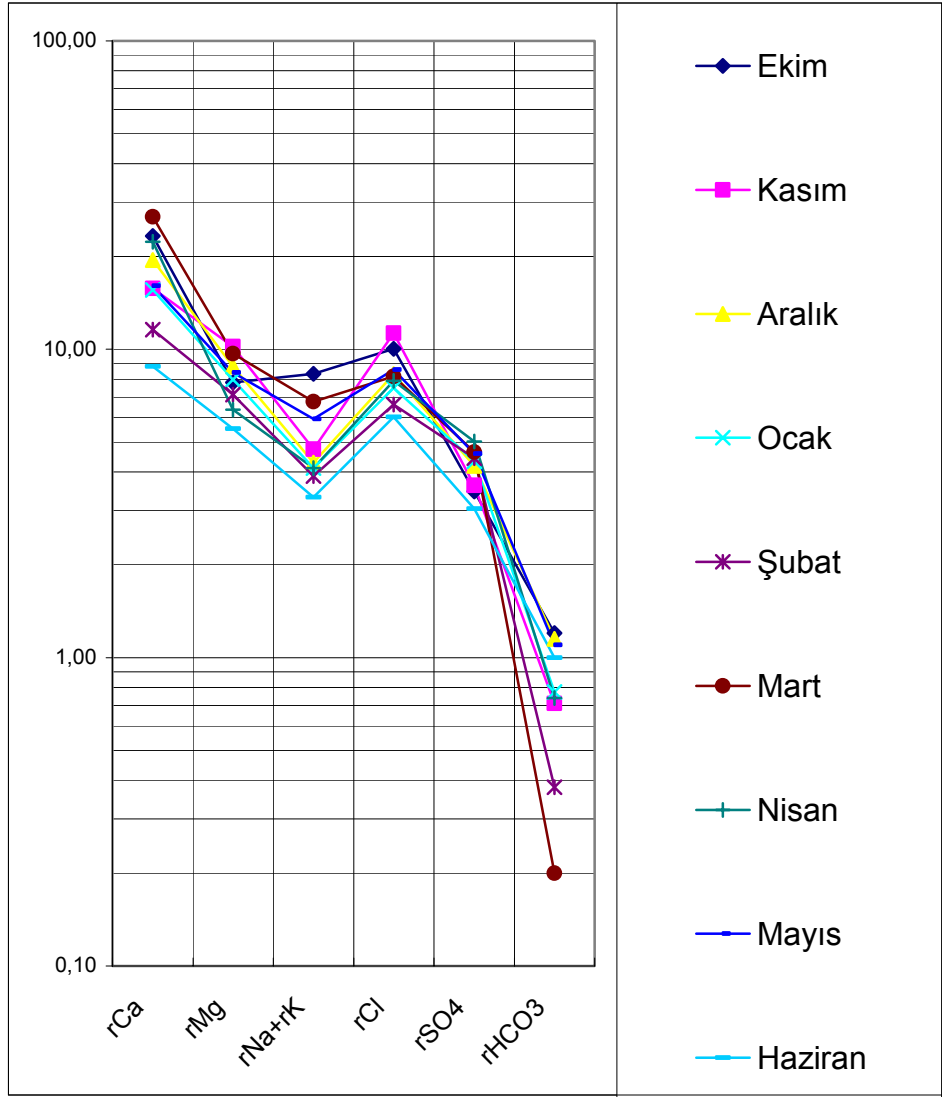
Ek-106. Konuklu 10 nolu örnekleme noktasının Schoeller yarı logaritmik diyagramı



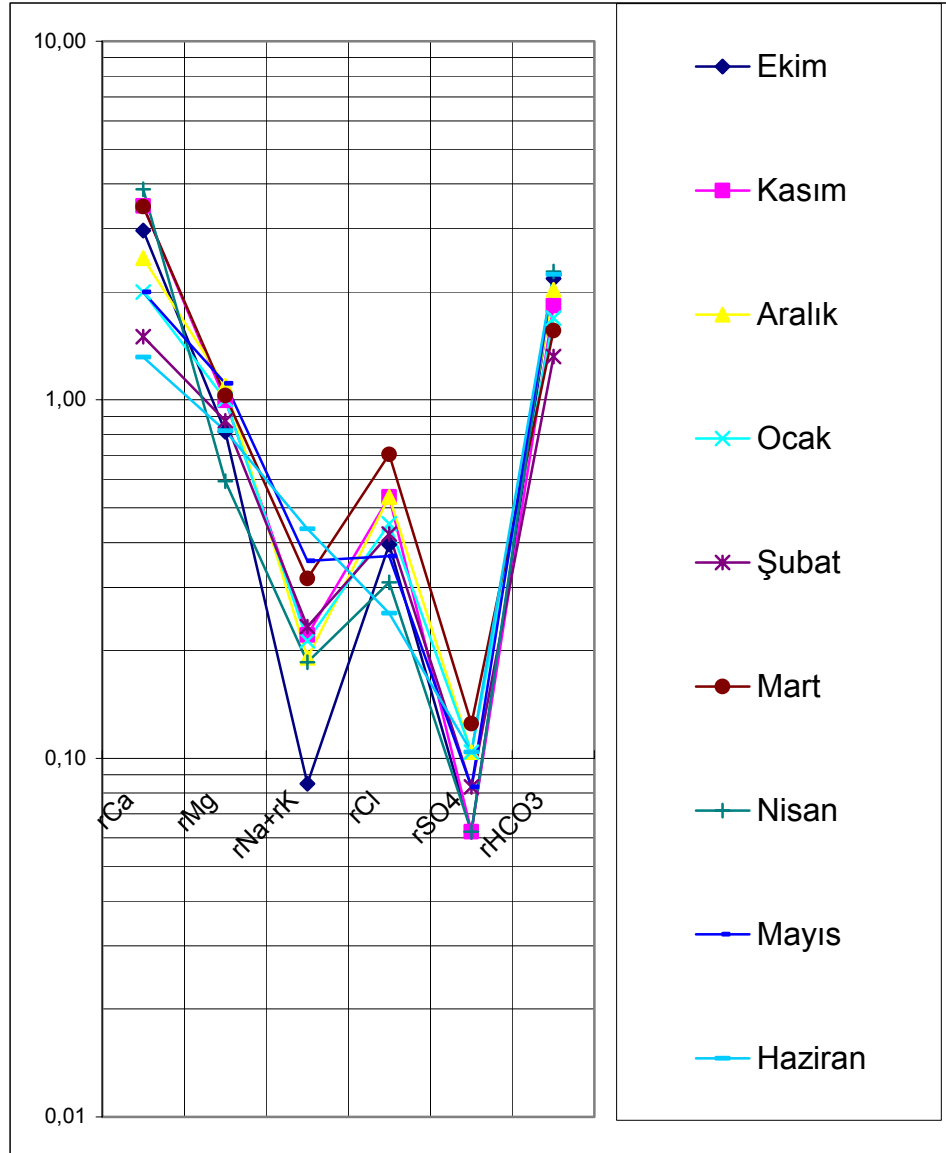
Ek-107. Hancağız 11 nolu örnekleme noktasının Schoeller yarı logaritmik diyagramı



