

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**GEMBOS OVASI TOPRAK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENEREK COĞRAFİ
BİLGİ SİSTEMLERİ YARDIMIYLA HARİTALANMASI**

Hüseyin Alper AKTOP

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞUBAT 2023

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**GEMBOS OVASI TOPRAK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENEREK COĞRAFİ
BİLGİ SİSTEMLERİ YARDIMIYLA HARİTALANMASI**

Hüseyin Alper AKTOP

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞUBAT 2023

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GEMBOS OVASI TOPRAK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENEREK COĞRAFİ
BİLGİ SİSTEMLERİ YARDIMIYLA HARİTALANMASI**

Hüseyin Alper AKTOP
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 20/02/2023 tarihinde jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Dr. Öğr. Üyesi Sevda ALTUNBAŞ (Danışman)

Doç. Dr. Zeki ALAGÖZ

Dr. Öğr. Üyesi Muzaffer SİLER

ÖZET

GEMBOS OVASI TOPRAK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENEREK COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ YARDIMIYLA HARİTALANMASI

Hüseyin Alper AKTOP

Yüksek Lisans Tezi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Sevda ALTUNBAŞ

Şubat 2023;74 sayfa

Dünyada ve ülkemizde artan nüfus ile birlikte, tarım ürünlerine olan ihtiyaç da giderek artmakta, ekonomik hatta sosyokültürel kalkınmada bir ön koşul olan, tarım sektörünün önemi, her geçen gün öne çıkmaktadır. Üretim alanlarının sınırlı olması, şu an atıl olan ve tarımsal üretime açılması düşünülen alanların yatırım gerektiren problemlerinin çokluğu, ayrıca ekolojik, ekonomik ve sosyal baskılar nedeni ile mevcut üretim alanlarının yeterince korunamaması bizi yakın zamanda yeterli gıdayı üretememe sorunu ile yüzleştirecektir. Bu sorunun çözümü tarımsal alanların koruma kullanma dengesi ile yönetilmesi bir diğer ifade ile sürdürülebilir kullanılmasıdır. Tarım arazilerinin sürdürülebilir olarak kullanılabilmesi için, arazilerin ve toprakların özelliklerinin belirlenip, sınıflandırılması, haritalanması ve yetenekleri ölçüsünde kullanılması gerekmektedir.

Bu tez çalışması; ülkemizin nadide tarımsal ovalarından birisi olan ve pekçok tarımsal ürünün yetiştirilebildiği ayrıca arazi toplulaştırma çalışmalarının da devam ettiği Gembos Ovası'nda gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacı Gembos Ovasının sürdürülebilir tarımsal kullanım planlamasını yapmaktır. Bu kapsamda çalışma arazi, laboratuvar ve ofis aşamalarında yürütülmüştür. Bu aşamalar dört temel basamakta gerçekleştirilmiştir. Bunlar; 1. Gembos ovasısının arazi ve toprak özellikleri belirlenmiş, 2. Arazi ve topraklar özelliklerine göre sınıflandırılmış, 3. Arazi ve topraklar coğrafi bilgi sistemleri yardımı ile haritalanmış ve 4. Arazi ve toprakların kullanımı ile ilgili yorum ve tavsiyelerde bulunulmuştur.

ANAHTAR KELİMELE: Gembos ovası, CBS, toprak etüdü, arazi kullanım planlaması

JÜRİ: Dr. Öğr. Üyesi Sevda ALTUNBAŞ

Doç. Dr. Zeki ALAGÖZ

Dr. Öğr. Üyesi Muzaffer SİLER

ABSTRACT

MAPPING THE SOIL FEATURES OF THE GEMBOS PLAIN WITH THE HELP OF GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS

Hüseyin Alper AKTOP

MSc. Thesis in Soil Science and Plant Nutrition

Supervisor: Asst. Prof. Dr Sevda ALTUNBAŞ

February 2023;74 pages

With the increasing population in the world and in our country, the need for agricultural products is also increasing, and the importance of the agricultural sector, which is a prerequisite for economic and even socio-cultural development, comes to the fore day by day. The limited production areas, the many problems that require investment in the areas that are currently idle and considered to be opened for agricultural production, and the inability to protect the existing production areas due to ecological, economic and social pressures will face the problem of not producing enough food in the near future. The solution to this problem is the management of agricultural areas with the balance of protection and use, in other words, their sustainable use. In order for agricultural lands to be used sustainably, the characteristics of the lands and soils should be determined, classified, mapped and used in accordance with their capabilities.

