

T.C.  
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

UZUNKÖPRÜ İLÇE SINIRLARINDAKİ ÇELTİK ARAZİLERİNİN  
TOPRAK ÖZELLİKLERİ VE SINIFLANDIRILMALARI

Cansev ERGİN

TOPRAK ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Prof. Dr. CEMİL CANGİR

TEKİRDAĞ-2008

Her hakkı saklıdır

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### UZUNKÖPRÜ İLÇE SINIRLARINDAKİ ÇELTİK ARAZİLERİNİN TOPRAK ÖZELLİKLERİ VE SINIFLANDIRILMALARI

Cansev ERGİN

Namık Kemal Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Toprak Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Cemil CANGİR

Bu araştırma, Uzunköprü ilçe sınırlarında yer alan çeltik alanlarının tipik morfolojik, fiziksel, kimyasal özelliklerini saptamak ve farklı toprak sınıflama sistemlerine göre sınıflandırmak amacı ile yapılmıştır.

Çalışmanın bulgular bölümünde ilk önce toprak yapan faktörler açıklanmış, sonra da araştırılan 8 profilin morfolojik özellikleri belirtilmiş, fizyografik kesitlerini gösteren şekiller verilmiş ve önemli fiziksel ve kimyasal toprak ve su analizlerinin sonuçları tablolar halinde sunulmuştur.

Sonuç ve tartışma bölümünde araştırılan profillere ait veriler değerlendirilerek çeltik alanlarına uygunlukları saptanmış ve profillerin toprak amenajman yöntemleri açıklanmıştır.

Araştırılan profillere ait toprak pH miktarları 7,07 ile 8,15 arasında değişmektedir. Tuz değerleri % 0,08 ile % 0,38, CaCO<sub>3</sub> miktarları % 0,88 ile % 5,68 arasında değişim göstermektedir. Organik madde miktarları bakımından toprakların bir bölümünün zengin olduğu gözlenmiştir. Profillerin 0-30 cm derinliklerinde organik madde miktarı % 1,55 ile % 4,93 arasında, % azot miktarı % 10 ile % 29, faydalı P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> miktarları 7,06 kg/da ile 49,74 kg/da, faydalı K<sub>2</sub>O miktarları 85,89 kg/da ile 200,92 kg/da arasında değişim göstermiştir. KDK değerleri 47,16 cmol/kg ile 55,09 cmol/kg arasında, değişebilir Ca<sup>++</sup>+Mg<sup>++</sup> kapsamları 42,01 cmol/kg ile 49,13 cmol/kg arasında, değişebilir K<sup>+</sup> değerleri 0,73 cmol/kg ile 1,71 cmol/kg, değişebilir Na<sup>+</sup> değerleri 3,66 cmol/kg ile 5,82 cmol/kg arasında değişim göstermektedir.

Profillerin tüm katmanlarına ait tekstür sınıfları; kil olarak belirlenmiştir. Çalışma alanı toprakları, farklı toprak sınıflama sistemine göre sınıflandırılmıştır.

Araştırılan bölgede alınan su örneklerinde pH miktarı 7,95 ile 8,50 arasında değişmektedir. Tuz değeri 1,10 dS/m ile 4,70 dS/m arasında değişim göstermektedir. Profillere ait su örneklerinde Cl<sup>-1</sup> miktarları 17,12 me/l ile 38,95 me/l arasında, CO<sub>3</sub><sup>-2</sup> miktarları 1,00 me/l ile 3,00 me/l arasında, HCO<sub>3</sub><sup>-2</sup> miktarları 0,50 me/l ile 4,00 me/l arasında, SO<sub>4</sub><sup>-2</sup> miktarları 1,23 me/l ile 2,96 me/l arasında, Ca<sup>++</sup>+Mg<sup>++</sup> miktarları 1,98 me/l ile 8,92 me/l arasında, SAR değerleri 4,74 ile 29,09 arasında değişim göstermektedir. Su örneklerinin sulama suyu sınıfları C3S2, C3S3, C3S4, C4S2, C4S3, C4S4 olarak değişim göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Uzunköprü İlçesi, Çeltik Toprakları, Fiziksel ve Kimyasal

Özellikler, Çeltik Toprağı Sınıfları.

2008, 118 sayfa.

## ABSTRACT

MSc. Thesis

### THE SOIL CHARACTERISTICS AND THE CLASSIFICATION OF RICE AREAS IN UZUNKOPRU DISTRICT

Cansev ERGİN

Namık Kemal University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Main Science Division of Soil

Supervisor : Prof. Dr. Cemil CANGİR

This research was carried out in order to determine the morphological, physical and chemical properties of rices located Uzunköprü districts and also to classify rice soils of the same regions according to Soil Taxonomy.

First, soil forming factors were explained in result section of the thesis, then besides the morphological properties of eight investigated soil profiles, figures representing the physiographic cross-sections and tables illustrating some important physical and chemical of soils were also given.

Data of the studied profiles were evaluated in the result and discussion section. The same data was studied to see if it was appropriate for the rices. Also, soil managment methods of the profiles were explained.

The soil pH values of the studied profiles were between 7,07-8,15. Salt percentage values were between 0,08 % and 0,38 %; the amounts of  $\text{CaCO}_3$  ranged between 0,88 % and 5,68 %. It was also concluded that the studied profiles were rich in organic matter. Organic matter ration in 0-30 cm depths varied between 1,55 % and 4,93 %. In the same depths,  $\text{P}_2\text{O}_5$  amount were found to be between 7,06 kg/da and 49,74 kg/da, while  $\text{K}_2\text{O}$  amounts were between 85,89 kg/da and 200,92 kg/da. Cation Exchange capacities (CEC) of the studied profiles varied from 47,16 cmol/kg up to 55,09 cmol/kg.  $\text{Ca}^{++}+\text{Mg}^{++}$  contents of the profiles varied between 42,01 cmol/kg and 49,13 cmol/kg.  $\text{K}^+$  contents of the profiles varied between 0,73 cmol/kg ile 1,71 cmol/kg.  $\text{Na}^+$  contents of the sprofiles were between 3,66 cmol/kg and 5,82 cmol/kg.

Soil texture classes of the profiles were determined as loam.

The water pH values of the studied areas were between 7,95-8,50. Salt percentage values were between 1,10 dS/m and 4,70 dS/m.  $\text{Cl}^-$  contents of the areas varied between 17,12 me/l and 38,95 me/l.  $\text{CO}_3^{-2}$  contents of the areas varied between 1,00 me/l and 3,00 me/l.  $\text{HCO}_3^{-2}$  contents of the areas varied between 0,50 me/l and 4,00 me/l.  $\text{SO}_4^{-2}$  contents of the areas varied between 1,23 me/l and 2,96 me/l.  $\text{Ca}^{+2}+\text{Mg}^{+2}$  contents of the areas varied between 1,98 me/l and 8,92 me/l. SAR contents of the areas varied between 4,74 and 29,09. The classes of irrigation waters are C3S2, C3S3, C3S4, C4S2, C4S3, C4S4 classified.

**Key Words:** Uzunköprü Districts, Rice Soil, Physical and Chemical Properties, Rice Soil Classes.

2008, 118 pages.

<b>İÇİNDEKİLER</b>	<b>Sayfa No</b>
ÖZET	I
ABSTRACT	II
İÇİNDEKİLER	III
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
RESİMLER DİZİNİ	VIII
EKİ DİZİNİ	IX
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM	10
3.1. Arazi Çalışmalarında Kullanılan Materyal ve Yöntemler	10
3.2. Laboratuvar Çalışmalarında Kullanılan Materyal ve Yöntemler	10
3.2.1. Toprak Örnekleri İçin Laboratuvar Çalışmalarında Kullanılan Materyal ve Yöntemler	10
3.2.2. Su Örnekleri İçin Laboratuvar Çalışmalarında Kullanılan Materyal ve Yöntemler	11
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	13
4.1. Toprak Yapan Faktörler	13
4.1.1. Jeolojik Yapı ve Ana Materyal	13
4.1.2. İklim	14
4.1.3. Bitki Örtüsü	18
4.1.4. Topografya	19
4.1.5. Zaman	19
4.2. Toprakların Tanımlamaları ve Analiz Sonuçları	20
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	52
5.1. Araştırılan Profillerin Çeltik Toprak İstekleri Açısından İncelenmesi	52
5.1.1. Araştırılan Profillerin Fiziksel Özelliklerinin Çeltik Toprak İstekleri Açısından İncelenmesi	52
5.1.1.1. Toprakların Fiziksel Karakteristik Özellikleri	52
5.1.2. Araştırılan Profillerin Kimyasal Özelliklerinin Çeltik Toprak İstekleri Açısından İncelenmesi	53

5.1.2.1. Toprak Reaksiyonu	53
5.1.2.2. Araştırılan Profillerde Toprakların Azot Durumu	53
5.1.2.2.1. Azot Noksanlık Belirtileri	54
5.1.2.2.2. Azot Fazlalığı	55
5.1.2.2.3. Kullanılacak Azotlu Gübre Çeşidi	55
5.1.2.2.4. Azotlu Gübre Uygulama Zamanı	55
5.1.2.3. Araştırılan Profillerde Toprakların Fosfor Durumu	55
5.1.2.3.1. Fosfor Noksanlık Belirtileri	56
5.1.2.3.2. Fosfor Fazlalığı	57
5.1.2.4. Araştırılan Profillerde Toprakların Potasyum Durumu	57
5.1.2.4.1. Potasyum Noksanlık Belirtileri	57
5.1.2.4.2. Potasyum Fazlalığı	58
5.1.2.5. Araştırılan Profillerde Toprakların Mikro Element Durumu	60
5.1.2.5.1. Bakır (Cu)	60
5.1.2.5.1.1. Bakır Noksanlık Belirtileri	60
5.1.2.5.1.2. Bakır Fazlalığı	61
5.1.2.5.2. Mangan (Mn)	61
5.1.2.5.2.1. Mangan Noksanlık Belirtileri	61
5.1.2.5.2.2. Mangan Fazlalığı	61
5.1.2.5.3. Çinko (Zn)	62
5.1.2.5.3.1. Çinko Noksanlık Belirtileri	63
5.1.2.5.3.2. Çinko Fazlalığı	63
5.1.2.5.4. Demir (Fe)	64
5.1.2.5.4.1. Demir Noksanlık Belirtileri	64
5.1.2.5.4.2. Demir Fazlalığı	64
5.1.2.6. Araştırılan Profillerde Toprakların Organik Madde Durumu	64
5.1.2.7. Toprak Tuzluluğu	65
5.1.2.8. Toprak Alkaliliği	66
5.1.2.9. Toprak Kireçliliği	67
5.1.3. Araştırılan Profillerde Çeltik Tavalarından Alınan Su Örneklerinin Kimyasal Özellikleri Açısından İncelenmesi	67
5.1.3.1. pH	67

5.1.3.2. Tuzluluk	67
5.1.3.3. Sodyum Absorbsiyon Oranı (SAR)	68
5.1.3.4. Sulama Suyu Sınıfları	69
5.1.4. Araştırılan Profillerin Farklı Toprak Sınıflama Sistemine Göre Sınıflandırılmaları	70
5.1.5. Araştırma Alanında Kullanılan Sulama Sularının Özellikleri	89
5.1.5.1. Tuzluluk	89
5.1.5.2. Toplam Katyonlar	89
5.1.5.2. Toplam Anyonlar	89
5.1.5.3. Sodyum Absorbsiyon Oranı	89
5.1.5.4. Tuzluluk Sınıfları	89
6. KAYNAKLAR	90
EKİ	94
TEŞEKKÜR	117
ÖZGEÇMİŞ	118

<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b>	<b>Sayfa No</b>
Çizelge 1. Uzunköprü İlçesi'nde Yıllara Göre Çeltik Üretimi, Ekiliş ve Verimi.	2
Çizelge 4.1.2.1. Uzunköprü İlçesi'ne Ait Meteoroloji Kayıtlarından Elde Edilen 1976-2005 Yılları Arası Aylık ve Yıllık Gözlem Ortalamaları.	16
Çizelge 4.2.1. Profil 1'e Ait Toprakların Bazı Önemli Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.	22
Çizelge 4.2.1.1. Profil 1'e Ait Toprakların Bitki Besin Elementleri.	23
Çizelge 4.2.2. Profil 2'ye Ait Toprakların Bazı Önemli Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.	26
Çizelge 4.2.2.1. Profil 2'ye ait Toprakların Bitki Besin Elementleri.	27
Çizelge 4.2.3. Profil 3'e Ait Toprakların Bazı Önemli Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.	30
Çizelge 4.2.3.1. Profil 3'e ait Toprakların Bitki Besin Elementleri.	31
Çizelge 4.2.4. Profil 4'e Ait Toprakların Bazı Önemli Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.	34
Çizelge 4.2.4.1. Profil 4'e ait Toprakların Bitki Besin Elementleri.	35
Çizelge 4.2.5. Profil 5'e Ait Toprakların Bazı Önemli Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.	38
Çizelge 4.2.5.1. Profil 5'e Ait Toprakların Bitki Besin Elementleri.	39
Çizelge 4.2.6. Profil 6'ya Ait Toprakların Bazı Önemli Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.	42
Çizelge 4.2.6.1. Profil 6'ya ait Toprakların Bitki Besin Elementleri.	43
Çizelge 4.2.7. Profil 7'ye Ait Toprakların Bazı Önemli Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.	46
Çizelge 4.2.7.1. Profil 7'ye ait Toprakların Bitki Besin Elementleri.	47
Çizelge 4.2.8. Profil 8'e Ait Toprakların Bazı Önemli Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.	50
Çizelge 4.2.8.1. Profil 8'e ait Toprakların Bitki Besin Elementleri.	51
Çizelge 5.1.1. Trakya Bölgesi'nde Yetiştirilen Çeltik Ürününe Verilecek Azot, Fosfor ve Potasyum Miktarları.	59
Çizelge 5.2.3.1. Profil 1'e Ait Aynı Tarihlerde Alınan Su Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları.	71

Çizelge 5.2.3.2. Profil 2'e Ait Aynı Tarihlerde Alınan Su Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları.	72
Çizelge 5.2.3.3. Profil 3'e Ait Aynı Tarihlerde Alınan Su Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları.	73
Çizelge 5.2.3.4. Profil 4'e Ait Aynı Tarihlerde Alınan Su Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları.	74
Çizelge 5.2.3.5. Profil 5'e Ait Aynı Tarihlerde Alınan Su Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları.	75
Çizelge 5.2.3.6. Profil 6'ya Ait Aynı Tarihlerde Alınan Su Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları.	76
Çizelge 5.2.3.7. Profil 7'ye Ait Aynı Tarihlerde Alınan Su Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları.	77
Çizelge 5.2.3.8. Profil 8'e Ait Aynı Tarihlerde Alınan Su Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları.	78
Çizelge 5.2.3.9. Ergene Nehri'ne Ait Aynı Tarihlerde Alınan Su Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları.	79
Çizelge 5.2.3.10. Profil 1'e Ait Farklı Tarihlerde Alınan Su Önemli Kimyasal Analiz Sonuçları.	80
Çizelge 5.2.3.11. Profil 2'ye Ait Farklı Tarihlerde Alınan Su Önemli Kimyasal Analiz Sonuçları.	81
Çizelge 5.2.3.12. Profil 3'e Ait Farklı Tarihlerde Alınan Su Önemli Kimyasal Analiz Sonuçları.	82
Çizelge 5.2.3.13. Profil 4'e Ait Farklı Tarihlerde Alınan Su Önemli Kimyasal Analiz Sonuçları.	83
Çizelge 5.2.3.14. Profil 5'e Ait Farklı Tarihlerde Alınan Su Önemli Kimyasal Analiz Sonuçları.	84
Çizelge 5.2.3.15. Profil 6'ya Ait Farklı Tarihlerde Alınan Su Önemli Kimyasal Analiz Sonuçları.	85
Çizelge 5.2.3.16. Profil 7'ye Ait Farklı Tarihlerde Alınan Su Önemli Kimyasal Analiz Sonuçları.	86
Çizelge 5.2.3.17. Profil 8'e Ait Farklı Tarihlerde Alınan Su Önemli Kimyasal Analiz Sonuçları.	87



Çizelge 5.2.3.18. Ergene Nehri'ne Ait Farklı Tarihlerde Alınan Su Önemli  
Kimyasal Analiz Sonuçları.

88

## **ŞEKİLLER DİZİNİ**

**Sayfa No**

Şekil 4.1.2. Uzunköprü İlçesi' ne Ait Meteoroloji Kayıtlarından Elde Edilen 1976-2005  
Yılları Arası Aylık Gözlem Ortalamaları

17

## **RESİMLER DİZİNİ**

**Sayfa No**

Resim 1. Lazer Kontrolünde Tavaların Sürülmesi.	20
Resim 2. Araştırılan Bölgede Yapılan Profil Çalışması.	24
Resim 3. Araştırılan Bölgede Toprak Numunesinin Alımı.	28
Resim 4. Yarı Kovalı Burgu İle Toprak Numunesi Alımı.	32
Resim 5. Çeltiğin Su Yüzeyine Çıkışı..	36
Resim 6. Çeltiğin Kardeşlenme Dönemi.	40
Resim 7. Çeltik Tarlası.	44
Resim 8. Çeltik Tarlasında Salkım Oluşumu	48
Resim 9. Çeltik Yaprığında N Noksanlığı.	54
Resim 10. Çeltik Tarlasında N Noksanlığı.	54
Resim11. Çeltikte P Noksanlığı.	56
Resim12. Çeltikte K Noksanlığı.	58
Resim13. Çeltikte Zn Noksanlığı.	63
Resim14. Ergene Nehri ile Sulanan Çeltik Tavaları.	65
Resim15. Ergene Nehri.	68
Resim16. Ergene Nehri Suyu.	68
Resim17. Tuz Sorunu Olmayan Çeltik Tarlası.	69
Resim18. Aşırı Tuzun Çeltik Tarlasına Etkisi.	69

Şekil 1. Ü-1 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk.	94
Şekil 2. Ü-1 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Katyonlar.	94
Şekil 3. Ü-1 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Anyonlar.	95
Şekil 4. Ü-1 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Sodyum Absorbsiyon Oranı.	95
Şekil 5. Ü-1 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk Sınıfları.	96
Şekil 6. Ü-2 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk.	96
Şekil 7. Ü-2 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Katyonlar.	97
Şekil 8. Ü-2 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Anyonlar.	97
Şekil 9. Ü-2 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Sodyum Absorbsiyon Oranı.	98
Şekil 10. Ü-2 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk Sınıfları.	98
Şekil 11. Ü-3 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk.	99
Şekil 12. Ü-3 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Katyonlar.	99
Şekil 13. Ü-3 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Anyonlar.	100
Şekil 14. Ü-3 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Sodyum Absorbsiyon Oranı.	100
Şekil 15. Ü-3 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk Sınıfları.	101

Şekil 16. Ü-4 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk.	101
Şekil 17. Ü-4 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Katyonlar.	102
Şekil 18. Ü-4 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Anyonlar.	102
Şekil 19. Ü-4 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Sodyum Absorbsiyon Oranı.	103
Şekil 20. Ü-4 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk Sınıfları.	103
Şekil 21. Ü-5 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk.	104
Şekil 22. Ü-5 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Katyonlar.	104
Şekil 23. Ü-5 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Anyonlar.	105
Şekil 24. Ü-5 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Sodyum Absorbsiyon Oranı.	105
Şekil 25. Ü-1 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk Sınıfları.	106
Şekil 26. B-1 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk.	106
Şekil 27. B-1 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Katyonlar.	107
Şekil 28. B-1 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Anyonlar.	107
Şekil 29. B-1 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Sodyum Absorbsiyon Oranı.	108
Şekil 30. B-1 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk Sınıfları.	108
Şekil 31. B-2 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk.	109

Şekil 32. B-2 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Katyonlar.	109
Şekil 33. B-2 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Anyonlar.	110
Şekil 34. B-2 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Sodyum Absorbsiyon Oranı.	110
Şekil 35. Ü-2 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk Sınıfları.	111
Şekil 36. B-3 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk.	111
Şekil 37. B-3 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Katyonlar.	112
Şekil 38. B-3 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Anyonlar.	112
Şekil 39. B-3 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Sodyum Absorbsiyon Oranı.	113
Şekil 40. B-3 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk Sınıfları.	113
Şekil 41. B-3 Ergene Nehri'nden Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk.	114
Şekil 42. Ergene Nehri'nden Farklı Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Katyonlar.	114
Şekil 43. Ergene Nehri'nden Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Anyonlar.	115
Şekil 44. Ergene Nehri'nden Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Sodyum Absorbsiyon Oranı.	115
Şekil 45. Ergene Nehri'nden Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk Sınıfları.	116

## 1.GİRİŞ

Toprak kaynakları ülkemiz insanlarının ihtiyaçlarını karşılayacak yeterli potansiyele sahip olmasına karşın, arazi kullanım planlarının yetersizliği, yanlış uygulanan tarım teknikleri, yanlış ve amaç dışı arazi kullanımı, plansız sanayileşme, hızlı ve sağlıklı kentleşme, nüfus artışı ile doğal dengeyi bozmaktadır. Bununla birlikte aşırı tarımsal ilaçlama ve aşırı gübrelemeden kaynaklanan toprak kirliliği arazi kullanımını giderek sınırlandırmakta ve üretimi düşürmektedir. Bu yönetim biçimlerinin sonucunda da gıda güvenliği ve güvenilirliğinin kaybedilmesi önem kazanmaktadır.

Toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bilinmesiyle, tarladan tarlaya hatta tarla içindeki farklı alanlarda toprağa uygulanacak amenajman pratiklerini de bilebiliriz. Bu da ürün kalitesini ve verimini arttırmak için toprağın doğal dengede sürdürülebilir şekilde kullanımını sağlayacaktır.

Ülkemizde çeltik üretiminin en fazla yapıldığı il Edirne'dir ve Edirne'deki toplam ekim alanları, Türkiye'nin tüm ekim alanlarının % 38,2'sidir. Bunun % 14,91'i Uzunköprü'den sağlanmaktadır.

Yetiştirilecek olan çeltik seçiminde iklimsel faktörlerin yanında, toprak faktörlerinin de önemli bir yeri vardır. Çeltiğe ait karakteristik toprak istemleri bilinirse; çeltiğe uygunluk derecesi saptanabilir ve ayrıca yapılacak amenajman uygulamaları da belirlenebilir. Böylece hem ekonomik hem de toprağın doğal denge ve ekonomisini bozmadan, rantabil ve sürdürülebilir tarım koşulları ortaya konmuş olacaktır.

Bu araştırmanın amacı, çeltik arazilerinin verim kalitesine etki eden toprakların karakteristik özelliklerini belirlemek ve amenajman uygulamalarını saptayarak ileride, yapılması gereken tarım tekniklerinin temel kuramlarını ortaya koyabilmektir. Çeltik arazilerindeki tarım topraklarının karakteristik özellikleri derinlik esasına göre araştırılıp toprakların sınıflandırılmaları yapılmıştır.

Çizelge 1. Uzunköprü İlçesi'nde Yıllara Göre Çeltik Üretimi, Ekiliş ve Verimi (Anonim 2006a).

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Ekilim Alanı (ha)	4,000	2,500	3,000	3,800	5,760	5,760
Üretim (ton)	16,000	12,500	18,000	22,800	51,840	51,840
Verim (kg/da)	4,000	5,000	6,000	6,000	9,000	9,000

Çeltik, yeryüzünde buğdaydan sonra en geniş ekim alanına sahip, buğday ve mısırdan sonra da en fazla üretimi yapılan bir kültür bitkisidir. Çeltik ekim alanının bölgede yıldan yıla dalgalanmalar göstermesi üretim miktarını oldukça etkilemektedir (Çizelge 1.). Ayrıca sulama suyu sağlama ve dağıtımındaki güçlükler ve anlaşmazlıklarda bölgedeki çeltik ekimini kısıtlayan etkenlerdir.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

**Aydeniz ve ark. (1978)**, Çorum, Ankara, Samsun, Balıkesir, Edirne ve Bursa'da çeltik yetiştirilen alanlardan alınan toprak örnekleriyle bir sera denemesi kurmuşlar ve denemede  $5 \text{ kg ha}^{-1}$   $\text{ZnSO}_4$  uygulamasının kuru madde de % 3.46-10.81 arasında artış sağladığını bildirmişlerdir. Gübrelerin uygulanma şeklinin ise başta toprağı karıştırma olmak üzere, sulama suyu ile ilave, bitki kök bölgesine ve yüzeye verilme şeklinde sıralandıklarını belirtmişlerdir.

**Aybay (1982)**, bu çalışmada, Marmara Bölgesi'nin en önemli tarım ürünlerinden biri olan çeltiğin toprak yüzeyinde bulunacak su kalınlığının ve sulama modülünün saptanması için 1978–80 yılları arasında tesadüf blokları deneme desenine 4 konulu bir deneme uygulanmıştır. Çeltiğin su tüketiminin belirleneceğı lizimetre tanklarında giren ve çıkan su, su saati ile ölçülmüştür. Yapılan istatistiki analizlerde konular arasında güvenilir bir farklılaşmanın olmayışı çeltik veriminde su yüksekliğinin etkisinin önemsiz olduğunu göstermektedir. Bu nedenle en az su kullanılan konu önerilmiştir. Bu konunun mevsimlik su tüketimi 1328 mm, günlük en fazla su tüketimi (ağustos ayı) ve tarla başı en fazla sulama modülü de 2,31–3,16 l/s/ha olarak bulunmuştur.

**Aydeniz ve ark. (1982)**, yaptıkları sera denemesinde değişik  $\text{CaCO}_3$  düzeylerinde yetiştirilen çeltik bitkisine çinko gübrelenmesinin etkisini araştırmışlardır. Çinko uygulamaları 0, 1, 5, 20, 50 ve  $100 \text{ mg Zn kg}^{-1}$  olarak  $\text{ZnSO}_4$  'tan ve  $\text{CaCO}_3$  ise % 0, 2.5, 5.0, 10.0 ve 20.0 düzeylerinde uygulanmıştır. Araştırma sonucunda  $\text{CaCO}_3$  düzeyleri arttıkça çeltik bitkisinin kuru madde miktarlarının azaldığı ve çinko gübrelenmesinin tüm  $\text{CaCO}_3$  düzeylerinde çeltik bitkisinin kuru madde miktarlarını ve çinko kapsamını arttırdığını saptamışlardır.

**Özdemir (1983)**, Çarşamba ve Bafra Ovaları iklim ve toprak koşullarında çeltiğin azotlu ve fosforlu gübre isteğini belirlemek amacıyla ele alınan bu araştırma 1979–1982 tarihleri arasında 4 yıl süre ile yürütülmüştür. Araştırmalarda azotlu gübre seviyeleri 0–5–10–15–20 kg/da N, fosforlu gübre seviyeleri 0-4-8-12-16 kg/da  $\text{P}_2\text{O}_5$  olarak uygulanmış ve tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Yapılan değerlendirmeler sonucunda gübre ile ürün arasındaki ilişkiler azot için  $Y = 531,59 + 20.726 X - 0.689 X^2$ , fosfor için  $Y = 509.882 + 57.534 X - 5.785 X^2$  olarak hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre her iki ova koşullarında da çeltiğe 15 kg/da N ile 5 kg/da  $\text{P}_2\text{O}_5$  (toprakta Olsen'e göre 4 kg/da  $\text{P}_2\text{O}_5$  varlığında) hesabı ile azotlu ve fosforlu gübre uygulanması önerilmiştir.

**Karaçal ve Teceren (1983)**, yaptıkları bir çalışmada çeltik bitkisine azot ve fosfor ile uygulanan çinkonun ürün miktar ve kalitesine etkisini araştırmak amacıyla Osmancık'ta topraktan, Nallıhan ve Edirne'de ise yapraktan uygulanan çinkonun ürün miktarını arttırdığını belirlemişlerdir. Deneme sonucunda toprağa uygulamada 3-6 kg ZnSO<sub>4</sub> da<sup>-1</sup>'in, yaprağa uygulamada ise % 1 ZnSO<sub>4</sub> veya Zn-EDDHA'nın en iyi sonucu verdiğini saptamışlardır.

**Ülgen ve Yurtsever (1984)**, bu çalışmada, ülkemizin değişik yörelerinde yapılmış bir seri araştırmalara dayanarak Trakya, Marmara, Karadeniz, Orta Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz Bölgelerinde yetiştirilecek çeltik bitkisi için 80-120 kg N ha<sup>-1</sup> önerilmiştir. Araştırmacılar Trakya, Karadeniz ve Akdeniz Bölgelerinde çeltiğe 30-100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> uygulamasını Ege ve Göller Bölgesi'nde ise 30-90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> uygulamasını önermişlerdir.

**Özölçüm ve Şencan (1986)**, çinko eksikliği görülen ve tuzluluk-sodyumluluk sorunu bulunan Büyük Menderes Havzası'nın Söke ve Aydın ovalarında yürüttükleri tarla denemeleri sonucunda, çeltik tarımının yapıldığı Aşağı Büyük Menderes Havzası Söke ve Aydın ovalarından almış oldukları örneklerde yarayışlı çinko miktarının 0,078-0,155 mg kg<sup>-1</sup> arasında değiştiğini ve bitkilerin çinkodan yararlanmasını olumsuz etkileyen alanlarda çinkolu gübrelemenin çeltik verimini arttırdığını belirlemişlerdir.

**Taban ve Kacar (1991)**, Orta Anadolu' da çeltik tarımı yapılan alanlardan aldıkları toplam 34 çeltik toprağında yaptıkları bir çalışmada toprağa artan düzeylerde verilen çinkonun kuru madde miktarını arttırdığını saptamışlardır. Çeltik topraklarına uygulanan 0, 0.5, 1.0 ve 2.0 mg kg<sup>-1</sup> çinkonun Ribe çeltik çeşidinde kuru madde miktarını kontrole göre sırasıyla % 38, % 53 ve % 47 arttırdığını bildirmişlerdir.

**Alpaslan ve Taban (1996)**, çeltikte, çinko-demir ilişkisini belirlemek amacıyla, alüviyal büyük toprak grubundan alınan ve bitkiye elverişli çinko kapsamı 0,4 ppm Zn olan toprak ile sera koşullarında deneme yürütülmüştür. Toprağa çinko, ZnCl<sub>2</sub> 7H<sub>2</sub>O şeklinde 0, 2.5, 5.0 ve 10.0 ppm Zn düzeylerinde, demir, FeSO<sub>4</sub> şeklinde 0, 5.0, 10.0 ve 15.0 ppm Fe düzeylerinde uygulanmıştır. Çeltik bitkisinin kuru madde miktarları artan çinko uygulamasıyla % 21, 34 ve 44 artan demir uygulaması ile de % 7, 11 ve 6 oranında artmıştır. Deneme bitkisinin çinko kapsamı uygulanan çinkolu gübrelemeye bağlı olarak % 49.6, 89.5 ve 126.0 artarken, demir kapsamı ise % 16.1, 27.2 ve 36.2 azalmıştır. Demirli gübreleme ile çeltik bitkisinin demir kapsamı % 26.1, 66.0 ve 105.9 artmış, buna karşılık çinko kapsamı % 15.7, 28.6 ve 42.6 azalmıştır.

**Uğurluoğlu ve Kacar (1996)**, çeltik bitkisinin büyümesi üzerine etkileri yönünden



Çinko kaynaklarını karşılaştırmışlardır. Yaptıkları araştırma sonucunda orum yöresinde ZnO'in, Kızılcahamam ve Nallıhan yöresinde ise ZnSO<sub>4</sub>'ın etkili olduğunu saptamışlardır. Tüm yreler göz önüne alındığında ise çinko kaynaklarının ZnSO<sub>4</sub>>ZnO>Zn-EDTA şeklinde bir sıra gösterdiğini bildirmişlerdir.

**den ve Köse (1997)**, Aşağı Büyük Menderes Havzası'nda 1984-1985 yılları arasında yaptıkları çalışmada, eltik yetiştiriciliğinde başarısız olunan tuzluluk ve sodyumluluk sorunlarının yoğun olduğu alanlarda yapmış oldukları çalışmada, eltik yetiştiriciliğindeki başarısızlığın nedenlerini çinko uygulamalarıyla teşhis etmeye çalışmışlardır. Söke-Bayat'ta kurdukları denemede Ribe eltik çeşidini kullanılmışlardır. İki yıl süreyle yürütülen deneme sonuçlarına göre, çeltiğe uygulanacak çinko miktarını tespit etmekte jips, azot, fosfor ve çinko kapsamının tek başına ölçü olamayacağı sonucuna varılmıştır. Bu konuda, toprakların bünye, kireç, fosfor kapsamlarının ve tuzluluk sodyumluluk sorunlarının da göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Özellikle bu gibi alanlarda jips uygulaması ile birlikte verilmesi gereken ekonomik çinko miktarının 501 kg da<sup>-1</sup> olduğu belirlenmiştir. Çinko Sülfatın ikinci yıl bakiye etkisi azalacağından uygulamanın her yıl yapılması gerektiği saptanmıştır.

**Alpaslan ve ark. (1998)**, Türkiye'de yaygın olarak üretimi yapılan altı buğday (Gerek, Bolal, Kıraç, akmak, Bezostaya ve Kızılta) ve altı eltik eşidinin (Ribe, Tri-445, Serhat 92, Kros 424, Baldo ve Rocca) tuz stresinde Ca, P, Fe, Cu, Zn ve Mn içeriklerinde değişimler araştırılmıştır. Tuzluluk bitkilerin gelişmelerini sınırlandırmıştır. Tuzluluk, Kızılta eşidinin P içeriğinde düşmeye, eltik çeşitlerinden Tri-445 ve Kros 424'n P içeriğinde ise artışa sebep olmuştur. Buğday eşitlerinden Gerek, Bolal ve Kıraç'ın, eltik çeşitlerinden de Tri 445 ve Rocca'nın Fe içeriği tuzlulukla azalmış, buna karşılık akmak ve Bezostaya ile Ribe, Serhat 92, kros 424 ve Baldo eşitlerinin Fe içerikleri artmıştır.

**Alpaslan ve ark. (1999)**, sera denemesi ile altı eltik (*Oryza sativa L.*) eşidinin (Ribe, Tri-445, Serhat 92, Kros-424, Baldo ve Rocca) tuzluluğa dayanıklılıkları araştırılmıştır. Tuzluluk bütün çeşitlerin gelişmelerini azaltmıştır. Bununla birlikte, Baldo, Ribe Rocca ve Kros-424 eşitleri tuzluluktan diğer çeşitlere göre daha az etkilenmiştir. Bitkilerin Na ve Cl içerikleri tuzluluk sonucu artmış, K içerikleri ise azalmıştır. Genel olarak, eltik çeşitlerinin prolin içerikleri ve stoma dirençleri tuz uygulamalarına bağlı olarak artış göstermiştir.