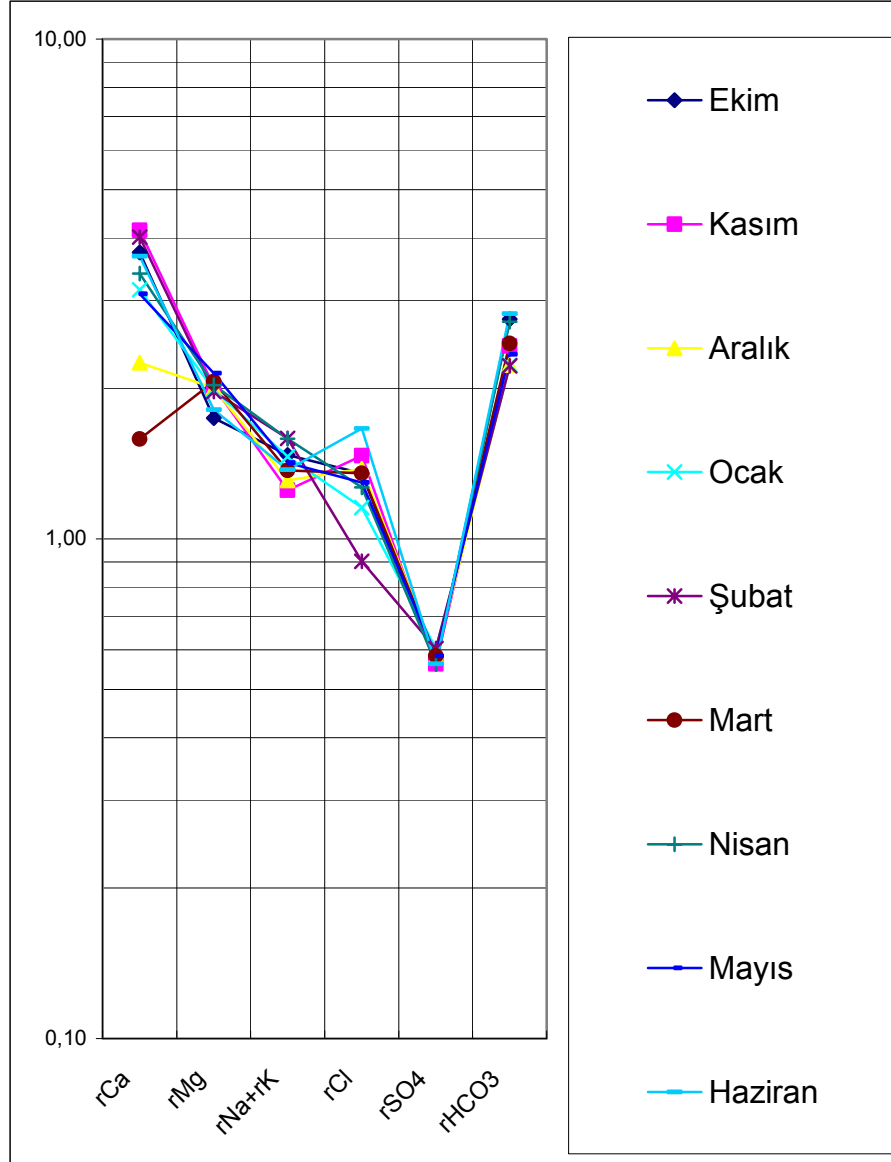
Ek-108.Uğurlu 12 nolu örnekleme noktasının Schoeller yarı logaritmik diyagramı