This thesis work; It was carried out on the Gembos Plain, which is one of the rarest agricultural plains of our country, where many agricultural products can be grown, and where land consolidation works are also continuing. The aim of the study is to plan the sustainable agricultural use of the Gembos Plain. In this context, the study was carried out in the field, laboratory and office stages. These stages were carried out in four basic steps. These; 1. The land and soil characteristics of the Gembos plain were determined, 2. The land and soils were classified according to their characteristics, 3. The land and soils were mapped with the help of geographic information systems, and 4. Comments and recommendations were made regarding the use of the land and soils.

KEYWORDS: Gembos plain, , Soil mapping with the help of GIS, Soil survey

COMMITTEE: Asst. Prof. Dr Sevda ALTUNBAŞ

Doç. Dr. Zeki ALAGÖZ

Dr. Öğr. Üyesi Muzaffer SİLER

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın yürütülmesi sırasında desteklerini esirgemeyen, bilgi ve birikimleriyle yanımda olan saygıdeğer danışman hocam Dr. Öğretim Üyesi Sevda ALTUNBAŞ'a, büro çalışmalarının her aşamasında yardımcı olan Öğr. Gör. B. Çağdaş DEMİREL'e arazi çalışmalarında bana destek olan sevgili eşim Fadime AKTOP'a yardımlarından ötürü teşekkürlerimi sunarım. Tüm eğitim öğretim hayatım boyunca maddi, manevi yanımda olan sevgili annem Selimiye AKTOP ve babam Kadir AKTOP'a bir teşekkürü borç bilirim.



İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
AKADEMİK BEYAN	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI.....	4
2.1. Dünyada ve Ülkemizde Toprak Özellikleri, Sınıflandırılması ve Haritalanması Üzerine Yapılan Çalışmalar	4
2.2. Gembos Ovası Üzerine Yapılan Çalışmalar.....	8
3. MATERYAL VE METOT.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.1.1. Araştırmanın yapıldığı yer ve konumu	11
3.1.2. Araştırma alanının iklim özelliği	13
3.1.3. Araştırma alanının jeolojisi ve jeomorfolojisi	15
3.1.4. Araştırma alanının bitki örtüsü ve arazi kullanımı	17
3.2. Metot	18
3.2.1. Büro çalışmaları.....	18
3.2.2. Arazi çalışmaları.....	20
3.2.3. Laboratuar çalışmaları	21
4. BULGULAR	24
4.1. Gembos Ovası Topraklarının Morfolojik Özellikleri.....	24
4.2. Gembos Ovası Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	26
5. TARTIŞMA	50
5.1. Jeolojik ve Jeomorfolojik Özellikler	50
5.2. Morfolojik Özellikler	51
5.2.1. 63 numaralı profil	52
5.2.2. 64 numaralı profil	52

5.2.3. 65 numaralı profil	53
5.2.4. 66 numaralı profil	53
5.3. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler	54
5.4. Tarımsal Sulama Açısından Gembos Ovası	60
5.5. Arazi Kullanım Kabiliyeti	61
6. SONUÇLAR	67
7. KAYNAKLAR	69
ÖZGEÇMİŞ	



AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Gembos Ovası Toprak Özelliklerinin Belirlenerek Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Haritalanması” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