**Taban ve ark. (2000)**, Orta Anadolu'da çeltik yetiştirilen toprakların toplam, değişebilir ve ekstrakte edilebilir potasyum içerikleri ile potasyum adsorpsiyon kapasitesi belirlenmiştir. Potasyum adsorpsiyonunu belirlemek için; topraklara KCl şeklinde 780 mg K kg<sup>-1</sup> verilmiş ve çözeltisi ile araştırma toprakları; 1 gün, 4 gün ve 8 gün süreyle deşindirilmiştir. Bu süreler sonunda çözeltide eksilen potasyum miktarından adsorbe edilen potasyum miktarı belirlenmiştir. Adsorpsiyon süreleri birlikte deşerlendirildiğinde, araştırma topraklarında potasyum adsorpsiyonunun % 48.11 ile % 79.97 arasında deşıştiğı saptanmıştır. Potasyum adsorpsiyonu yönünden araştırmada kullanılan toprakların tepkimeleri birbirlerinden önemli derecede ayrımlı olmuştur. Potasyum adsorpsiyonu üzerine zamanın etkisi önemli olmuş ve adsorbe edilen potasyum miktarı zamana bağılı olarak azalmıştır. Orta Anadolu'da çeltik tarımı yapılan topraklarda deşışebilir potasyum içerikleri ile ekstrakte edilebilir potasyum içerikleri arasında istatistiki yönden güvenilir ilişkiler bulunmuştur. Diğer taraftan, potasyumun adsorpsiyonu ile araştırma topraklarının deşışebilir ve ekstrakte edilebilir potasyum, kil, pH, kation deşişim kapasitesi ve deşışebilir kalsiyum ve magnezyum içerikleri arasında istatistiki yönden güvenilir derecede önemli ilişkiler bulunmuştur. Topraklara potasyumla birlikte artan miktarlarda verilen amonyum bütün toprak örneklerinde potasyum adsorpsiyonun azalmasına neden olmuştur.

**Cangir ve Boyraz (2000)**, Sultanköy Beldesi'ne ait çeltik alanlarının pulluk katmanı derinliğinde bitkiye yararışlı demir, mangan, bakır ve çinko analiz sonuçlarına göre Ç1, Ç2, Ç3, Ç4, Ç5, Ç6, Ç8a serilerinde yapılan mikro element analizlerinde çinko besin elementi, diğer serilerde ise besin elementlerinin hepsi yeterli bulunmuştur. Sultanköy Beldesi'nin ayrıntılı toprak haritalarını ve arazi kullanım planlamasını yapmışlardır. Bu çalışmada, ayrıcalıklı toprak serilerini temsil eden modern toprak profillerinden, horizon esasına göre örnekler alınarak fiziksel, kimyasal, mikro besin elementleri ve toprak mühendisliğı özellikleri saptanmıştır. Elde edilen verilere göre arazilerin sınıflandırılması, erozyona karşı duyarlılıklarının deşerlendirilmesi, bitki besin elementleri ve verimliliklerinin deşerlendirilmesi ile toprak mühendisliğı özelliklerine göre toprak tav koşullarına göre uygun toprak işleme nem deşerlendirmesi yapılmıştır. Arazi kullanım yetenek sınıfları, sulu tarıma uygunluk sınıfları ve tarımsal kullanım alanları için arazi uygunluk sınıfı haritaları yapılmıştır. Sultanköy Beldesi arazilerinin storie indeksi derecelendirmesi yapılmıştır. Sultanköy Beldesi çeltik ekim alanlarından da 27 farklı noktadan derinlik esasına göre toprak örnekleri alınarak 8 farklı toprak serisi bulunmuştur.

**Yakan ve ark. (2001)**, Edirne yöresinde çeltikte yaptıkları denemede çinko sülfat ( $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ ) gübrelemesinin tane verimi, bazı verim göstergeleri ve kaliteye etkisini araştırmışlardır. 1998-2000 yılları arasında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülen tarla denemesinde toprağa 0, 15, 30 ve 45 kg Zn ha<sup>-1</sup> uygulanmıştır. Deneme yeri toprağının DTPA çözültisi ile ekstrakte edilebilen yarayırlı çinko miktarı 1998, 1999 ve 2000 yıllarında sırasıyla 0.22, 0.43 ve 0.56 mg kg<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Çinko uygulamaları ile çeltik tane veriminde istatistik olarak önemli artışlar görülmesine de, ortalama tane verimleri 1998, 1999 ve 2000 yılları arasında kontrole göre % 12.3, % 8.4 ve % 8.8 artmış olup ortalama tane verimi artışı % 8.9 olarak belirlenmiştir. Ayrıca yapılan ölçüm ve analizlerde, çinko uygulamaları ile olgunlaşma gün sayısında, m<sup>2</sup>'de salkım sayısı, başakçık sterilitesi (%), kırksız pirinç randımanı (%), bitki ve tanedeki çinko kapsamında (mg kg<sup>-1</sup>) artışlar saptanmıştır. Sonuçta, Trakya bölgesi için 15 mg kg<sup>-1</sup> Zn'nun ekim öncesi toprağa karıştırılarak verilmesi önerilmiştir.

**Başar ve ark. (2002)**, İznik yöresinde sulamada kullanılan değişik su kaynaklarının kalite özelliklerini belirlemişlerdir. İznik gölü Güney Marmara Bölgesinin en büyük gölüdür. Göl yaklaşık 12,2 milyar m<sup>3</sup> su hacmine sahip olup, bölgede yaklaşık 12,000 ha tarım alanı göl suyu ile sulanmaktadır. Tarımsal üretim üzerindeki etkisiyle göl, bölge ekonomisi için önemli bir konumdadır. Bu nedenle, göl ve bölgede kullanılan değişik sulama suyu kaynaklarının, kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla bu çalışma yapılmıştır. Su örnekleri sulama mevsiminin başında ve sonunda olmak üzere 2 defa 1999 yılında alınmıştır. Analiz sonuçlarına göre; göl suyu ve artezyen sularının sulama suyu sınıflarının C3S1, akarsuların ise C2S1 olduğu; göl suyu, artezyen ve akarsuların pH'larının sırasıyla 8.85 – 9.26, 7.32 – 7.67 ve 8.11–8.62 arasında değiştiği belirlenmiştir. Göl suyunun HCO<sub>3</sub> içeriğinin sınır değerlerinin yakınında olduğu, incelenen su kaynaklarının B, Cl ve SO<sub>4</sub> içeriklerinin normal düzeylerde buldukları belirlenmiştir.

**Şahin (2002)**, ülkemizdeki çeltik ziraatının yetişme şartları belirtilerek, yoğun olarak ekiminin yapıldığı Tosya, Kargı ve Osmancık ilçelerindeki durumunu, Türkiye'de ziraati yapılan önemli tahıllardan birisinin çeltik olduğu ve çeltiğin çeşitli nedenlerle ülkemizin her tarafında yetiştirilemediğini ortaya koymuştur.

**Eroğlu ve Usta (2003)**, bu çalışmada toprakta amonyum ve potasyum fiksasyonuna amonyumlu ve potasyumlu gübrelemenin karşılıklı etkileri inkübasyon çalışması yapılarak araştırılmıştır. Bu gübrelerin toprağa tek başlarına verilmeleri amonyum veya potasyumun

fiksasyonunu artırmış ancak diğer iyonun yararlılığı artmıştır. Doz artışına bağlı olarak fiksyon da artmıştır. Amonyum ve potasyumlu gübreler toprağa birlikte verildiğinde; potasyum fiksyonu amonyum fiksyonundan yüksek bulunmuştur. Fiksasyon tek başlarına uygulamalara göre amonyumda azalırken potasyumda fazla değişmemiştir. Önce amonyumun toprağa verilip on gün sonra potasyumun verilmesi veya tersi uygulandığında, potasyum fiksyonu açısından herhangi birisinin önceliği istatistiği olarak önemli bulunmamıştır. Ancak amonyum fiksyonu açısından öncelik önemli bulunmuştur. En düşük amonyum fiksyonu önce potasyum sonra amonyum uygulamasında görülmüştür. Buna göre toprakların gübrenmesinde amonyum ya da potasyum fiksyonu önemli bir önceliğe sahip değilse; potasyumlu gübrelerin amonyumlu gübrelerden daha önce verilmesi bu iki iyonun da fiksyon miktarını azaltabileceği ileri sürülebilir.

**Taban ve ark. (2003)**, Orta Anadolu'da çeltik yetiştirilen alanlarda yaygın olarak görülen çinko eksikliği ve bilinçsiz gübre kullanımı sorununu çözmek amacıyla yaptıkları projede, düşük çinko içeren ( $0.2 \text{ mg Zn kg}^{-1}$ ) toprakta çinko etkin çeşitlerin çinkoya tepkileri ve çinkonun çeltik bünyesindeki dağılımını belirlemek amacıyla 5 sera 1 tarla denemesi yürütmüşlerdir. Deneme sonuçlarına göre, çeltik çeşitlerinin çinkoya tepkilerinin birbirinden farklı olduğu gözlenmiştir. Tüm denemelerde, deneme kullanılan çeltik çeşitlerinin önemli bir bölümünün uygulanan çinkoya olumlu tepki gösterdiği ve bu çeşitlerde kuru madde miktarının da arttığı belirlenmiştir. Çeşitlerin bir kısmının uygulanan çinkoya olumsuz tepki gösterdiği ve bu çeşitlerde de kuru madde miktarının azaldığı saptanmıştır. Geriye kalan bir kısım çeşidin ise çinko uygulamasına belirgin bir tepki göstermediği sonucuna varılmıştır. Toprağa çinko uygulanmadan yetiştirilen çeltik çeşitlerinin tamamına yakınında çinko kapsamının kritik seviyenin ( $<19 \text{ mg Zn kg}^{-1}$ ) altında olduğu, çinko uygulamasına bağlı olarak çeşitlerin çinko kapsamlarının (birkaç çeşit hariç) kritik seviyenin üzerine çıktığı belirlenmiştir.

**Özcan (2004)**, çinko uygulamalarının çeltikte tane verimi, çinko kullanım etkinliği ile birim çinkonun oluşturduğu kuru madde miktarı, tanedeki Zn ve P konsantrasyonları ile fitin asidi ve FA/Zn oranına etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çorum-Osmancık'ta çeltik yetiştirilen alanlarda 6 çeltik genotipi kullanılarak (Osmancık 97, KA 080, KA 081, Lotto, Akçeltik, GA 7721) 3 tekerrürlü olarak yürütülen tarla denemesinde toprağa çinko 0, 0,5, 1,0  $\text{kg da}^{-1} \text{ ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 'dan uygulanmıştır. Deneme sonunda çeltik genotiplerinden KA 081, Lotto, Akçeltik ve GA 7721 uygulanan çinkoya olumlu tepki göstermiş ve bu çeşitlerde

biyolojik verim (sap+salkım) artmıştır. Diğer yandan, Osmancık 97 ve KA 080 genotipleri ise uygulanan çinkodan olumsuz etkilenmiş ve KA 080 genotipinde sap verimi, Osmancık 97 genotipinde salkım verimi ve tane verimi azalmıştır. Çinko uygulamasıyla tüm genotiplerde salkım sayısı, salkım boyu, salkımda tane sayısı miktarları artmıştır. Bin tane ağırlığı Osmancık 97, KA 081, Akçeltik genotiplerinde azalmış, KA 080, Lotto, GA 7721 genotiplerinde artmış, hasat indeksi (Hİ) ise KA 080 hariç diğer genotiplerde azalmıştır. Tüm çeltik genotiplerinde uygulanan çinkoya bağlı olarak tane çinko kapsamı artmış, P, FA, FA/Zn oranı ve birim çinkonun oluşturduğu kuru madde miktarları ise azalmıştır. Deneme sonuçları, Çorum-Osmancık ilçesi için toprakta bulunan mevcut çinkodan en etkin biçimde yararlanabilen Osmancık 97'nin en uygun genotip olacağını göstermiştir.

**Tatar (2006)**, bu çalışma, Kiel Üniversitesi Bitki Besleme ve Toprak Bilimleri Enstitüsü ile Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne ait sera ve laboratuvarlarda yürütülmüştür. Yedi çeltik genotipinin çimlenme ve fide dönemlerinde tuzluluğa dayanıklılıklarının ve bazı fizyolojik reaksiyonlarının tespiti amacı ile 3 farklı tuz (NaCl) konsantrasyonunda (0, 30, 60 mmol L ) besin çözeltisi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, toplam kuru madde ağırlığındaki azalma IR31785 (hassas), Kral ve Demir çeşitlerinde en çok görülürken, IR4630 (dayanıklı) ve Yavuz çeşitlerinde en az görülmüştür. Tuzluluk bitkilerin klorofil, Na<sup>+</sup> ve K<sup>+</sup> içeriklerini de etkilemiştir.

### **3. MATERYAL VE YÖNTEM**

#### **3.1. Arazi Çalışmalarında Kullanılan Materyal ve Yöntemler**

1. Uzunköprü ilçe sınırlarındaki çeltik alanlarını içine alacak çalışma noktalarının saptanmasında Topraksu Genel Müdürlüğü'nün (Anonim 2001) hazırladığı Uzunköprü İlçesi Toprak Varlığı Envanter haritasından (1/100.000) ve 1/25.000 ölçekli topografik haritalardan yararlanılmıştır. Arazi gözlemleri ile model profil yerleri saptanmıştır.

2. Profil çalışmaları farklı topraklardan yüzey ve yüzey altını temsil etmek üzere yarı kovalı burgu yardımıyla açılan profil çukurlarından yapılmıştır.

3. Araştırma alanında toprakların morfolojik özelliklerinin incelenmesinde Japon tipi Munsell renk skalası (Oyama ve ark. 1967), % 10'luk HCI çözeltisi, saf su, bıçak ve profil açıklama kartları kullanılmıştır.

4. Yarı kovalı burgu yardımıyla farklı derinliklerden açılan profil çukurlarından alınan yaklaşık 1 kg. toprak örnekleri temiz poşetlere konularak laboratuvara getirilmiştir.

5. İncelenen profillerin numaraları, bölgenin adı, mevki, denizden uzaklığı, fizyografik durumu, çevredeki arazilerin şekli, vejetasyon, arazi kullanılması, ana materyal, taşlılık, taban suyu seviyesi, erozyon gibi özellikler profil açıklama kartlarına yazılmıştır.

6. Farklı zamanlarda tarlalardan alınan su örnekleri şişelere konup etiketlenilmiş ve laboratuvara getirilmiştir.

#### **3.2. Laboratuvar Çalışmalarında Kullanılan Materyal ve Yöntemler**

##### **3.2.1. Toprak Örnekleri İçin Laboratuvar Çalışmalarında Kullanılan Materyal ve Yöntemler**

1. Araştırma alanında belirlenen horizonları açıklayıcı bir biçimde tanımlamak ve toprakların verimlilik durumunu ortaya çıkarmak amacıyla alınan toprak örnekleri, laboratuvarda kurutulduktan sonra, tahta tokmakla dövülerek elenmeye hazırlanmış ve 2 mm'lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir.

2. Tane büyüklüğü dağılımı (tekstür); hidrometre büyüklüğüne göre saptanmıştır (Soil Survey Staff 1963). Tekstür sınıflarının isimlendirilmelerinde tekstür üçgeninden faydalanılmıştır (Soil Survey Division Staff 1993).

3. Toprakta rutubet miktarı; örnekler 105°C sabit sıcaklığa kadar kurutma fırınında bekletilerek bulunmuştur (U. S. Salinity Laboratory Staff 1954).

4. Organik madde; değiştirilmiş Walkley-Black yöntemine göre tespit edilmiştir (Walkley ve Black 1934'den değiştirmelerle Walkley 1947, Greweling ve Peech 1960, Nelson ve Sommers 1982).

5. Kireç tayini; volumetrik kalsimetre yöntemi ile tayin edilmiştir (Sağlam 2001).

6. Toprak reaksiyonu (pH); saturasyon çamurunda cam elektrotlu pH metre kullanılarak belirlenmiştir (Jackson 1958).

7. Tuz; saturasyon çamurunda Thermo aleti ile ölçülerek belirlenmiştir (Richards 1954).

8. Alınabilir fosfor; Olsen ve ark. (1954) tarafından geliştirilen Sodyum Bikarbonat yöntemi ile yapıp ICP'de okutulmuştur.

9. Toprakta alınabilir  $Fe^{++}$ ,  $Cu^{++}$ ,  $Zn^{++}$ ,  $Mn^{++}$ ; DTPA (Dietilen Triamin Penta Asetik Asit) yönünden 0,005M, TEA (Trietanolamin) yönünden 0,1M ve  $Ca_2Cl$  yönünden 0.01M olan bir çözelti hazırlanarak bulunup ICP'de okutulmuştur (Sağlam 2001).

10. Toprakta alınabilir  $K^+$ ,  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$ ,  $Na^+$ ; nötr 1 Normal Amonyum Asetat çözeltisiyle geliştirilen ekstrakta  $K^+$ ,  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$ ,  $Na^+$  miktarı ICP'de okutulmuş (Carson 1980, Thomas 1982, Jackson 1958, Lanyon ve Heald 1982, Knudsen ve ark. 1982).

11. Katyon değişim kapasitesi (KDK); pH'sı 8,2'ye ayarlı 1 N Sodyum Asetat ile doyurulmuş toprak örnekleri etil alkol ile yıkandıktan sonra, 1 N Amonyum Asetat ile ekstrakte edilerek sodyum  $Na^+$  miktarı ICP'de belirlenmiştir ve KDK "cmol/kg" olarak bulunmuştur (Sağlam 2001).

12. Toplam N; makro Kjeldahl metodu uygulanarak tayin edilmiştir (Black 1965).

### **3.2.2. Su Örnekleri İçin Laboratuvar Çalışmalarında Kullanılan Materyal ve Yöntemler**

1. Araştırma alanında belirlenen arazileri açıklayıcı bir biçimde tanımlamak için çeltik tavalarından farklı tarihlerde alınan su örnekleri laboratuvarında filtre kağıdıyla süzildikten sonra analize hazır hale getirilmiştir.

2. pH; cam elektrotlu pH metre kullanılarak belirlenmiştir (Jackson 1958).

3. Tuz; Thermo aleti ile ölçülerek belirlenmiştir (Richards 1954).

4. Katyonlar; alınan su örnekleri filtre kağıdında süzildikten sonra ICP'de okutulmuştur.

5.  $Cl^-$ ; Potasyum Kromat ( $K_2CrO_4$ ) indikatörü varlığında, örneğin Gümüş Nitrat ( $AgNO_3$ ) çözeltisi ile titrasyonu sonucu tayin edilmiştir (Tuncay 1994).

6.  $\text{CO}_3^{-2}$ ,  $\text{HCO}_3^{-2}$  ; Fenolftaleyn ve Metil Oranj indikatörleri varlığında ayarlı asit çözeltisi ile titrasyonu sonucu tayin edilmiştir (Tuncay 1994).

7.  $\text{SO}_4$ ; ayarlı Baryum Sülfat ile çökeltip gravimetrik yöntem ile yapılmıştır (Tuncay 1994).



## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

### 4.1. Toprak Yapan Faktörler

#### 4.1.1. Jeolojik Yapı ve Ana Materyal

Ana materyal toprakların oluşumunda çevresiyle dinamik dengeye gelmesine; bitki besin elementlerinin ve horizonlarının kapsadığı minerallerin miktar ve cinsine; özellikle toprak oluşumun ilk evrelerinde tekstürün karakter kazanmasına etkindir (Cangir 1991).

İlçe arazisi batı yönünü kuzey güney doğrultusunda çevreleyen Meriç ırmağına doğru, geniş ovalardan ve Meriç ırmağı ile bu alanların ortasından, kuzey doğu güney batı yönünde akmakta olan Ergene ırmağının oluşturduğu alüviyal bir ovadır (Bağman 2005).

İlçenin yeryüzü şekilleri, ortasını Ergene ırmağının oluşturduğu geniş bir ova ve kuzeyinde küçük küçük tepeler ile güneyinde farklı yükseltiler gösteren tepeler, platolar ve Uzunköprü dağlarıdır (Bağman 2005).

Uzunköprü dağları, Uzunköprü İlçesi'nin güneydoğusunu kaplar. Meşe ve fundalıklarla örtülüdür. En yüksek yeri Süleymaniye Tepesi'dir (378 m).Edirne İli'nin Ergene Vadisi ile Istranca Dağları arasında kalan bölümü, kuzey-güney doğrultusunda uzanan vadilerle parçalanmıştır. Bu vadiler arasında, aynı doğrultuda, az yükselteli sırtlar uzanır. Sırtlar, kuzeydoğuda ortalama, 100 m yüksekliktedir. Sarmısaklı sırtlarında 128 m olan yükselti, Söğütlü Tepe'de 112 m'dir. Uzunköprü'ye yaklaşıldıkça 40 m'nin altına düşer. Aşağı Ergene Vadisi ile Meriç Irmağı arasında kalan kesimde, basık tepelerden oluşan bir yüzey şekli egemendir. Yörenin en yüksek noktaları, Kavaklı Kasabası'nın kuzeydoğusunda Çanakçıtepe (123 m) ve bunun güneyinde Sarıkaya'dır (125 m) (Anonim 1).

Ergene bir dolgu sahasıdır. Jeolojik etüdlere göre havzadaki dolgunun kalınlığı 500 m. kadardır. Çanağın esas deposunu teşkil eden miosene ait oluşumlar, kireç taşı (kalker), kumlu kireç taşı (grelı kalker) ve marn (kireç-kil karışımı)'lardan meydana gelmiştir.

Aşağı Ergene vadisi ile Meriç arasında kalan saha genellikle Neojen devrine ait gevşek taneli oluşumlardan (kireçtaşı, marn, kum ve çakıl) müteşekkildir. Derinler fosiller ihtiva eden gevşek kum taşından meydana gelmiş olup bunların arasında yer yer bazalt lavların meydana getirdiği damarlara rastlanır (Anonim 1).

Ergene Ovası'nın Uzunköprü ilçe sınırları içinde kalan bölümü, taşınma maddelerden oluşmuş, dolma bir yapıdadır. Marmara Bölgesi'ndeki tektonik olaylar sonucu alçalmaya uğramıştır. Ergene Vadisi'ne doğru uzanan bu yüzeyin, hafif eğimi üzerindeki yayvan sırtlar birbirinden, Ergene Ovası'nın geniş tabanlı düzlükleriyle ayrılır.

Havza, akarsularla parçalanmış eski bir birikinti alanıdır. Bu yapı, ovanın Uzunköprü'ye yakın bölümlerinde artezyen kuyuları açılmasına olanak sağlar. Ergene Ovası'nın, Meriç ilçesi sınırları içinde kalan bölümleri alüvyal topraklarla kaplıdır. Burası, Meriç ve Ergene ırmakları arasında bir yarımada biçimindedir. Ova topraklarının bir bölümü, kesintisiz olarak, bataklıklar durumunda uzanır gider. Denizden yüksekliği yaklaşık, 20-25 m arasında değişir (Anonim 1).

#### **4.1.2. İklim**

Yağış, sıcaklık ve bunların günlük ve mevsimsel değişimleri toprakları direkt olarak etkiler, hatta bu faktörler vejetasyon ve hidrolojiyi de etkilemektedir. Uzun bir süre etkisini gösteren iklim koşulları, tipik karakteristiklere sahip özel toprakları oluşturabilmektedir (Cangir 1991).

Toprak oluşu ile ilişkili olarak iklim verilerinin belirlenmesinde Uzunköprü İlçe Meteoroloji Müdürlüğü (Anonim 2005) verilerinden yararlanılmıştır. Bu kayıtlara ait değerler çizelge 4.1.2.1'de sunulmuştur.

Araştırma yöresi Türkiye iklim sınıflamasına göre, De Martonne Gottman formülü uygulamasıyla iklim indisi değeri 16,91'dir . bu değer “yarı kurak,nemli” iklim sınıflamasına girmektedir ( Anonim 1972).

Yörenin nispi nemi yazları düşük, kışları yüksektir. Yörede temmuz-ağustos aylarında nispi nem oranı yaklaşık % 60'dır. Yörenin nem rejimi Xeric nem rejimidir. Yaz döneminde 45 gün ve daha fazla toprağın kuru, kış döneminde ise toprağın 45 gün ve daha fazla nemli olması ile karakterize edilen bu nem rejimi, Kuzey Marmara Bölgesi'nde Ergene Havzası, Güney Marmara bölümü, tüm Ege Bölgesi, Doğu Karadeniz, Doğu Anadolu'nun 2000 m'den alçak bölümleri ile İç Anadolu bölgesinin etrafını kapsamaktadır. Bu nem rejimi genellikle Akdeniz iklim koşullarının baskın olduğu alanlarda etkili olarak görülmektedir (Dinç ve ark. 2001).

Çizelge 4.1.2.1'e göre bölgenin ortalama sıcaklık miktarı 18,1°C'dir. Yılda en düşük sıcaklık ortalaması 5,9°C ile ocak ayında, en yüksek sıcaklık ortalaması ise 30,1°C ile temmuz ve 29,9 ile ağustos aylarına aittir. Bu aylarda nispi nem oranı en düşük olarak seyretmektedir. Ortalama nispi nemin en yüksek olduğu aylar ise kasım, aralık ve ocak aylarıdır. Yıllık ortalama yağış miktarı 638,8 mm'dir. Yılda en fazla yağış kasım ayında 92,5 mm ile ve aralık ayında 92,5 mm ile görülmektedir. En az yağış ise 18,3 mm ile ağustos ayında düşmektedir.

İklim koşullarının oluşturduğu değişimler özellikle tarım için son derece önemlidir. Ayrıca toprak içindeki yıllık ortalama sıcaklık ile sıcaklığın aylara göre dağılımı, toprak içi sıcaklık gruplarının kurulmasında önemlidir. Toprak içi sıcaklığı, toprakların kimyasal, fiziksel ve biyolojik olaylarında ve bitki tohumlarının çimlenmesinde etkilidir. Toprağın 50 cm. derinliği içinde ölçülen sıcaklıktan yararlanılarak 8 toprak grubu kurulmuştur. Bunlardan 4 grup, toprak sıcaklığı ayrımı Ts (haziran, temmuz ve ağustos aylarında ölçülen toprak içi yaz sıcaklığı ortalaması) ile Tw (aralık, ocak ve şubat aylarında ölçülen toprak içi kış sıcaklığı ortalaması) arasındaki farkın 5°C'den fazla olduğu topraklardır. Diğer 4 toprak grubu sıcaklığı ise (Ts-Tw)'nin 5°C'den az olduğu toprakları kapsamaktadır.

Ta (Yıllık ortalama toprak sıcaklığı)'ya göre bu gruplar aşağıdaki alt gruplara ayrılmaktadır (Buringh 1968 ve Soil Survey Staff 1996).

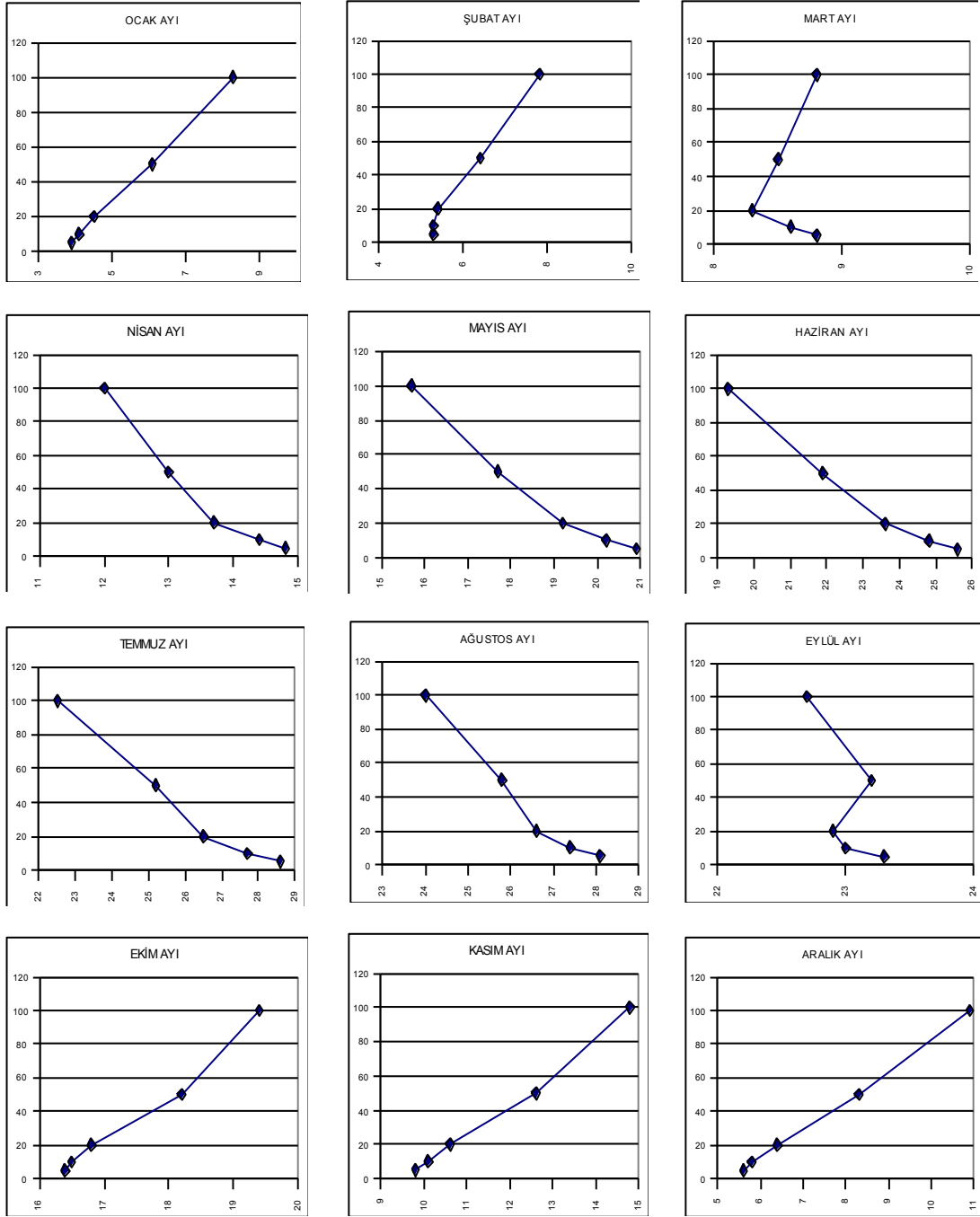
<u>Ts-Tw &gt; 5°C</u>	<u>Ta</u>	<u>Ts-Tw &lt; 5°C</u>
Frigid	< 8°C	İzofrigid
Mesic	8 – 15°C	İzomesic
Thermic	15 – 22°C	İzothermic
Hyperthermic	22°C	İzohyperthermic

Çizelge 4.1.2.1'deki ortalama toprak sıcaklığı verilerinin yardımıyla hesaplanan ve yukarıda belirtilen toprak sıcaklığı sınıflamasına temel olan değerler sırasıyla Ts= 25,98 Tw= 5,59 ve Ta= 15,65. Bu sonuçlara göre araştırma alanının toprakları iklim- toprak sıcaklığı ilişkileri bakımından Thermic grubuna girmektedir.

Çizelge 4.2.2.1'de toprak sıcaklıkları değerlendirildiğinde, toprak sıcaklığının dağılımında profil derinliğinin artışı ile birlikte toprak sıcaklığında düzenli bir azalmanın olduğu görülmektedir. İnceleme alanı topraklarında nisan-ağustos ayları arasında profil derinliği ile birlikte toprak sıcaklığının azaldığı gözlenirken; ekim-ocak ayları arasında ise profil derinliğiyle birlikte toprak sıcaklığının arttığı görülmektedir. Eylül ayında ise toprak sıcaklığının 5 cm ve 20 cm derinlikler arasında azalmalar olduğu 50 cm derinlikte artış olduğu ve 100 cm derinlikte tekrar azaldığı görülmektedir.

Çizelge 4.1.2.1. Uzunköprü İlçesi'ne Ait Meteoroloji Kayıtlarından Elde Edilen 1976-2005 Yılları Arası Aylık ve Yıllık Gözlem Ortalamaları (Anonim, 2005).

METEROLOJİK ÖLÇÜTLER	GÖZLEM SÜRESİ (YIL)	AYLAR												YIL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ort. Sıcaklık (°C)	30	3,30	4,20	7,20	12,10	17,20	21,80	24,10	23,60	19,50	14,30	8,90	4,80	13,40
Ort. Yağış Miktarı (mm)	30	65,70	56,70	65,40	48,20	39,20	41,30	25,80	18,30	30,70	60,10	94,90	92,50	638,80
Ort. Nispi Nem ( % )	30	80	76	75	72	68	63	60	61	65	72	78	81	70
Günlük En Çok Buharlaşma (mm)	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Günlük Ort. Güneşlenme Süresi (saat,dakika)	30	02:46	03:52	04:50	06:25	07:53	09:20	10:15	09:41	08:01	05:28	03:30	02:23	06:12
Günlük Ort. Güneşlenme Şiddeti (cal/cm <sup>2</sup> .dak)	30	116,37	185,62	264,98	357,18	439,09	482,18	487,40	434,64	339,86	220,18	133,93	98,93	296,70
Aylık En Yük. Güneşlenme Şiddeti (cal/cm <sup>2</sup> .dak)	30	0,85	1,15	1,31	1,54	1,70	1,62	1,55	1,52	1,40	1,14	0,89	0,83	1,70
Ort. Rüzgar Hızı (m/s)	30	3,20	3,30	2,80	2,80	2,40	2,50	2,70	2,40	2,30	2,70	2,90	2,90	2,80
Ort. Toprak Sıcaklığı(°C) (5 cm)	30	3,90	5,30	8,80	14,80	20,90	25,60	28,60	28,10	23,30	16,40	9,80	5,60	15,90
Ort. Toprak Sıcaklığı (°C) (10cm)	30	4,10	5,30	8,60	14,40	20,20	24,80	27,70	27,40	23,00	16,50	10,10	5,80	15,70
Ort. Toprak Sıcaklığı (°C) (20cm)	30	4,50	5,40	8,30	1,37	19,20	23,60	26,50	26,60	22,90	16,80	10,60	6,40	15,40
Ort. Toprak Sıcaklığı (°C) (50cm)	30	6,10	6,40	8,50	13,00	17,70	21,90	25,20	25,80	23,20	18,20	12,60	8,30	15,60
Ort. Toprak Sıcaklığı (°C) (100cm)	30	8,30	7,80	8,80	12,00	15,70	19,30	22,50	24,00	22,70	19,40	14,80	10,90	15,50



SICAKLIK °C

Şekil 4.1.2. Uzunköprü İlçesi'ne Ait Meteoroloji Kayıtlarından Elde Edilen 1976-2005 Yılları Arası Aylık Gözlem Ortalamaları (Anonim 2005).

### 4.1.3. Bitki Örtüsü

Jeolojik materyal üzerinde canlıların faaliyeti başladıktan sonra, toprak oluşumu pedogenetik karakterli olarak hız kazanır ve yönlendir. Toprak canlıları, toprak zerreciklerinin karışımı veya dağılmasıyla, horizonların bozulmasına neden olabildiği gibi oluşumuna da katkıda bulunabilir. Belli başlı ana toprak tipleri, özel bitki toplulukları ile de ilişkilidir ve vejetasyonun değişimi toprağın karakteristiklerinin değişimine neden olabilmektedir (Cangir 1991).

Yabancı otlar, gelişme yeteneklerinin üstünlüğü nedeniyle; çeltik tarlalarında ışık, besin maddesi ve su gibi faktörler bakımından uygun ortam bularak hızlı bir şekilde gelişirler. Yabancı otların, ürün maliyeti ve verim üzerindeki etkileri çok önem taşımaktadır. Yabancı otla rekabetten dolayı meydana gelen ürün kaybı; yabancı ot türleri, yoğunluğu ve rekabet süresine göre değişir (Sürek 2002).

Çeltik tarlalarında sorun olan yabancı otların başında Darıcan gelmektedir.

Darıcan (*Echinochloa spp.*) Gramineae familyasından, tek yıllık ve tohumla üreyen bir yabancı ottur. Bilhassa fide gelişme devrelerinde morfolojik görünüm bakımından çeltiğe çok benzemektedir. Çeltikten, koyu yeşil yaprak rengi, yaprakların gövdeden ayrılmasıyla anlaşılan, bazen çok körelmiş sık tüycüklerle kaplı bir kulakçığa sahip olmasıyla ayırt edilebilir (Sürek 1984). Kısa bir hayat evresine sahiptir ve yılda birkaç hayat devresini tamamlayabilir. Çevre koşullarına kısa sürede adapte olabilir. İyi kontrol edilmezse, % 85'lere varan ürün kaybına sebep olabilmektedir (Sürek 2002).