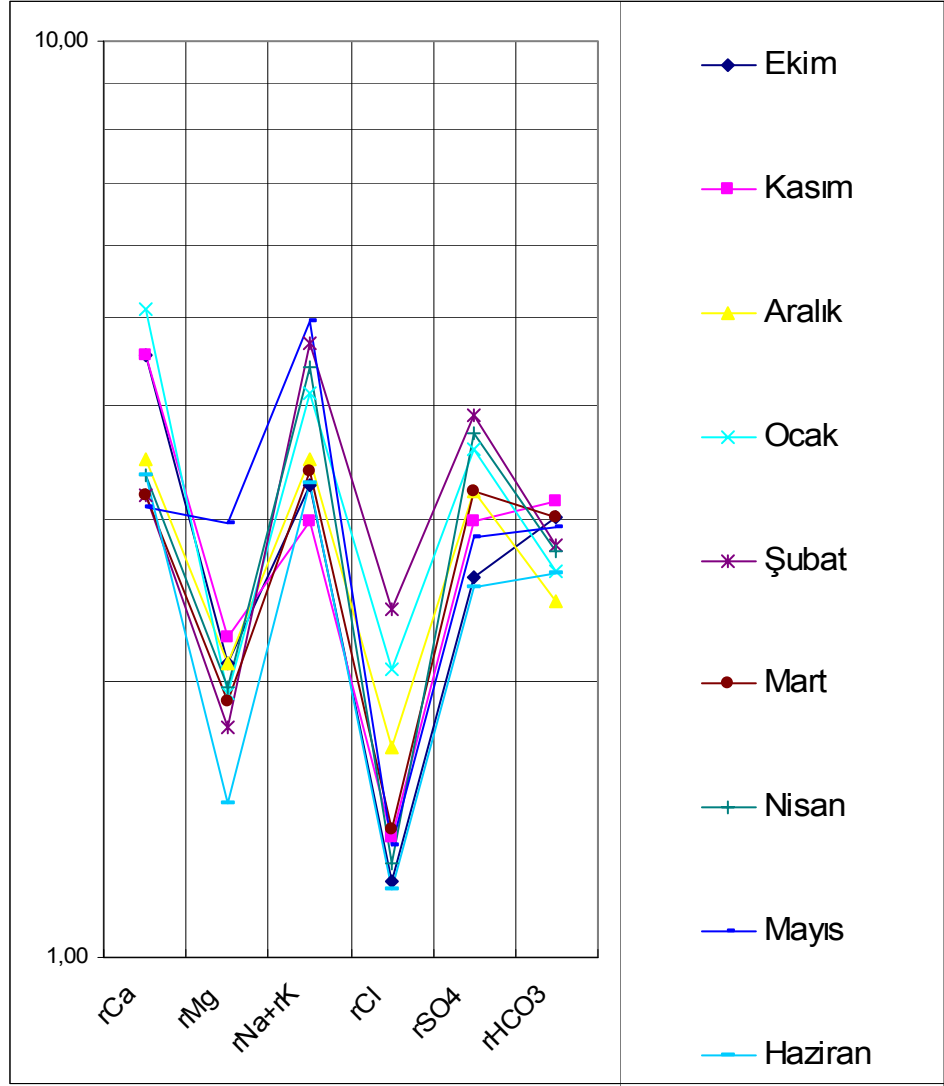
Ek-109.Çekçek 13 nolu örnekleme noktasının Schoeller yarı logaritmik diyagramı



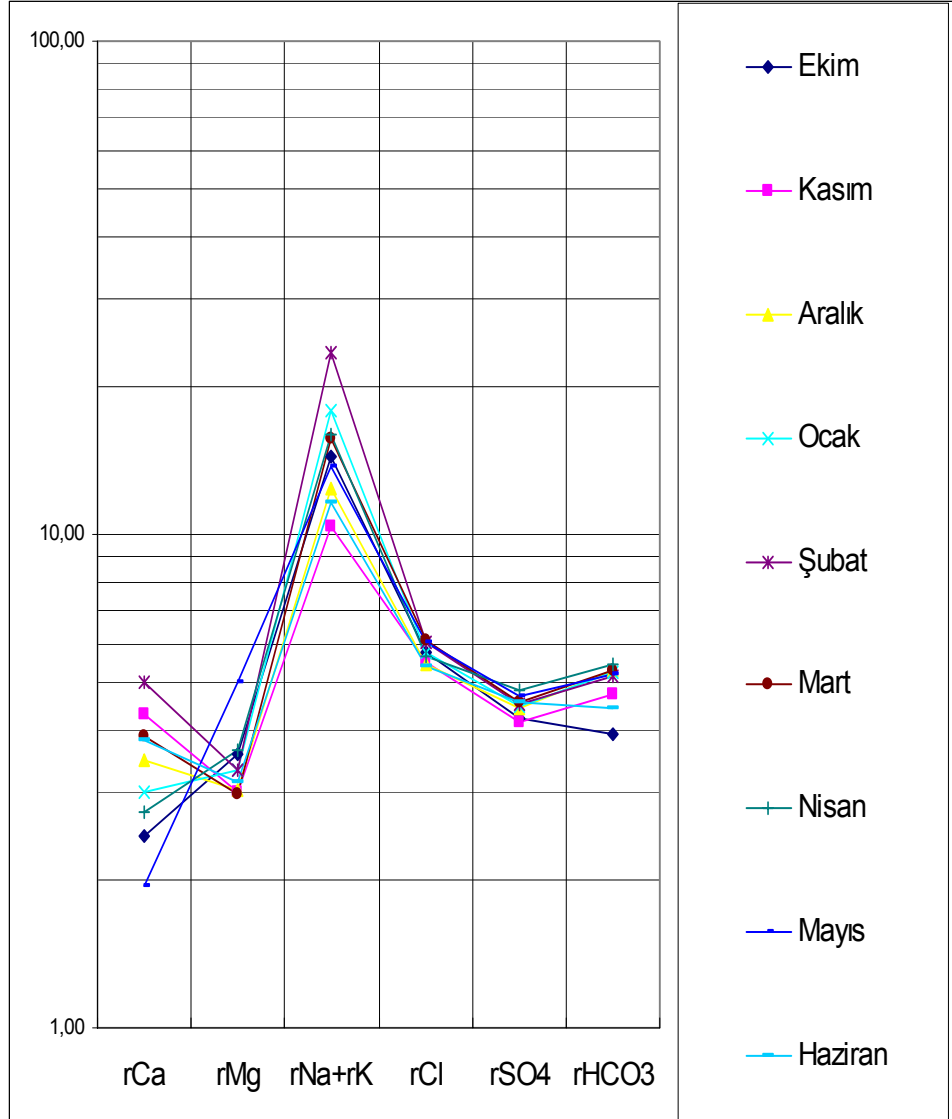
Ek-110.Ozanlar 14 nolu örnekleme noktasının Schoeller yarı logaritmik diyagramı