20/02/2023

Hüseyin Alper AKTOP



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

da : dekar

ha : hektar

g : Gram

kg: : Kilogram

m : Metre

mg/l : Miligram/ litre

m² : Metrekare

mm : Milimetre

pH : Çözeltinin asitlik veya bazlık derecesini tarif eden ölçü birimi

ppm : Milyonda bir birim

µg : Mikrogram

°C : Derece

% : Yüzde

Kısaltmalar

AT : Arazi Topplulaştırma

CBS : Coğrafi Bilgi Sistemi

DSİ : Devlet Su İşleri

O.M. : Organik Madde

TİGH : Tarla İçi Geliştirme Hizmetleri

UA : Uzaktan Algılama

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Araştırma alanının konum haritası	11
Şekil 3.2. Gembos Polyesi'nin güneye doğru görüntüsü	12
Şekil 3.3. Gembos Polyesi'nin kuzeye doğru görüntüsü	12
Şekil 3.4. Derebucak ilçesi 2022 yılı aylık ortalama sıcaklık ve aylık toplam yağış değerleri	13
Şekil 3.5. Erinç'e göre Türkiye İklimi.....	15
Şekil 3.6. Gembos Polyesi ve Çevresinin Jeomorfoloji Haritası	16
Şekil 3.7. Gembos ovası toprak örneklerinin alınacağı koordinatlar.....	19
Şekil 3.8. Örnek alınamamış bazı noktalardan görüntüler.....	20
Şekil 3.9. Toprak örneklerinin alınması.....	22
Şekil 4.1. Gembos ovasında DSİ tarafından yapılan toprak profil noktaları (Profil 63, 64, 65, 66).....	25
Şekil 4.2. Gembos ovasında toprak örneklerinin alındığı noktalar.....	27
Şekil 4.3. Profil 63 Ap ve A2 Horizonlarının yakın görüntüsü	37
Şekil 4.4. Profil 64 çevresinden görünüm.....	41
Şekil 4.5. Profil 65 Ap ve A2 Horizonlarının yakın görüntüsü	44
Şekil 4.6. Profil 66 çevresinden görünüm.....	48
Şekil 5.1. Gembos Ovası su baskını	51
Şekil 5.2. Gembos Ovası ph dağılım haritası.....	57
Şekil 5.3. Gembos Ovası kireç dağılım haritası.....	58
Şekil 5.4. Gembos Ovası organik madde dağılım haritası.....	59
Şekil 5.5. Tarım arazilerinin sulanmasında kullanılan sulama yapısı.....	60
Şekil 5.6a, b, c, d, e) Gembos Ovası Arazi Kullanım Kabiliyeti Haritası.....	62-66

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Yağış etkinlik indisi kategorileri.	14
Çizelge 3.2. Gembos Ovası'na ait ekim alanları ve üretim miktarları.....	17
Çizelge 4.1. Toprakların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları	29
Çizelge 4.2. Demir(Fe), Mangan(Mn), Çinko(Zn) ve Bakır(Cu) analizi sonuçları	33
Çizelge 4.3. Profil 63 topraklarının morfolojik özellikleri	36
Çizelge 4.4. Profil 63 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları	38
Çizelge 4.5. Profil 63 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları	38
Çizelge 4.6. Profil 63 topraklarının kimyasal analiz sonuçları.....	39
Çizelge 4.7. Profil 64 topraklarının morfolojik özellikleri	40
Çizelge 4.8. Profil 64 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları	42
Çizelge 4.9. Profil 64 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları	42
Çizelge 4.10. Profil 64 topraklarının kimyasal analiz sonuçları.....	42
Çizelge 4.11. Profil 65 topraklarının morfolojik özellikleri	43
Çizelge 4.12. Profil 65 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları	45
Çizelge 4.13. Profil 65 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları	45
Çizelge 4.14. Profil 65 topraklarının kimyasal analiz sonuçları.....	46
Çizelge 4.15. Profil 66 topraklarının morfolojik özellikleri	47
Çizelge 4.16. Profil 66 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları).....	49
Çizelge 4.17. Profil 66 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları	49
Çizelge 4.18. Profil 66 kimyasal analiz sonuçları.....	49

1. GİRİŞ

Ulusların ekonomik ve hatta sosyokültürel kalkınmasında bir ön koşul olan üretim, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de tarım, sanayi ve hizmet olmak üzere üç temel sektör tarafından gerçekleştirilmektedir. Söz konusu bu faaliyet alanları içerisinde özellikle insanların beslenmesi ve hayatını sürdürebilmesi için tarım sektörünün ayrı bir yeri ve önemi bulunmaktadır (Sönmez vd. 2007). Dünyada ve ülkemizde artan nüfus ile beraber gün geçtikçe tarım ürünlerine olan ihtiyaç gitgide artmakta olup, tarım ürünlerinden elde edilecek olan çiftçi gelirlerinin de yükseltilmesi gereklidir. Bu durum dolayısıyla doğal kaynaklar üstünde baskılar oluşturmakta ve arazilerin bozulmalarına sebep olmaktadır. Üretim alanlarının üst sınırlarına kadar varılmış olması mevcut üretim alanlarının sürdürülebilir kullanımını gerekli kılmaktadır (Beek, 1978).

Toprakların doğru yönetilmesi, farklı bilim dallarında etkin kullanımı ve sürdürülebilirliğinin korunarak sağlanabilmesi, özelliklerinin doğru bilinmesiyle mümkün olur. Aşırı kullanım neticesinde özellikleri bozulan toprak kaynakları dışında küresel ısınma sonucunda gelecekte toprak karbonu ve profildeki nem dengesinin değişimi toprağın birçok özelliği üzerinde etkili olacaktır. Toprak yönetimindeki yanlışlıklar, toprak özellikleri (fiziksel, kimyasal, mineralojik ve biyolojik) arasındaki dengenin bozulmasına ve bitki beslemedeki değişime sebep olmaktadır. Doğru toprak yönetimi sadece tarımsal üretim değil, aynı zamanda toprağın temel özelliklerini de koruyup verimliliğini sürdürebilmekten geçer (Çullu, 2012). Topraklarımızın özelliklerinin belirlenerek coğrafi bilgi sistemleri ile haritalanması kaynaklar üzerinde yapılacak olan her türlü planlamanın sağlıklı temeller üzerinde olmasına, topraklarımızın temel özelliklerinin korunabilmesine ve tarımsal üretimin sürdürülebilir olmasına çok fayda sağlayacaktır.