Kız otu (*Cyperus difformis L.*), tek yıllık bir yabancı ottur, alçak taban ve su altındaki arazilere adapte olmuşlardır. Tohumla hızlı bir şekilde çoğalır ve bir hayat devresini 30 günde tamamlayabilir. Tohumla üremesi ve kısa zamanda hayat devresini tamamlamasıyla, çeltik tarlasında hızlı bir şekilde yayılarak, dominant hale gelebilir (Sürek 2002).

Sivri saz (*Scirpus maritimus L.*), çok yıllık bir yabancı ottur. Kök yumruları, rizomlar ve tohumla çoğalarak, kısa sürede çevreye yayılırlar. Ekimden sonraki ilk 40 günlük devrede hızlı bir şekilde gelişerek, genç çeltik bitkilerini gölgelerler. Kök yumrularının dormansiye sahip olmaları ve hızlı bir şekilde çoğalmalarından dolayı kontrolü çok zordur.

Çeltik tarlalarında görülen bazı diğer yabancı otlar: Kurbağa kaşığı (*Alisma plantago aquatica L.*), geniş yapraklı bir yabancı ottur. Sivri dikenli sandalye sazı (*Scirpus mucronatus L.*), hasır otu (*Typha latifolia L.*), su menekşesi (*Butomus ummellatus L.*) (Sürek 2002).

Araştırılan bölgede çoğunlukla görülen darıcan yabancı otu için çıkış sonrası

ilaçlamada Propanil veya Propanil+Bentazen bileşimli ilaçların kullanılmasında fayda vardır.

#### **4.1.4. Topografya**

İklim koşullarıyla ilgili topografya, topraklara sıcaklık ve yağış açısından etken olur. Yeryüzü şekilleri, yüksekliğe bağlı kalarak, erozyonla toprak aşınımına ve aşınan toprak materyalinin yığılmasına katenasal ilişkili olarak etkiler (Cangir 1991).

Araştırma alanı toprakları, Ergene Nehri'nin eski yataklarında düz/düze yakın, % 0-2 arasında değişen eğim grupları ile hafif eğimde, % 2-6 arasındaki eğim gruplarında yer almaktadır. Uzunköprü'nün güneydoğusundaki, Uzunköprü dağları bölgenin en yüksek bölümlerini oluşturur. Uzunköprü'nün çevresinde yer alan küçük tepeleri saymaz isek; ilçe, nisbeten daha yüksekte yer alan plato ile Ergene Nehri yatağının oluşturduğu U vadi tabanı şeklinde yer alan düz ova arazilerden oluşmuştur. Bu nedenle düz ovadaki topraklarda, çeltik tarımı hakim tarım türüdür.

#### **4.1.5. Zaman**

Uzunköprü topraklarının jeolojik yapısının üçüncü ve dördüncü zamanlarda oluşmuş olduğu görülür. Bayır topraklar dediğimiz vertisoller ve kalkersiz kahverengi kil, kum ve çakıl toprakları, üçüncü zamanın ikinci yarısından sonraki miyosen ve pliyosen dönemlerinde oluştu. Ergene ovası ise dördüncü zamanın sonunda oluşan holosen serisine bağlı alüviyal genç topraklardır (Bağman 2005).

Ergene Nehri Senozoik zamanda, Kuaterner devirde, Halosen alt devirde yaklaşık 100,000 yıllık bir dönem içinde oluşmuştur. Dolayısıyla çeltik alanı toprakları yörenin en geniş oluşumlarından kuruludur. Ancak özellikle flüviyal dönemde Meriç Nehri'nin yörenin kuzey bölgelerinden taşıyarak getirdiği akarsu çökellerinin karakteri, düz ovaya aynen yansımıştır.

#### 4.2. Toprakların Tanımlamaları ve Analiz Sonuçları

Bu araştırmaya konu olan her profilin genel ve yersel konumunu belirten özellikler yer verilmiş, profil açıklamaları yapılmıştır. Profillere ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

**Örnek No: 1**

**Bölge:** Seferbeyin Yerleri 1 (Ü-1).

**Fizyografi:** Düz ova.

**Denizden Yüksekliği:** 9 m.

**Koordinatlar:** 41° 12' 19,32" N; 26° 33' 53,63" E.

**Çevredeki Arazinin Şekli:** Düz ova.

**Ana Materyal:** Alüviyal çökeller.

**Arazi Kullanılması:** Çeltik arazisi.

**Vejetasyon:** Kültür bitkisi olarak çeltik yapılan arazilerin parsel aralarına darıcan yabancı ot mücadelesi yapılmaktadır.

**Drenaj:** Zayıf drenaj.

**Taban Suyu Derinliği:** 120 cm.

**Taşlılık-Kayalıklılık:** Yok.

**Nemlilik:** Toprağın üst katmanları nemli alt katmanları çok nemli.

**Eski Sınıflama Sistemi:** Tuzlu, Alüviyal Büyük Toprak Grubu.

**FAO/WRB Sınıflama Sistemi:** Clayic, Vertic, Calcaric, Hypereutric Fluvisol (FAO/WRB 2006).

**Toprak Taksonomisi, Sınıflama Sistemi:** Killi, Smectitic, Superaktif, kireçli, Thermic, Vertic Xerofluvent (Anonim 2006b).



Resim 1. Lazer Kontrolünde Tavaların Tesviyesi.



## Profil Açıklaması

Örnek No	Derinlik (cm)	Tanımlama
1	0–30	Kahverengimsi gri (10 Y 4/1, kuru; 10 Y 3/1,5, nemli); kil; az tuzlu-tuzsuz sınırı; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N fazla, P yeterli, K fazla; mikro besin elementlerinden Cu yeterli, Mn az, Zn yetersiz, Fe fazla.
	30–60	Kahverengimsi gri ile kırmızımsı kahverengi arası (7,5 Y 4/1,5, kuru), kahverengimsi siyah (7,5 Y 3/1,5, nemli); kil; orta tuzlu-az tuzlu sınırı; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N yeterli, P yetersiz, K yeterli; mikro besin elementlerinden Cu yetersiz, Mn az, Zn yetersiz, Fe fazla.
	60–90	Grimsi kahverengi (7,5 Y 5/2, kuru), kahverengimsi siyah (7,5 Y 3/1,5, nemli), kil; az tuzlu-orta tuzlu sınırı; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N yeterli, P yetersiz, K yeterli; mikro besin elementlerinden Cu yetersiz, Mn yetersiz, Zn yetersiz, Fe fazla.
	90–120	Kahverengimsi siyah (7,5 Y 4/1, kuru; 7,5 Y 3/1,5, nemli); kil; az tuzlu-orta tuzlu sınırı; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N fazla, P yetersiz, K yeterli; mikro besin elementlerinden Cu yetersiz, Mn yetersiz, Zn yetersiz, Fe fazla.

**Çizelge 4.2.1. Profil 1'e Ait Toprakların Bazı Önemli Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları**

Örnek No	Derinlik (cm)	Tane Dağılımı			Tekstür Sınıfı	pH <sup>1</sup>	Tuz (%)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	K.D.K (cmol/kg)	Değişebilir Katyonlar (cmol/kg)				% Değişebilir Na
		Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)							Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	
Ü-1	0-30	14,40	22,00	63,60	C	7,78	0,15	4,00	2,15	52,55	4,04	1,20	37,56	9,75	7,68
	30-60	10,40	32,00	57,60	C	7,58	0,37	4,80	1,95	57,89	5,90	0,58	38,95	12,46	10,19
	60-90	16,40	36,00	47,60	C	7,73	0,33	5,44	1,84	54,84	5,88	0,44	36,53	11,98	10,73
	90-120	6,40	30,00	63,60	C	7,61	0,34	4,88	1,21	53,93	5,76	0,44	36,02	11,71	10,68

1. Saturasyon.

**Çizelge 4.2.1.1. Profil 1'e Ait Toprakların Bitki Besin Elementleri**

Örnek No	Derinlik (cm)	MAKRO ELEMENTLER			MİKRO ELEMENTLER (me/l)			
		N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Cu <sup>++</sup>	Mn <sup>++</sup>	Zn <sup>++</sup>	Fe <sup>++</sup>
Ü-1	0-30	0,29	42,75	470,90	0,01	0,03	0,00	0,83
	30-60	0,12	3,75	228,10	0,00	0,02	0,00	0,27
	60-90	0,13	3,53	174,80	0,00	0,01	0,00	0,25
	90-120	0,19	5,43	172,60	0,00	0,01	0,00	0,31

**Örnek No: 2**

**Bölge:** Seferbeyin Yerleri 2 (Ü-2).

**Fizyografi:** Düz ova.

**Denizden Yüksekliği:** 11 m.

**Koordinatlar:** 41° 12' 31,46" N; 26° 35' 20,25" E.

**Çevredeki Arazinin Şekli:** Düz ova.

**Ana Materyal:** Alüviyal çökeller.

**Arazi Kullanılması:** Çeltik arazisi.

**Vejetasyon:** Kültür bitkisi olarak çeltik yapılan arazilerin parsel aralarına darıcan yabancı ot mücadelesi yapılmaktadır.

**Drenaj:** Zayıf drenaj.

**Taban Suyu Derinliği:** 90cm.

**Taşlılık-Kayalıkılık:** Yok.

**Nemlilik:** Toprağın üst katmanları nemli alt katmanları çok nemli.

**Eski Sınıflama Sistemi:** Tuzlu, Alüviyal Büyük Toprak Grubu.

**FAO/WRB Sınıflama Sistemi:** Clayic, Vertic, Calcaric, Hypereutric Fluvisol (FAO/WRB 2006).

**Toprak Taksonomisi, Sınıflama Sistemi:** Killi, Smectitic, Superaktif, kireçli, Thermic, Vertic Xerofluvent (Anonim 2006b).



Resim 2. Araştırılan Bölgede Profil Çalışması.

## Profil Açıklaması

Örnek No	Derinlik (cm)	Tanımlama
2	0–30	Kahverengimsi gri ile grimsi sarı kahverengi arası (10 Y 5/1,5, kuru), kahverengimsi gri (10 Y 4/1, nemli), kil; az tuzlu-tuzsuz sınırı; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N fazla, P yetersiz, K fazla; mikro besin elementlerinden Cu yeterli, Mn yeterli, Zn yetersiz, Fe fazla.
	30-60	Grimsi sarı kahverengi (10 Y 5/2, kuru), grimsi kırmızı (2,5 Y 4/2, nemli), kil; az tuzlu-orta tuzlu sınırı; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N fazla, P yeterli, K fazla; mikro besin elementlerinden Cu yetersiz, Mn yeterli, Zn yetersiz, Fe fazla.
	60–90	Grimsi kırmızı (2,5 Y 5/2, kuru), kırmızımsı gri ile grimsi kırmızı arası (2,5 Y 4/1,5, nemli), kil; orta tuzlu-az tuzlu sınırı; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N fazla, P yetersiz, K yeterli; mikro besin elementlerinden Cu yetersiz, Mn yetersiz, Zn yetersiz, Fe fazla.
	90–120	Grimsi sarı kahverengi (10 Y 6/2, kuru), kahverengimsi gri ile grimsi sarı kahverengi arası (10 Y 4/1,5, nemli), milli kil; orta tuzlu-az tuzlu sınırı; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N yeterli, P yetersiz, K yeterli; mikro besin elementlerinden Cu yetersiz, Mn az, Zn yetersiz, Fe fazla.

**Çizelge 4.2.2. Profil 2'ye Ait Toprakların Bazı Önemli Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları**

Örnek No	Derinlik (cm)	Tane Dağılımı			Tekstür Sınıfı	pH <sup>1</sup>	Tuz (%)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	K.D.K (cmol/kg)	Değişebilir Katyonlar (cmol/kg)				% Değişebilir Na
		Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)							Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	
Ü-2	0-30	14,40	22,00	63,60	C	7,77	0,20	3,76	1,83	55,09	4,89	1,04	39,27	9,86	8,87
	30-60	14,40	26,00	57,60	C	7,61	0,30	2,80	1,70	54,61	5,68	0,76	37,23	10,93	10,41
	60-90	8,40	34,00	47,60	C	7,64	0,38	4,00	1,57	57,12	5,92	0,49	38,21	12,50	10,36
	90-120	14,60	30,00	63,60	C	7,61	0,36	5,28	1,28	54,03	5,41	0,45	36,63	11,54	10,01

1-Saturasyon.

**Çizelge 4.2.2.1. Profil 2'ye Ait Toprakların Bitki Besin Elementleri**

Örnek No	Derinlik (cm)	MAKRO ELEMENTLER			MİKRO ELEMENTLER (me/l)			
		N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Cu <sup>++</sup>	Mn <sup>++</sup>	Zn <sup>++</sup>	Fe <sup>++</sup>
Ü-2	0-30	0,25	18,66	407,00	0,01	0,05	0,00	0,68
	30-60	0,27	22,48	300,10	0,00	0,05	0,00	0,55
	60-90	0,19	4,93	192,70	0,00	0,01	0,00	0,28
	90-120	0,12	2,494	176,90	0,00	0,02	0,00	0,26

**Örnek No: 3**

**Bölge:** Çakmaklı'nın Yerleri 1 (Ü-3).

**Fizyografi:** Düz ova.

**Denizden Yüksekliği:** 9 m.

**Koordinatlar:** 41° 12' 30,38" N; 26° 35' 22,83" E.

**Çevredeki Arazinin Şekli:** Düz ova.

**Ana Materyal:** Alüviyal çökeller.

**Arazi Kullanılması:** Çeltik arazisi.

**Vejetasyon:** Kültür bitkisi olarak çeltik yapılan arazilerin parsel aralarına darıcan yabancı ot mücadelesi yapılmaktadır.

**Drenaj:** Zayıf drenaj.

**Taban Suyu Derinliği:** 120cm.

**Taşlılık-Kayalıklılık:** Yok.

**Nemlilik:** Toprağın üst katmanları nemli alt katmanları çok nemli.

**Eski Sınıflama Sistemi:** Tuzlu, Alüviyal Büyük Toprak Grubu.

**FAO/WRB Sınıflama Sistemi:** Clayic, Vertic, Calcaric, Hypereutric Fluvisol (FAO/WRB 2006).

**Toprak Taksonomisi, Sınıflama Sistemi:** Killi, Smectitic, Superaktif, kireçli, Thermic, Vertic Xerofluvent (Anonim 2006b).



Resim 3. Araştırılan Bölgede Toprak Numunesinin Alımı.



## Profil Açıklaması

Örnek No	Derinlik (cm)	Tanımlama
3	0–30	Kahverengimsi gri ile grimsi sarı kahverengi arası (10 Y 5/1,5, kuru; 10 Y4/1,5, nemli); kil; tuzsuz-az tuzlu sınırı; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N yeterli, P yetersiz, K yeterli; mikro besin elementlerinden Cu yeterli, Mn yeterli, Zn yetersiz, Fe fazla.
	30–60	Kahverengimsi gri (10 Y 5/1, kuru; 10 Y 4/1, nemli), kil; tuzsuz-az tuzlu sınırı; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N yeterli, P yetersiz, K yeterli; mikro besin Cu yeterli, Mn yeterli, Zn yetersiz, Fe fazla.
	60–90	Kahverengimsi gri (10 Y 5/1, kuru; 10 Y 4/1, nemli), kil; tuzsuz-az tuzlu sınırı;seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N fazla, P yetersiz, K yeterli; mikro besin elementlerinden Cu yetersiz, Mn az, Zn yetersiz, Fe fazla.
	90–120	Grimsi sarı kahverengi (10 Y 5/2, kuru; 10 Y 4/2, nemli), kil; tuzsuz-az tuzlu sınırı; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N yeterli, P yetersiz, K yeterli; mikro besin elementlerinden Cu yetersiz, Mn az, Zn yetersiz, Fe fazla.

**Çizelge 4.2.3. Profil 3'e Ait Toprakların Bazı Önemli Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları**

Örnek No	Derinlik (cm)	Tane Dağılımı			Tekstür Sınıfı	pH <sup>1</sup>	Tuz (%)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	K.D.K (cmol/kg)	Değişebilir Katyonlar (cmol/kg)				% Değişebilir Na
		Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)							Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	
Ü-3	0-30	16,40	24,00	59,60	C	7,89	0,13	5,60	2,55	52,68	3,66	0,98	38,21	9,82	6,94
	30-60	22,40	22,00	55,60	C	7,92	0,12	3,04	2,46	53,13	2,94	0,80	38,86	10,52	5,54
	60-90	16,40	22,00	61,60	C	8,03	0,12	3,28	1,40	52,48	2,89	0,59	37,64	11,36	5,51
	90-120	18,40	28,00	53,60	C	8,09	0,12	4,72	1,38	52,57	3,09	0,58	37,33	11,56	5,88

1- Saturasyon

**Çizelge 4.2.3.1. Profil 3'e Ait Toprakların Bitki Besin Elementleri**

Örnek No	Derinlik (cm)	MAKRO ELEMENTLER			MİKRO ELEMENTLER (me/l)			
		N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Cu <sup>++</sup>	Mn <sup>++</sup>	Zn <sup>++</sup>	Fe <sup>++</sup>
Ü-3	0-30	0,16	13,61	385,00	0,01	0,09	0,00	0,86
	30-60	0,14	7,904	313,30	0,01	0,09	0,00	0,50
	60-90	0,21	9,527	232,30	0,00	0,02	0,00	0,42
	90-120	0,11	10,48	229,20	0,00	0,02	0,00	0,44

**Örnek No: 4**

**Bölge:** Çakmaklının Yerleri 2 (Ü-4).

**Fizyografi:** Düz ova.

**Denizden Yüksekliği:** 9 m.

**Koordinatlar:** 41° 12' 35,10" N; 26° 35' 08,96" E.

**Çevredeki Arazinin Şekli:** Düz ova.

**Ana Materyal:** Alüviyal çökeller.

**Arazi Kullanılması:** Çeltik arazisi.

**Vejetasyon:** Kültür bitkisi olarak çeltik yapılan arazilerin parsel aralarına darıcan yabancı ot mücadelesi yapılmaktadır.

**Drenaj:** Zayıf drenaj.

**Taban Suyu Derinliği:** 120cm.

**Taşlılık-Kayalıklılık:** Yok.

**Nemlilik:** Toprağın üst katmanları nemli alt katmanları çok nemli.

**Eski Sınıflama Sistemi:** Tuzlu, Alüviyal Büyük Toprak Grubu.

**FAO/WRB Sınıflama Sistemi:** Clayic, Vertic, Calcaric, Hypereutric Fluvisol (FAO/WRB 2006).

**Toprak Taksonomisi, Sınıflama Sistemi:** Killi, Smectitic, Superaktif, kireçli, Thermic, Vertic Xerofluvent (Anonim 2006b).



Resim 4. Yarı Kovalı Burgu ile Toprak Numunesi Alımı.

## Profil Açıklaması

Örnek No	Derinlik (cm)	Tanımlama
4	0–30	Kırmızımsı gri ile grimsi kırmızı arası (2,5 Y 6/1,5, kuru), kırmızımsı gri (2,5 Y 5/1, nemli), kil; az tuzlu-tuzsuz sınırı; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N yeterli, P yeterli, K yeterli; mikro besin elementlerinden Cu yeterli, Mn yeterli, Zn yetersiz, Fe fazla.
	30–60	Kırmızımsı gri (2,5 Y 5/1, kuru; 2,5 Y 4/1, nemli); kil, hafif tuzlu; az tuzlu-tuzsuz sınırı; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N yeterli, P yetersiz, K yeterli; mikro besin elementlerinden Cu yetersiz, Mn yeterli, Zn yetersiz, Fe fazla.
	60–90	Kırmızımsı gri ile grimsi kırmızı arası (2,5 Y 6/1,5, kuru), grimsi kırmızı (2,5 Y 5/2, nemli); kil; az tuzlu; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N fazla, P yetersiz, K yeterli; mikro besin elementlerinden Cu yetersiz, Mn yeterli, Zn yetersiz, Fe fazla.
	90–120	Grimsi kırmızı (2,5 Y 6/2, kuru), donuk kırmızımsı kahverengi (2,5 Y 5/3, nemli); kil; az tuzlu; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N yeterli, P yetersiz, K yeterli; mikro besin elementlerinden Cu yetersiz, Mn yeterli, Zn yetersiz, Fe fazla.

**Çizelge 4.2.4. Profil 4'e Ait Toprakların Bazı Önemli Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları**

Örnek No	Derinlik (cm)	Tane Dağılımı			Tekstür Sınıfı	pH <sup>1</sup>	Tuz (%)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	K.D.K (cmol/kg)	Değişebilir Katyonlar (cmol/kg)				% Değişebilir Na
		Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)							Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	
Ü-4	0-30	14,40	22,00	63,60	C	8,02	0,15	3,68	1,55	50,31	4,48	0,73	34,86	10,23	8,91
	30-60	12,40	30,00	57,60	C	7,8	0,20	4,00	1,47	54,31	4,70	0,55	37,02	12,03	8,66
	60-90	10,40	32,00	57,60	C	7,93	0,26	4,80	1,49	52,87	5,23	0,51	35,82	11,31	9,89
	90-120	16,40	30,00	53,60	C	7,81	0,27	5,68	1,13	52,83	5,71	0,47	35,02	11,63	10,80

1- Saturasyon

**Çizelge 4.2.4.1. Profil 4'e Ait Toprakların Bitki Besin Elementleri**

Örnek No	Derinlik (cm)	MAKRO ELEMENTLER			MİKRO ELEMENTLER (me/l)			
		N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Cu <sup>++</sup>	Mn <sup>++</sup>	Zn <sup>++</sup>	Fe <sup>++</sup>
Ü-4	0-30	0,13	22,99	286,30	0,01	0,07	0,00	0,67
	30-60	0,14	8,46	217,10	0,00	0,04	0,00	0,43
	60-90	0,21	10,70	200,70	0,00	0,02	0,00	0,46
	90-120	0,11	11,63	185,40	0,00	0,02	0,00	0,46

**Örnek No: 5**

**Bölge:** Çakmaklının Yerleri 3 (Ü-5).

**Fizyografi:** Düz ova.

**Denizden Yüksekliği:** 9 m.

**Koordinatlar:** 41° 12' 30,94" N; 26° 35' 08,91" E.

**Çevredeki Arazinin Şekli:** Düz ova.

**Ana Materyal:** Alüviyal çökeller.

**Arazi Kullanılması:** Çeltik arazisi.

**Vejetasyon:** Kültür bitkisi olarak çeltik yapılan arazilerin parsel aralarına darıcan yabancı ot mücadelesi yapılmaktadır.

**Drenaj:** Zayıf drenaj.

**Taban Suyu Derinliği:** 120cm.

**Taşlılık-Kayalıkılık:** Yok.

**Nemlilik:** Toprağın üst katmanları nemli alt katmanları çok nemli.

**Eski Sınıflama Sistemi:** Tuzlu, Alüviyal Büyük Toprak Grubu.

**FAO/WRB Sınıflama Sistemi:** Clayic, Vertic, Calcic, Hypereutric Fluvisol (FAO/WRB 2006).

**Toprak Taksonomisi, Sınıflama Sistemi:** Killi, Smectitic, Superaktif, kireçli, Thermic, Vertic Xerofluvent (Anonim 2006b).



Resim 5. Çeltiğin Su Yüzeyine Çıkışı.



## Profil Açıklaması

Örnek No	Derinlik (cm)	Tanımlama
5	0–30	Kahverengimsi gri (10 Y 6/1, kuru; 10 Y 4/1, nemli); kil; potansiyel tuzlu; tuzsuz-az tuzlu sınırı; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N fazla, P yetersiz, K yeterli; mikro besin elementlerinden Cu yeterli, Mn yeterli, Zn yetersiz, Fe fazla.
	30–60	Kahverengimsi gri (10 Y 5/1, kuru; 10 Y 4/1, nemli); kil; tuzsuz-az tuzlu sınırı; seyreltik HCl çözeltisi ile çok zayıf kabarma kabarma; makro besin elementlerinden N yeterli, P yetersiz, K yeterli; mikro besin elementlerinden Cu yetersiz, Mn yeterli, Zn yetersiz, Fe fazla.
	60–90	Kahverengimsi gri (10 Y 6/1, kuru; 10 Y 5/1, nemli); kil; tuzsuz-az tuzlu sınırı; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmaya kabarma; makro besin elementlerinden N fazla, P yetersiz, K yeterli; mikro besin elementlerinden Cu yetersiz, Mn yeterli, Zn yetersiz, Fe fazla.
	90–120	Kahverengimsi gri (10 Y 6/1, kuru; 10 Y 4/1, nemli); kil; tuzsuz-az tuzlu sınırı; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmaya kabarma; makro besin elementlerinden N yeterli, P yetersiz, K yeterli; mikro besin elementlerinden Cu yetersiz, Mn yeterli, Zn yetersiz, Fe fazla.

**Çizelge 4.2.5. Profil 5'e Ait Toprakların Bazı Önemli Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları**

Örnek No	Derinlik (cm)	Tane Dağılımı			Tekstür Sınıfı	pH <sup>1</sup>	Tuz (%)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	K.D.K (cmol/kg)	Değişebilir Katyonlar (cmol/kg)				% Değişebilir Na
		Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)							Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	
Ü-5	0-30	20,60	30,00	49,60	C	7,93	0,11	2,64	1,66	47,16	4,25	0,90	34,62	7,39	9,01
	30-60	16,40	14,00	69,60	C	7,85	0,10	0,88	1,40	51,06	2,61	0,58	37,82	10,05	5,11
	60-90	16,40	30,00	53,60	C	7,90	0,12	2,56	1,32	52,72	2,10	0,49	40,18	9,95	3,99
	90-120	14,40	30,00	55,60	C	7,77	0,12	4,00	1,15	50,27	2,16	0,45	37,89	9,76	4,31

1- Saturasyon

**Çizelge 4.2.5.1. Profil 5'e Ait Toprakların Bitki Besin Elementleri**

Örnek No	Derinlik (cm)	MAKRO ELEMENTLER			MİKRO ELEMENTLER (me/l)			
		N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Cu <sup>++</sup>	Mn <sup>++</sup>	Zn <sup>++</sup>	Fe <sup>++</sup>
Ü-5	0-30	0,26	12,29	354,40	0,01	0,04	0,00	1,04
	30-60	0,15	5,57	226,20	0,00	0,03	0,00	0,40
	60-90	0,23	5,44	194,50	0,00	0,03	0,00	0,34
	90-120	0,15	5,47	176,30	0,00	0,02	0,00	0,32

**Örnek No: 6**

**Bölge:** Ergene Boyu 1 (B-1).

**Fizyografi:** Düz ova.

**Denizden Yüksekliği:** 9 m.

**Koordinatlar:** 41° 12' 5,55" N; 26° 33' 44,18" E.

**Çevredeki Arazinin Şekli:** Düz ova.

**Ana Materyal:** Alüviyal çökeller.

**Arazi Kullanılması:** Çeltik arazisi.

**Vejetasyon:** Kültür bitkisi olarak çeltik yapılan arazilerin parsel aralarına darıcan yabancı ot mücadelesi yapılmaktadır.

**Drenaj:** Zayıf drenaj.

**Taban Suyu Derinliği:** 120cm.

**Taşlılık-Kayalıklılık:** Yok.

**Nemlilik:** Toprağın üst katmanları nemli alt katmanları çok nemli.

**Eski Sınıflama Sistemi:** Tuzlu, Alüviyal Büyük Toprak Grubu.

**FAO/WRB Sınıflama Sistemi:** Clayic, Vertic, Calcaric, Hypereutric Fluvisol (FAO/WRB 2006).

**Toprak Taksonomisi, Sınıflama Sistemi:** Killi, Smectitic, Superaktif, kireçli, Thermic, Vertic Xerofluvent (Anonim 2006b).



Resim 6. Çeltiğin Kardeşlenme Dönemi.

## Profil Açıklaması

Örnek No	Derinlik (cm)	Tanımlama
6	0–10	Grimsi kırmızı (2,5 Y 4/2, kuru), koyu kırmızı kahverengi (2,5 Y 3/2, nemli); kil; az tuzlu; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N fazla, P yeterli, K fazla; mikro besin elementlerinden Cu yeterli, Mn yeterli, Zn fazla, Fe fazla.
	0–30	Kahverengimsi gri ile grimsi sarı kahverengi arası (10 Y 5/1,5, kuru), grimsi sarı kahverengi (10 Y 4/2, nemli); kil; tuzsuz-az tuzlu sınırı; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N fazla, P yeterli, K fazla; mikro besin elementlerinden Cu yeterli, Mn yeterli, Zn yetersiz, Fe fazla.
	30–60	Grimsi sarı kahverengi (7,5 Y 5/1,5, kuru), kahverengimsi siyah (10 Y 4/1, nemli); kil; tuzsuz-az tuzlu sınırı; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N fazla, P yeterli, K yeterli; mikro besin elementlerinden Cu yeterli, Mn yeterli, Zn yetersiz, Fe fazla.
	60–90	Grimsi kahverengi (10 Y 5/2, kuru), kahverengimsi siyah (10 Y 4/1, nemli); kil; tuzsuz-az tuzlu sınırı; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N fazla, P yetersiz, K fazla; mikro besin elementlerinden Cu yeterli, Mn fazla, Zn yetersiz, Fe fazla.
	90–120	Kahverengimsi gri (10 Y 5/2, kuru), kahverengimsi siyah (10 Y 4/1, nemli); kil; tuzsuz-az tuzlu sınırı; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N fazla, P yeterli, K yeterli; mikro besin elementlerinden Cu yeterli, Mn fazla, Zn yetersiz, Fe fazla.

**Çizelge 4.2.6. Profil 6'ya Ait Toprakların Bazı Önemli Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları**

Örnek No	Derinlik (cm)	Tane Dağılımı			Tekstür Sınıfı	pH <sup>1</sup>	Tuz (%)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	K.D.K (cmol/kg)	Değişebilir Katyonlar (cmol/kg)				% Değişebilir Na
		Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)							Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>+</sup>	
B-1	0-10	14,40	36,00	49,60	C	7,66	0,22	5,52	4,52	54,90	5,82	1,71	38,64	8,73	10,59
	0-30	16,40	26,00	57,40	C	8,13	0,14	4,80	2,41	51,72	5,22	1,10	36,48	8,92	10,09
	30-60	16,40	14,00	69,60	C	8,04	0,12	3,76	2,00	52,30	4,33	0,93	37,88	9,16	8,27
	60-90	16,40	28,00	55,60	C	7,80	0,11	3,04	1,89	55,06	4,89	1,04	39,27	9,86	8,87
	90-120	12,40	24,00	63,60	C	7,94	0,11	2,72	1,63	50,47	3,00	0,86	37,81	8,79	5,95

1- Saturasyon

**Çizelge 4.2.6.1. Profil 6'ya Ait Toprakların Bitki Besin Elementleri**

Örnek No	Derinlik (cm)	MAKRO ELEMENTLER			MİKRO ELEMENTLER (me/l)			
		N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Cu <sup>++</sup>	Mn <sup>++</sup>	Zn <sup>++</sup>	Fe <sup>++</sup>
B-1	0-10	0,28	86,51	669,40	0,02	0,06	0,01	1,86
	0-30	0,23	64,29	430,60	0,02	0,09	0,00	1,64
	30-60	0,21	35,22	362,90	0,01	0,17	0,00	0,74
	60-90	0,20	11,64	407,00	0,01	0,23	0,00	0,61
	90-120	0,19	27,87	338,40	0,01	0,23	0,00	0,59

**Örnek No:** 7

**Bölge:** Ergene Boyu 2 (B-2).

**Fizyografi:** Düz ova.

**Denizden Yüksekliği:** 8 m.

**Koordinatlar:** 41° 12' 01,73" N; 26° 33' 45,23" E.

**Çevredeki Arazinin Şekli:** Düz ova.

**Ana Materyal:** Alüviyal çökeller.

**Arazi Kullanılması:** Çeltik arazisi.

**Vejetasyon:** Kültür bitkisi olarak çeltik yapılan arazilerin parsel aralarına darıcan yabancı ot mücadelesi yapılmaktadır.

**Drenaj:** Zayıf drenaj.

**Taban Suyu Derinliği:** 120cm.

**Taşlılık-Kayalıkılık:** Yok.

**Nemlilik:** Toprağın üst katmanları nemli alt katmanları çok nemli.

**Eski Sınıflama Sistemi:** Tuzlu, Alüviyal Büyük Toprak Grubu.

**FAO/WRB Sınıflama Sistemi:** Clayic, Vertic, Calcaric, Hypereutric Fluvisol (FAO/WRB 2006).

**Toprak Taksonomisi, Sınıflama Sistemi:** Killi, Smectitic, Superaktif, kireçli, Thermic, Vertic Xerofluvent (Anonim 2006b).



Resim 7. Çeltik Tarlası.



## Profil Açıklaması

Örnek No	Derinlik (cm)	Tanımlama
7	0–30	Grimsi kırmızı (2,5 Y 4/2, kuru), koyu kırmızımsı gri ile koyu kırmızımsı kahverengi arası (2,5 Y 3/1,5, nemli); kil; tuzsuz-az tuzlu sınırı; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N fazla, P yeterli, K fazla; mikro besin elementlerinden Cu yeterli, Mn az, Zn fazla, Fe fazla.
	30–60	Kahverengimsi gri (10 Y 4/1, kuru), kahverengimsi siyah (10 Y 3/2, nemli); kil; tuzsuz-az tuzlu sınırı; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N yeterli, P yeterli, K yeterli; mikro besin elementlerinden Cu yeterli, Mn fazla, Zn yetersiz, Fe fazla.
	60–90	Grimsi sarı kahverengi (10 Y 5/1, kuru), grimsi sarı kahverengi (10 Y 4/2, nemli); kil; tuzsuz-az tuzlu sınırı; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N yeterli, P yeterli, K yeterli; mikro besin elementlerinden Cu yeterli, Mn fazla, Zn yetersiz, Fe fazla.
	90–120	Grimsi sarı kahverengi (7,5 Y 5/1, kuru), grimsi kahverengi (7,5 Y 4/2, nemli); kil; tuzsuz; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N yeterli, P yetersiz, K yeterli; mikro besin elementlerinden Cu yeterli, Mn yeterli, Zn yetersiz, Fe fazla.