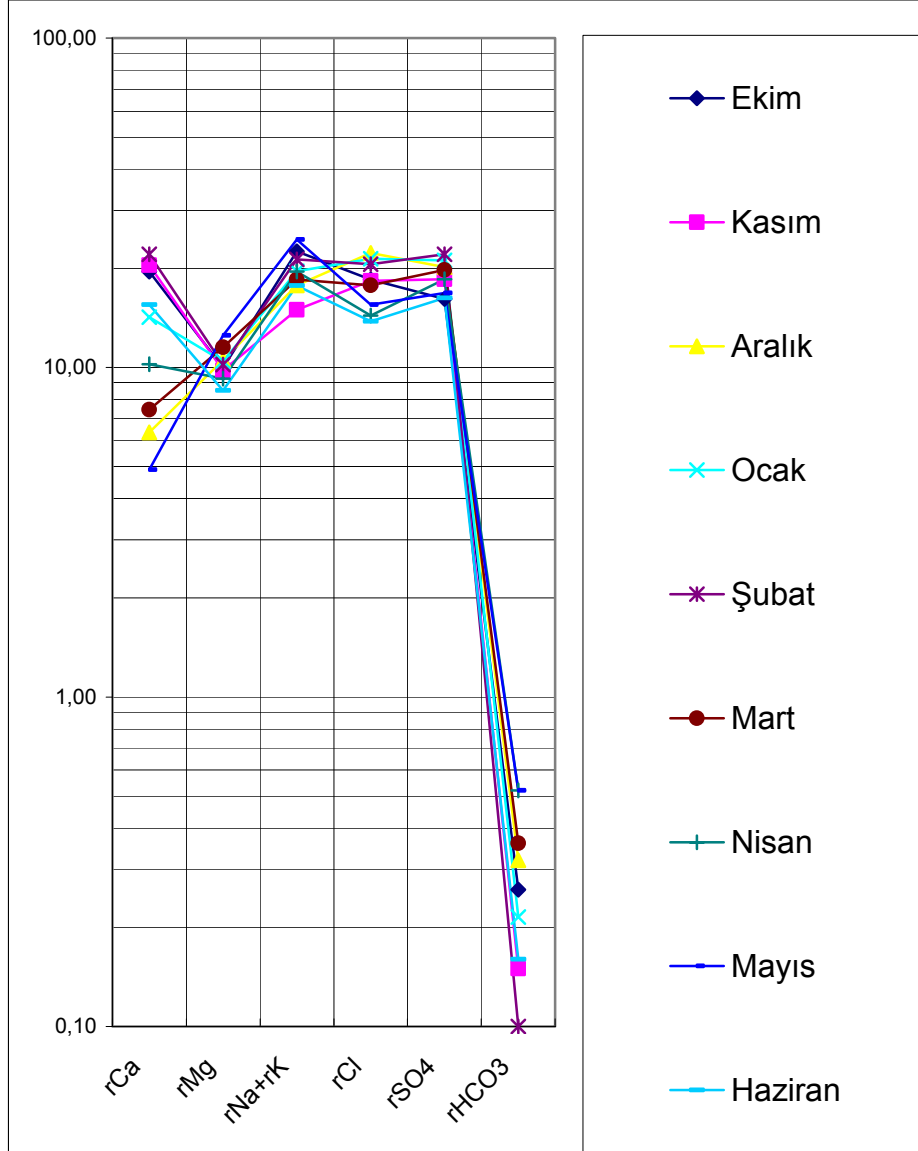
Ek-111. Keçikıran 15 nolu örnekleme noktasının Schoeller yarı logaritmik diyagramı



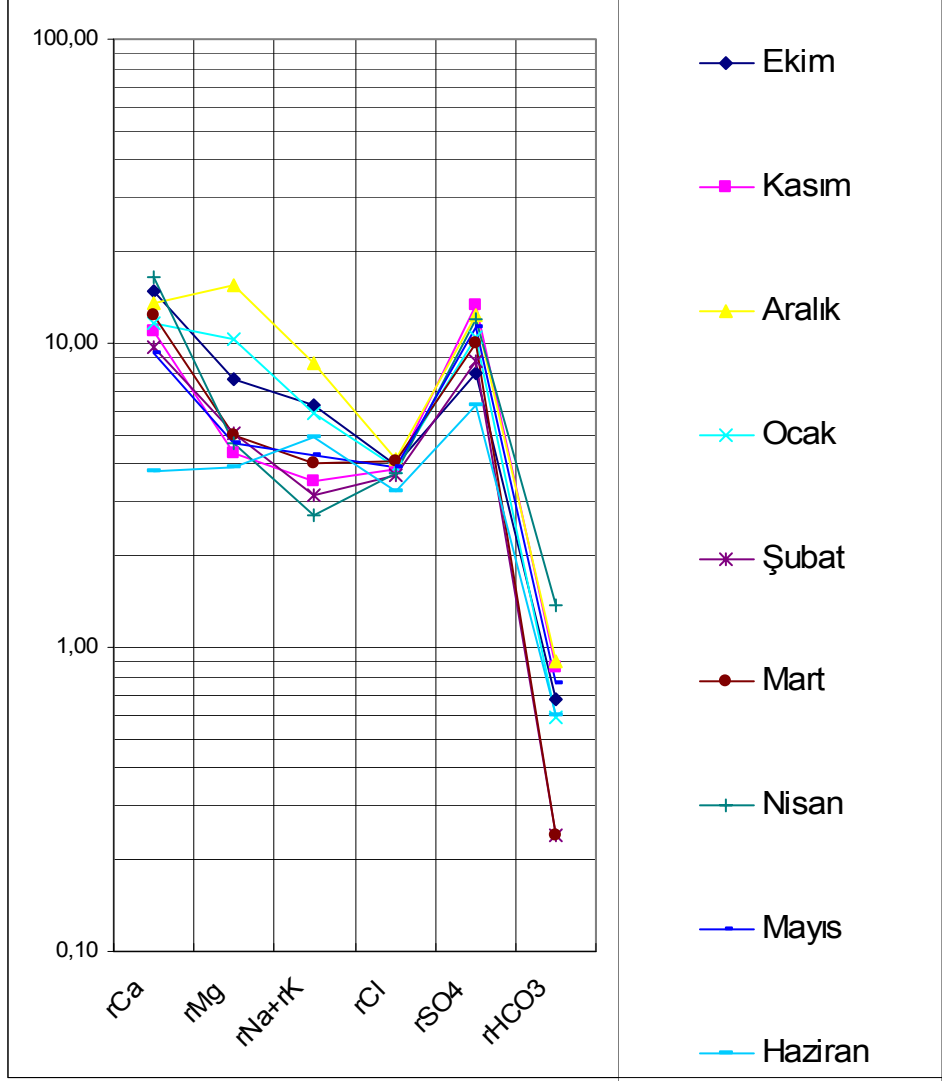
Ek-112. Kızıldoruç 16 nolu örnekleme noktasının Schoeller yarı logaritmik diyagramı