Türkiye topraklarının özelliklerinin tespit edilmesi ve arazi kaynaklarının etkili ve yerinde kullanılması, ülke tarımına yön verilmesinde mühim bir zorunluluktur. Elde edilen tespitler ve değerlendirmeler neticesinde, arazilerin ve doğal kaynakların; daha etkili, daha uygun ve daha verimli kullanılması için Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) gibi yeni teknolojilerden de faydalanılması büyük önem taşımaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin kullanımı, tarım alanlarının aşırı kullanımdan oluşabilecek problemlerin minimize edilmesini sağlayabilir ve birim alandan maksimum verimin elde edilmesine yardımcı olabilir. Arazi varlığı ve temel özellikleri ile ilgili sağlıklı bir envanterin elde edilmesiyle mevcut kaynaklar üstünde yapılacak planlamalar daha başarılı olacağından, üretim girdileri azalırken, elde edilecek çıktılar artacaktır (Akgül ve Başayığit, 2005; Özyazıcı vd. 2015, 2016). Planlama öncesi arazi varlığının nitelik ve nicelik yapılarının ortaya konulması, kaynakların potansiyelinin belirlenmesi, yeni teknolojiler doğrultusunda veri tabanının ve haritaların düzenlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır (Dengiz ve Sarıoğlu, 2011a, 2011b; Özyazıcı vd. 2014).

Toprak oluşumu ve gelişimi için zaman ve mekan faktörleri toprakların

özelliklerini ve onların ayrışma oranlarını belirlemektedir. Bu etki zamanla morfolojik, fiziksel, kimyasal ve mineralojik özelliklerin değişimi ve gelişimi ile değişik sayılarda horizonların oluşmasını ve farklılaşmasını sağlamaktadır (Sarı vd. 2003; Mutlu 2010; Altunbaş ve Sarı 2011; Gözükara 2019; Gözükara vd. 2019). Bu farklılaşma başlangıç olarak elementlerin toprak profili içerisinde yeniden dağılımı, horizonlaşması ve son olarak da bu dağılıma bağlı olarak toprak tiplerinin farklılaşması olarak açığa çıkar. Fakat toprak oluşumu için geçen zaman aynı olsa bile diğer toprak yapan faktörlerin farklı oranlardaki etkisi ile toprakların morfolojisi ve fiziko-kimyasal özellikleri değişiklik gösterebilir (Sarı, 2015; Furquim vd. 2017).

Gembos Ovası, Batı Toros polyelerinden biridir. Polye, tıpkı dolin ve uvala gibi bir karstik yerşeklidir. Suyla temas ettiğinde çözünebilen kayaların bulunduğu sahalarda gelişen karst, kendine özgü su hareketliliği ve buna bağlı olarak gerçekleşen çözünme süreci sayesinde, yüzeyde ve yer altında gelişen çok sayıdaki karakteristik yerşekilleriyle, diğer jeomorfik süreçlerin işlediği sahalardan ayrılır (Jennings, 1985; Pekcan, 1999). Bu yerşekillerinin bazıları lapyra, dolin, düden, uvala, mağara ve polyedir. Bunların içerisinde oluşum süreci görece en karmaşık ve boyutları açısından da en büyük olan polyeler, uzun yıllardır çok sayıda araştırmaya konu olmuştur (Cvijic, 1893; Alagöz, 1944; Louis, 1956; Savory, 1958; Güldalı, 1970; Zötl, 1974; Güneysu, 1994; Milanović, 2004; Veress, 2016). Elbette bu çalışmaların önemli bir kısmında polyelerin karstik alanlarda önemli tarım arazileri ve su kaynaklarına sahip olması ve bu arazilerin ulaşım ve yerleşim için uygun alanlar oluşturmasıdır (Güldalı, 1976; Doğan, 1996; Sackl vd. 2014).