**Çizelge 4.2.7. Profil 7'ye Ait Toprakların Bazı Önemli Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları**

Örnek No	Derinlik (cm)	Tane Dağılımı			Tekstür Sınıfı	pH <sup>1</sup>	Tuz (%)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	K.D.K (cmol/kg)	Değişebilir Katyonlar (cmol/kg)				% Değişebilir Na
		Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)							Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	
B-2	0-30	20,40	32,00	47,60	C	7,87	0,14	3,44	4,93	49,89	3,73	1,31	37,77	7,17	7,46
	30-60	18,40	22,00	55,60	C	7,83	0,11	2,40	2,51	52,68	2,85	0,94	40,47	8,41	5,42
	60-90	12,40	26,00	61,60	C	7,74	0,11	2,80	1,55	52,22	2,98	0,74	39,69	8,80	5,71
	90-120	18,40	22,00	59,60	C	8,15	0,08	3,20	1,35	50,38	2,40	0,63	38,26	9,09	4,77

1- Saturasyon

**Çizelge 4.2.7.1. Profil 7'ye Ait Toprakların Bitki Besin Elementleri**

Örnek No	Derinlik (cm)	MAKRO ELEMENTLER			MİKRO ELEMENTLER (me/l)			
		N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Cu <sup>++</sup>	Mn <sup>++</sup>	Zn <sup>++</sup>	Fe <sup>++</sup>
B-2	0-30	0,28	82,08	514,40	0,02	0,05	0,01	1,82
	30-60	0,17	21,66	366,70	0,02	0,24	0,00	1,18
	60-90	0,12	27,32	288,70	0,01	0,18	0,00	0,87
	90-120	0,10	17,93	246,40	0,01	0,10	0,00	0,73

**Örnek No: 8**

**Bölge:** Ergene Boyu 3 (B-3).

**Fizyografi:** Düz ova.

**Denizden Yüksekliği:** 9 m.

**Koordinatlar:** 41° 12' 26,42" N; 26° 34' 20,82" E.

**Çevredeki Arazinin Şekli:** Düz ova.

**Ana Materyal:** Alüviyal çökeller.

**Arazi Kullanılması:** Çeltik arazisi.

**Vejetasyon:** Kültür bitkisi olarak çeltik yapılan arazilerin parsel aralarına darıcan yabancı ot mücadelesi yapılmaktadır.

**Drenaj:** Zayıf drenaj.

**Taban Suyu Derinliği:** 120cm.

**Taşlılık-Kayalıkılık:** Yok.

**Nemlilik:** Toprağın üst katmanları nemli alt katmanları çok nemli.

**Eski Sınıflama Sistemi:** Tuzlu, Alüviyal Büyük Toprak Grubu.

**FAO/WRB Sınıflama Sistemi:** Clayic, Vertic, Calcaric, Hypereutric Fluvisol (FAO/WRB 2006).

**Toprak Taksonomisi, Sınıflama Sistemi:** Killi, Smectitic, Superaktif, kireçli, Thermic, Vertic Xerofluvent (Anonim 2006b).



Resim 8. Çeltik Tarlasında Salkım Oluşumu.

## Profil Açıklaması

Örnek No	Derinlik (cm)	Tanımlama
8	0-30	Grimsi kırmızı (2,5 Y 4/2, kuru), koyu kırmızımsı gri ile koyu kırmızımsı kahverengi (2,5 Y 3/1,5, nemli); kil; tuzsuz-az tuzlu sınırı; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N fazla, P yeterli, K fazla; mikro besin elementlerinden Cu yeterli, Mn yeterli, Zn fazla, Fe fazla.
	30-60	Grimsi sarı kahverengi (10Y 5/2, kuru), grimsi sarı kahverengi (10 Y 4/1,5, nemli); kil; tuzsuz-az tuzlu sınırı; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N fazla, P yetersiz, K yeterli; mikro besin elementlerinden Cu yeterli, Mn yeterli, Zn yetersiz, Fe fazla.
	60-90	Grimsi sarı kahverengi (7,5 Y 5/1, kuru), kahverengimsi gri (7,5 Y 4/1, nemli); kil; tuzsuz-az tuzlu sınırı; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N yeterli, P yetersiz, K yeterli; mikro besin elementlerinden Cu yeterli, Mn yeterli, Zn yetersiz, Fe fazla.
	90-120	Kahverengimsi gri (10 Y 5/1, kuru; 10 Y 4/1, nemli); kil; az tuzlu-tuzsuz sınırı; seyreltik HCl çözeltisi ile belirgin, devamlı olmayan kabarma; makro besin elementlerinden N yeterli, P yetersiz, K yeterli; mikro besin elementlerinden Cu yeterli, Mn yeterli, Zn yetersiz, Fe fazla.

**Çizelge 4.2.8. Profil 8'e Ait Toprakların Bazı Önemli Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları**

Örnek No	Derinlik (cm)	Tane Dağılımı			Tekstür Sınıfı	pH <sup>1</sup>	Tuz (%)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	K.D.K (cmol/kg)	Değişebilir Katyonlar (cmol/kg)				% Değişebilir Na
		Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)							Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	
B-3	0-30	22,40	26,00	51,60	C	7,80	0,14	4,00	4,24	52,70	4,23	1,35	38,08	9,02	8,04
	30-60	18,40	24,00	57,60	C	7,72	0,12	4,40	2,02	52,12	4,49	0,88	36,47	10,28	8,61
	60-90	16,40	26,00	57,60	C	7,98	0,13	2,00	1,71	52,33	3,74	0,77	36,39	11,38	7,14
	90-120	14,40	22,00	63,60	C	7,75	0,18	2,80	1,66	53,60	4,09	0,58	36,65	12,09	7,63

1- Saturasyon

**Çizelge 4.2.8.1. Profil 8'e Ait Toprakların Bitki Besin Elementleri**

Örnek No	Derinlik (cm)	MAKRO ELEMENTLER			MİKRO ELEMENTLER (me/l)			
		N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Cu <sup>++</sup>	Mn <sup>++</sup>	Zn <sup>++</sup>	Fe <sup>++</sup>
B-3	0-30	0,24	26,35	529,90	0,02	0,13	0,01	1,60
	30-60	0,27	19,70	343,80	0,01	0,17	0,00	0,74
	60-90	0,14	16,59	322,60	0,01	0,14	0,00	0,61
	90-120	0,17	15,77	302,50	0,01	0,11	0,00	0,60

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

### 5.1. Araştırılan Profillerin Çeltik Toprak İstekleri Açısından İncelenmesi

Çeltik, su içinde yetişebilen ve kökleri suda erimiş oksijenden yararlanabilen tek tahıl cinsi olup toprak isteği bakımından fazla seçici bir bitki değildir. Hemen hemen her cins toprakta yetişebilir.

Çeltik, kuru toprak şartlarından, derin suya sahip su altındaki arazilerde ve deniz seviyesinden, denizden yüksekliği 2500 metreye kadar varan geniş bir değişim gösteren çevre koşullarında yetişebilmektedir. Bunun sonucu, çeltiğin yetiştiği toprak çok geniş bir varyasyon göstermektedir (Sürek 2002).

Çeltiğin vejetatif ve generatif devrede, dane doldurmada normal bir gelişme göstermesi iklim faktörlerinin yanı sıra, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin de büyük etkisi vardır.

Çeltik tarımında toprakların tuzlu, alkali ve asidik yapıya sahip olmaları çeltik bitkisine zarar vermektedir.

Tuzlu topraklar, tuzlu ve alkali olmak üzere iki ana gruba ayrılır; tuzlu topraklar fazla miktarda eriyebilir tuzlar içerirler. Ayrıca yüksek oranda eriyebilir klorit ve sülfat şeklinde sodyum, magnezyum ve kalsiyum tuzlarına sahiptir. Alkali topraklar, sodyum karbonattan kaynaklanan, yüksek oranda eriyebilir  $\text{Na}^+$  ve pH'ya sahiptir.

#### 5.1.1. Araştırılan Profillerin Fiziksel Özelliklerinin Çeltik Toprak İstekleri Açısından İncelenmesi

##### 5.1.1.1. Toprakların Fiziksel Karakteristik Özellikleri

Çeltik üretimi için, toprakların infiltrasyon oranının 0,1 cm/saatten düşük olması gereklidir. Bu orana en fazla 0,3 cm/saate kadar izin verilir.. Bunun için tın ve daha ağır tekstür sınıfları uygundur. Ayrıca alt toprağında suyu tutucu, geçirimsiz nitelikte olması gereklidir. Ortalama 75 cm profil gelişimi idealdir. Çimlenme ve gelişim için termik ve hipertermik toprak sıcaklık rejimi uygundur. Etken değişebilir sodyum yüzdesi limiti, 40'dır ve alkaliliğe orta derecede dirençlidir (Cangir 1991).

Araştırılan profillerden elde edilen analiz sonuçlarına göre tüm profil ve profil derinliklerinin kil (C) tekstüründe olduğu belirlenmiştir. Bu toprakların çeltik yetiştirmek için ideal bir bünye oluşturduğu tespit edilmektedir. Araştırılan profillerde tüm profil boyunca var olan kil sınıfındaki tekstür, çeltik köklerinin gelişimi için uygun ortamı sağlamaktadır.

Tekstürün yanında toprağın strüktürünün de önemli bir yeri vardır. Toprak strüktürü



toprağın havalanmasını, ısınmasını ve işlenmesi açısından önemli bir etkiye sahiptir. Toprakta organik maddenin fazla olması ve korunması uygun strüktürel yapı açısından önem taşır.

Organik madde kapsamlarına göre; üst profil topraklarının 0–30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin diğer derinlik katmanlarına oranla daha fazla organik madde içerdiği görülmüştür. Örneklerde profil derinliklerine inildikçe organik madde miktarında azalma olduğu belirlenmiştir. Buna göre; B–2 örneğinde 0–30 cm derinliğinde organik madde 4,93 ile en yüksek; Ü–5 örneğinde 90-120 cm derinliğinde organik madde 1,15 ile en düşük değer arasında değişmektedir.

Toprağın değişebilir sodyum kapasitesi yönünden Ü-1 örneğinde 60-90 cm derinliğinde 10,73 ile en yüksek; Ü-5 örneğinde 60-90 cm derinliğinde 3,99 ile en düşük değerler arasındadır. Araştırılan profillerde bu değer çeltik ürünü için sorun oluşturmamaktadır.

### **5.1.2. Araştırılan Profillerin Kimyasal Özelliklerinin Çeltik Toprak İstekleri Açısından İncelenmesi**

#### **5.1.2.1. Toprak Reaksiyonu**

Çeltik, pH'sı 4,5–7,5 arasındaki topraklarda yetişebilir (Kün 1997).

pH'sı 9'un üzerinde olan topraklarda tuzluluk ve sodyum toksisitesi, düşük topraklarda ise, başta fosfor olmak üzere bazı besin elementlerinin alımındaki yetersizlikler ile metal toksik elementleri (özellikle alüminyum ve mangan) gibi önemli sorunlar ortaya çıkarmaktadır (Çelik ve ark. 1998).

Araştırılan profillerde, toprak reaksiyonu B–2 örneğinde 90–120 cm derinliğinde 8,15 pH ile en yüksek; Ü–1 örneğinde 0–30 cm derinliğinde 7,07 pH ile en düşük değer arasında değişmektedir. Bu değer yetiştirilecek çeltik ürünü için sorun oluşturmamaktadır.

#### **5.1.2.2. Araştırılan Profillerde Toprakların Yarayışlı Azot Durumu**

Azot, bitki gelişmesinde yaşamsal önemi olan bir bitki besin maddesidir. Toprakta bulunan azotun kaynağı organik maddedir yani toprakta kalan bitkisel ve hayvansal artıklardır. Bu nedenle organik maddesi düşük olan topraklar genellikle azot bakımından fakir topraklardır. Yalnız organik maddeye bağlı olarak toprakta bulunan azot bitkilerin hemen yararlanabileceği formda değildir. Toprak organik maddesinin çürüyüp, parçalanması sonucu organik maddenin içerisinde bulunan azot, bitkilerin yararlanabileceği forma dönüşür (Güçdemir 2006).

Çeltik bitkisi topraktan çok fazla miktarda azot almaktadır. Azotun kolaylıkla

yıkabilir olması da azottan yararlanabilirliği azaltmaktadır. Çeltik bitkisi, azota fazla vejetatif organların oluşumunun en hızlı olduğu, fide gelişme ve kardeşlenme devresi ile salkım oluşumu devresinde gereksinim duymaktadır. Toprakta yeterince azot alan çeltik bitkisinde; bitki boyu uzar, kardeş sayısı fazlalaşır, yaprak ve saplar koyu yeşil renkte olur, salkımlar iyi gelişir, salkımdaki tane sayısı fazla olur. Tanedeki protein oranı artar ve camsı görünüşü olur. Toprakta yeterince azot yoksa; çeltik bitkisinde boy kısalmış, kardeş sayısı azalmış, yapraklar açık yeşil renk alır, yapraklar kısa sürede canlılıklarını yitirirler.

Araştırılan profillerde yapılan kimyasal analiz sonuçlarına göre toplam azot miktarı % 10 ile % 29 arasında değişim göstermektedir. Tüm toprak örneklerinde azot noksanlığının olmadığı görülmüştür.

#### 5.1.2.2.1. Azot Noksanlık Belirtileri

Çeltik bitkisinde azot noksanlığı görüldüğü koşullarda aşağıdaki semptomlara rastlanılmaktadır.

1. Azotun bitki bünyesinde hareketli bir besin maddesi olması nedeni ile önce yaşlı yapraklarda görülür. Yaprak rengi sarı-yeşil, portakal sarısından kırmızıya kadar değişmektedir. Yapraklar sonbaharda olan yaprakların rengini alır ve yaşlı yapraklardan başlayarak yukarı doğru dökülürler.
2. Bitkilerin büyümesi durur ve bitkiler bodur kalır.
3. Kökler sürgünlere oranla daha uzun olur, yan kök teşekkülü azdır (Güçdemir 2006).



Resim 9. Çeltik Yaprığında N Noksanlığı (Anonim 3.).



Resim 10. Çeltik Tarlasında N Noksanlığı (Anonim 3.).

#### **5.1.2.2.2. Azot Fazlalığı**

Azot noksanlığı sadece bitkilerde verim kaybına yol açarak direkt olarak bitki gelişimini etkileyen bir faktör olmasına karşılık, fazla azot kullanımı ile sadece bitkide azot fazlalığı yaratılmaz. Kullanılan fazla azotun bitkiler tarafından alınamayan kısımları sulama suları veya yağışlarla topraktan yıkanarak yeraltı suları, dere ve göllerde kirliliğe yol açar ve dolaylı olarak bu kirli sulardan faydalanan tüm canlıların sağlıklarını tehdit edici bir unsur olarak karşımıza çıkar (Güçdemir 2006).

#### **5.1.2.2.3. Kullanılacak Azotlu Gübre Çeşidi**

Çeltik su içinde yetiştiği için, yıkanma yoluyla azot kaybının en az düzeyde olması ve bitkiler tarafından en iyi şekilde alınabilmesi için, gübre olarak kullanılacak azotun amonyum formunda olması istenir. Yapılan araştırmalar; çeltik için en uygun azotlu gübrenin Amonyum Sülfat olduğunu göstermiştir.

#### **5.1.2.2.4. Azotlu Gübre Uygulama Zamanı**

Çeltik su içinde yetişen bir bitki olduğu için, yıkanma yoluyla azot kaybı diğer kültür bitkisi yetiştiriciliğine göre daha çok olmaktadır. Bu nedenle bitkinin ihtiyaç duyduğu azotun partiler halinde verilmesi büyük önem taşımaktadır.

Azotlu gübre 2 parti halinde verilecekse;

- 1/2'si ekim öncesi ya da ekim sırasında,
- 1/2'si salkım oluşum döneminde uygulanmalıdır.

Azotlu gübreler 3 parti halinde verilecekse;

- 1/3'ü ekim öncesi ya da ekim sırasında,
- 1/3'ü kardeşlenme döneminde,
- 1/3'ü salkım oluşumu döneminde uygulanmalıdır.

#### **5.1.2.3. Araştırılan Profillerde Toprakların Yarayışlı Fosfor Durumu**

Çeltik tarlasından dane ve sap olarak fazla miktarda kuru madde kaldırıldığından, çeltiğin bitki besin maddeleri gereksinimi fazladır. Bu nedenle çeltik, iyi bir verim için gereği gibi gübrenmelidir. Özellikle azotlu ve fosforlu gübreler çeltikte verimi arttırmaktadır (Kün 1997).

Çeltik bitkisi; diğer tahıllarda olduğu gibi gelişmesinin ilk dönemlerinde oldukça fazla miktarda fosfora gereksinim duymaktadır. Fosfor, çeltiğin kök gelişmesine olumlu katkı sağlar, kardeşlenmeyi arttırır ve çiçeklenmeyi hızlandırır. Fosfor ayrıca, bitkinin düşük sıcaklığa dayanımını ve tane dolumunu da olumlu yönden etkilemektedir. Toprakta yeterince

alınabilir nitelikte fosfor bulunmadığı koşullarda çeltik bitkisi; yeterince kök geliştiremez, kısa boylu ve az kardeşli cılız bitkiler oluşur, olgunlaşma gecikir.

Araştırma bölgesinde bölgenin Ergene Nehri taşıdığı zaman ovaya bolca mil bırakılır. Bu nedenle ova toprakları oldukça verimlidir.

Araştırılan profillerde yapılan kimyasal analiz sonuçlarına göre Ü-1, Ü-4 ve B-3 toprak örneklerinde 0-30 cm'de fosforun yeterli düzeyde olup profilin diğer derinliklerinde fosfor noksanlığının olduğu görülmektedir. Ü-2, Ü-3, Ü-4 ve Ü-5 toprak örneklerinde fosfor noksanlığının olduğu ve profilin diğer derinliklerde de noksanlığın devam ettiği belirlenmiştir. Bu noksanlığın giderilmesi için 20.20.0, 15.15.0. veya DAP gübrelere birinin kullanılması uygundur. B-1 toprak örneğinde 60-90 cm derinlikte fosfor noksanlığının görüldüğü ve profilin diğer derinliklerinde ise noksanlığın olmadığı görülmektedir. B-2 toprak örneğinde 90-120 cm derinlikte fosfor noksanlığının görüldüğü ve profilin diğer derinliklerinde ise fosfor noksanlığının olmadığı görülmektedir. Araştırılan profillerde, fosfor miktarı B-1 örneğinde 0-10 cm derinliğinde 86,51 ppm ile en yüksek; Ü-2 örneğinde 90-120 cm derinliğinde 2,49 ppm ile en düşük değer arasında değişmektedir.

#### 5.1.2.3.1. Fosfor Noksanlık Belirtileri

Çeltik bitkisinde fosfor noksanlığı görüldüğü koşullarda aşağıdaki semptomlara rastlanılmaktadır.

1. Eksiklik semptomları önce yaşlı yapraklarda görülür. Genç yapraklarda sağlıklı gibi görünse de normalden daha küçük olurlar.
2. Bitkilerde büyüme durur, bitkiler bodur kalır, bitkilerin olgunlaşması yavaşlar, yeşil rengi olduğu gibi kalır.
3. Yapraklar koyu mavimsi yeşil, kenarları kırmızımsı mor olmaktadır. Yaprak kenarlarında yarım ay şeklinde sarımsı kahverengi-siyah benekler oluşur ve yapraklar erken dökülür. Gelişme zayıf ve muntazam değildir. (Güçdemir 2006).



Resim 11. Çeltikte P Noksanlığın (Anonim 3.).

#### **5.1.2.3.2. Fosfor Fazlalığı**

Normal koşullarda fosfor toksisitesine pek rastlanılmamaktadır. Bununla birlikte aşırı fosfor kullanımı çinko ve demir gibi mikro elementlerin noksanlıklarının ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Bunlara ilaveten fosfor fazlalığı kalsiyum, bakır ve mangan noksanlıkları yaratabilmektedir. Fosfor toksisitesi önce yaşlı yapraklarda, fosfor konsantrasyonu % 1'in üzerine çıktığı görülmektedir. Belirli tuzluluk toksisitesine benzemektedir (Güneş ve ark. 2004). Fosforun gereğinden fazla bulunması durumunda bitkilerin hastalıklara karşı dayanıklılığı nispeten azalmaktadır (Güçdemir 2006).

#### **5.1.2.4. Araştırılan Profillerde Toprakların Yarayışlı Potasyum Durumu**

Bitkiler tarafından en çok alınan elementler arasında azottan sonra ikinci sırada yer alan potasyum, toprakta da en fazla bulunan bitki besin elementleri arasında yer alır (Güçdemir 2006).

Çeltik bitkisinde potasyum alımı gelişmenin başında azot ve fosfora oranla daha fazladır. Sapa kalkma döneminde bitkinin toplam potasyum gereksiniminin yaklaşık dörtte üçü alınır. Azot ve fosforun aksine potasyumun az bir bölümü taneye aktarılır. Olgunluk döneminde tanede bulunan potasyum bitkinin toprak üstü organlarında bulunan toplam potasyumun yaklaşık dörtte biri kadardır (Kacar ve ark. 1999).

Potasyum çeltik bitkisinde; sap sağlamlığını artırır, yaprak gelişmesine olumlu katkı sağlayarak bitkinin iyi gelişmesini sağlar, salkımda başakçık ve tane sayısını artırır. Bitkilerin hastalık ve zararlılara dayanıklılığını arttırmaktadır. Çeltik bitkisi potasyum alımını, gelişmenin ilk devrelerinden başlayarak arttırarak devam ettirmektedir.

Araştırılan profillerde yapılan kimyasal analiz sonuçlarına göre tüm toprak örneklerinde ve tüm toprak derinliklerinde potasyumun yeterli miktarın çok üstünde olduğu görülmüştür.

##### **5.1.2.4.1. Potasyum Noksanlığının Belirtileri**

Çeltik bitkisinde potasyum noksanlığı görüldüğü koşullarda aşağıdaki semptomlara rastlanılmaktadır.

1. Semptomlar, hareketli bir besin elementi olması nedeniyle, kendini önce bitkinin yaşlı yapraklarında gösterir.
2. Yaşlı yaprakların kenarlarında başlayan renk açılması ile yaprak ayalarında başlangıçta toplu iğne başı büyüklüğünde kahverengi lekeler görülür. Nokta halinde

görülen nekrotik lezyonlar noksanlığın şiddetli olması durumunda yayılarak tüm yaprak yüzeyini kaplar. İlerleyen aşamalarda yapraklar kurur.

3. Kökler uzundur fakat saçak kök oluşumu azdır. Kökte sarımsı ifrazat görülebilir.
4. Beslenme bozuklukları ve hastalıklara karşı dirençsizlik meydana gelir, bitki mantari hastalıklara çabuk yakalanır.
5. Ürün muhafazası esnasında depolamaya karşı dayanıksız olur (Güçdemir 2006).



Resim 12. Çeltikte K Noksanlığı (Anonim 3.)

#### **5.1.2.4.2. Potasyum Fazlalığı**

Potasyum toksisitesi nadir görülen bir durumdur. Bu durum ancak aşırı potasyum ile gübrelenen ve özellikle anyonu Cl olan K tuzu ile gübrelenen koşullarda ortaya çıkmaktadır. Potasyum fazlalığı magnezyum, kalsiyum, çinko ve mangan noksanlıklarına sebep olabilir (Güçdemir 2006).

Çizelge 5.1.1. Trakya Bölgesi'nde Yetiştirilen Çeltik Ürününe Verilecek Azot, Fosfor ve Potasyum Miktarları (Güçdemir 2006).

Bitki Cinsi	Tavsiye Edilen Gübre Miktarı Saf Madde (kg/da)			Gübrenin Verilme Zamanı ve Şekli
	Azot N	Fosfor P	Potasyum K	
Çeltik	16-18	6-8	-	Fosforlu gübrenin tamamı ile azotlu gübrenin 1/3'ü çeltik tarlalarının uzunlamasına olan seddeleri çekildikten sonra, toprak yüzeyine gübre dağıtıcısı veya elle yeksenak olarak serpildikten sonra uygun bir ekipmanla toprağa karıştırılmaları sağlanmalıdır. Azotlu gübre olarak her uygulamada tercihen Amonyum Sülfat kullanılmalıdır. Azotlu gübrenin ikinci 1/3'lük bölümü ise bitkilerin iki üç kardeş döneminde, kalan son kısım ise çeltikler sapa kalkmadan önce ve her defasında parsel suları kesilerek, su drene olduğu an uygulanmalıdır. Azotlu gübre olarak üre kullanılacak olunursa yaklaşık 2-3 gün bekledikten sonra tekrar su verilmelidir. Çeltik çinkoya karşı duyarlı bir bitki olduğundan önceki ekimlerde çinko noksanlığı belirlenen alanlarda ekimde Çinko Sülfat uygulanması yararlı sonuç verir.

### **5.1.2.5. Araştırılan Profillerde Toprakların Yarayışlı Mikro Element Durumu**

Mikro elementlerin noksanlıkları genellikle yeterli toprak derinliğinin olmayışı, toprak pH'sı, elementler arasındaki dengesizlik yani herhangi bir şekilde bir elementin fazlalığının diğerinin alımını engellemesi ve bitki dokuları içerisinde hareket edememesi vb. nedenlerle ortaya çıkar (Güçdemir 2006).

#### **5.1.2.5.1. Bakır (Cu)**

Bakır bitkiler tarafından çok az miktarda kullanılır. Topraklarda bakırın yarayışlılığını etkileyen faktörler arasında toprağın organik madde kapsamı, toprağın pH'sı toprakta demir, mangan ve alüminyum gibi metalik iyonların varlığı büyük önem taşır (Aydeniz ve Brohi 1991). Bakır noksanlığı organik maddece zengin topraklarda, bakır içeriği düşük, kaba tekstürlü, kireçli topraklarda yetişen bitkilerde görülür. Ancak genelde bitkilerin çok düşük düzeyde olan bakır ihtiyaçları topraklarda bulunan bakıra ilaveten zirai mücadele ilaçları ve kullanılan diğer ticari gübreler ile hayvan gübrelerinin içerdikleri bakır ile karşılanabilmektedir (Aktaş ve Ateş 1998).

Araştırılan profillerde yapılan kimyasal analiz sonuçlarına göre B-1, B-2 ve B-3 toprak örneklerinin tüm derinliklerinde bakır noksanlığının olmadığı görülmüştür. Ü-1, Ü-2, Ü-4 ve Ü-5 toprak örneklerinde bakır miktarının sadece 0-30 cm derinliklerde yeterli olduğu ve örneklerin diğer derinliklerinde bakır noksanlığının olduğu saptanmıştır. Ü-3 toprak profilinde 0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerde bakır noksanlığının olmadığı fakat örneğin diğer derinliklerinde bakır noksanlığının olduğu görülmüştür. Çeltik bitkisinin etkin kök derinliği 60 cm olduğundan 60 cm'den sonra noksanlığı görülen bakırın çeltik yetiştiriciliği için sorun oluşturmamaktadır. 0-60 cm arasındaki toprak derinliklerinde bakır noksanlığı görülen yerlerde bitki 6-8 yapraklı olduğunda sabah çok erken veya akşam geç saatlerde bakır içerikli yaprak gübresinin kullanılmasında fayda vardır.

#### **5.1.2.5.1.1. Bakır Noksanlık Belirtileri**

Çeltik bitkisinde bakır noksanlığı görüldüğü koşullarda aşağıdaki semptomlara rastlanılmaktadır.

1. Noksanlık belirtileri, bitki bünyesindeki hareket kabiliyetinin iyi olmaması nedeni ile, önce genç yapraklarda görülür.
2. Yaprak kenarları sarı olup, yaprak cansız soluk yeşil renkte olur.
3. Tahıllarda noksanlık şiddetli ve sürekli olursa başak oluşmaz.



4. Noksanlık sonucu oluşacak yaprak ölümü yukarıdan aşağıya doğru gerçekleşmektedir (Güçdemir 2006).

#### **5.1.2.5.1.2. Bakır Fazlalığı**

Bakıra tolerans bakımından bitkiler arasında farklılıklar oluşmasına rağmen birçok bitki için kritik toksiklik düzeyi toprak özelliklerine bağlı olarak 20-30 ppm arasında değişmektedir (Gedikoglu ve ark. 1997). Bakır toksikliğinde de bakır noksanlığında olduğu gibi bitki gelişmesi geriler ve yapraklarda yanmalar meydana gelir (Güçdemir 2006).

#### **5.1.2.5.2. Mangan (Mn)**

Bitkiler mangana az gereksinim gösterirler. Bu durum bitki dokularında manganın yapı maddesi olmaması ve bitkide ihtiyaç duyulan yerlere kolayca taşınması ile açıklanabilir (Güçdemir 2006).

Araştırılan profillerde yapılan kimyasal analiz sonuçlarına göre Ü-1, Ü-2 ve Ü-5 toprak örneklerinde mangan noksanlığı görülmektedir. Ü-3 toprak örneğinde 0-30 cm ve 30-60 cm derinliğinde mangan miktarı yeterli, diğer derinliklerinde mangan noksanlığının olduğu görülmüştür. B-2 toprak örneğinde 0-30 cm derinlikte mangan noksanlığının olduğu fakat diğer derinliklerinde mangan noksanlığının olmadığı görülmüştür. Ü-4, B-1 ve B-3 toprak örneklerinde tüm profil derinliklerinde mangan noksanlığının olmadığı görülmüştür. Mangan noksanlığının görüldüğü toprak örneklerinde bitkiye 6-8 yapraklı olduğu dönemde sabah çok erken veya akşam geç saatlerde mangan içerikli yaprak gübresinin uygulanmasında fayda vardır.

#### **5.1.2.5.2.1. Mangan Noksanlık Belirtileri**

Çeltik bitkisinde mangan noksanlığı görüldüğü koşullarda aşağıdaki semptomlara rastlanılmaktadır.

1. Bitkilerde belirtiler bitkilerin önce genç yapraklarında görülür.
2. Yapraklarda damarlar arasında sararma görülür ve yaprak kenarları sarı olup, yaprak uçlarından itibaren kuruma meydana gelir.
3. Yaprakların en ince yaprak damarları dahi yeşil renkli kalabilmektedir.
4. Başlangıçta yaprak damarları yeşil rengini muhafaza eder, noksanlığın ileri aşamalarında tüm yaprak sarı renk olur (Güçdemir 2006).

#### **5.1.2.5.2.2. Mangan Fazlalığını**

Noksanlık için verilen kritik değerlerin çok dar bir sınır aralığında değişmesinin tersine, toksiklik kritik yüzeyi hem bitkiler hem de çevre şartlarına bağlı olarak geniş sınırlar

gösterir. Mangan kökten yapraklara kolay taşındığı için toksiklikten, önce bitkinin toprak üstü aksamı etkilenir ve mangan toksikliği asit topraklarda Ca ve Mg noksanlıklarına yol açar. Mangan toksisitesi özellikle asit topraklarda büyüme ve ürünü sınırlandıran önemli bir elementtir ve 1000 ppm ve üzeri mangan değerleri bitkilerde toksisite meydana getirirler ( Güneş ve ark. 2004).

#### **5.1.2.5.3. Çinko (Zn)**

Çeltik bitkisinin normal gelişmesini sürdürebilmesi için gerekli olan 16 elementten birisi de çinkodur. Azot ve fosfor eksikliklerinin meydana getirdiği verim azalmasından sonra, eksikliği duyulduğunda çeltik mahsulünde azalmalara neden olan en önemli diğer bir elemente çinkodur. Çinko eksikliği, kireçli, alkali, volkanik ve kumlu topraklarda, pH seviyesine bağlı olmaksızın, çeltik tarımında sınırlayıcı bir faktör olabilmektedir (Sürek 2002).

Çinko eksikliği yaklaşık ekimden 2-3 hafta sonra, özellikle genç yapraklarda renk değişmesi olur, daha sonra yaşlı yaprakların uçlarında kahverengi lekeler genişler ve yapraklara kahverengi bir renk verir. Kardeşlenme ve gelişme gecikir. Zn eksikliği çok yüksekte ise bitki ölür (Sürek 2002).

Araştırılan profillerde yapılan kimyasal analiz sonuçlarına göre tüm profillerde çinko noksanlığının olduğu, özellikle Ü profillerinde tüm profil katmanlarında çinko değerinin saptanmadığı, B profillerinde ise sadece 0-30 cm derinliğinde 0,01 me/l çinko olduğu saptanmıştır. Araştırılan bu profillerdeki topraklarda çinko eksikliğinin giderilmesi için ;

1- Çinko uygulaması yapmak; toprak analiz sonuçlarına göre eksikliği görülen çinko için ekimle birlikte yeterli miktarda çinko Sülfat uygulaması yapılmalıdır. Ayrıca bitki analiz sonuçlarına göre çinko noksanlığı görülen bitkide, bitki 6-8 yapraklı olduğu dönemde sabah çok erken veya akşam geç saatlerde çinko içerikli yaprak gübresinin uygulanmasında fayda vardır.

Ekim sonrası ortaya çıkabilecek, çinko eksikliklerinde, çinko uygulaması yine çinko sülfat olarak, salkım oluşum devresi başlangıcından 5-7 gün önceye kadar üstten püskürtme şeklinde yapılabilir.

2- Tarladaki suyun boşaltılması ve tarlanın kurutulması. Bu şekilde, topraktaki çözülebilir çinko miktarı artırılabilir.

3- Çeltik tarımında münavebe uygulamak

4- Gübre kullanımında; toprakta fazla fosfor birikmesinden kaçınmak, yani dengeli gübreleme yapmak (Sürek 2002).

#### **5.1.2.5.3.1. Çinko Noksanlık Belirtileri**

Çeltik bitkisinde çinko noksanlığı görüldüğü koşullarda aşağıdaki semptomlara rastlanılmaktadır.

1-Yüksek verimli çeşitlerin ekimi ;yüksek verimli çeşit tarladan, yüksek dane verimi ile birlikte daha fazla miktarda çinko kaldırır.

2- Toprak pH'nın 6,8'den fazla olması. Amonyum Sülfat gübresi yerine Üre kullanılması ile toprak pH'sını arttırması,

3- Aşırı miktarda fosforlu gübre kullanma sonucunda, topraktaki fosfor miktarının artması,

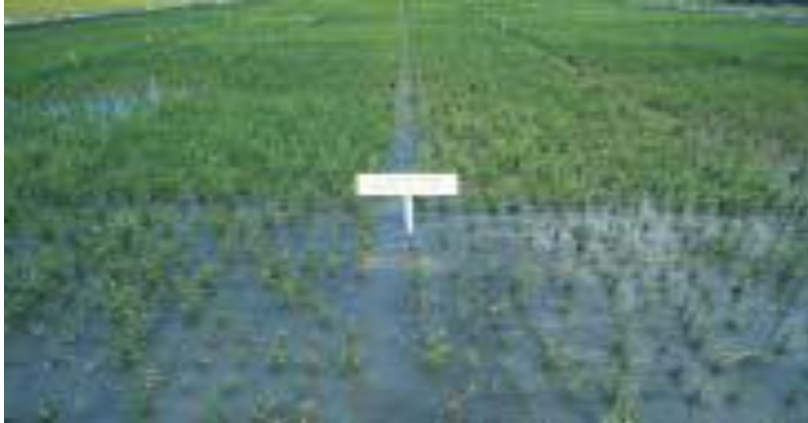
4- Münavebesiz çeltik tarımı yapılması. Üst üste yapılan çeltik ekimleri sonucunda, topraktan kaldırılan çinko miktarının yıldan yıla artması,

5- Toprak tesviyesi sırasında, bazı sahalardan fazla miktarda toprak tabakasının alınması,

6- Çeltik tarlasının devamlı su altında tutulması; toprak su altında tutulduğu zaman, topraktaki kullanılabilir çinko miktarı azalmaktadır,

7- Toprağın tuzlu ve alkali yapıda olması,

8- Toprağın kumlu yapıda olması çinko noksanlığının belirtileridir (Sürek 2002).



Resim 13. Çeltikte Zn Noksanlığı (Anonim 3.).

#### **5.1.2.5.3.2. Çinko Fazlalığı**

Toleransı az olan bitkilerde çinko fazlalığının en belirgin etkisi kök uzamasının engellenmesidir. Yapraklarda kritik toksiklik düzeyi olarak kuru maddede yaygın olarak 150-200 ppm düzeyi sınır kabul edilir (Güçdemir 2006).

#### **5.1.2.5.4. Demir (Fe)**

Toprakta bulunan demirin yarayışlılığı üzerine, toprak pH'sı, toprak çözeltisinde ve suyunda bulunan bikarbonat iyonlarının miktarı, ortamda bulunan kalsiyum ve magnezyum karbonatların, bakır, mangan, çinko gibi ağır metallerin miktarı etkili olur (Güçdemir 2006).