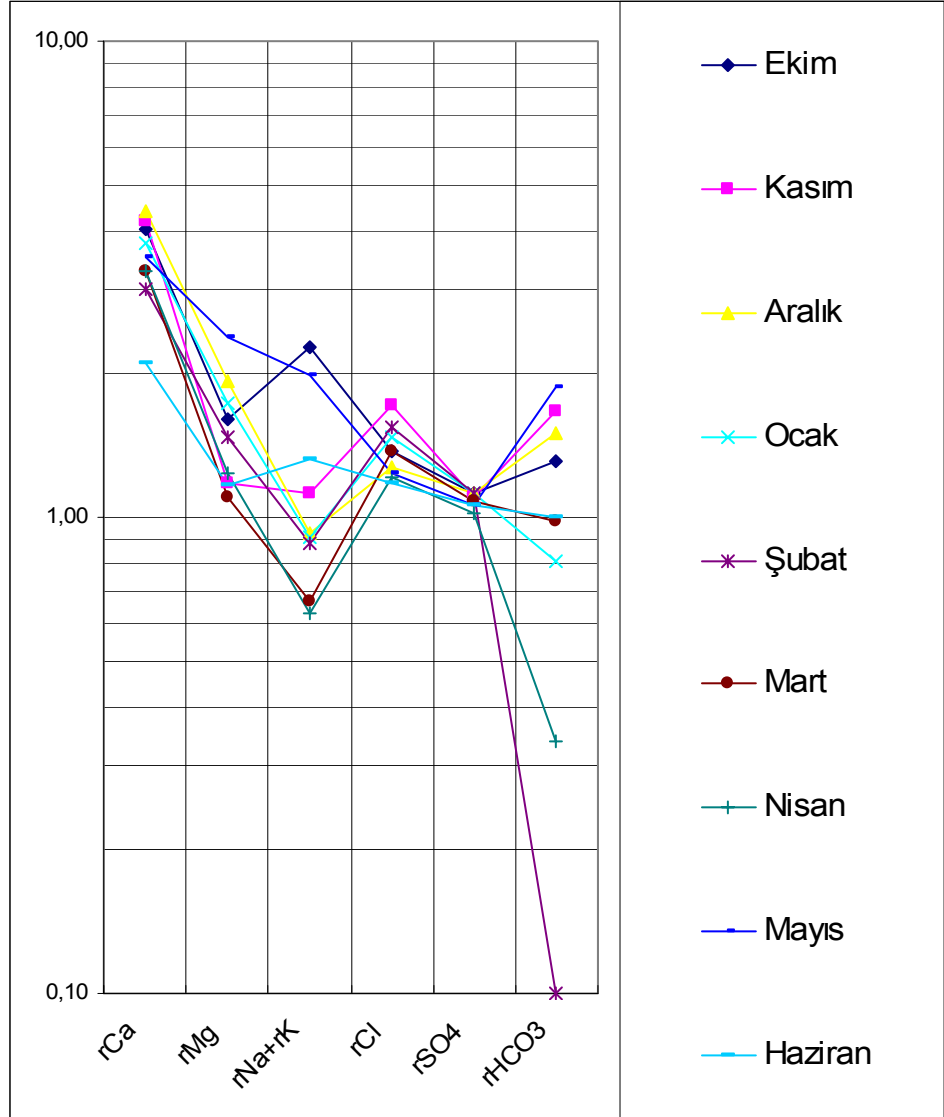
Ek-113.Yardımlı 17 nolu örnekleme noktasının Schoeller yarı logaritmik diyagramı



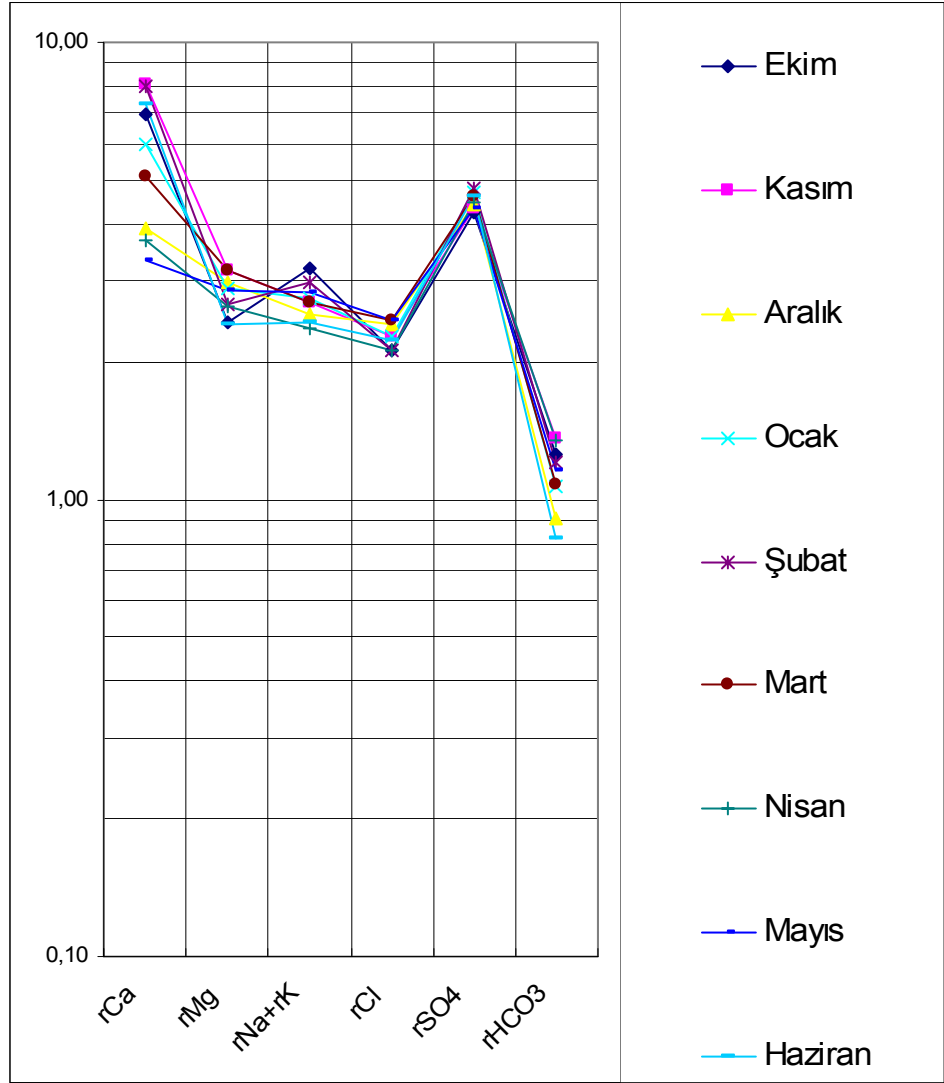
Ek-114.Özlu 18 nolu örnekleme noktasının Schoeller yarı logaritmik diyagramı