Gembos Ovası'nda pek çok çalışma yapılmasına rağmen gerek alanı kullanan üreticilerin ve gerekse yerel yönetimlerin elinde detaylı etütlerle hazırlanmış ve haritanmış ve buna göre kullanım planlaması yapılmış bir toprak haritası bulunmamaktadır. DSİ tarafından yapılan Prof. Dr. Yılmaz MUSLU Barajı ve ovada açılan drenaj kanalları sayesinde ovada su baskınları büyük ölçüde engellenmiş, ova tarımsal açıdan değerli hale gelmiştir. Gembos Sulama Projesinin 2012 -2013 yıllarında faaliyete geçmesiyle ovada kapalı sistem cazibeli sulama ile sulu tarıma başlandığı, sulu tarıma başladıktan sonra tarımsal faaliyetlerin yoğunlaştığı ve dolayısıyla toprak işleme, sulama, zirai ilaç ve gübre kullanımında artış olduğu ve ovada tarımın bölgenin temel geçim kaynağı olduğu bilinmektedir. Yine bir diğer bilgi de DSİ tarafından Konya 3.Kısım At ve Tigh projesi kapsamında Derebucak Pınarbaşı mahallesine ait topluştırma ile Gembos Ovası'nda arazi toplulaştırması yapıldığı ve 2019 yılında ovada bulunan tarım arazilerinin toplulaştırılmasıyla tarımsal faaliyetlerin daha önceki yıllara göre daha da arttığı bilinmektedir. Konu bu kapsamda ele alındığında; çalışma alanı için tarım arazilerin korunması, tarımsal üretimin sürdürülebilir olması ve bölge tarımına büyük katkılar sağlaması adına, toprak özelliklerinin tespit edilerek coğrafi bilgi sistemleri ile haritalanması büyük bir önem arz etmektedir. Bu çalışma, ülkemizin nadide tarımsal ovalarından birisi olan ve pekçok tarımsal ürünün yetiştirildiği Gembos

Ovası'nın arazi ve toprak özelliklerinin tespit edilerek, coğrafi bilgi sistemleri (CBS) yardımı ile toprak haritalarının oluşturulması ve toprak özelliklerine uygun bir tarımsal planlama ile yönetilmesini sağlamayı amaçlamıştır. Böylelikle tarımsal üretimin sürdürülebilir olması ve bölge tarımına katkı sağlaması hedeflemiştir.



2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Dünyada ve Ülkemizde Toprak Özellikleri, Sınıflandırılması ve Haritalanması Üzerine Yapılan Çalışmalar

Dünyadaki nüfus artışına bağlı olarak, günümüzde bazı ülkelerde görülen ve gelecekte diğer ülkelerde de ortaya çıkma riski olan açlık sorunu, toplumların tedirgin olmasına neden olmaktadır. Bu tedirginlik bir taraftan mevcut ekilebilir alanlarda üretimi artırıcı yeni tekniklerin uygulanmasını, diğer taraftan ise bugün için verimsiz kabul edilen toprakların da üretime açılarak, tarımsal ürünlerin üretim hacimlerinin artırılmasını mümkün hale getirmiştir. (Bayraç ve Yenilmez, 2006). Ancak, tarım arazilerinin nüfus artışına orantılı olarak artırılması mümkün olmadığı için, bu sınırlı tarım arazilerden daha fazla verim alabilme yollarının aranması, artan nüfusun gıda ihtiyacını karşılayabilecek tek çözüm olarak görülmektedir.

Toprakların korunarak kullanımı, bir diğer deyişle sürdürülebilirliği, uzun yıllardır tüm dünyada benimsenen bir yaklaşımdır. Bu kapsamda araziler oluşum şekillerine göre fizyografik bazda sınıflandırılırlar ve her bir arazi üzerinde gelişen toprak, tüm özellikleri (morfolojik, fiziksel, kimyasal, biyolojik, mineralojik) dikkate alınarak değerlendirilir. Her bir arazi ve toprak sınıfının özellikleri belirlenerek, ekolojik, ekonomik ve sosyal anlamda kullanım planlamaları yapılır. Arazi ve toprak sınıflama çalışmaları, gelişmiş ülkelerde, neredeyse yarım asıra yakın bir süre önce tamamlanmış iken, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde ise maalesef, detaylı ölçekte bugüne kadar yapılamamıştır. (Altunbaş ve ark. 2017)

Toprak Özelliklerinin tespit edilmesi ve bu özelliklere uyum sağlayacak kullanım şekillerinin belirlenmesi işlemleri ‘Toprak Etüt ve Haritalama’ çalışmaları ile yapılmaktadır. Günümüzde Uluslararası standartları belli olan toprak etüt ve haritalama çalışmaları ise herhangi bir alandaki toprak çeşitlerinin bulunmasını, tanımlanmasını, farklı topraklar arasındaki sınırların arazi koşullarında belirlenerek haritalar üzerine çizilmesini ve nihayet her bir farklı toprak çeşidi için sürdürülebilir kullanım ve yönetim şekillerinin belirlenmesi işlemlerini kapsamaktadır (Soil Survey Division Staff, 1998).