Araştırılan profillerde yapılan kimyasal analiz sonuçlarına göre tüm toprak örneklerinde ve tüm derinliklerde demir noksanlığı görülmemiştir.

##### **5.1.2.5.4.1. Demir Noksanlık Belirtileri**

Çeltik bitkisinde demir noksanlığı görüldüğü koşullarda aşağıdaki semptomlara rastlanılmaktadır.

1. Demir noksanlığı belirtileri kendini önce genç yapraklarda ve özellikle de son çıkan yapraklarda gösterir.
2. Yaprakların damarlar arası limon sarısı veya turuncu renge benzer bir görünüm arz eder.
3. Yaprakların en ince damarları dahil olmak üzere tüm damarlar yeşil rengini korur.
4. Gelişme zayıftır (Güçdemir 2006).

##### **5.1.2.5.4.2. Demir Fazlalığı**

Demir toksikliği özellikle suyla doygun topraklarda yaygın şekilde görülür ve çeltik tarımında ürünü sınırlandıran önemli faktörlerden biridir. Demir fazlalığında fosfor noksanlığındaki benzer arazlar ortaya çıkar (Güçdemir 2006).

#### **5.1.2.6. Araştırılan Profillerde Toprakların Organik Madde Durumu**

Topraklarda az miktarlarda bulunan organik madde, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini etkileyen en önemli faktörlerden birisi olup toprakların verimlilikleri ile yakından ilgili olan önemli yapı malzemelerinden biridir. Toprakların iyi bir strüktür kazanması, agregatların stabilitesi, toprakların su tutma kapasitesi, havalanması ve iyi tav durumunu muhafaza etmesi gibi fiziksel özellikleri toprakların organik madde miktarı ile ilgilidir.

Araştırılan profillerde, toprakların organik madde durumu tüm topraklarda yeterli düzeyde olup toprakların alt profillerine inildikçe organik madde miktarında düşüş görülmektedir. Araştırılan profillerde yapılan analiz sonuçlarına göre 60 cm'nin altındaki derinliklerde organik madde miktarında düşüş görülmesi çeltik yetiştiriciliğinde sorun oluşturmamaktadır.

### 5.1.2.7. Toprak Tuzluluğu

Çeltik diğer bitkilere oranla, tuzluluk ve alkaliliğe karşı yüksek oranda dayanıklılık göstermesi ve tavalarda toplanan suyun boşaltılmasıyla fazla çözünebilir tuzların ortamdaki uzaklaştırılması nedeniyle, çorak toprakların ıslahı sırasında tercih edilen bir bitkidir. 3,0 dS/m tuzluluk oranının üstündeki her bir birim artışında üründe % 12 değerinde kayıp oluşur. Yapılan araştırmalara göre çeltik, çimlenme devresinde tuzluluğa 10–15 dS/m oranına kadar dayanıklılık gösterir. Fide devresinde (köklenme döneminde) ise tuzluluğa dayanıklılığı oldukça azalır ve tuzluluk değeri 4,0–5,0 dS/m'yi geçerse bitki ölür. Büyüme döneminde tuzluluğa direnci artar, fakat çiçeklenme döneminde tekrar azalma görülür. Daha sonraki devrelerde tuzdan etkilenmez. Bunun için tuza duyarlı olduğu köklenme ve çiçeklenme dönemlerinde tavaları boşaltıp, sonra yeniden su vererek tuz konsantrasyonlarının düşürülmesi gerekebilir (Cangir 1991).

Çeltik bitkisinin gelişmesi üzerinde, tuzluluğun etkisiyle şu simtomlar meydana gelebilir;

- 1- Çimlenmede azalma,
- 2- Bitki boyu ve kardeşlenmenin azalması,
- 3- Zayıf kök gelişmesi,
- 4- Başakçık kısırlığının artması,
- 5- 1000 dane ağırlığı ve toplam protein içeriğinde azalma gibi (Sürek 2002).

Araştırılan profillerde, tuz miktarı değerleri Ü–2 örneğinde 60–90 cm derinliğinde %0,38 ile en yüksek; B–2 örneğinde 90–120 cm derinliğinde %0,08 ile en düşük değer arasında değişmektedir. Profil derinliklerinde genel olarak hafif tuzluluk etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bu değer araştırılan profillerde çeltik yetiştiriciliği için sorun oluşturmamaktadır.



Resim 14. Ergene Nehri ile Sulanan Çeltik Tavaları

#### **5.1.2.8. Toprak Alkaliliği**

Alkali topraklar önemli ölçüde, sodyum karbonat ve bikarbonat birikiminden kaynaklanmaktadır. Ekstrem şartlarda sodyum yerini kalsiyum ve magnezyuma alır (Senadhira 1988).

Alkali topraklar yeteri miktarda değişebilir sodyum içerirler. Alkali toprakların saturasyon ekstraktının elektiriki kondaktivitesi 25°C'de 4 mmhos/cm'den azdır. % 15'in üstünde değişebilir Na'a sahiptir ve pH değeri 8,5'in üzerindedir (Neue 1987).

Alkali topraklar aşağıdaki nedenlerden dolayı bitkiye zarar verebilir:

- Sodyum karbonat, sodyum bikarbonat veya değişebilir sodyum toksitesi
- Ca, Fe ve Zn eksiliği,
- Bor toksitesi,
- Tarla su altında bulunduğundan oksijen eksikliği,
- Yüksek orandaki eriyebilir tuz içeriğinden dolayı osmatik stres,
- Düşük hidrolik geçirgenlik nedeniyle, köklere su sağlamanın sınırlandırılması nedeniyle bitkiye zarar verebilmektedir (Sürek 2002).

Tuzlu ve alkali topraklarda çeltik tarımı için;

- 1- Ekimden önce tuzları uzaklaştırmak için temiz su ile yıkama,
- 2- Toprak tesviyesi yapmak,
- 3- Toprak yapısı, geçirgenlik ve pH iyileştirmek için iyi derecede fermente edilmiş ahır gübresi kavuz, sap, kompost ve yeşil gübre gibi organik madde ilave etmek,
- 4- Jips v.b gibi toprak ıslah edici maddeler uygulamak,
- 5- Uygun gübreleme tekniği kullanmak (azotlu gübrelemenin birkaç defada verilmesi, sodik topraklarda % 25 daha fazla oranda N kullanılması, çinko, demir eksikliğini giderilmesi v.b),
- 6- Tuzluluğa ve alkaliliğe toleranslı çeltik çeşitleri yetiştirmek,
- 7- Tuzluluk, alkalilik etkisinin çok etkili olmadığı alanlarda yüksek tohumluk oranı kullanma, etkinin daha fazla olduğu yerlerde tohum ekimi yerine fide dikimi ile üretim yapmak olumlu sonuçlar verir (Anonim 2).

#### **5.1.2.9. Toprak Kireçliliği**

Kireçli topraklarda karşılaşılan en önemli sorun, kireç etkisiyle demir, çinko ve mangan'ın yeterli düzeyde alınamamasından doğan klorozdur. Klorozun bu şekli, yarayışlı hale geçemeyen elemente bağlı olarak farklı şekilde sararmalar halinde ortaya çıkan besin

noksanlıklardır (Çelik ve ark. 1998).

Topraktaki kireç oranlarında % 0–1 az kireçli, % 1–5 kireçli, % 5–6 orta kireçli, % 15–25 fazla kireçli, % 25'in üzeri çok fazla kireçli standart ölçüsünü göstermektedir. Araştırılan profillerde yapılan analiz sonuçlarına göre; Ü-1 toprak örneğinde 60-90 cm, Ü-2 toprak örneğinde 90-120 cm, Ü-3 toprak örneğinde 0-30 cm, Ü-4 toprak örneğinde 90-120 cm ve B-1 toprak örneğinde 0-10 cm derinliği orta kireçli olup profillerin diğer derinlikleri kireçlidir. Ü-5 toprak örneğinde 30-60 cm derinliği az kireçli olup profilin diğer derinlikleri kireçlidir. B-2 ve B-3 toprak örneklerinde tüm profil derinlikleri kireçli olup kloroza neden olacak bir sorun taşımamaktadır.

### **5.1.3. Araştırılan Profillerde Çeltik Tavalarından Alınan Su Örneklerinin Kimyasal Özellikleri Açısından İncelenmesi**

#### **5.1.3.1. pH**

Su, çeltik bitkisinin fizyolojik karakterini, toprağın besin içeriğini ve fiziksel yapısını etkiler.

Suyun, pH'sı 6,5-8 arasında ve elektrikli kondaktivitesi 0,5 dS/m'nin altında ise yüksek kaliteli, pH 8-8,4 arasında ve elektrikli kondaktivitesi 0,5-2 dS/m arasında ise orta kaliteli veya zayıf kaliteli, pH 8,4'ün üzerinde ve elektrikli kondaktivite 2 dS/m'den büyükse çeltik için uygun olmayan sulama suyu kabul edilir (Doberman and Fairhurst 2001).

Araştırılan profillerde çeltik tavalarından alınan su örneklerinin pH değeri 05.09.2007 tarihinde alınan Ergene Nehri'ne ait su örneğinde 8,50 pH ile en yüksek, 09.05.2007 tarihinde alınan Ü-1 çeltik tavaasına ait su örneğinde 7,95 pH ile en düşük değer arasında değişmektedir. Bu değer araştırılan profillerde yetiştirilen çeltik ürünü için sorun oluşturmadığı saptanmıştır.

#### **5.1.3.2. Tuzluluk**

Tuzluluğun çeltik bitkisi üzerine etkisi; çeltiğin yetiştirme dönemine, etkisi altında kaldığı ortamın tuz konsantrasyonuna, tuzun yapısı ve tuzluluğun süresine bağlıdır. Çeltik çimlenme esnasında tuzluluğa en çok toleranslıdır fakat 1-2 yaprak döneminde çok hassastır. Çeltiğin tuzluluğa toleransı kardeşlenme ve sapa kalkma döneminde zamanla artar ve anthesis döneminde tekrar düşer, olgunlaşma zamanında toleranslılık tekrar yükselmektedir (Anonim 2).

Araştırılan profillerde çeltik tavalarından alınan su örneklerinin tuz değerleri 15.08.2007 tarihinde alınan Ergene Nehri'ne ait su örneğinde 4,70 dS/m ile en yüksek,

09.05.2007 tarihinde alınan B-3 çeltik tavaşına ait su örneğinde 1,10 dS/m ile en düşük değerler arasında değişmektedir. Bu değer araştırılan profillerde çeltik yetiştiriciliğinde sorun yaratmadı saptanmıştır.



Resim 15. Ergene Nehri.



Resim 16. Ergene Nehri Suyu.

### 5.1.3.3. Sodyum Absorbsiyon Oranı (SAR)

Çeltik tavalardan ve Ergene Nehri'nden farklı tarihlerde alınan su örneklerinin tamamı sodyum absorpsiyon oranı (SAR) bakımından S2 (2. sınıf, orta sodyumlu sular), S3 (3.sınıf, yüksek sodyumlu sular) ve S4 (4. sınıf, çok yüksek sodyumlu sular) değerleri arasında değişmektedir.

2. sınıf (S2), orta sodyumlu sular; toprakta jips'in ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) bulunmadığı durumlarda ve elverişsiz yıkama koşulları altında, yüksek katyon değişim kapasitesine sahip killi bünyeli topraklarda, önemli ölçüde sodyum zararı meydana getirebilirler (Tuncay 1994).

Araştırılan profillerde çeltik tavalardan alınan su örneklerinin % 11'i 2. sınıf (S2) sulama sınıfına girmektedir. Bu sınıfa giren suların çoğunlukla 25.08.2007 ve 05.09.2007 tarihlerinde alınan su örneklerinde görüldüğü saptanmıştır.

3. sınıf (S3) yüksek sodyumlu sular; bu sınıf sular pek çok koşulda toprakta zararlı düzeyde değişebilir sodyum birikmesi ve alkali tehlikesi meydana getirirler. Bu sınıf suların sulama suyu olarak kullanılabilmesi için, iyi drenaj yeterli yıkama ve toprağın fiziksel özelliklerini düzeltmek için organik madde verilmesi gibi özel toprak idaresi koşullarının sağlanmasına gereksinim vardır. Fakat jips içeren topraklarda, değişebilir sodyum birikimi zararlı düzeylere ulaşamaz. Çok yüksek tuz içeren sularla kimyasal ıslah maddesi uygulaması dışında, değişebilir sodyumun giderilmesi için sulama ile birlikte kimyasal ıslah maddesi de verilmesine gereksinim duyulabilir (Tuncay 1994).

Araştırılan profillerde çeltik tavalardan alınan su örneklerinin % 23'ü 3.sınıf (S3) sulama sınıfına girmektedir. Bu sınıfa giren suların 15.08.2007 ve 05.09.2007 tarihlerinde



alınan su örnekleri dışında diğer farklı zamanda tavalardan alınan su örneklerinde kısmen görüldüğü saptanmıştır.

4. sınıf (S4) çok yüksek sodyumlu sular; bu sular düşük ve orta derecede tuzluluk halleri dışında genel olarak sulamaya elverişli değildir. Toprakta eriyebilir kalsiyumun bulunması, jips veya diğer kimyasal ıslah maddelerinin de sulama suyu ile beraber uygulanması durumunda sulama suyu olarak kısıtlı oranlarda kullanılabilir (Tuncay 1994).

Araştırılan profillerde çeltik tavalarından alınan su örneklerinin % 61' i 4. sınıf (S4) sulama sınıfına girmektedir. Bu sınıfa giren suların 15.08.2007 ve 05.09.2007 tarihinde alınan su örneklerinin hepsinde görüldüğü ve diğer farklı tarihlerde alınan su örneklerinde de kısmen görüldüğü saptanmıştır.

#### 5.1.3.4. Sulama Suyu Sınıfları

Çeltik tavalarından ve Ergene Nehri'nden farklı tarihlerde alınan su örneklerinin tamamı C3 (yüksek tuzlu) ve C4 (çok yüksek tuzlu) sınıflarına girmektedir.

C3 sınıfı sular; orta dereceden yüksek dereceye kadar eriyebilir tuz içeren bu sınıf sular, düşük permeabilite ve yetersiz drenaj koşullarına sahip topraklarda, sulama suyu olarak kullanılamaz (Tuncay 1994).

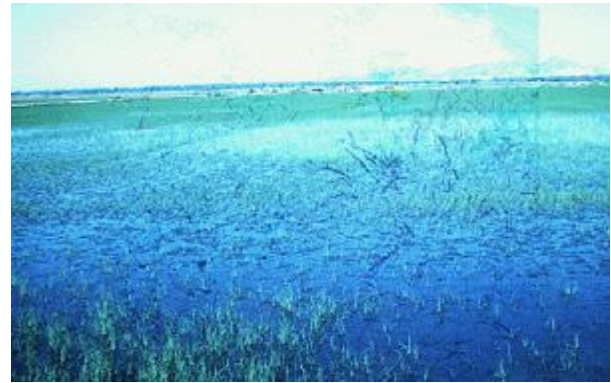
Araştırılan profillerde çeltik tavalarından alınan su örneklerinin % 3,7'si C3 sınıfı sulara girmektedir. Bu sınıfa giren su örneklerinin çoğunlukla 25.08.2007 ve 05.09.2007 tarihlerinde alınan su örneklerinde görüldüğü saptanmıştır.

C4 sınıfı sular; çok yüksek tuz konsantrasyonuna sahip bu sınıf sular, normal koşullar altında sulamaya elverişli olmayıp çok özel hallerde kullanılabilir (Tuncay 1994).

Araştırılan profillerde çeltik tavalarından alınan su örneklerinin % 96,3'ü C4 sınıfı sulara girmektedir. Bu sınıfa giren su örneklerinin çoğunlukla 09.05.2007 tarihinde alınan su örneklerinde görüldüğü saptanmıştır.



Resim 17. Tuz Sorunu Olmayan Çeltik Tarlası (Anonim 4.).



Resim 18. Aşırı Tuzun Çeltik Tarlasına Etkisi (Anonim 4.).

#### 5.1.4. Araştırılan Profillerin Farklı Toprak Sınıflarına Göre Sınıflandırılması

Araştırılan bölgede yapılan arazi çalışmalarından elde edilen verilere göre alınan toprak numunelerinin tüm profilleri FAO/WRB Sınıflama Sisteminde Clayic, Vertic, Calcic, Hypereutric Fluvisol (FAO/WRB 2006); toprak taksonomisi, sınıflama sisteminde ise, Killi, Smectitic, Superaktif, kireçli, Thermic, Vertic Xerofluent (Anonim 2006b) yer almaktadır.

Toprak taksonomisine göre araştırma alanı toprakları eski akarsu yataklarının meydana getirdiği sekiler üzerinde oluşması nedeniyle bu süreç içinde solum derinliğinde B horizonlarından herhangi birine rastlanmamıştır. Bu topraklar Entisol Ordo'suna girmektedir. Entisol Ordo'su toprakları: Aquent, Arent, Psamment, Fluvent ve Rthent Alt Ordo'larına ayrılmaktadır. Çalışma alanı toprakları % 25'ten daha düşük eğim durumunda olması; Holosen yaşlı nehir çökellerinde organik karbonu % 0,2'den daha fazla içermesi; toprak sıcaklık rejiminin Cryic toprak sıcaklık rejiminden daha sıcak olması ve Gelic materyal olmaması nedeniyle Fluvent Alt Ordo'sunda sınıflandırılmıştır. Fluvent Büyük Grubu'na giren araziler, Xeric rutubet rejiminde bulunmaları nedeniyle Xerofluent Alt Grubu'nda yer almıştır. Bu alt grupta mineral yüzey toprağında 125 cm derinlik içinde toprak kurduğu vakit 5 mm daha fazla genişlikte çatlaklar oluşturması alt katmanlarında kama şekilli agregatlar bulundurması nedeniyle Vertic Xerofluent Alt Grubu'nda bulunmaktadır. Çalışma alanı Thermic sıcaklık rejimindedir; toprakların üst horizonlarından alt katmanlarına kadar kireçlidir; tüm katmanlar kil tekstür sınıfındadır ve kil fraksiyonu içinde Smectic hakim kil mineralidir. Bu özellikleri nedeniyle de kation değişim aktivite sınıfı Superaktif'tir. Tüm karakteristik özellikler değerlendirildiğinde killi, Smectitic, Superaktif, kireçli, Thermic, Vertic Xerofluent toprak familyasında değerlendirilmiştir.

Araştırılan bölgede yapılan arazi çalışmalarına göre çevredeki arazi şekli düz ovadır. Bu arazilerin ana materyali alüviyal çökeller oluşturmaktadır. Arazilerin vejetasyonu kültür bitkisi olarak çeltik yapılan arazilerin parsel aralarında darıcan yabancı ot mücadelesi yapılmaktadır. Tüm arazilerin drenajı zayıftır. Arazilerde taşlılık ve kayalıklılık yoktur. Toprağın üst katmanları nemli alt katmanları ise çok nemlidir. Araştırılan bölgedeki araziler eski sınıflama sistemine göre tuzlu, Alüviyal Büyük Toprak Grubu'na girmektedir.

**Çizelge 5.2.3.1. Aynı Tarihlerde Alınan Su Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları**

Örnek Alım Tarihi	Örnek No	pH	EC (dS/m)	KATYONLAR (me/l)				Toplam	ANYONLAR (me/l)				Toplam	SAR	Sulama Suyu Sınıfı
				Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>		Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> <sub>2</sub>	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>			
09.05.2007	Ü-1	7,95	2,18	3,47	2,01	0,58	14,60	20,66	17,12	2,50	0,50	1,23	21,35	8,08	C3S2
	Ü-2	7,98	2,16	0,31	1,67	0,58	20,26	22,72	19,34	2,00	0,50	1,28	23,12	20,46	C3S4
	Ü-3	8,02	2,17	3,81	1,45	0,33	17,91	23,50	19,62	2,00	0,50	1,28	23,40	11,05	C3S3
	Ü-4	8,03	2,19	1,08	0,90	0,07	21,15	23,20	20,36	1,00	0,50	1,30	23,16	21,36	C4S4
	Ü-5	7,97	2,15	3,79	1,53	0,43	19,13	24,88	21,10	2,00	0,50	1,50	25,10	11,12	C4S3
	B-1	8,00	2,10	3,13	1,86	0,47	16,94	22,40	19,55	2,00	0,60	1,35	23,50	10,78	C4S2
	B-2	8,08	2,12	3,52	2,34	0,43	17,71	24,00	19,73	2,00	0,50	1,63	23,86	10,35	C4S3
	B-3	7,95	1,10	2,67	1,95	0,56	7,17	12,35	10,62	2,50	0,70	1,38	12,70	4,74	C4S2
	E	8,03	2,21	3,90	5,02	0,28	14,90	24,10	19,16	2,00	0,80	1,93	23,89	7,06	C4S2

**Çizelge 5.2.3.2. Aynı Tarihlerde Alınan Su Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları**

Örnek Alım Tarihi	Örnek No	pH	EC (dS/m)	KATYONLAR (me/l)				Toplam	ANYONLAR (me/l)				Toplam	SAR	Sulama Suyu Sınıfı
				Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>		Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>			
11.05.2007	Ü-1	8,01	2,76	4,93	4,50	0,45	20,43	30,31	23,89	2,50	0,50	1,42	28,31	9,41	C4S2
	Ü-2	8,10	2,81	8,34	2,35	0,39	15,04	26,12	21,90	2,00	0,50	1,49	25,89	6,51	C4S2
	Ü-3	8,10	2,85	4,40	1,93	0,60	18,79	25,72	22,77	2,00	0,50	1,53	26,80	10,61	C4S3
	Ü-4	8,12	2,65	4,85	1,72	0,57	17,40	24,54	20,15	2,00	0,50	1,75	24,40	9,61	C4S2
	Ü-5	8,06	2,75	3,84	2,42	0,46	22,48	29,20	24,14	2,00	0,50	1,76	28,40	16,59	C4S4
	B-1	8,12	2,57	3,53	2,06	0,38	21,39	27,36	21,80	2,00	0,50	1,86	26,16	12,80	C4S3
	B-2	8,10	2,74	3,50	1,79	0,54	19,41	25,24	22,43	2,00	0,70	1,85	26,98	11,98	C4S3
	B-3	8,12	2,10	3,42	2,09	0,68	13,01	19,20	16,75	2,00	0,90	1,65	21,30	7,88	C4S2
	E	8,16	3,15	3,16	3,28	0,41	22,58	29,43	23,93	2,00	2,00	1,86	29,79	12,61	C4S3

**Çizelge 5.2.3.3. Aynı Tarihlerde Alınan Su Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları**

Örnek Alım Tarihi	Örnek No	pH	EC (dS/m)	KATYONLAR (me/l)				Toplam	ANYONLAR (me/l)				Toplam	SAR	Sulama Suyu Sınıfı
				Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>		Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>			
25.05.2007	Ü-1	8,10	3,20	3,72	4,63	0,61	21,54	30,50	22,54	3,00	2,00	1,56	29,10	10,55	C4S3
	Ü-2	8,13	3,15	3,87	4,20	0,64	19,86	28,57	22,40	2,50	2,00	1,53	28,43	9,93	C4S2
	Ü-3	8,16	2,99	3,67	3,30	0,70	19,76	27,43	21,08	2,00	2,00	1,60	26,68	10,62	C4S3
	Ü-4	8,19	3,18	3,31	1,63	0,73	23,96	29,63	24,60	2,00	0,50	2,00	29,10	15,26	C4S4
	Ü-5	8,19	3,21	3,86	1,34	0,78	25,21	30,19	24,24	2,00	2,00	2,00	30,24	15,65	C4S4
	B-1	8,25	3,10	3,95	1,78	0,59	22,68	29,00	22,37	2,00	2,00	2,43	28,80	13,42	C4S4
	B-2	8,12	3,15	3,89	1,98	0,50	22,81	29,18	23,42	2,00	2,00	2,00	29,42	13,33	C4S3
	B-3	8,19	3,15	3,23	3,27	0,57	22,56	29,63	23,10	2,00	2,00	2,00	29,10	12,5	C4S3
	E	8,25	3,21	3,89	1,47	0,84	24,04	30,24	22,10	3,00	2,00	2,00	29,10	14,74	C4S4

**Çizelge 5.2.3.4. Aynı Tarihlerde Alınan Su Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları**

Örnek Alım Tarihi	Örnek No	pH	EC (dS/m)	KATYONLAR (me/l)				Toplam	ANYONLAR (me/l)				Toplam	SAR	Sulama Suyu Sınıfı
				Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>		Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> <sub>2</sub>	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>			
11.06.2007	Ü-1	8,20	3,28	3,62	2,26	0,95	23,68	30,51	24,77	2,50	2,00	1,93	31,20	13,84	C4S3
	Ü-2	8,36	3,26	3,19	3,36	0,77	22,38	29,70	21,67	2,50	2,00	1,93	28,10	12,43	C4S3
	Ü-3	8,22	3,08	4,43	3,21	0,68	20,58	28,90	22,04	2,50	2,00	2,00	28,54	10,55	C4S3
	Ü-4	8,25	3,25	3,64	1,76	0,59	24,75	30,78	24,03	2,50	2,00	2,00	30,53	15,09	C4S4
	Ü-5	8,25	3,28	4,17	2,27	0,71	23,58	30,73	24,63	2,00	2,00	2,00	30,63	13,17	C4S4
	B-1	8,29	3,25	3,08	2,67	0,69	24,36	30,80	22,94	2,50	2,00	2,55	29,99	14,41	C4S4
	B-2	8,26	3,21	3,73	2,38	0,87	22,12	29,10	22,93	2,50	2,00	2,00	29,43	12,71	C4S3
	B-3	8,26	3,24	3,80	2,17	0,56	23,95	30,48	23,98	2,50	2,00	2,00	30,48	13,92	C4S4
	E	8,29	3,28	3,41	1,89	0,49	25,01	30,80	23,00	2,50	2,00	2,00	29,50	15,43	C4S4

**Çizelge 5.2.3.5. Aynı Tarihlerde Alınan Su Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları**

Örnek Alım Tarihi	Örnek No	pH	EC (dS/m)	KATYONLAR (me/l)				Toplam	ANYONLAR (me/l)				Toplam	SAR	Sulama Suyu Sınıfı
				Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>		Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> <sub>2</sub>	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>			
27.06.2007	Ü-1	8,24	3,34	3,76	1,79	0,72	25,05	31,32	21,83	3,00	3,00	1,97	29,80	15,09	C4S4
	Ü-2	8,38	3,29	4,27	1,87	0,67	23,12	29,93	21,35	2,50	2,50	1,97	28,32	13,21	C4S4
	Ü-3	8,36	3,12	3,63	2,43	0,79	22,61	29,46	21,83	2,50	3,00	2,00	29,33	13,30	C4S4
	Ü-4	8,24	3,30	3,52	3,80	0,41	23,40	31,13	24,62	2,50	2,00	2,00	31,12	12,25	C4S3
	Ü-5	8,36	3,34	4,88	2,76	0,69	24,13	32,46	23,66	2,50	2,50	2,50	31,16	12,37	C4S3
	B-1	8,36	3,30	4,07	2,01	0,93	24,25	31,26	22,85	2,50	2,50	2,65	30,50	13,93	C4S4
	B-2	8,23	3,37	3,26	3,27	0,78	24,94	32,25	24,63	2,50	2,50	2,50	32,13	13,85	C4S3
	B-3	8,34	3,30	3,98	2,41	0,82	24,34	31,55	24,30	2,50	2,50	2,00	31,60	13,67	C4S4
	E	8,39	3,34	3,73	1,54	0,46	26,52	32,25	24,39	3,00	2,50	2,00	31,89	16,37	C4S4

**Çizelge 5.2.3.6. Aynı Tarihlerde Alınan Su Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları**

Örnek Alım Tarihi	Örnek No	pH	EC (dS/m)	KATYONLAR (me/l)				Toplam	ANYONLAR (me/l)				Toplam	SAR	Sulama Suyu Sınıfı
				Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>		Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> <sub>2</sub>	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>			
12.07.2007	Ü-1	8,33	3,39	4,64	3,30	0,74	22,92	31,60	24,00	3,00	3,00	2,40	32,40	11,51	C4S3
	Ü-2	8,40	3,34	3,41	2,17	0,82	25,11	31,51	23,90	3,00	3,00	2,30	32,20	15,03	C4S4
	Ü-3	8,38	3,19	3,73	2,46	0,70	22,21	29,10	21,10	2,50	3,00	2,25	28,85	12,69	C4S3
	Ü-4	8,34	3,40	2,98	1,16	0,41	27,71	32,26	23,90	3,00	2,50	2,65	32,05	19,37	C4S4
	Ü-5	8,42	3,40	5,51	2,19	0,45	23,83	31,98	23,43	3,00	2,50	2,75	31,68	12,15	C4S3
	B-1	8,41	3,37	4,17	3,29	0,53	23,82	31,81	22,85	3,00	3,00	2,65	31,25	12,34	C4S3
	B-2	8,32	3,44	3,43	2,74	0,58	25,73	32,48	25,40	2,50	2,50	2,50	32,90	14,70	C4S4
	B-3	8,39	3,38	3,28	3,43	0,61	24,88	32,20	24,52	2,50	2,50	2,43	31,95	13,59	C4S4
	E	8,41	3,30	3,51	4,19	0,71	23,46	31,87	22,55	3,00	2,50	2,50	30,55	16,26	C4S4



**Çizelge 5.2.3.7. Aynı Tarihlerde Alınan Su Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları**

Örnek Alım Tarihi	Örnek No	pH	EC (dS/m)	KATYONLAR (me/l)				Toplam	ANYONLAR (me/l)				Toplam	SAR	Sulama Suyu Sınıfı
				Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>		Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>			
30.07.2007	Ü-1	8,40	3,48	3,63	2,34	0,83	26,12	32,92	21,87	3,00	3,00	2,56	30,43	15,18	C4S4
	Ü-2	8,44	3,64	4,17	2,76	0,77	25,42	33,12	24,93	3,00	3,00	2,50	33,43	13,66	C4S4
	Ü-3	8,45	3,20	4,28	1,80	0,38	23,58	30,04	22,30	2,50	3,00	2,76	30,56	13,55	C4S4
	Ü-4	8,43	3,99	3,63	2,15	0,78	29,84	36,40	28,74	3,00	2,50	2,65	36,89	17,55	C4S4
	Ü-5	8,45	3,45	3,51	2,40	0,31	25,88	32,10	23,59	3,00	3,00	2,65	32,24	15,13	C4S4
	B-1	8,46	3,51	3,76	3,42	0,57	25,83	33,58	24,06	3,00	3,00	2,65	32,71	13,66	C4S4
	B-2	8,46	3,60	4,38	3,17	0,76	24,90	33,21	25,34	3,00	2,50	2,65	33,49	12,83	C4S3
	B-3	8,44	3,51	3,43	1,59	0,50	28,33	33,85	24,81	3,00	2,50	2,55	32,86	17,93	C4S4
	E	8,46	3,40	3,48	3,35	0,68	25,89	33,40	23,52	3,00	3,00	2,50	32,02	14,07	C4S4

**Çizelge 5.2.3.8. Aynı Tarihlerde Alınan Su Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları**

Örnek Alım Tarihi	Örnek No	pH	EC (dS/m)	KATYONLAR (me/l)				Toplam	ANYONLAR (me/l)				Toplam	SAR	Sulama Suyu Sınıfı
				Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>		Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>			
15.08.2007	Ü-1	8,04	4,10	3,41	3,46	0,89	31,51	39,27	28,87	3,00	3,00	2,65	37,52	17,03	C4S4
	Ü-2	8,16	4,00	3,60	2,60	0,57	30,66	37,43	27,60	3,00	3,00	2,66	36,26	17,38	C4S4
	Ü-3	8,26	4,10	4,71	3,35	0,73	30,68	39,47	30,78	3,00	3,00	2,65	39,43	15,36	C4S4
	Ü-4	8,20	4,17	3,43	1,26	0,53	33,31	38,53	30,14	3,00	2,50	2,65	38,29	21,77	C4S4
	Ü-5	8,11	4,00	3,17	1,73	0,59	33,07	38,56	30,23	3,00	3,00	2,65	38,88	21,19	C4S4
	B-1	8,17	3,90	3,47	3,81	0,75	29,40	37,43	28,31	3,00	3,00	2,75	37,06	21,05	C4S4
	B-2	8,21	3,90	3,63	2,73	0,43	30,00	36,79	27,81	3,00	3,00	2,75	36,56	16,85	C4S4
	B-3	8,35	3,80	4,19	3,90	0,26	28,31	36,66	27,70	3,00	3,00	2,65	36,35	14,08	C4S4
	E	8,44	4,70	3,42	2,96	0,81	37,50	44,69	36,91	3,00	3,00	2,65	45,56	21,06	C4S4

**Çizelge 5.2.3.9. Aynı Tarihlerde Alınan Su Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları**

Örnek Alım Tarihi	Örnek No	pH	EC (dS/m)	KATYONLAR (me/l)				Toplam	ANYONLAR (me/l)				Toplam	SAR	Sulama Suyu Sınıfı
				Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>		Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> <sub>2</sub>	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>			
05.09.2007	Ü-1	8,11	4,70	3,74	1,84	0,93	39,83	46,34	34,20	3,00	4,00	2,96	44,16	23,85	C4S4
	Ü-2	8,23	4,50	3,48	2,79	0,47	34,53	41,27	32,18	3,00	3,00	2,75	40,93	19,50	C4S4
	Ü-3	8,12	4,40	4,51	2,73	0,72	32,30	40,26	30,86	3,00	4,00	2,65	40,51	17,00	C4S4
	Ü-4	8,19	4,55	2,29	1,24	0,27	38,41	42,21	34,14	3,00	2,50	2,65	42,29	29,09	C4S4
	Ü-5	8,15	4,60	2,35	2,18	0,31	39,45	44,29	35,72	3,00	3,00	2,65	44,37	26,30	C4S4
	B-1	8,21	4,50	3,94	3,78	0,47	35,35	43,54	35,03	3,00	3,00	2,75	43,78	18,03	C4S4
	B-2	8,26	4,20	4,01	3,54	0,62	31,63	39,80	30,54	3,00	3,00	2,75	39,29	16,30	C4S4
	B-3	8,40	4,00	3,57	2,57	0,83	31,45	38,42	29,89	3,00	3,00	2,65	38,54	17,97	C4S4
	E	8,50	4,00	3,68	3,16	0,40	39,96	47,20	38,95	3,00	3,00	2,65	47,60	21,71	C4S4

**Çizelge 5.2.3.10. Profil 1'e Ait Farklı Tarihlerde Alınan Su Örneklerinin Önemli Kimyasal Analiz Sonuçları**

Örnek	Tarih	pH	EC (dS/m)	KATYONLAR (me/l)				Toplam	ANYONLAR (me/l)				Toplam	SAR	Sulama Suyu Sınıfı
				Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>		Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> <sub>2</sub>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> <sub>2</sub>			
Ü-1	09.05.2007	7,95	2,18	3,47	2,01	0,58	14,60	20,66	17,12	2,50	0,50	1,23	21,35	8,08	C3S2
	11.05.2007	8,01	2,76	4,93	4,50	0,45	20,43	30,31	23,89	2,50	0,50	1,42	28,31	9,41	C4S2
	25.05.2007	8,10	3,20	3,72	4,63	0,61	21,54	30,50	22,54	3,00	2,00	1,56	29,10	10,55	C4S3
	11.06.2007	8,20	3,28	3,62	2,26	0,95	23,68	30,51	24,77	2,50	2,00	1,93	31,20	13,84	C4S3
	27.06.2007	8,24	3,34	3,76	1,79	0,72	25,05	31,32	21,83	3,00	3,00	1,97	29,80	15,09	C4S4
	12.07.2007	8,33	3,39	4,64	3,30	0,74	22,92	31,60	24,00	3,00	3,00	2,40	32,40	11,51	C4S3
	30.07.2007	8,40	3,48	3,63	2,34	0,83	26,12	32,92	21,87	3,00	3,00	2,56	30,43	15,18	C4S4
	15.08.2007	8,04	4,10	3,41	3,46	0,89	31,51	39,27	28,87	3,00	3,00	2,65	37,52	17,03	C4S4
	05.09.2007	8,11	4,70	3,74	1,84	0,93	39,83	46,34	34,20	3,00	4,00	2,96	44,16	23,85	C4S4