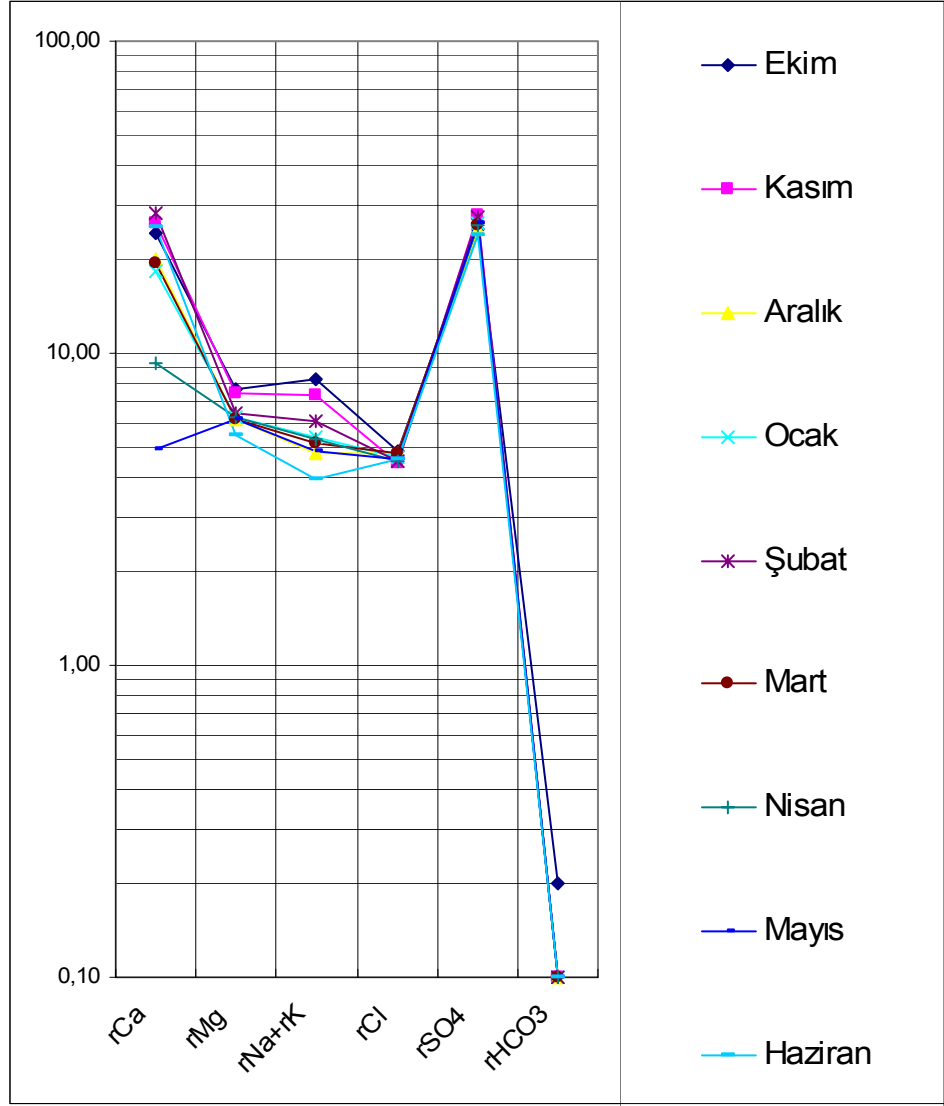
Ek-115. Olgunlar 19 nolu örnekleme noktasının Schoeller yarı logaritmik diyagramı