Dengiz ve Gülser (2014) Samsun-Bafra ilçesi Örencik Köyü ve yakın çevresinde yoğun tarımsal faaliyet yürütülen fluviyal araziler üzerinde yapmış oldukları çalışmada, oluşmuş olan toprakların dağılımlarını belirleyip haritalandırmasını yaparak farklı toprakları sınıflandırmışlardır.

Küresel bağlamda hızla gelişen teknoloji kolaylıklar sağlamış ve tarımsal üretimin hemen hemen bütün aşamaları kontrol edilebilir hale getirmiştir. Bitkisel üretim içinönemli birçok analiz artık günümüz teknolojisinin ulaştığı seviye ile bilgisayar destekli hem Uzaktan Algılama hemde Coğrafi Bilgi Sistemleri teknikleriyle parametre analiz edilerek yorumlanmaktadır. Uzaktan Algılama (UA) ‘Cisimlerle

fiziksel temas kurmadan onlar hakkında bilgi edinerek, insanlık için farklı amaçlara hizmet eden, uygulaması ekonomik ve pratik olan bir bilim dalıdır' (Jensen, J. R. 1996). Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ise, 'Tarım alanları, şehir yapıları, sulak alanlar, orman alanları ve su yapıları gibi arazilerin planlanmasında oldukça önemli bir yeri olan mekânsal verilerin, bilgisayar destekli toplanması, depolanması ve analizi, elde edilen verilerin görselleştirilmesi, sorgulanması, bu verilere erişilebilirlik işlemlerinin tamamını sağlayan bilgisayar sistemleri biçiminde tanımlanmıştır' (Tomlin 1990; Burroughand ve McDonnell 1998). Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri teknikleri ile kısa süre içinde yeryüzü hakkında pek çok veriye erişilebilmektedir. Edinilen bu veriler toprak etüd ve haritalama, arazi örtüsü, iklim, çevre kirliliği, su kirliliği, jeomorfoloji, havza, meteoroloji, ürün rekoltesi ve kent yönetimi gibi pek çok alanda kullanılmaktadır (Altunbaş, 2003; Sarı, 1987; Sezgin, 2006).

Uzaktan algılama tekniği ile elde edilen veriler, tarım alanlarının belirlenmesi ve yönetiminde uygulanabilen en etkili yöntemlerdendir. Uzaktan algılama teknolojisinin yetersiz kaldığı durumlarda, coğrafi bilgi sistemleri sağladığı veriler ile tarım alanlarının yönetiminde, bilindik yöntemlere göre üstünlük sağlamaktadır (Alparslan ve Divan, 2002).

Dinç vd. (1995) Göksu Deltasında yaptıkları çalışmada Spot uydu verilerini kullanmış, görüntüleri yakın infrared, yeşil ve kırmızı bantlarla zenginleştirmiş ve unsupervised tekniği ile sınıflandırmıştır. Elde edilen görüntülerin arazi şartlarında kontrolleri yapılarak arazi kullanım haritası oluşturulmuştur. Yerleşim yerleri ve yollar gibi kültürel objelerin açık olarak görüldüğü zenginleştirilmiş görüntüler üzerinde göz yorumu ile kumul, bataklık tarım arazisi gibi alanlar ana hatlarıyla haritalanabilmiştir. Buna karşılık eğtimsiz (unsupervised) sınıflama sonucu elde edilen görüntülerde her sınıf ayrı ayrı bitki tür ve toplulukları ile arazi kullanımlarındaki farklılıkları gösterirken yol, kanal, küçük yerleşim birimleri gibi arazi kullanım haritalarında önemli olan datayların kaybolduğunu tespit etmişlerdir.