**Çizelge 5.2.3.11. Profil 2'ye Ait Farklı Tarihlerde Alınan Su Örneklerinin Önemli Kimyasal Analiz Sonuçları**

Örnek	Tarih	pH	EC (dS/m)	KATYONLAR (me/l)				Toplam	ANYONLAR (me/l)				Toplam	SAR	Sulama Suyu Sınıfı
				Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>		Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> <sub>2</sub>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> <sub>2</sub>			
Ü-2	09.05.2007	7,98	2,16	0,31	1,67	0,58	20,26	22,72	19,34	2,00	0,50	1,28	23,12	20,46	C3S4
	11.05.2007	8,10	2,81	8,34	2,35	0,39	15,04	26,12	21,90	2,00	0,50	1,49	25,89	6,51	C4S2
	25.05.2007	8,13	3,15	3,87	4,20	0,64	19,86	28,57	22,40	2,50	2,00	1,53	28,43	9,93	C4S2
	11.06.2007	8,36	3,26	3,19	3,36	0,77	22,38	29,70	21,67	2,50	2,00	1,93	28,10	12,43	C4S3
	27.06.2007	8,38	3,29	4,27	1,87	0,67	23,12	29,93	21,35	2,50	2,50	1,97	28,32	13,21	C4S4
	12.07.2007	8,40	3,34	3,41	2,17	0,82	25,11	31,51	23,90	3,00	3,00	2,30	32,20	15,03	C4S4
	30.07.2007	8,44	3,64	4,17	2,76	0,77	25,42	33,12	24,93	3,00	3,00	2,5	33,43	13,66	C4S4
	15.08.2007	8,16	4,00	3,60	2,60	0,57	30,66	37,43	27,60	3,00	3,00	2,66	36,26	17,38	C4S4
	05.09.2007	8,23	4,50	3,48	2,79	0,47	34,53	41,27	32,18	3,00	3,00	2,75	40,93	19,50	C4S4

**Çizelge 5.2.3.12. Profil 3'e Ait Farklı Tarihlerde Alınan Su Örneklerinin Önemli Kimyasal Analiz Sonuçları**

Örnek	Tarih	pH	EC (dS/m)	KATYONLAR (me/l)				Toplam	ANYONLAR (me/l)				Toplam	SAR	Sulama Suyu Sınıfı
				Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>		Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> <sub>2</sub>	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>			
Ü-3	09.05.2007	8,02	2,17	3,81	1,45	0,33	17,91	23,50	19,62	2,00	0,50	1,28	23,40	11,05	C3S3
	11.05.2007	8,10	2,85	4,40	1,93	0,60	18,79	25,72	22,77	2,00	0,50	1,53	26,80	10,61	C4S3
	25.05.2007	8,16	2,99	3,67	3,30	0,70	19,76	27,43	21,08	2,00	2,00	1,60	26,68	10,62	C4S3
	11.06.2007	8,22	3,08	4,43	3,21	0,68	20,58	28,90	22,04	2,50	2,00	2,00	28,54	10,55	C4S3
	27.06.2007	8,36	3,12	3,63	2,43	0,79	22,61	29,46	21,83	2,50	3,00	2,00	29,33	13,30	C4S4
	12.07.2007	8,38	3,19	3,73	2,46	0,70	22,21	29,10	21,10	2,50	3,00	2,25	28,85	12,69	C4S3
	30.07.2007	8,45	3,20	4,28	1,80	0,38	23,58	30,04	22,30	2,50	3,00	2,76	30,56	13,55	C4S4
	15.08.2007	8,26	4,10	4,71	3,35	0,73	30,68	39,47	30,78	3,00	3,00	2,65	39,43	15,36	C4S4
	05.09.2007	8,12	4,40	4,51	2,73	0,72	32,30	40,26	30,86	3,00	4,00	2,65	40,51	17,00	C4S4

**Çizelge 5.2.3.13. Profil 4'e Ait Farklı Tarihlerde Alınan Su Örneklerinin Önemli Kimyasal Analiz Sonuçları**

Örnek	Tarih	pH	EC (dS/m)	KATYONLAR (me/l)				Toplam	ANYONLAR (me/l)				Toplam	SAR	Sulama Suyu Sınıfı
				Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>		Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> <sub>2</sub>	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>			
Ü-4	09.05.2007	8,03	2,19	1,08	0,90	0,07	21,15	23,20	20,36	1,00	0,50	1,30	23,16	21,36	C4S4
	11.05.2007	8,12	2,65	4,85	1,72	0,57	17,40	24,54	20,15	2,00	0,50	1,75	24,40	9,61	C4S2
	25.05.2007	8,19	3,18	3,31	1,63	0,73	23,96	29,63	24,60	2,00	0,50	2,00	29,10	15,26	C4S4
	11.06.2007	8,25	3,25	3,64	1,76	0,59	24,75	30,78	24,03	2,50	2,00	2,00	30,53	15,09	C4S4
	27.06.2007	8,24	3,30	3,52	3,80	0,41	23,40	31,13	24,62	2,50	2,00	2,00	31,12	12,25	C4S3
	12.07.2007	8,34	3,40	2,98	1,16	0,41	27,71	32,26	23,90	3,00	2,50	2,65	32,05	19,37	C4S4
	30.07.2007	8,43	3,99	3,63	2,15	0,78	29,84	36,40	28,74	3,00	2,50	2,65	36,89	17,55	C4S4
	15.08.2007	8,20	4,17	3,43	1,26	0,53	33,31	38,53	30,14	3,00	2,50	2,65	38,29	21,77	C4S4
	05.09.2007	8,19	4,55	2,29	1,24	0,27	38,41	42,21	34,14	3,00	2,50	2,65	42,29	29,09	C4S4

**Çizelge 5.2.3.14. Profil 5'e Ait Farklı Tarihlerde Alınan Su Örneklerinin Önemli Kimyasal Analiz Sonuçları**

Örnek	Tarih	pH	EC (dS/m)	KATYONLAR (me/l)				Toplam	ANYONLAR (me/l)				Toplam	SAR	Sulama Suyu Sınıfı
				Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>		Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> <sub>2</sub>			
Ü-5	09.05.2007	7,97	2,15	3,79	1,53	0,43	19,13	24,88	21,10	2,00	0,50	1,50	25,10	11,12	C4S3
	11.05.2007	8,06	2,75	3,84	2,42	0,46	22,48	29,20	24,14	2,00	0,50	1,76	28,40	16,59	C4S4
	25.05.2007	8,19	3,21	3,86	1,34	0,78	25,21	30,19	24,24	2,00	2,00	2,00	30,24	15,65	C4S4
	11.06.2007	8,25	3,28	4,17	2,27	0,71	23,58	30,73	24,63	2,00	2,00	2,00	30,63	13,17	C4S4
	27.06.2007	8,36	3,34	4,88	2,76	0,69	24,13	32,46	23,66	2,50	2,50	2,50	31,16	12,37	C4S3
	12.07.2007	8,42	3,40	5,51	2,19	0,45	23,83	31,98	23,43	3,00	2,50	2,75	31,68	12,15	C4S3
	30.07.2007	8,45	3,45	3,51	2,40	0,31	25,88	32,10	23,59	3,00	3,00	2,65	32,24	15,13	C4S4
	15.08.2007	8,11	4,00	3,17	1,73	0,59	33,07	38,56	30,23	3,00	3,00	2,65	38,88	21,19	C4S4
	05.09.2007	8,15	4,60	2,35	2,18	0,31	39,45	44,29	35,72	3,00	3,00	2,65	44,37	26,30	C4S4



**Çizelge 5.2.3.15. Profil 6'ya Ait Farklı Tarihlerde Alınan Su Örneklerinin Önemli Kimyasal Analiz Sonuçları**

Örnek	Tarih	pH	EC (dS/m)	KATYONLAR (me/l)				Toplam	ANYONLAR (me/l)				Toplam	SAR	Sulama Suyu Sınıfı
				Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>		Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>			
B-1	09.05.2007	8,00	2,10	3,13	1,86	0,47	16,94	22,40	19,55	2,00	0,60	1,35	23,50	10,78	C4S2
	11.05.2007	8,12	2,57	3,53	2,06	0,38	21,39	27,36	21,80	2,00	0,50	1,86	26,16	12,80	C4S3
	25.05.2007	8,25	3,10	3,95	1,78	0,59	22,68	29,00	22,37	2,00	2,00	2,43	28,80	13,42	C4S4
	11.06.2007	8,29	3,25	3,08	2,67	0,69	24,36	30,80	22,94	2,50	2,00	2,55	29,99	14,41	C4S4
	27.06.2007	8,36	3,30	4,07	2,01	0,93	24,25	31,26	22,85	2,50	2,50	2,65	30,50	13,93	C4S4
	12.07.2007	8,41	3,37	4,17	3,29	0,53	23,82	31,81	22,85	3,00	3,00	2,65	31,25	12,34	C4S3
	30.07.2007	8,46	3,51	3,76	3,42	0,57	25,83	33,58	24,06	3,00	3,00	2,65	32,71	13,66	C4S4
	15.08.2007	8,17	3,90	3,47	3,81	0,75	29,40	37,43	28,31	3,00	3,00	2,75	37,06	21,05	C4S4
	05.09.2007	8,21	4,50	3,94	3,78	0,47	35,35	43,54	35,03	3,00	3,00	2,75	43,78	18,03	C4S4

**Çizelge 5.2.3.16. Profil 7'ye Ait Farklı Tarihlerde Alınan Su Örneklerinin Önemli Kimyasal Analiz Sonuçları**

Örnek	Tarih	pH	EC (dS/m)	KATYONLAR (me/l)				Toplam	ANYONLAR (me/l)				Toplam	SAR	Sulama Suyu Sınıfı
				Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>		Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> <sub>2</sub>	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>			
B-2	09.05.2007	8,08	2,12	3,52	2,34	0,43	17,71	24,00	19,73	2,00	0,50	1,63	23,86	10,35	C4S3
	11.05.2007	8,10	2,74	3,50	1,79	0,54	19,41	25,24	22,43	2,00	0,70	1,85	26,98	11,98	C4S3
	25.05.2007	8,12	3,15	3,89	1,98	0,50	22,81	29,18	23,42	2,00	2,00	2,00	29,42	13,33	C4S3
	11.06.2007	8,26	3,21	3,73	2,38	0,87	22,12	29,10	22,93	2,50	2,00	2,00	29,43	12,71	C4S3
	27.06.2007	8,23	3,37	3,26	3,27	0,78	24,94	32,25	24,63	2,50	2,50	2,50	32,13	13,85	C4S3
	12.07.2007	8,32	3,44	3,43	2,74	0,58	25,73	32,48	25,40	2,50	2,50	2,50	32,90	14,70	C4S4
	30.07.2007	8,46	3,60	4,38	3,17	0,76	24,90	33,21	25,34	3,00	2,50	2,65	33,49	12,83	C4S3
	15.08.2007	8,21	3,90	3,63	2,73	0,43	30,00	36,79	27,81	3,00	3,00	2,75	36,56	16,85	C4S4
	05.09.2007	8,26	4,20	4,01	3,54	0,62	31,63	39,80	30,54	3,00	3,00	2,75	39,29	16,30	C4S4

**Çizelge 5.2.3.17. Profil 8'e Ait Farklı Tarihlerde Alınan Su Örneklerinin Önemli Kimyasal Analiz Sonuçları**

Örnek	Tarih	pH	EC (dS/m)	KATYONLAR (me/l)				Toplam	ANYONLAR (me/l)				Toplam	SAR	Sulama Suyu Sınıfı
				Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>		Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>			
B-3	09.05.2007	7,95	1,10	2,67	1,95	0,56	7,17	12,35	10,62	2,50	0,70	1,38	12,70	4,74	C4S2
	11.05.2007	8,12	2,10	3,42	2,09	0,68	13,01	19,20	16,75	2,00	0,90	1,65	21,30	7,88	C4S2
	25.05.2007	8,19	3,15	3,23	3,27	0,57	22,56	29,63	23,10	2,00	2,00	2,00	29,10	12,50	C4S3
	11.06.2007	8,26	3,24	3,80	2,17	0,56	23,95	30,48	23,98	2,50	2,00	2,00	30,48	13,92	C4S4
	27.06.2007	8,34	3,30	3,98	2,41	0,82	24,34	31,55	24,30	2,50	2,50	2,00	31,60	13,67	C4S4
	12.07.2007	8,39	3,38	3,28	3,43	0,61	24,88	32,20	24,52	2,50	2,50	2,43	31,95	13,59	C4S4
	30.07.2007	8,44	3,51	3,43	1,59	0,50	28,33	33,85	24,81	3,00	2,50	2,55	32,86	17,93	C4S4
	15.08.2007	8,35	3,80	4,19	3,90	0,26	28,31	36,66	27,70	3,00	3,00	2,65	36,35	14,08	C4S4
	05.09.2007	8,40	4,00	3,57	2,57	0,83	31,45	38,42	29,89	3,00	3,00	2,65	38,54	17,97	C4S4

**Çizelge 5.2.3.18. Ergene Nehri Suyuna Ait Farklı Tarihlerde Alınan Su Örneklerinin Önemli Kimyasal Analiz Sonuçları**

Örnek	Tarih	pH	EC (dS/m)	KATYONLAR (me/l)				Toplam	ANYONLAR (me/l)				Toplam	SAR	Sulama Suyu Sınıfı
				Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>		Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> <sub>2</sub>	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>			
E	09.05.2007	8,03	2,21	3,90	5,02	0,28	14,90	24,10	19,16	2,00	0,80	1,93	23,89	7,06	C4S2
	11.05.2007	8,16	3,15	3,16	3,28	0,41	22,58	29,43	23,93	2,00	2,00	1,86	29,79	12,61	C4S3
	25.05.2007	8,25	3,21	3,89	1,47	0,84	24,04	30,24	22,10	3,00	2,00	2,00	29,10	14,74	C4S4
	11.06.2007	8,29	3,28	3,41	1,89	0,49	25,01	30,80	23,00	2,50	2,00	2,00	29,50	15,43	C4S4
	27.06.2007	8,39	3,34	3,73	1,54	0,46	26,52	32,25	24,39	3,00	2,50	2,00	31,89	16,37	C4S4
	12.07.2007	8,41	3,30	3,51	4,19	0,71	23,46	31,87	22,55	3,00	2,50	2,50	30,55	16,26	C4S4
	30.07.2007	8,46	3,40	3,48	3,35	0,68	25,89	33,40	23,52	3,00	3,00	2,50	32,02	14,07	C4S4
	15.08.2007	8,44	4,70	3,42	2,96	0,81	37,50	44,69	36,91	3,00	3,00	2,65	45,56	21,06	C4S4
	05.09.2007	8,50	4,00	3,68	3,16	0,40	39,96	47,20	38,95	3,00	3,00	2,65	47,60	21,71	C4S4

## **5.1.5. Araştırma Alanında Kullanılan Sulama Sularının Özellikleri**

### **5.1.5.1. Tuzluluk**

Araştırılan alanda farklı zaman dilimlerinde alınan su örneklerinde tuzluluk mayıs ayından eylül ayına kadar olan tüm ölçümlerde düzenli olarak artış gösterdiği görülmektedir. Alınan su örneklerinde 05.09.2007 tarihinde tuzluluğun en yüksek seviyede olduğu görülmüştür.

### **5.1.5.2. Toplam Katyonlar**

Araştırılan alanda farklı zaman dilimlerinde alınan su örneklerinde toplam katyonlar mayıs ayından eylül ayına kadar olan ölçümlerin genelinde düzenli olarak artış gösterdiği görülmektedir. 05.09.2007 tarihinde alınan su örneklerinde toplam katyonların en yüksek seviyede olduğu görülmüştür. Ü-1, Ü-2, Ü-4, B-1 ve B-3 su örneklerinde toplam katyonların düzenli olarak arttığı, Ü-3, Ü-5, B-2 ve E su örneklerinde ise farklı zamanlarda toplam katyonlarda azalmalar olduğu saptanmıştır.

### **5.1.5.3. Toplam Anyonlar**

Araştırılan alanda farklı zaman dilimlerinde alınan su örneklerinde toplam anyonlar mayıs ayından eylül ayına kadar olan ölçümlerin genelinde düzenli olarak artış gösterdiği görülmektedir. Alınan su örneklerinde 05.09.2007 tarihinde toplam anyonların en yüksek seviyede olduğu görülmüştür. Ü-4, Ü-5, B-1, B-2 ve B-3 su örneklerinde toplam anyonların düzenli olarak arttığı, Ü-1, Ü-2, Ü-3, ve E su örneklerinde ise farklı zamanlarda toplam anyonlarda azalmalar olduğu belirlenmiştir.

### **5.1.5.4. Sodyum Absorbsiyon Oranı (SAR)**

Araştırılan alanda farklı zaman dilimlerinde alınan su örneklerinde ki sodyum absorbsiyon oranı mayıs ayından eylül ayına kadar olan ölçümlerde artmaların ve azalmaların olduğu görülmüştür.

### **5.1.5.5. Tuzluluk Sınıfları**

Araştırılan alanda farklı zaman dilimlerinde alınan su örneklerinde tuzluluk sınıfı mayıs ayından eylül ayına kadar olan ölçümlerinde hakim olan tuzluluk sınıfı C4S4'tür. Özellikler temmuz, ağustos ve eylül aylarında alınan su örneklerinden yapılan ölçümlerde tuzluluk sınıfının C4S4 olduğu görülmüştür. Diğer tuzluluk sınıfları ise C3S2, C3S3, C3S4, C4S2, C4S3, C4S4 sınıflarına girmektedir.

## 6. KAYNAKALAR

- Aktaş, M. ve Ateş, M (1998). Bitkilerde Beslenme Bozuklukları. Engin Yayınevi, Ankara.
- Alpaslan, M., Güneş, A., Taban, S., Erdal, İ., Tarakcıoğlu, C (1998). Tuz Stresinde Çeltik ve Buğday Çeşitlerinin Kalsiyum, Fosfor, Demir, Bakır, Çinko ve Mangan İçeriklerinde Değişmeler. Tr. Journal of Agriculture and Forestry, Sayı:22. Cilt: 3. Sayfa: 227-233.
- Alpaslan, M., Güneş, A., Taban, S (1999). Salinity Resistance of Rice (*Oryza sativa L.*) Cultivars. Tr. Journal of Agriculture and Forestry, Sayı: 23. Cilt: 4. Sayfa: 499-506.
- Alpaslan, M. ve Taban, S (1996). Çeltik (*Oryza sativa L.*)’te Çinko-Demir İlişkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi. Sayı: 2. Cilt: 1. Sayfa: 43-47.
- Anonim 1. <http://edirne.web.tr/jeo.asp>
- Anonim 2. <http://www.ttae.gov.tr/makaleler/celtiktuzlu.htm>
- Anonim3. [http://www.ipni.net/ppiweb/bcropint.nsf/\\$webindex/39AB5958BED4B2BC85256BDC00738F2F/\\$file/BCI-RICEp23.pdf](http://www.ipni.net/ppiweb/bcropint.nsf/$webindex/39AB5958BED4B2BC85256BDC00738F2F/$file/BCI-RICEp23.pdf)
- Anonim 4. <http://www.plantsciences.ucdavis.edu/uccerice/WATER/salinity.htm>
- Anonim 1972. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (1972). Türkiye İklim Tasnifi (De Martonne Metoduna Göre). Tarım Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Anonim 2001. Uzunköprü İlçesi Toprak Varlığı Envanter Haritası.
- Anonim 2005. Uzunköprü İlçe Meteoroloji Müdürlüğü Araştırma İşlem Daire Başkanlığı. Edirne-Uzunköprü.
- Anonim 2006a. Edirne Tarım İl Müdürlüğü 2006 Yılı Çalışma Raporu.
- Anonim 2006b. Keys to Soil Taxonomy. Natural Resources Conservation Service. United States Department of Agriculture. Tenth Edition.
- Aybay, E (1982). M. Kemalpaşa Ovasında Çeltikte Toprak Yüzeyinde Bulundurulacak Su Yüksekliğinin Verime Etkisi, Çeltiğin Su Tüketimi ve Sulama Modülü. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırma Genel Müdürlüğü Eskişehir Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Genel Yayın No: 164. Seri: R-123.
- Aydeniz, A., Danışman, S., Brohi, A.R (1978). The Response of Zinc to Rice Plant Grown on Calcareous Soil Under Flooded Condition. Proceeding of IAEA at Boger, Indonesia, Sept. 11-15.
- Aydeniz, A., Danışman, S., Brohi, A.R (1982). Effect of CaCO<sub>3</sub> on Zinc Fertilization in Rice Plant. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı 32 (1-2-3-4), 9-17, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Aydeniz, A. ve Brohi, A (1991). Gübreler ve Gübreleme. Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi Yayınları: 10, Ders Kitabı: 3. Tokat.
- Başar, H., Çelik, H., Turan, M.A., Katkat, Y (2002). İznik Yöresinde Sulamada Kullanılan Değişik Su Kaynaklarının Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi. Sayı: 8, Cilt: 3, Sayfa: 212-217.
- Bağman, L (2005). Uzunköprü Tarihi ve Beldeleri. Edirne.
- Black, C. A (1965). Methods of Soil Analysis. Part 1 and 2. Physical and Mineralogical Properties, Including Statistics of Measurement and Sampling; Chemical and Microbiological Properties. Agronomy, Inc., Publisher madison, Wisconsin, USA. pp: 1572.

- Buringh, P (1968). Introduction to the Study of Soil in Tropical and Subtropical Regions. Pudoc. Wageningen.
- Cangir, C (1991). Toprak Bilgisi. Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No: 5, Yayın No: 116. Tekirdağ.
- Cangir, C. ve Boyraz, D (2000). Sultanköy Beldesi ( İpsala-Edirne) Arazilerinin Ayrıntılı Toprak Etüd ve Haritalaması, Arazi Kullanım Planlaması. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü. Tekirdağ. Toprak Bölümü ve Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Toprak Reformu Genel Müdürlüğü Eşgüdüm Projesi.
- Carson, P. L (1980). Recommended Potassium test. p. 20–21. In: Recommended Chemical Soil Test Procedures for the North Central Region. Rev. Ed. North Central Regional Publication no. 221. North Dakota Agric. Exr. Stn. North Dakota State University, Fargo. USA.
- Çelik H., Ağaoğlu S., Fidan Y., Marasalı B., Söylemezoğlu G (1998). Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1, Ankara.
- Dinç, U., Şenol, S., Kapur, S., Cangir, C., Atalay, İ (2001). Türkiye Toprakları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 51. Ders Kitapları Yayın No: A-12. Adana.
- Doberman, A. and T. Fairhurst (2001). Rice: Nutrient Disorders and Nutrient Management IRRI, Los Banos, pp. 139-144.
- Eroğlu, H. ve Usta, S (2003). Alüviyal Bir Toprakta Amonyum-Potasyum Fiksasyon İlişkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi. Sayı: 9, Cilt: 1, Sayı: 43-50.
- FAO/WRB (2006). Word Reference Base for. Soil Resources 2006, A Framework for International Classification, Correlation and Communication 2<sup>nd</sup> Edition. International Union of Soil Sciences, ISRIC (World Soil Information), FAO, Food and Agriculture Organization of The United Nations. World Soil Resources. Reports No. 103, FAO, Rome. ISBN 92-5-105511-4.
- Gedikoğlu, İ., Kalıbacak, K., Yurdakul, İ., Yalçıklı, A (1997). Bazı Ağır Metallerin Toprakta Ekstraksiyon Yöntemlerinin Karşılaştırılması ve Buğday Yetiştirilerek Kalibrasyonu. KHGM Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Yıllığı Yayın No: 106, S: 330-343. Ankara.
- Greweling, T., and Peech, M (1960). Chemical soil tests. Cornell Univ. Agric. Exp. Stn. Bull. No.960.USA.
- Güçdemir, İ. H (2006). Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Yayınları. Genel Yayın No: 231. Teknik Yayınlar No. T.: 69. Ankara.
- Güneş, A., Alparlan, M., İnal, A (2004). Bitki Besleme ve Gübreleme. A. Ü. Ziraat Fakültesi. Yayın No:1539, Ders Kitabı: 492, Ankara.
- Jakson, M. L (1958). Soil Chemical Analysis. Prentice Hall Inc.Englewood Cliffs, N. J.
- Kacar, B. ve Katkat, A. V (1999). Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 144, VİPAŞ Yayın No:20. Bursa.
- Karaçal, İ. ve Teceren, M (1983). Çeltik Tarımında Azot ve Fosfor ile Birlikte Uygulanan Çinko Gübresinin Ürün Miktarı ve Kalitesine Etkisi. TÜBİTAK-TOAG Proje No:442, S: 1-45, Ankara
- Knudsen, D., Peterson G. A. and Pratt P. F (1982). Lithium, Sodium and Potassium. p. 225-246. Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Argonomy Monograph No. 9 (2 nd Ed). ASA-SSSA, Madison, Wisconsin. USA.
- Kün, E (1997). Tahıllar II (Sıcak İklim Tahılları). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

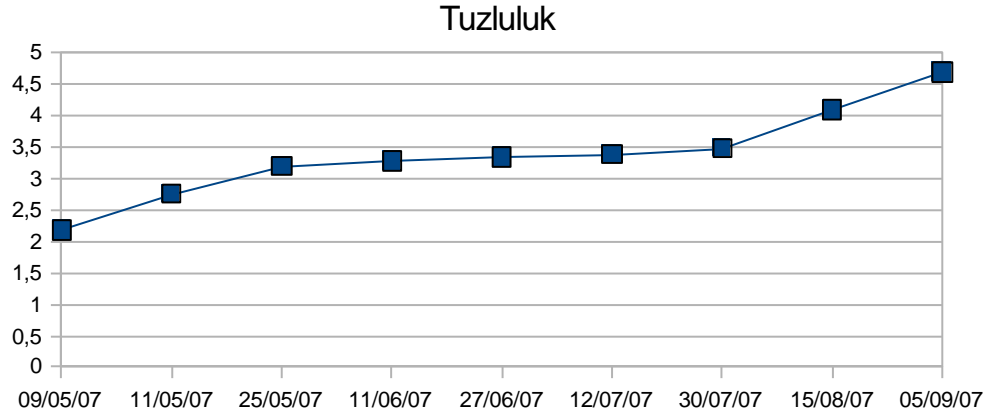
- Yayımları. No: 1452. Ders Kitabı: 432.
- Lanyon, L. E. and Heald W. R (1982). Magnesium, Calcium, Strontium and Barium. p. 247-262. Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Agronomy Monograph No. 9 (2 nd Ed). ASA-SSSA, Madison, Wisconsin. USA.
- Nelson, D. W., and Sommers L. E. (1982). Total Carbon, Organic Carbon and Organic Matter. p. 539-579. Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Agronomy Monograph No. 9. (2 nd Ed). ASA-SSSA, Madison, Wisconsin. USA.
- Neue, H.U (1987). Variability in Rice to Chemical Stress of Problem Soils and their Method of identification. Paper prepared for the Genetic Evaluation and Utilization Training Course, Focus Deepwater Rice, August 24 (1987). International Rice Research Institute Manila, Philippines, pp. 55.
- Olsen, S. R., Cole, C. V., Watanabe, F. S., Dean, L. A (1954). Estimation of Available Phosphorus in Soil by Extraction with Sodium Bicarbonate. US. Dept. of Agric. Cric. 939.
- Oyama, M., Takehara, H., Ooi, Y (1967). Revised Standard Soil Color Charts. Japan
- Öden, O. ve Köse, C (1997). Aşağı Büyük Menderes Havzasında Çinkolu Gübrelemenin Çeltik Verimine Etkisi. I. Trakya Toprak ve Gübre Sempozyumu Bildiriler Kitabı. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, sayfa: 136-142.
- Özcan, H (2004). Çinko Uygulamasının Bazı Çeltik Çeşitlerinde Verim İle Tanede Çinko, Fosfor ve Fitin Asidin Konsantrasyonuna Etkisi. Ankara Üniversitesi Toprak Ana Bilim Dalı. Doktora Tezi. Ankara.
- Özdemir, O (1983). Bafra ve Çarşamba Ovalarında Çeltiğin Azot ve Fosforlu Gübre İsteği. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Adı: K.H.A.E.-SAMSUN. Yayın No: 32, Seri No: 27.
- Özölçüm, Ü. ve Şencan, N (1986). Aşağı Büyük Menderes Havzasında Çinko Gübrelemesinin Çeltik Verimine ve Çinko Konsantrasyonuna Etkileri. Menemen Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Yayınları. Genel Yayın No: 141, Rap. Seri No: 92, Menemen.
- Richards, L. A (1954). Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. U.S. D. A Handbook, No: 60.
- Sağlam, M. T (2001). Toprak ve Suyun Kimyasal Analiz Yöntemleri. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No: 189, Yardımcı Ders Kitabı No: 5.
- Senadhira, D (1988). Breeding Rice for Tolerance to Problem Soil. GEU Training Course, Lecture Handout. International Rice Research Institute, Manila, Philippines, 12 pages.
- Soil Survey Division Staff (1993). Soil Survey Manuel. United States Department of Agriculture Handbook No. 18 Washington, DC 20402 USA.
- Soil Survey Staff (1963). Soil Survey Laboratory Methods and Procedures For Collecting Soil Samples. Soil Survey Investigation Report, No: 1. USADA, Washington.
- Soil Survey Staff (1996). Keys to Soil Taxonomy by Soil Survey Staff. United States Department of Agriculture Natural Resources Conservation USA. ISBN 0-16-048848-6. pp: 644.
- Sürek, H (1984). Çeltikte Yabancı Ot Mücadelesi. Trakya Birlik. 10:12-13.
- Sürek, H (2002). Çeltik Tarımı. Hasat Yayıncılık Ltd. Şti..
- Şahin, S (2002). Toya-Osmancık ve Kargı İlçelerinde Çeltik Ziraatı. Gazi Üniversitesi Eğitim



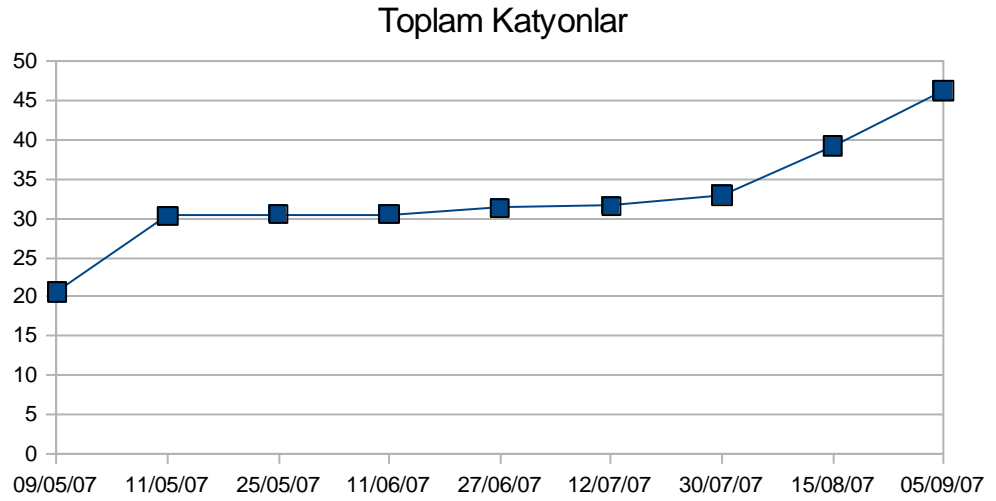
- Bilimleri Dergisi. Sayı: 3, Cilt: 22, Sayfa: 19-35.
- Taban,S., Özcan, H., Koç, Ö (2000). Orta Anadolu’da Çeltik Tarımı Yapılan Toprakların Potasyum Durumu ve Adsorpsiyonu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi. Sayı: 6, Cilt: 3, Sayfa: 62-67.
- Taban, S., Özcan, H., Koç, Ö., Çıkılı, Y., Çerkeşli,M (2003). Türkiye’de Yetiştirilen Çeltik Çeşitlerinin Çinkoya Tepkileri. Tübitak TOGTAĞ-TARP 2485, Ankara.
- Taban, S. ve Kacar, B (1991). Orta Anadolu’da Çeltik Yetiştirilen Toprakların Mikro Element Durumu. DOĞA Tr. J. of Ag. and Forestry, 15:129-145.
- Tatar, M.Ö (2006). Tuzluluğun Bazı Çeltik ve Hatlarının Çimlenme ile Fide Gelişimi Üzerine Etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Bölümü. İzmir.
- Thomas, G. W (1982). Exchangeable Cations. p. 159–165. Chemical and Microbiological Properties. Agronomy Monograph No.9 (2 nd Ed) ASA-SSSA. Madison, Wisconsin. USA.
- Tuncay, H (1994). Su Kalitesi Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 512. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi 1. Basım. Bornova, İzmir.
- Uğurluoğlu, H. ve Kacar, B (1996). Değişik Çinko Kaynaklarının Çeltik Bitkisi (*Oriza sativa L.*)’nin Büyümesi Üzerine Etkisi. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 20: 473-478.
- U.S. Salinity Laboratory Staff (1954). Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. U.S.D.A. Handbook, No: 60.
- Ülgen, N. ve Yurtsever N (1984). Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. S. 1-183. Topraksu Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı, Yayın No. 47. Ankara.
- Walkley, A. and L. A. Black (1934). An Examination of the Degtjareft Method for Determining Soil Organic Matter and a Proposed Modification of the Chromic Acid Titration Method. Soil Sci. 37: 29–38.
- Walkley, A (1947). A Critical Examination of a Rapid Method for Determining Organic Carbon in Soils: Effect of Variations in Digestion Conditions and Inorganic Soil Constituents. Soil Sci. 63: 251–263.
- Yakan, H., Sürek, H., Gürbüz, M.A., Beşer, N., Avşar, F (2001). Çinko Gübrelemesinin Çeltik Verimi ve Bazı Agronomik Karakterlere Etkileri. T.C. Başbakanlık KHGM Atatürk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Trakya Toprak ve Su Kaynakları Sempozyumu (24-27 Mayıs), Kırklareli.