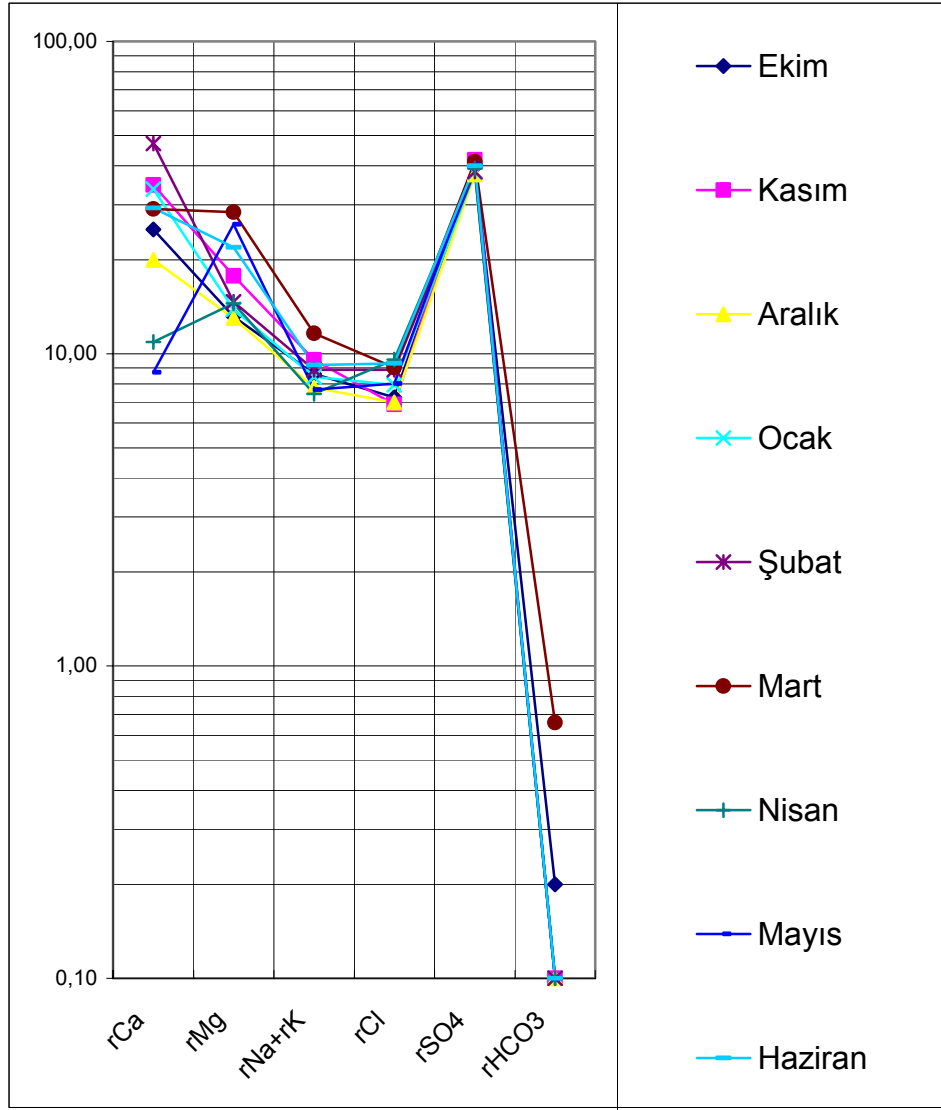
Ek-116.Yaygılı 20 nolu örnekleme noktasının Schoeller yarı logaritmik diyagramı



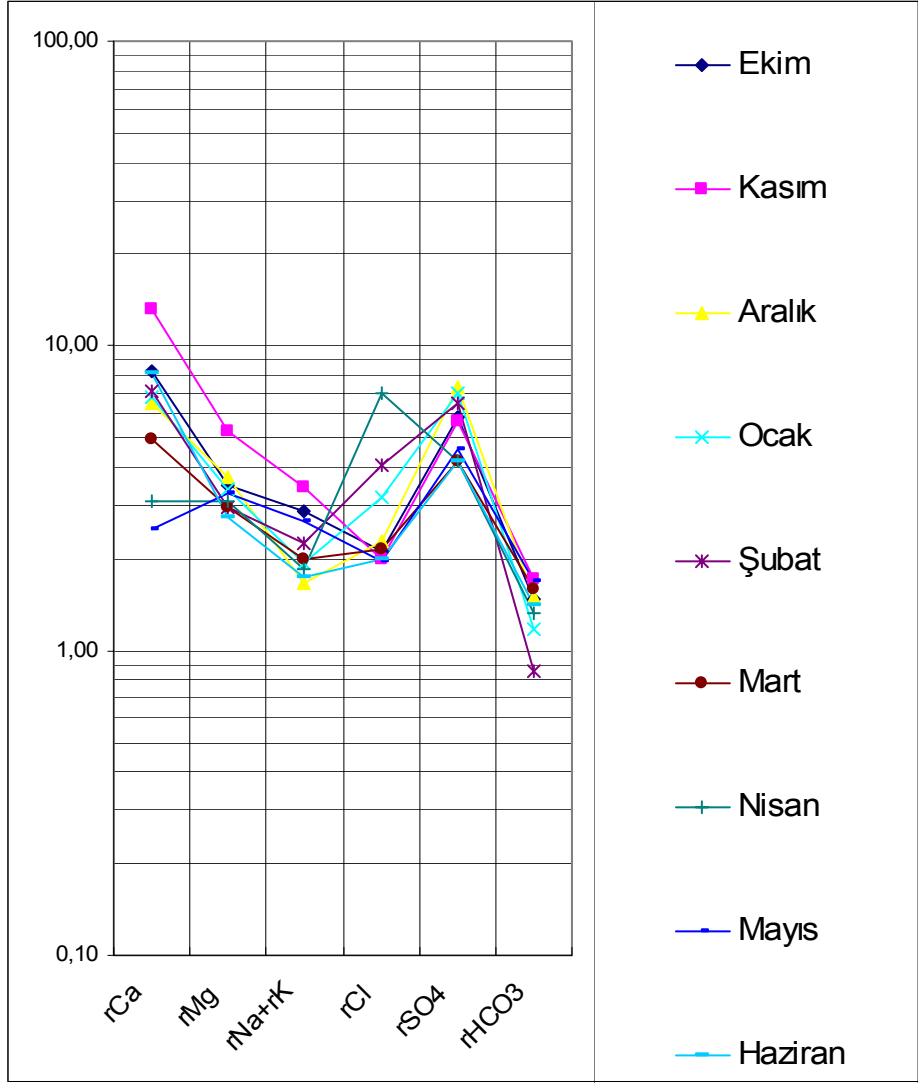
Ek-117. Cepkenli 21 nolu örnekleme noktasının Schoeller yarı logaritmik diyagramı