Budak vd. (2018) yaptıkları Dicle Havzası Toprak Özelliklerinin Yersel Değişimlerinin Jeostatistik ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Belirlenmesi ve Haritalanması başlıklı çalışmalarında, ülkemiz su rezervlerinde önemli yere sahip bu havzanın bir kısım fiziksel ve kimyasal toprak özelliklerini belirleyerek, mesafeye bağlı değişkenlikleri modelleyerek haritalamışlardır. Çalışmadaki toprak örneklemelerini, Diyarbakır ile Siirt illeri arasında 5 x 5 km gridlere ayrılmış 4.341 km²'lik alanda her gridin yaklaşık köşesinden toplam 175 noktada 0-20 cm derinlikten yapmışlardır. Toprak özelliklerinin 5 km'den kısa mesafelerdeki değişimlerinin daha doğru tahmin edilebilmesi amacıyla ardışık iki gridin köşe noktaları arasında 250 m, 750 m ve 1750 m mesafelerden de 33 toprak örneklemesi yapmışlardır. Alınan bozulmuş örneklerin tekstür (kum, kil ve silt), organik madde, kireç, toprak reaksiyonu, elektriksel iletkenlik, alınabilir fosfor ve potasyum analizlerini gerçekleştirmişlerdir. Mesafeye bağlı değişkenliğin modellenmesi ile örneklenme yapılmayan noktaların ilgili özellikleri

tahmin edilmiş ve yersel değişim haritalanmışlardır. Çalışma alanında en düşük değişkenliğin pH (% VK= 3.9) ve en yüksek değişkenliğin ise alınabilir fosfor (% VK= 137.77) konsantrasyonunda olmasının yanı sıra en yüksek range değerine sahip toprak özelliği elektriksel iletkenlik (135.4 km) iken en küçük range değeri pH (4.74 km) olduğunu tespit etmişlerdir.

Tuğaç ve Sefer (2021) yaptıkları Türkiye’de zeytin (*Olea europaea* L.) üretimine uygun alanların coğrafi bilgi sistemleri (CBS) tabanlı çoklu kriter analizi ile belirlenmesi başlıklı çalışmalarında ülkemizin iklim, toprak ve topoğrafik faktörlerine göre zeytin yetiştiriciliği yapılabilecek optimum yetiştirme koşullarıyla potansiyel arazi uygunluk sınıflarını tespit etmişlerdir. Çalışmalarının sonucunda zeytin yetiştiriciliğinde bölgesel farklılıkların oluşmasında sıcaklık en önemli ve ağırlıklı faktör olduğunu ve CBS tabanlı çok kriterli değerlendirme yöntemi, ürün uygunluk sınıflamasında etkin olarak kullanıldığını bildirmişlerdir.

Bağdatlı ve Öztürk (2014) yaptıkları bir çalışmada havza morfolojik özelliklerinin belirlenmesinde coğrafi bilgi sistemlerinin (CBS) etkin rolünü çalışmışlardır. Çalışmalarında sayısal yükseklik modelleri üzerinden havza morfolojik özelliklerinin belirlenmesinde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin (CBS) etkin rolünün ortaya konulması hedeflemişlerdir. Bu bağlamda havza karakteristik özelliklerinden; havza sınırı, alanı, çevresi, akış yönleri, ağırlık merkezleri ile drenaj ağları, eğim ve bakı özellikleri belirlemişlerdir. Çalışmada 1\25.000 ölçekli sayısal topografik haritalar üzerinden CBS ortamında materyal olarak seçilen Çorlu Deresi havza alanına ilişkin tüm havza karakteristik özelliklerini ve havza alanına ilişkin temel altlığı oluşturacak sayısal yükseklik modelleri tespit etmişlerdir. Araştırma kapsamında, Arc GIS 10.2 CBS yazılımının Spatial Analyst modülünden yararlanmışlardır. Sayısal topografik harita üzerinden klasik yöntemlerle belirlenmesi zor ve zaman alıcı olan havza sınırlarının ve gerekli morfolojik özelliklerinin CBS yardımıyla oluşturulacak sayısal yükseklik modeli kullanılarak ne kadar kolay ve hızlı bir şekilde yapılabileceğine ilişkin etkin yaklaşımlar ortaya koymuşlardır.

Karaca vd (2019) yaptıkları bazı arazi ve toprak niteliklerinin coğrafi bilgi sistem analizleriyle incelenmesi: Van ili arazi ve toprak özellikleri başlıklı çalışmalarında Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılarak Türkiye’nin Doğu Anadolu Bölgesi’nde yer alan Van ilinin, bazı arazi ve toprak özelliklerinin tespiti ile veri tabanının oluşturulması hedeflenmiştir. Çalışılan alan 2.075.900 hektardır. Araştırmada, (Mülga) Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından oluşturulan veriler kullanılarak, CBS ortamında il toprak özellikleri belirlenerek haritalanmıştır. Çalışmada ilk olarak Van ilinin topoğrafik haritasından arazinin yükselti modeli elde edilmiştir. Elde edilen modelin kullanılmasıyla, eğim, bakı, yükselti ve kabartı haritaları oluşturulmuştur. Çalışma sonucuna göre; Van ilinin toplam alanın % 24.63’ü % 6’dan düşük eğim değerlerine sahip iken, % 40.53’ü ise % 6-30 arasındaki eğim değerlerine sahip olup, % 30’un altında bulunan eğimli alanlar ilin % 64.16’sında görülmektedir. Van ilinde