## EKİ

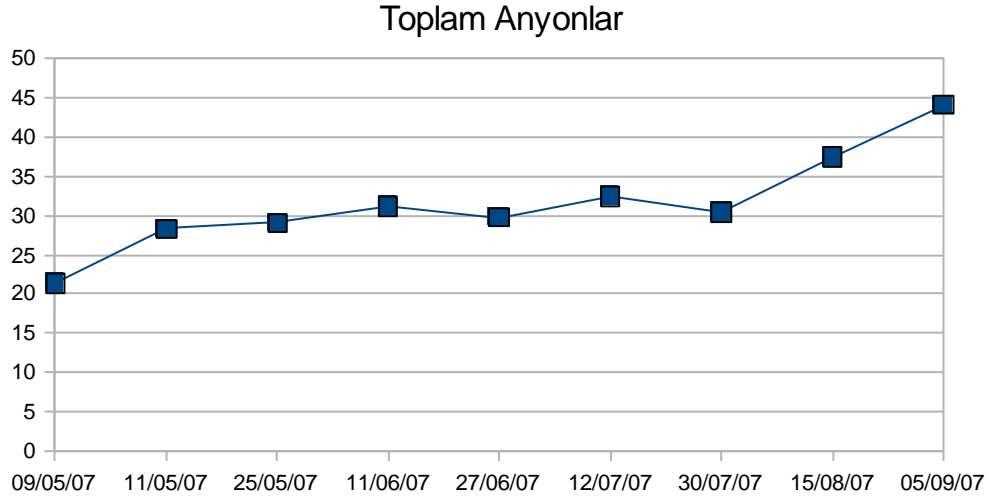
Şekil 1. Ü-1 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk



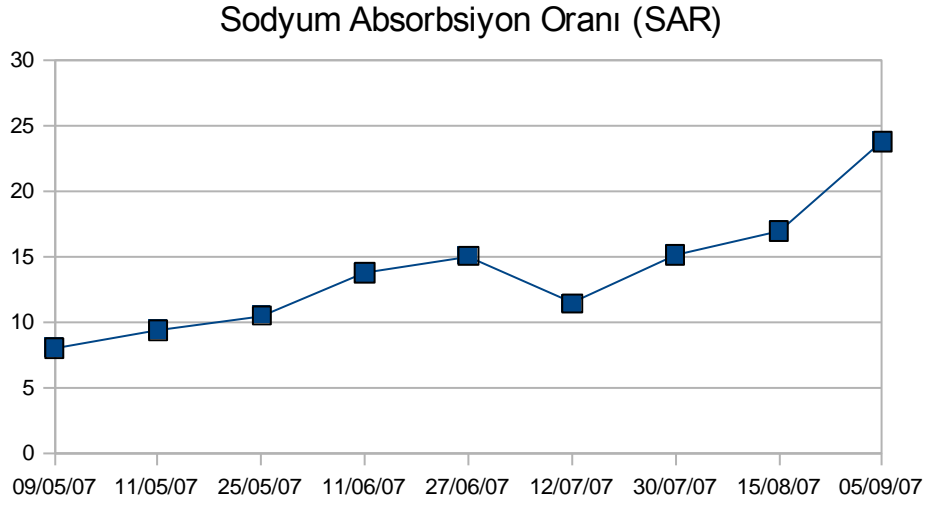
Şekil 2. Ü-1 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Katyonlar



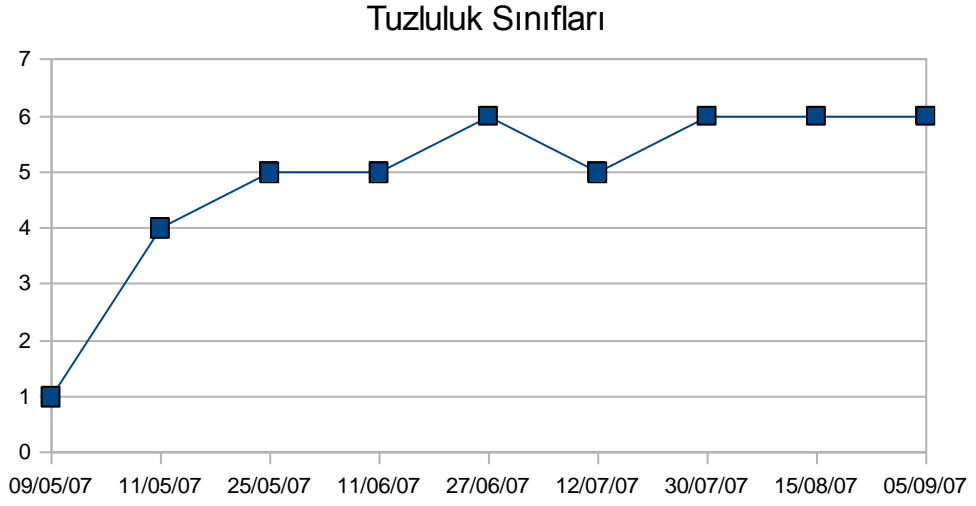
Şekil 3. Ü-1 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Anyonlar



Şekil 4. Ü-1 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Sodyum Absorbsiyon Oranı

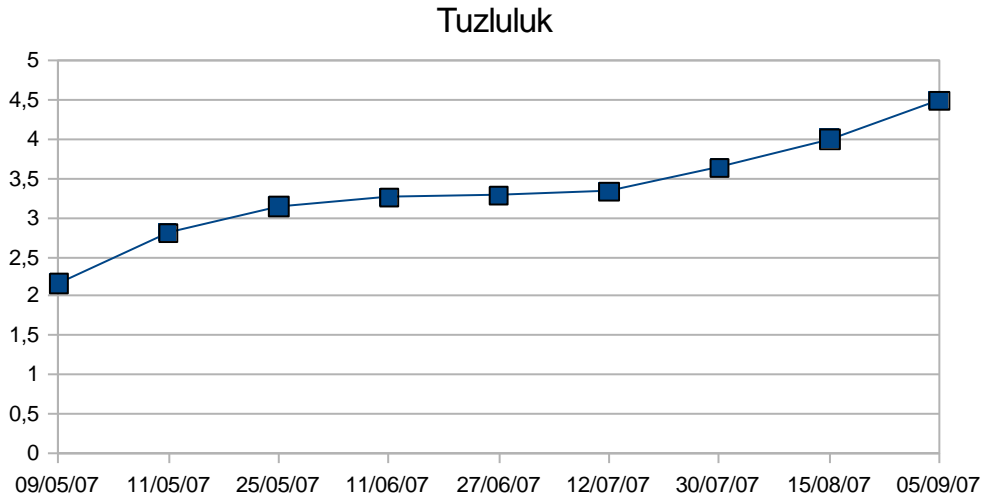


Şekil 5. Ü-1 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk Sınıfları

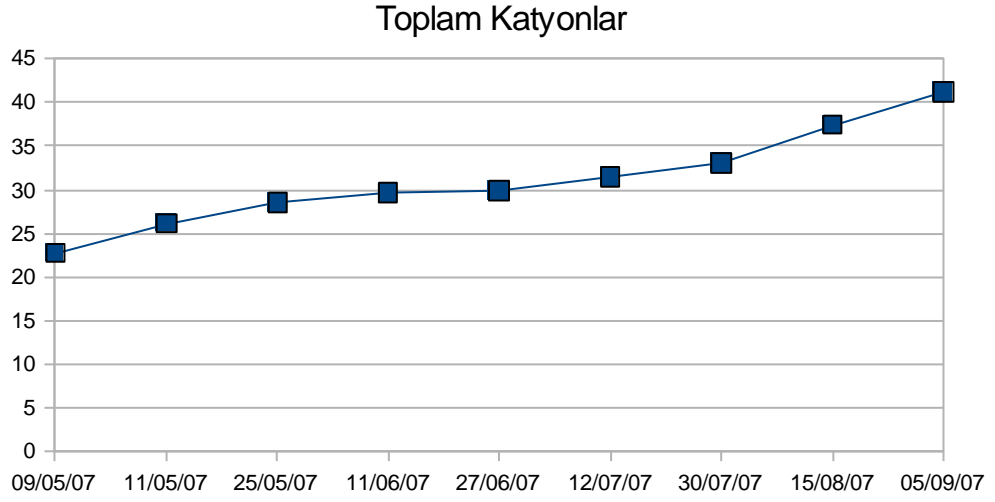


1. C3S3
4. C4S2
5. C4S3
6. C4S4

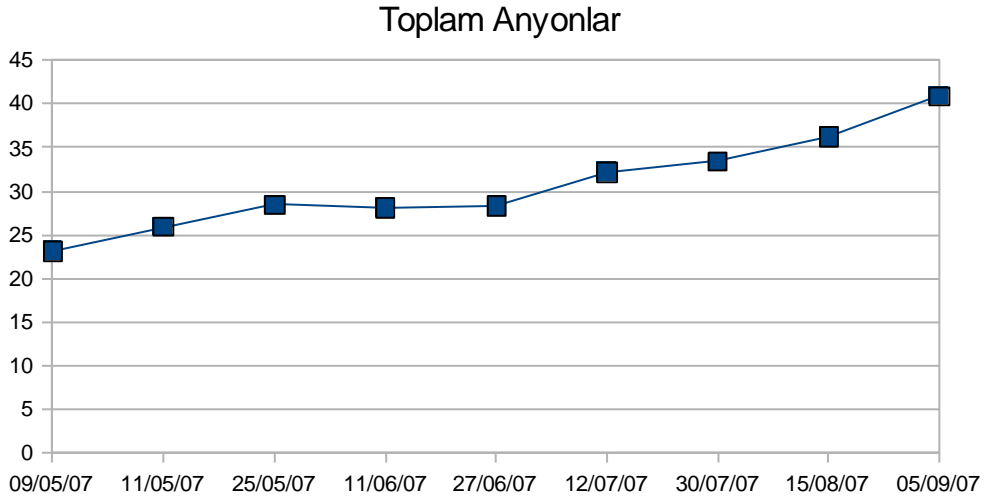
Şekil 6. Ü-2 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk



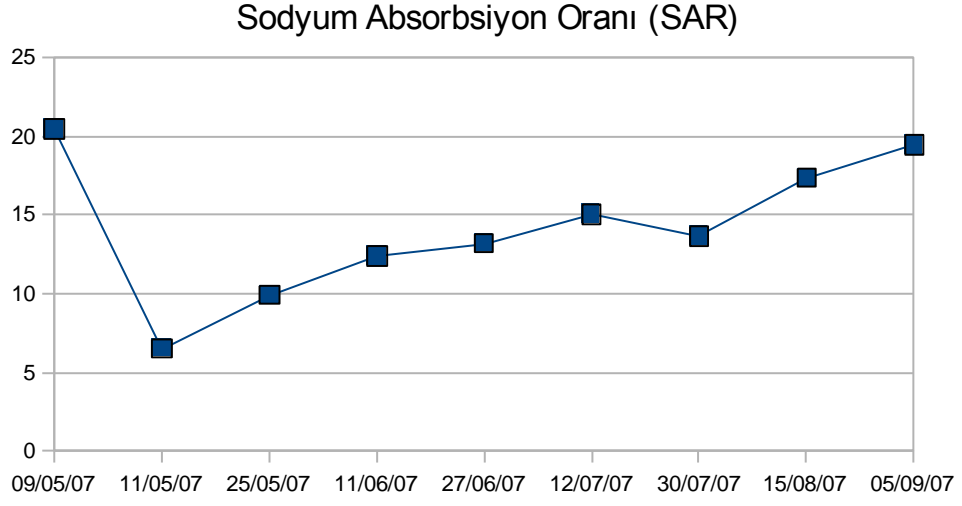
Şekil 7. Ü-2 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Katyonlar



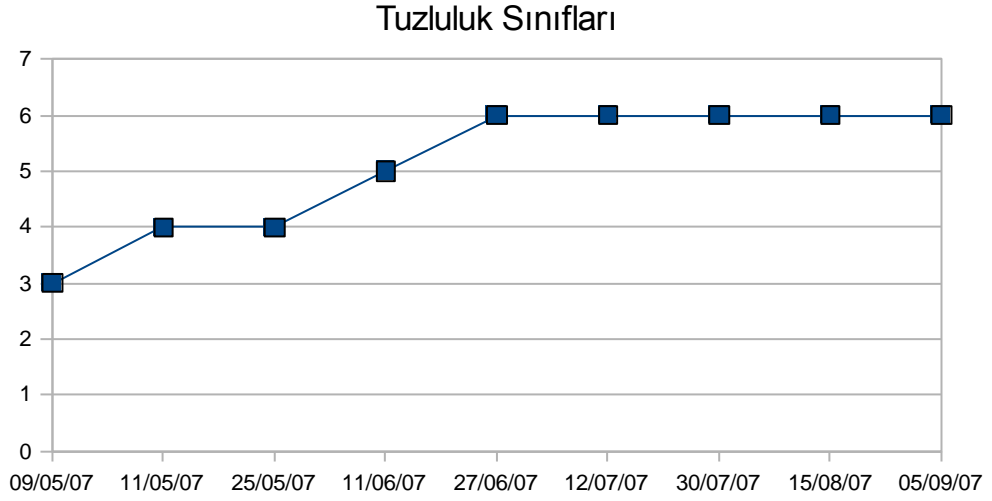
Şekil 8. Ü-2 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Anyonlar



Şekil 9. Ü-2 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Sodyum Absorbsiyon Oranı

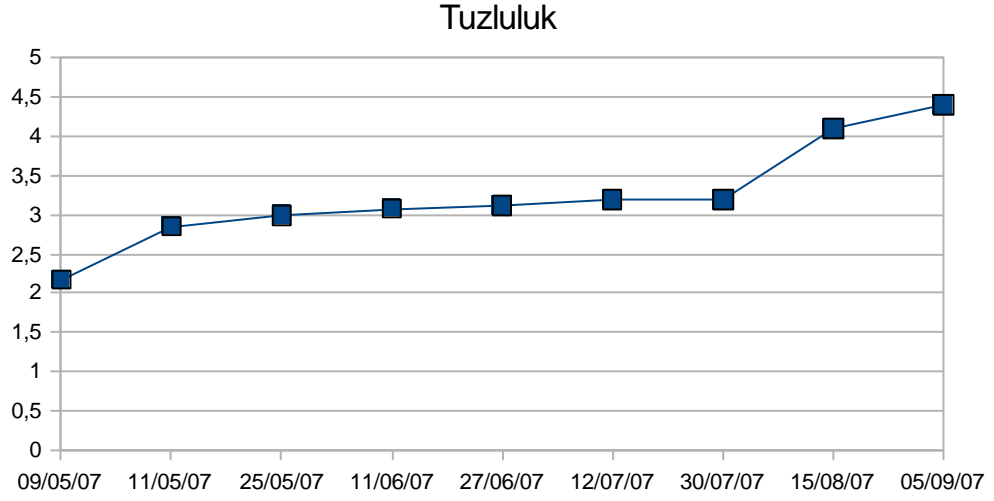


Şekil 10. Ü-2 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk Sınıfları

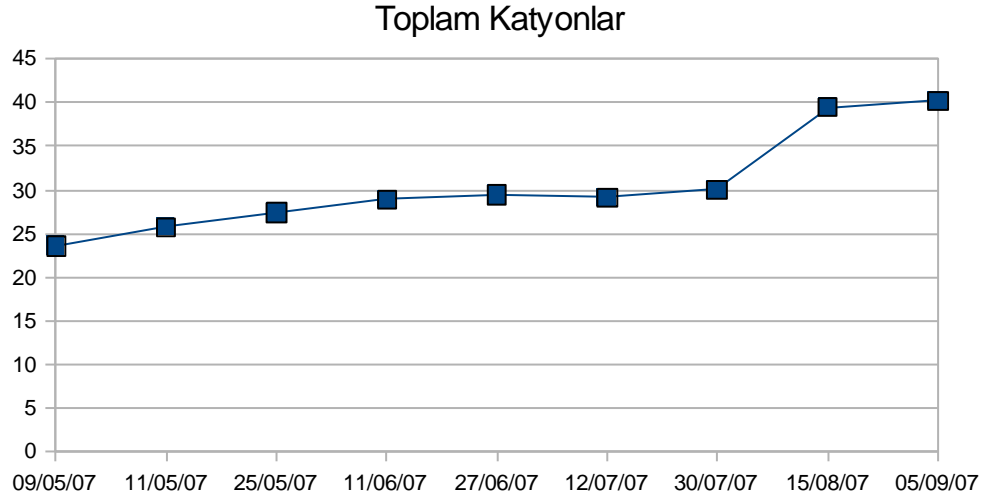


3. C3S4
4. C4S2
5. C4S3
6. C4S4

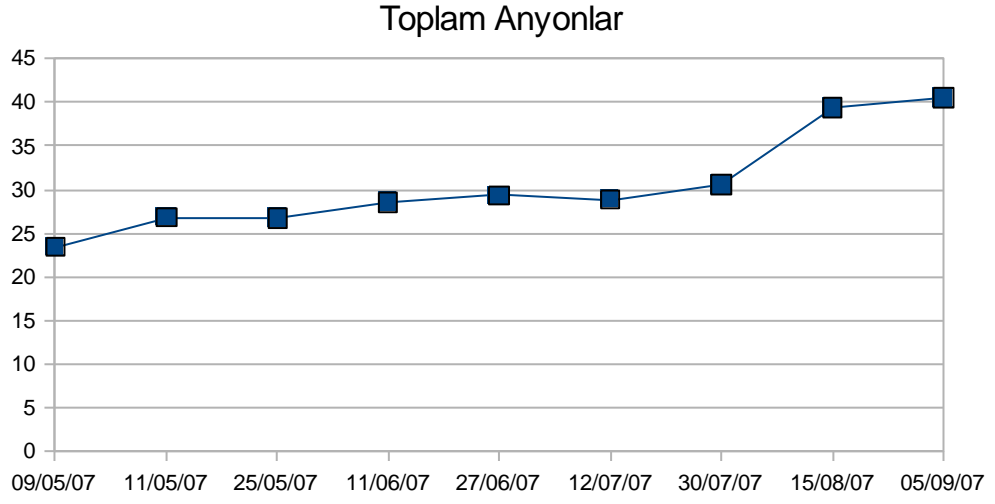
Şekil 11. Ü-3 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk



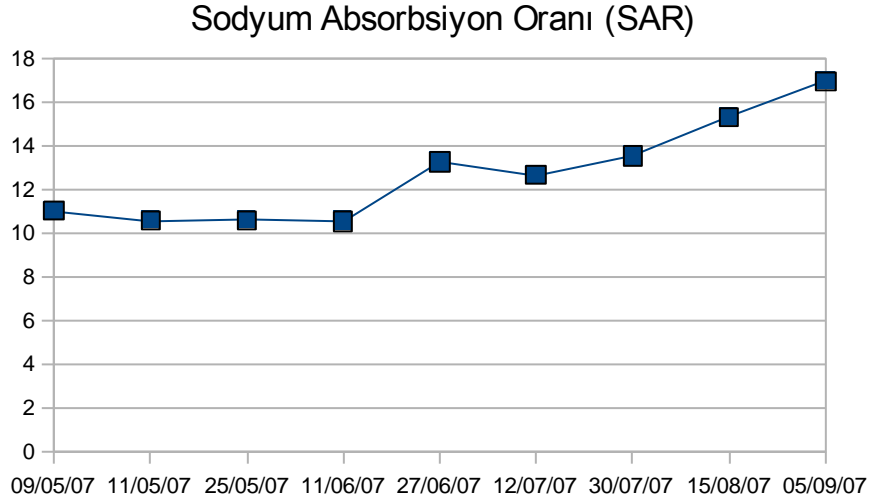
Şekil 12. Ü-3 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Katyonlar



Şekil 13. Ü-3 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Anyonlar

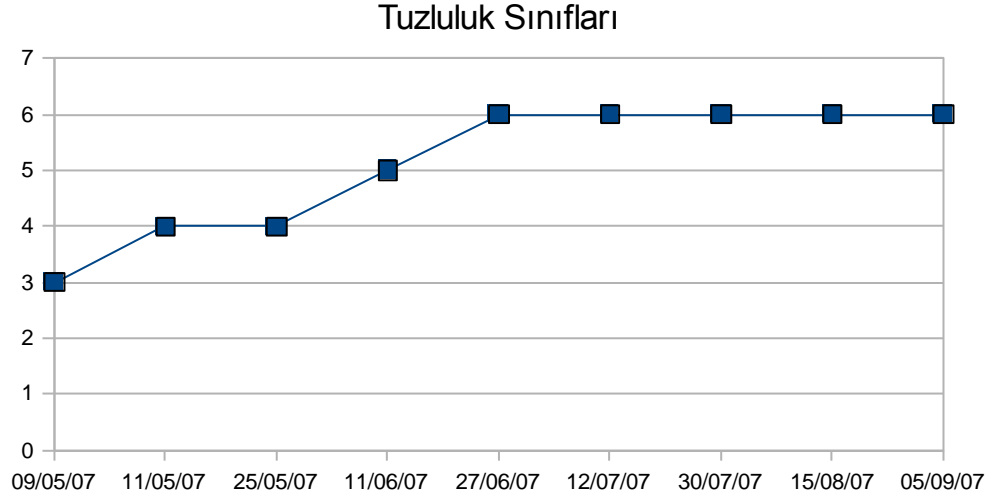


Şekil 14. Ü-3 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Sodyum Absorbsiyon Oranı



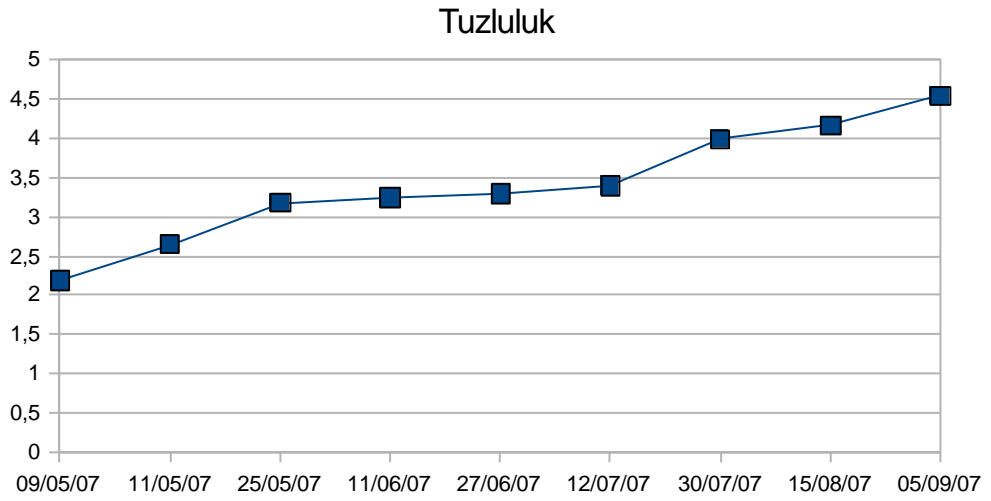


Şekil 15. Ü-3 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk Sınıfları

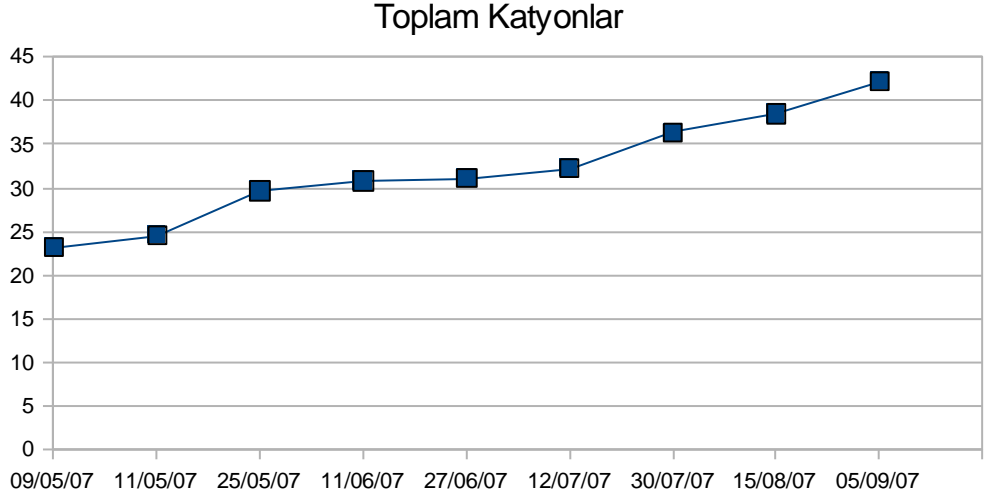


3. C3S4
4. C4S2
5. C4S3
6. C4S4

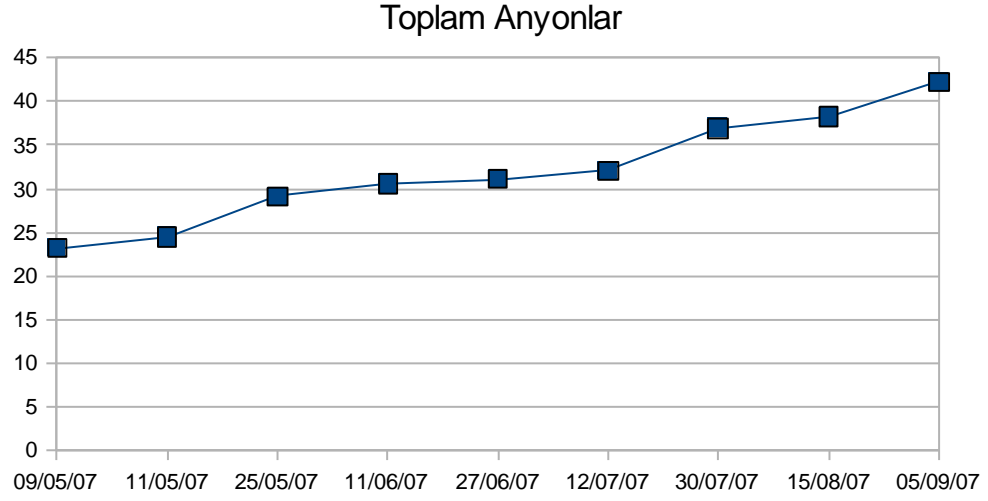
Şekil 16. Ü-4 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk



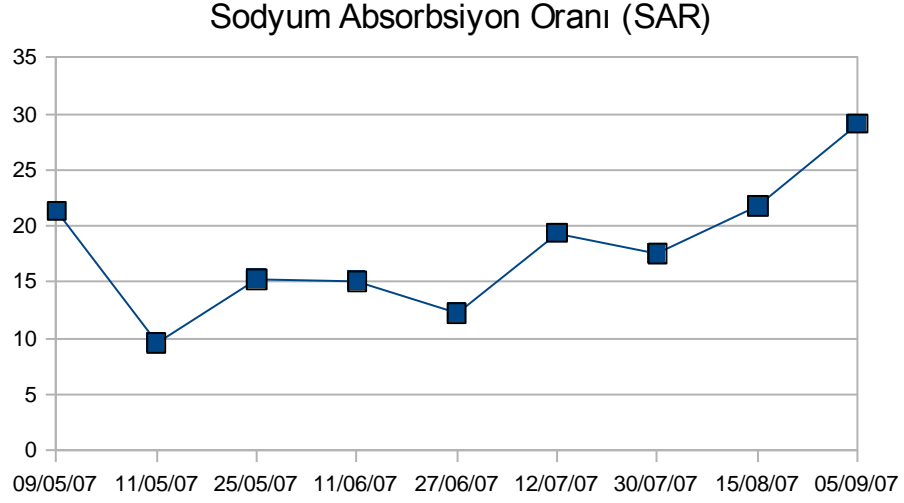
Şekil 17. Ü-4 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Katyonlar



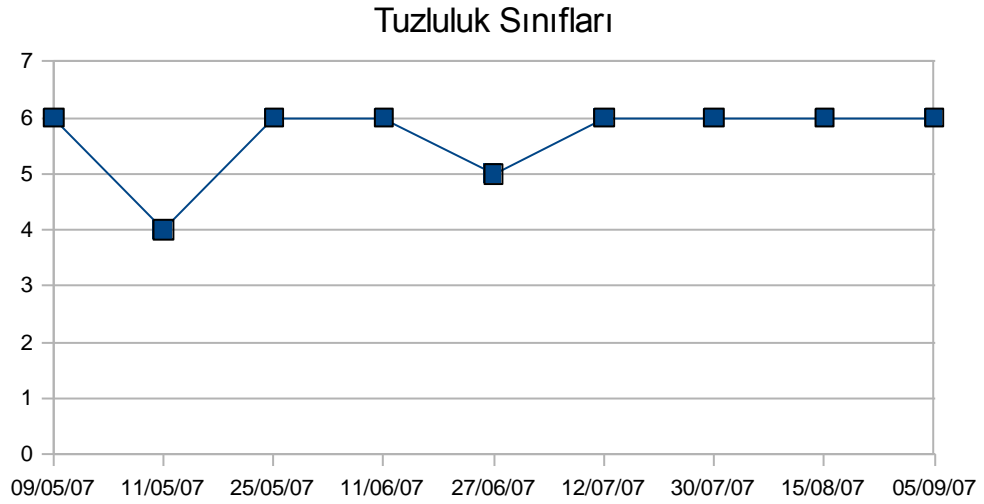
Şekil 18. Ü-4 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Anyonlar



Şekil 19. Ü-4 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Sodyum Absorbsiyon Oranı

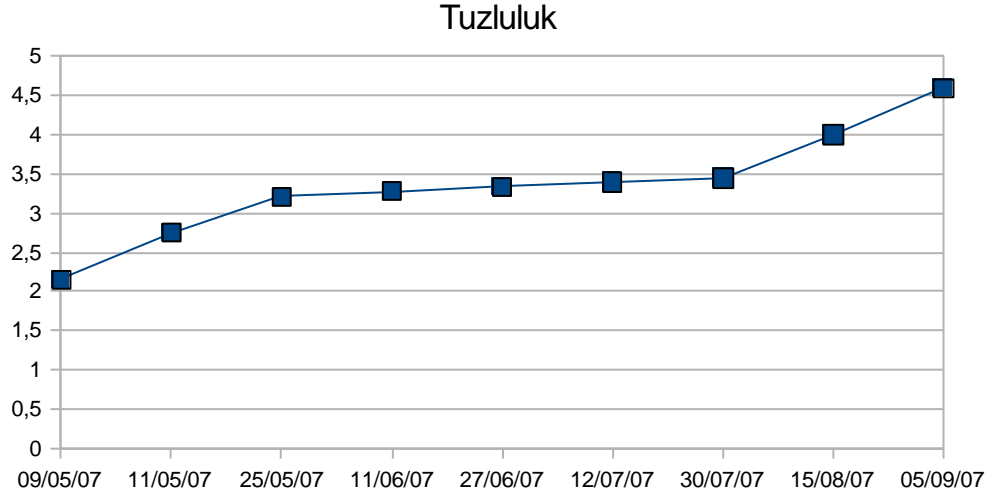


Şekil 20. Ü-4 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk Sınıfları

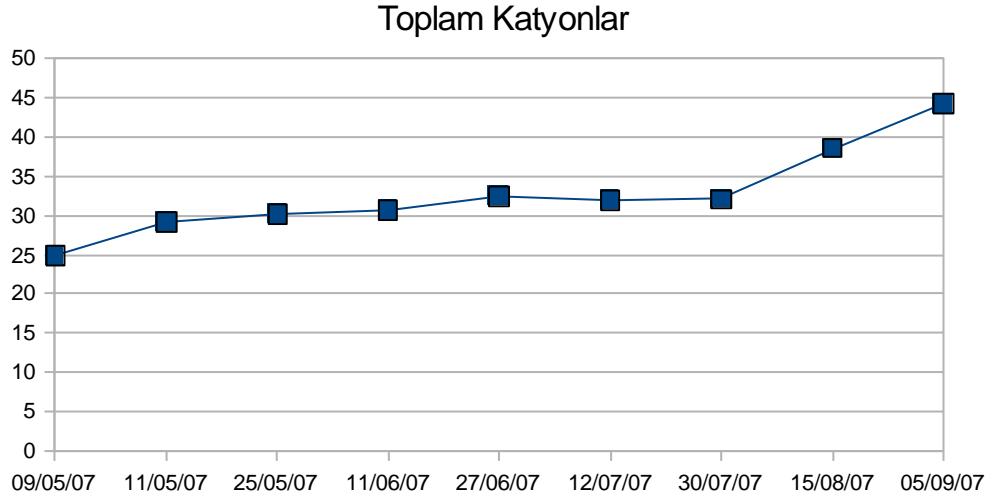


4. C4S2
5. C4S3
6. C4S4

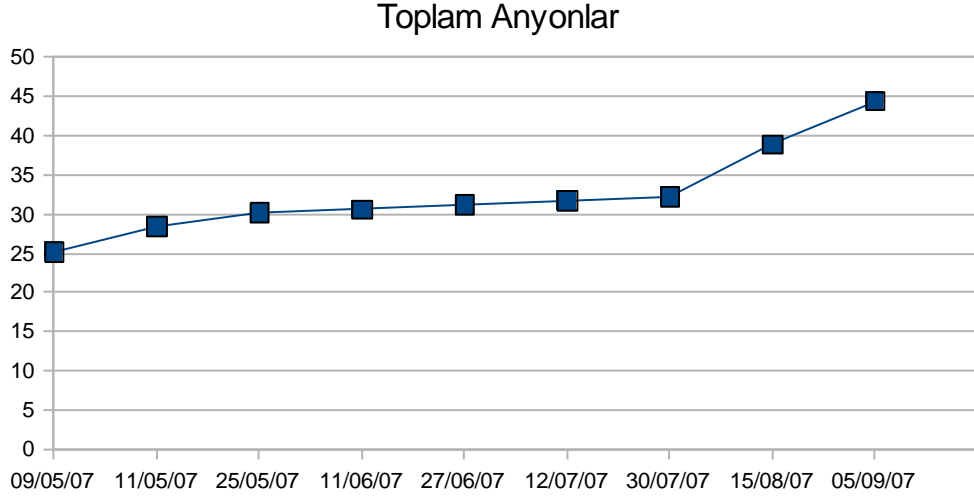
Şekil 21. Ü-5 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk



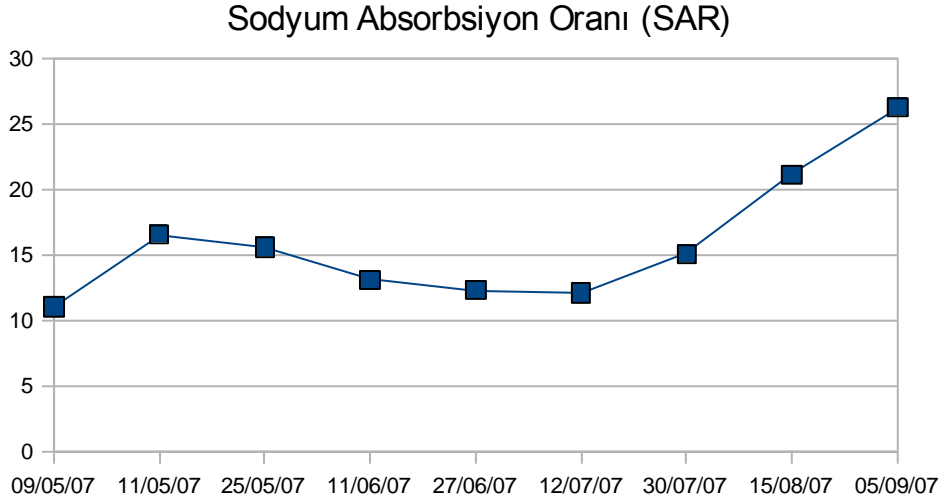
Şekil 22. Ü-5 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Katyonlar