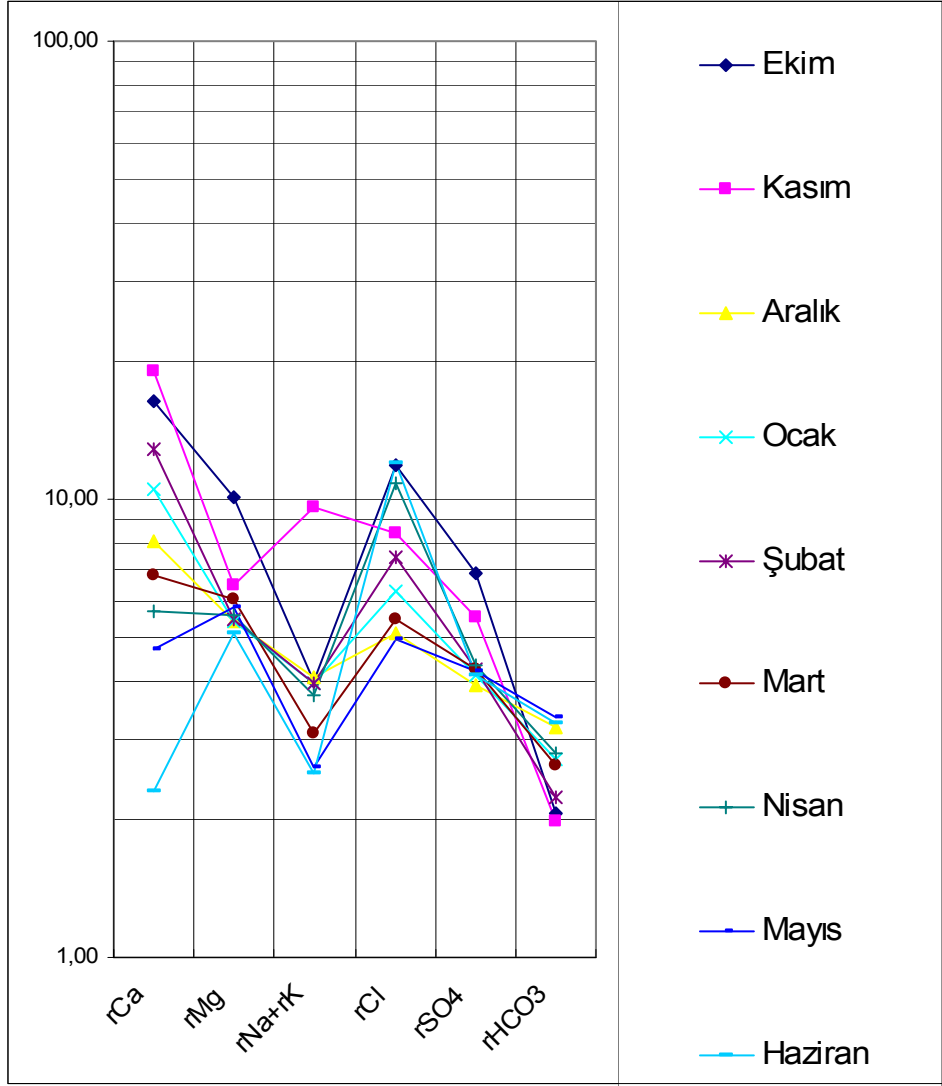
Ek-118. Altılı 22 nolu örnekleme noktasının Schoeller yarı logaritmik diyagramı



Ek-119. Bolatlar 23 nolu örnekleme noktasının Schoeller yarı logaritmik diyagramı



Ek-120. Uğraklı 24 nolu örnekleme noktasının Schoeller yarı logaritmik diyagramı



ÖZET

Yeraltı suları her zaman için insanlar tarafından içme ve sulama için kullanılan en güvenilir kaynak olmuştur. Çünkü yeraltı suları, yüzeysel sulara oranlara daha güvenilir ve dengeli bir yapıya sahiptir.

Harran ovasında yeraltı suyu kullanımı içme ve sulama suyu ihtiyaçlarını karşılamakta kullanılmaktadır. Harran ovasının yer altı suyunun kalitesini belirlemek için; ova genelinde 24 ayrı noktada numune almak için kuyular belirlenmiş. Bu örnekleme noktalarından 9 aylık periyotta ayda bir defa (Ekim 2005-Haziran 2006) numuneler yapılmıştır. Alınan numunelerde arazide ve laboratuvar ortamında çeşitli analizler yapılmıştır. Bu analizler sırasında her numunede Ca^{+} , Mg^{+} , Na^{+} , K^{+} , Cl^{-} , SO_4^{2-} , HCO_3^{-} , NO_3 , toplam katyon, toplam sertlik, kalsiyum karbonat sertliği, magnezyum karbonat sertliği, pH, EC, çözünmüş oksijen sıcaklık, TDS, bulanıklık, SAR, RSC, %Na, toplam anyon ve toplam iyon, parametreleri elde edilmiştir. Çıkan sonuçlar doğrultusunda içme suyu ve sulama suyu kalitesini belirlemek için diyagram çizilmiştir, ayrıca standart ve yönetmeliklerdeki değerlerle karşılaştırılarak numune alınan kuyulardaki suyun kalitesi belirlenmiştir.

Bu çalışmayla Harran ovasındaki yeraltı suyu kalitesinin belirlenmesinde önemli veriler elde edilmiştir.

SUMMARY

Underground waters, which are used for drinking and watering, always are the most reliable source for humans. Because, underground waters have more reliable and stable structure than ground waters.

In Harran Plain, underground waters are used for drinking and watering. To determine the quality of the underground waters of Harran Plain, we assign 24 different well around the plain for taking sample. From these sampling points, we made samples once a month, in 9-month periods (October 2005 – June 2006). We made various analyses in these samples, in field and laboratory. In these analyses, we obtained Ca^+ , Mg^+ , Na^+ , K^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , NO_3^- , total cation, total hardness, calcium hardness, manganese hardness, pH, EC, dissolved oxygen, temperature, TDS, turbidity, SAR, RSC, %Na, total anion and total ion parameters for each samples. As a result of these analyses, to determine the quality of watering and drinking water, we draw diagrams; furthermore we compared samples' results with standards and regulations.

As a result of this study, we obtained important data's to determine the quality of the underground waters of Harran Plain.