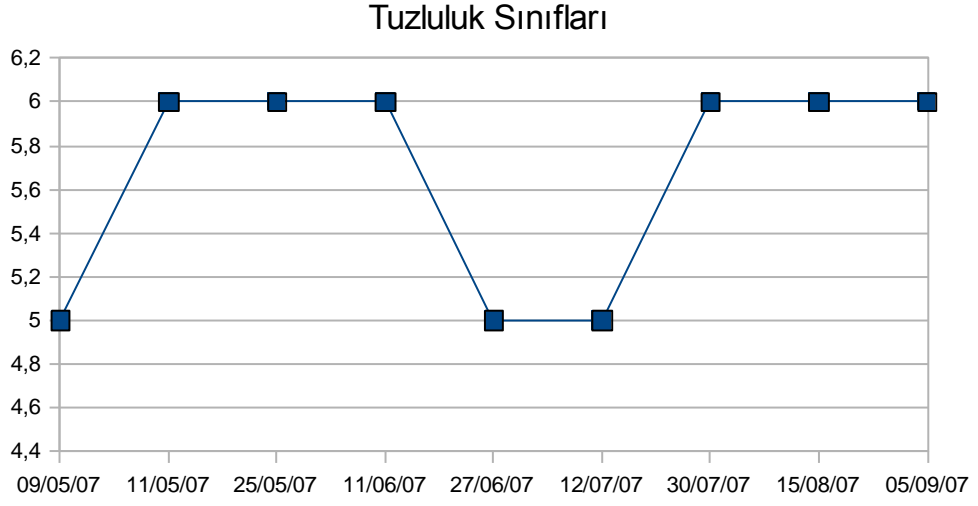
Şekil 23. Ü-5 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Anyonlar



Şekil 24. Ü-5 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Sodyum Absorbsiyon Oranı

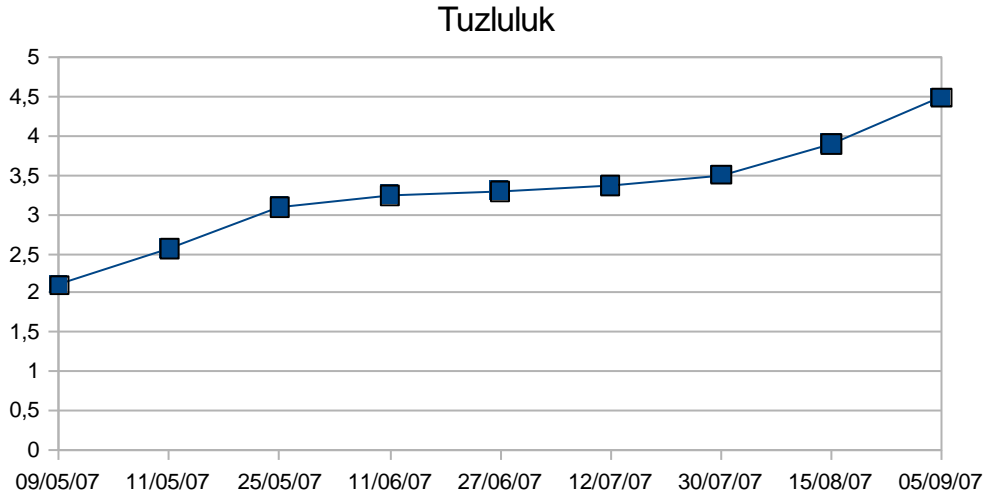


Şekil 25. Ü-5 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk Sınıfları

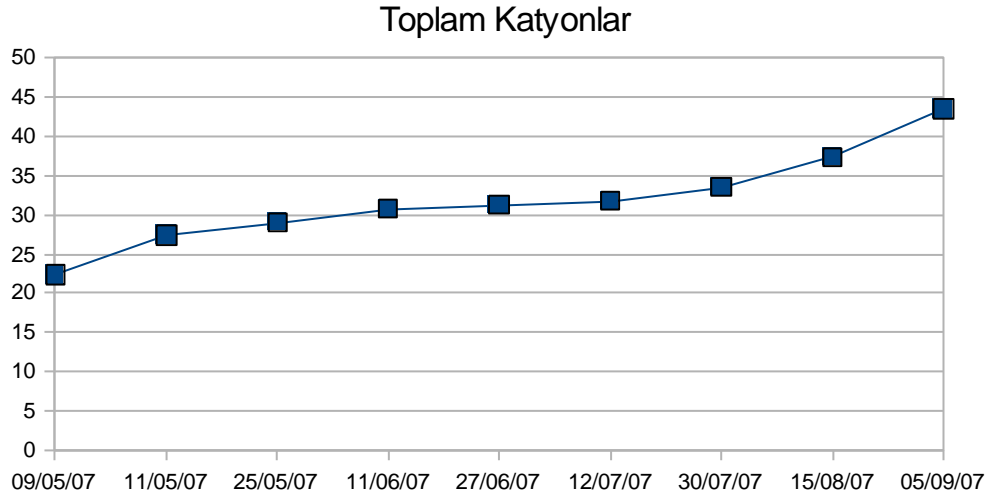


- 5. C4S3
- 6. C4S4

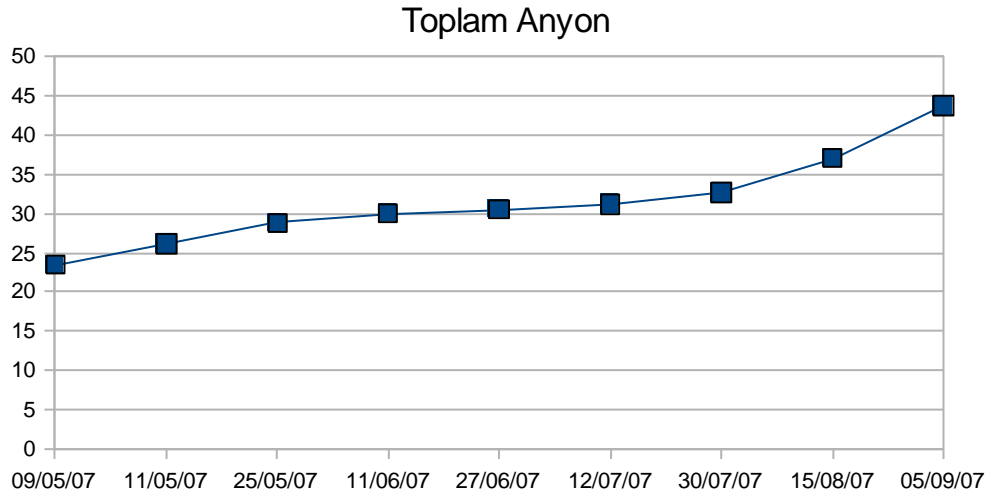
Şekil 26. B-1 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk



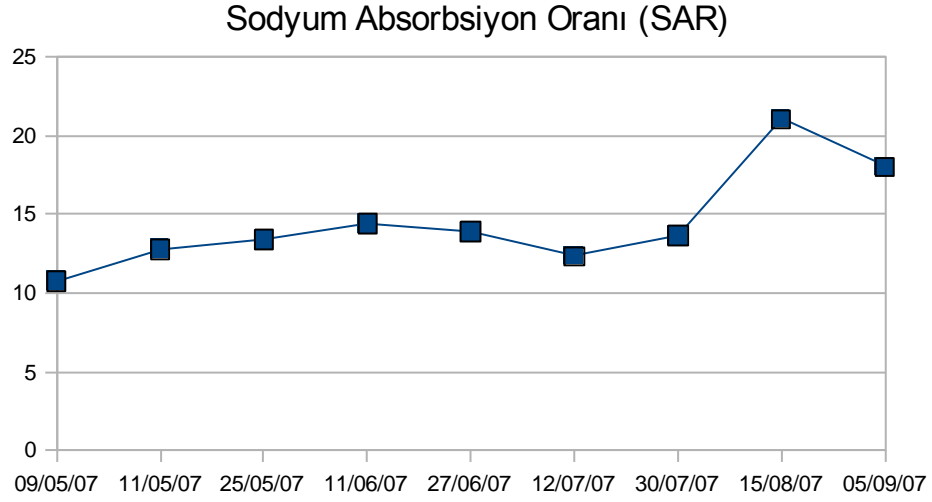
Şekil 27. B-1 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Katyonlar



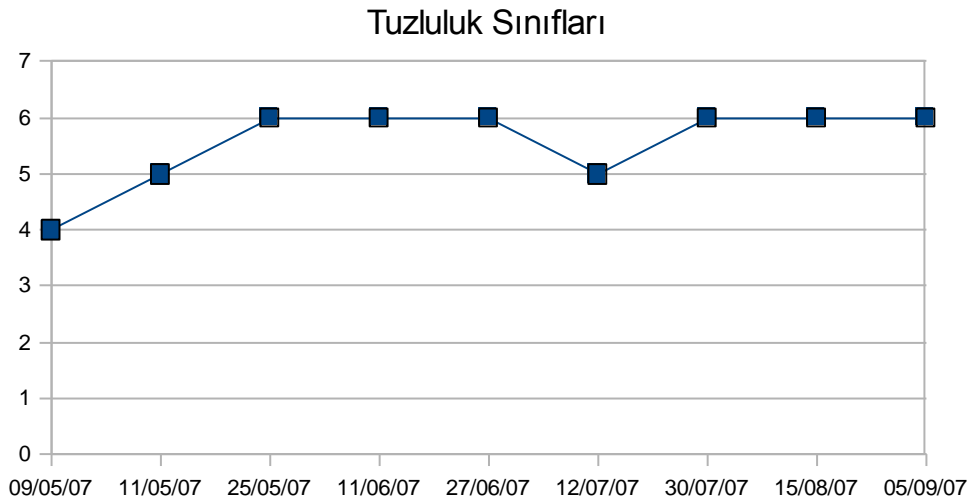
Şekil 28. B-1 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Anyonlar



Şekil 29. B-1 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Sodyum Absorbsiyon Oranı



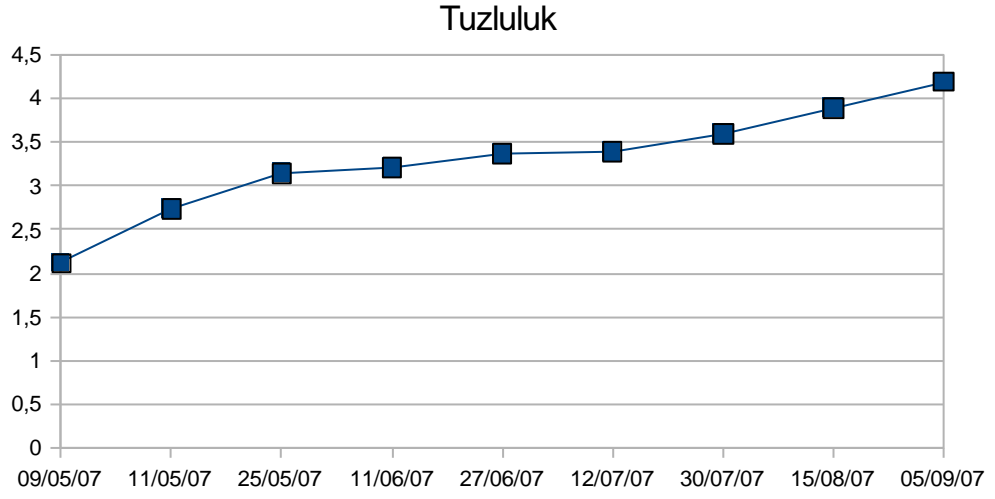
Şekil 30. B-1 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk Sınıfları



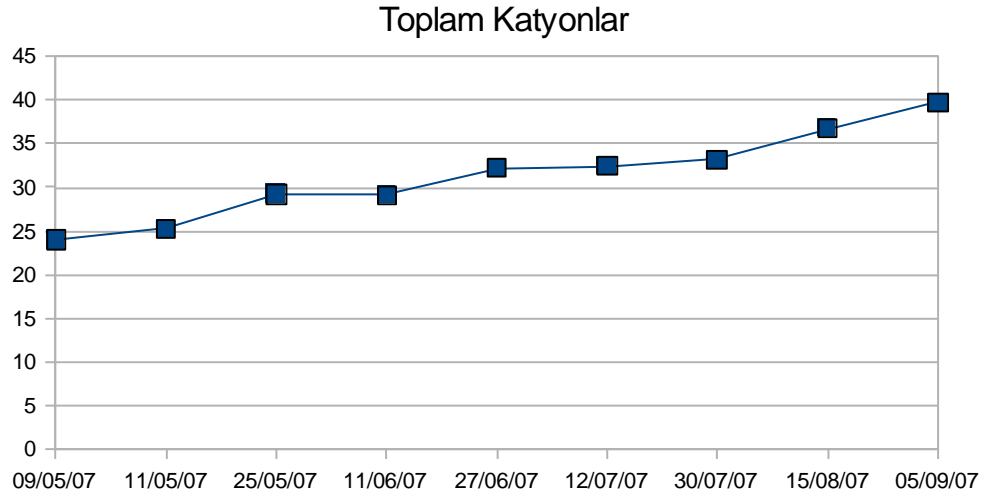
4. C4S2
5. C4S3
6. C4S4



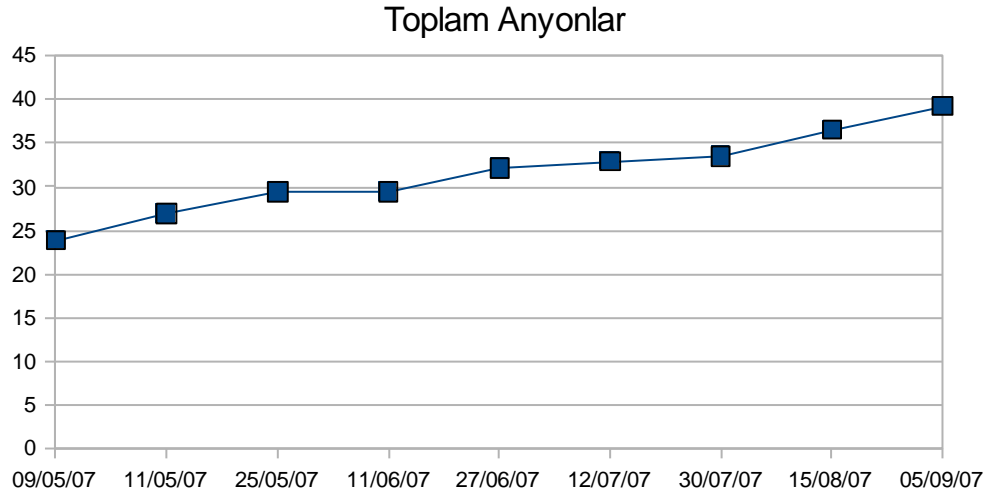
Şekil 31. B-2 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk



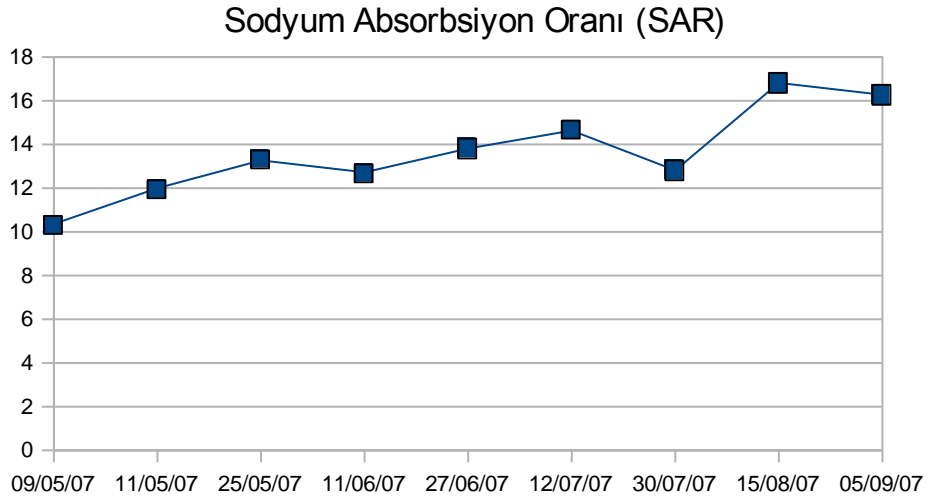
Şekil 32. B-2 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Katyonlar



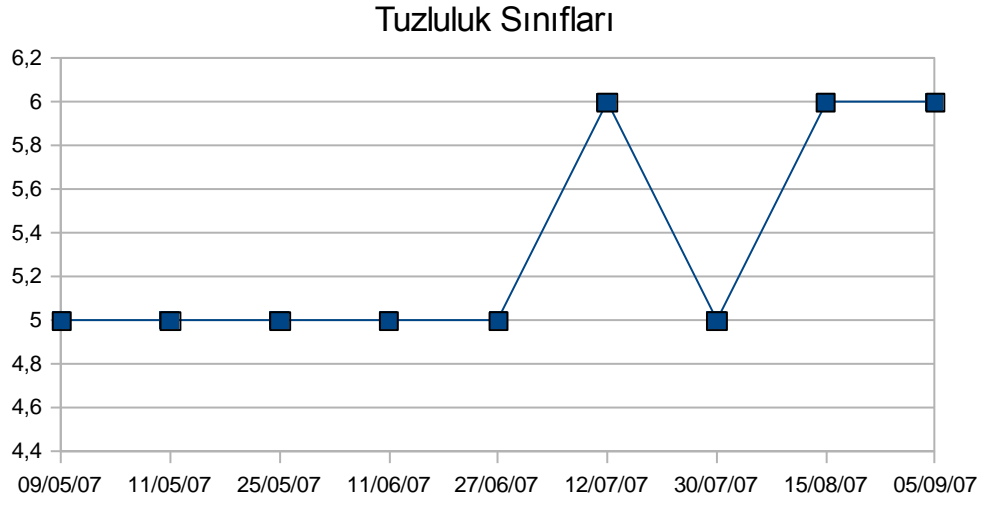
Şekil 33. B-2 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Anyonlar



Şekil 34. B-2 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Sodyum Absorbsiyon Oranı

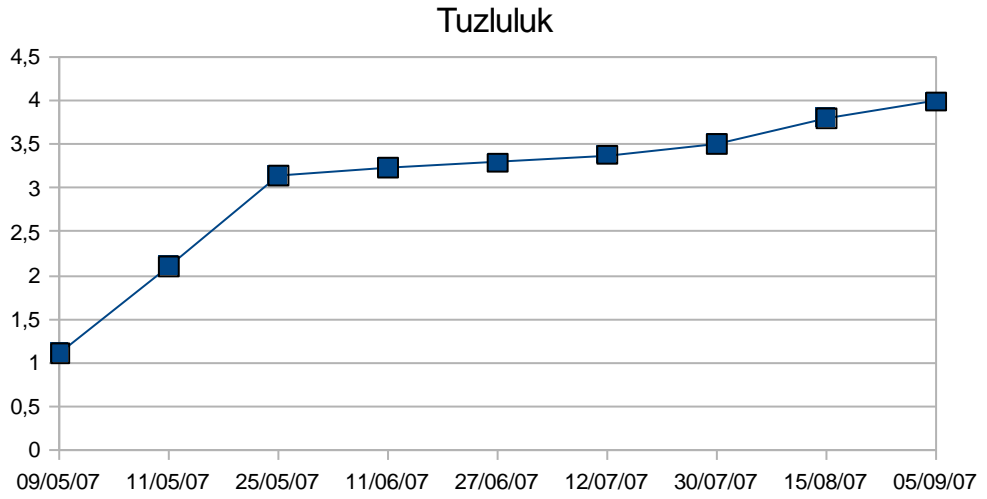


Şekil 35. B-2 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk Sınıfları

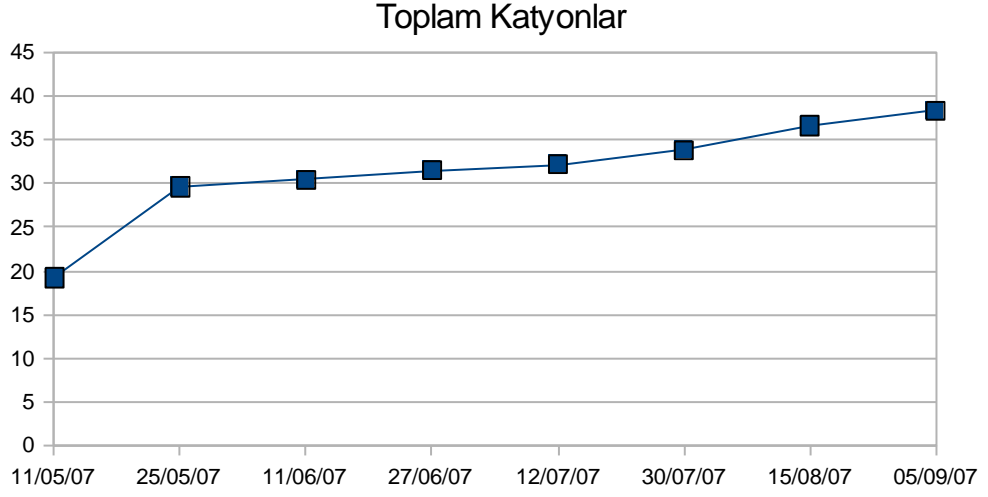


- 5. C4S3
- 6. C4S4

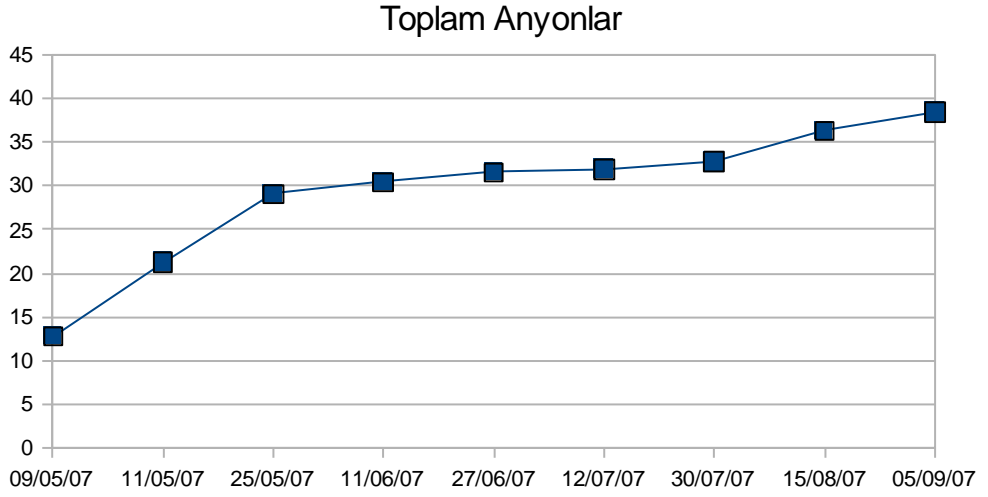
Şekil 36. B-3 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk



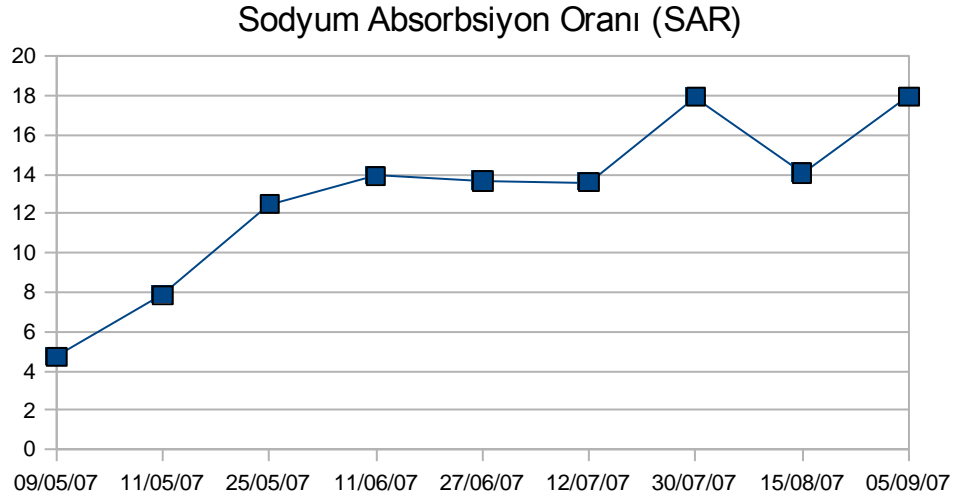
Şekil 37. B-3 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Katyonlar



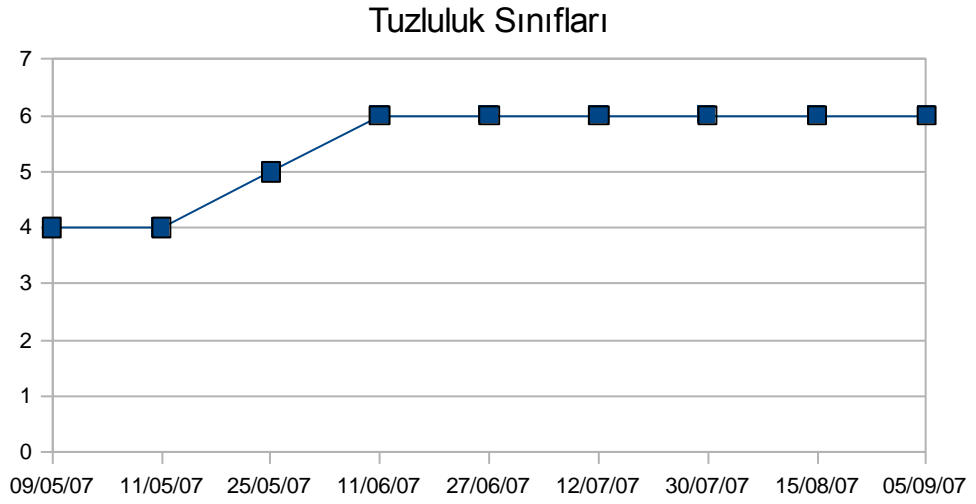
Şekil 38. B-3 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Anyonlar



Şekil 39. B-3 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Sodyum Absorbsiyon Oranı

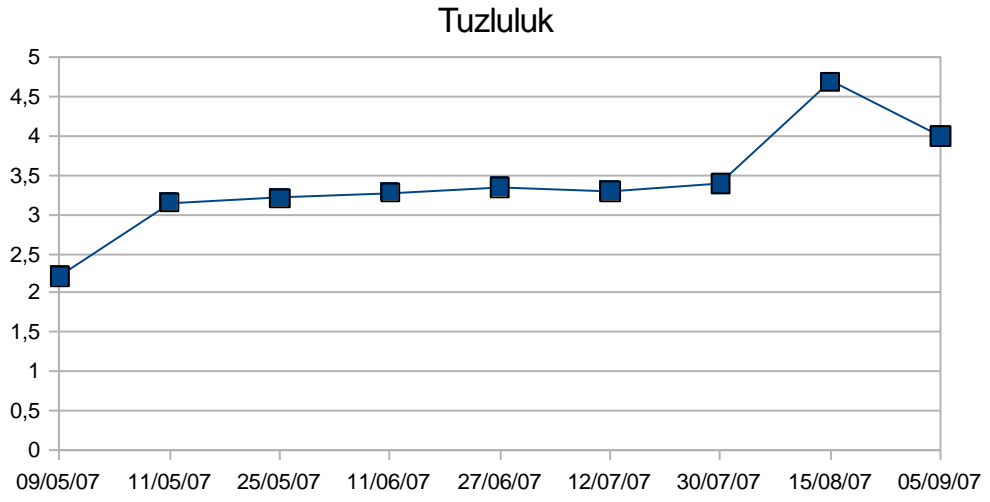


Şekil 40. B-3 Toprak Örneğinde Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk Sınıfları

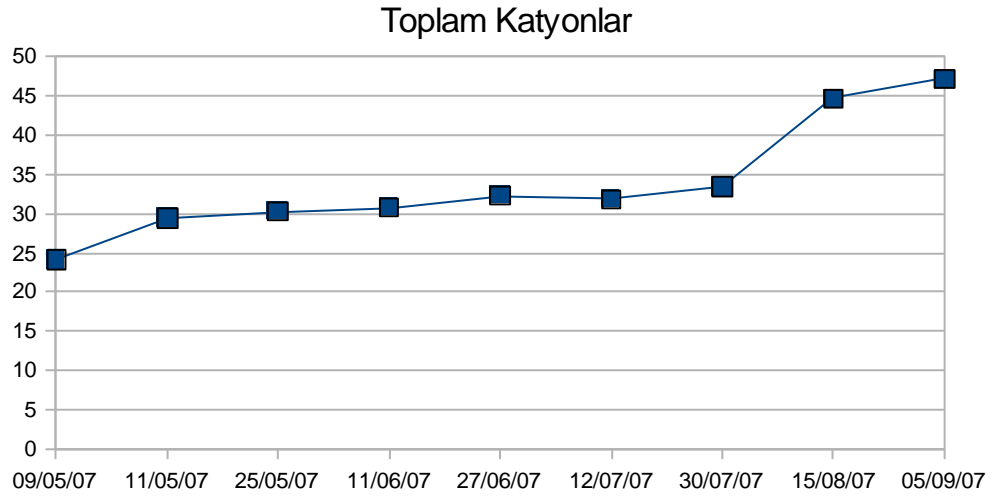


4. C4S2
5. C4S3
6. C4S4

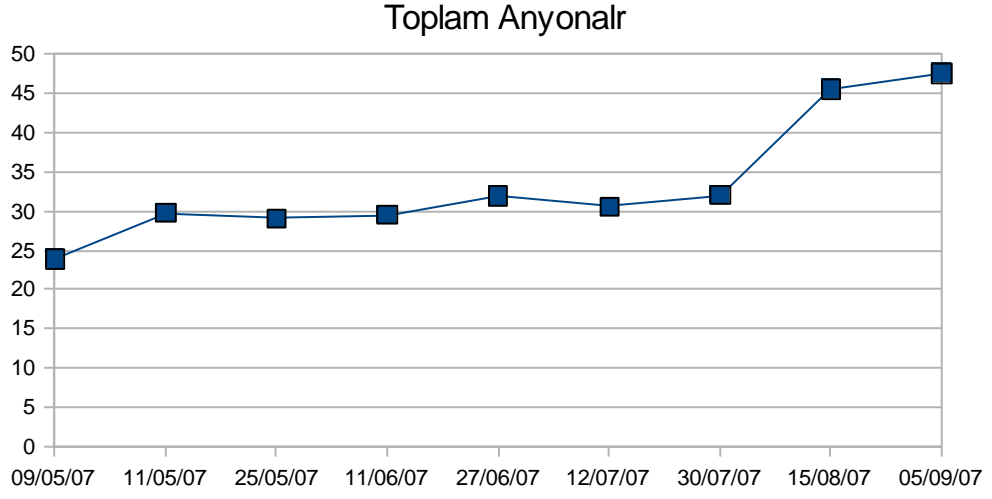
Şekil 41. B-3 Ergene Nehri'nden Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk



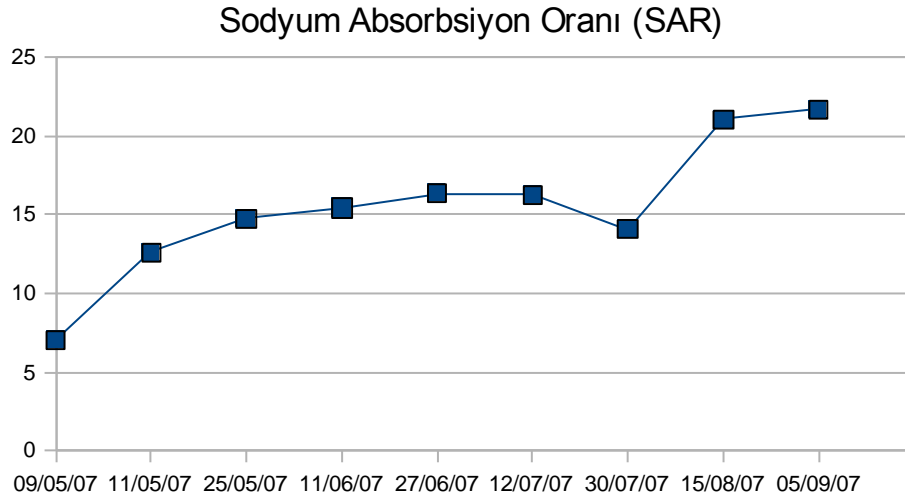
Şekil 42. Ergene Nehri'nden Farklı Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Katyonlar



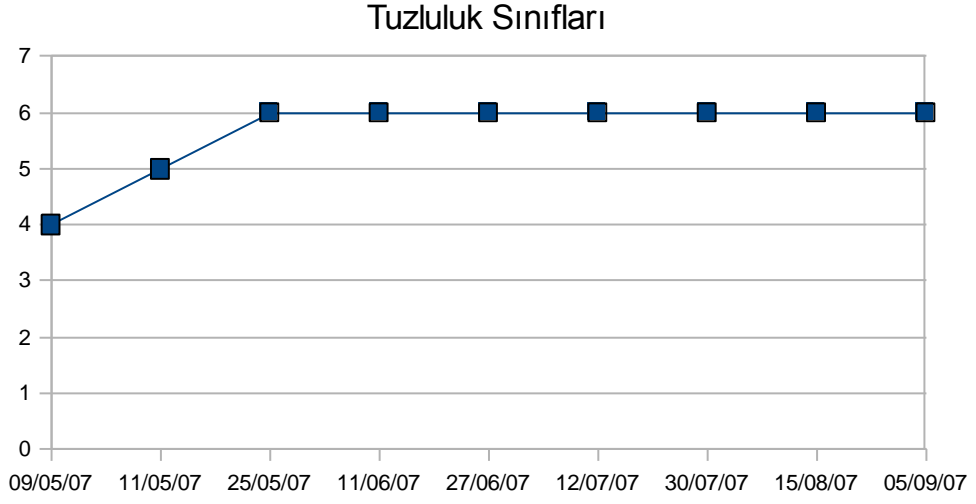
Şekil 43. Ergene Nehri'nden Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Toplam Anyonlar



Şekil 44. Ergene Nehri'nden Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Sodyum Absorbsiyon Oranı



Şekil 45. Ergene Nehri'nden Farklı Zaman Dilimlerinde Alınan Su Örneklerinde Tuzluluk Sınıfları



- 4. C4S2
- 5. C4S3
- 6. C4S4



## **TEŞEKKÜR**

Bu araştırmanın yürütölmesinin her aőamasında, konu ve yer seçiminde destek olarak arazi ve laboratuvar ęalıřmalarına bizzat katkılarıyla benden hiğbir konuda yardımını ve desteğini esirgemeyen, bulgularının değerlendirilmesinde engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım Sayın Hocam Prof. Dr. Cemil CANGİR'e sonsuz teőekkürlerimi borę bilirim.

Her konuda yardımlarını esirgemeyen Hocalarım Sayın Prof. Dr. M. Turgut SAğLAM'a, Sayın Yrd. Doğ. Dr. Duygu BOYRAZ'a, Sayın Arő. Gör. Alpay BALKAN'a teőekkürlerimi sunarım.

Arazi ęalıřmalarını yürüttüğüm arazi sahipleri Sayın Birol KOCAMAN'a ve Sayın Ünal ÇELEBİ'ye, arazi ve laboratuvar ęalıřmalarında yardımlarını esirgemeyen mesai arkadaşlarım Ziraat Mühendisi Ümit KUYUCU'ya ve Ziraat Mühendisi Yalçın SEKİN'e, arazi ęalıřmalarında yardımcı olan Ziraat Mühendisi Berk BAYENDER'e teőekkürlerimi sunarım.

Bu araştırmanın yürütölmesinin her aőamasında yardımlarını esirgemeyen Uzunköprü Ticaret Borsası Başkanlarına ve Personellerine ve de Aileme sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

## **ÖZGEÇMİŞ**

Ziraat Mühendisi Cansev ERGİN 21.05.1982 yılında İstanbul'un Üsküdar ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini İstanbul'da yaptı. 14.06.2005 tarihinde Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Toprak Bölümü'nden mezun oldu. 2005 yılının ekim ayında Namık Kemal Üniversitesi Toprak Bölümü'nde Yüksek Lisans çalışmalarına başladı.

01.01.2007 tarihinde Uzunköprü Ticaret Borsası Toprak Tahlil Laboratuvarı'nda Laboratuvar Sorumlusu olarak göreve başladı ve halen devam etmektedir.