çoğunlukla görülen büyük toprak grubu, % 49.21 oranıyla kestane rengi topraklar olduğu görülmüştür. Bu grubu sırasıyla % 15.62 oranıyla kireçsiz kahverengi topraklar ile % 13.00 oranıyla kahverengi toprakların izlediği sonucuna varılmıştır. Arazi kullanım haritası incelendiğinde, çalışma alanının % 61.03'lük bölümünü meralık, % 14.55'lik bölümünü kuru tarım arazileri kapsamaktadır. Çalışma alanının % 77.20'sinin orta, şiddetli ve çok şiddetli erozyon sınıflarına sahip olduğu ve alanın % 16.39'luk kısmını I., II. ve III. Sınıf arazilerin teşkil ettiği belirlenmiştir. Toprak derinliği bakımından, incelenen alanın % 23.71'lik kısmının çok sığ ve sığ toprak özelliğine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ödeker ve Türkoğlu (2020) “Sabuncular Deresi Havzası'nın (Rize/Çayeli) Morfometrik Özelliklerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri (Cbs) İle Belirlenmesi” başlıklı çalışmalarında 1/25.000 ölçekli sayısal topografya haritaları kullanılarak Digital Elevation Model (DEM) (Sayısal Yükseklik Modeli) oluşturmuşlardır. Sayısal Yükseklik Modeli üzerinden belirlenen havza sınırına göre gerekli veri setleri ve morfometrik haritalar elde etmişlerdir. Havzaların karakteristik özelliklerinden; havza sınırı, havzanın çevre uzunluğu, havza alanı, eğimi, bakışı, akış yönleri, drenaj ağları gibi morfometrik parametreler incelenmişlerdir. Ayrıca akarsuyun çatallanma oranı, sıklığı, yüzeysel akış uzunluğu, hipsometrik integrali ile havzanın lemniskat oranı, tekstür oranı, engebililik oranı, dairesellik oranı, akım toplanma zamanı hesaplanmışlardır. Sabuncular Deresi Havzası 378km²'lik alanı ve deniz seviyesinden 3500m'ye çıkan yükseltisi ile oldukça engebeli bir yapı gösterdiğini bildirmişlerdir. Hesaplamalar sonucunda da engebililik oranı ve havza reliefi değerlerinin yüksekliği bu durumu kanıtlar nitelikte olduğu sonucuna varmışlardır. Havzanın yüksek bir drenaj yoğunluğuna sahip ve akarsular tarafından parçalanmış durumda olduğunu bildirmişlerdir. Eğim değerlerinin yüksek olması, yağışın fazlalığı ve yoğun bitki örtüsüne rağmen, suyun yeraltına sızmaya olanak bulamadan yüzeysel akışa geçmesine sebep olduğu sonucuna varmışlardır. Drenaj yoğunluğunun ve yüzeysel akış uzunluğunun yüksek olması, ayrıca güçlü bir akışın varlığı, drenaj tekstürünü oldukça ince taneli yapıdan oluşması havzada yüzey erozyonu riskini artırmakta olduğunu bildirmişlerdir. Bu alanda genç bir topografyanın varlığı, havzaya düşen suyun akış hızı ve çalışma kapsamında incelenen parametrelerin neredeyse tümünün yüksek değerler göstermesi Sabuncular Deresi Havzası'nın taşkın riskinin yüksek olduğu sonucuna varmışlardır. Taşkın riskinin artması akım toplanma zamanının azalması demek olduğunu söylemişler, havzada akım toplanma zamanını 1 saat 35 dakika gibi kısa bir süre bulduklarını bildirmişlerdir. Sonuç olarak Sabuncular Deresi Havzası'nın bol miktarda yağış alması, yükselti aralığı ile eğim değerlerinin fazla olması, tüm morfometrik hesaplamalardan yüksek sayısal değerler elde edilmesi, havzanın sel, taşkın ve heyelan tehlikesi potansiyelinin yüksek olduğu sonucuna varmışlardır.

Özyazıcı vd (2014) “Siirt İli Bazı Arazi Ve Toprak Özelliklerinin Coğrafi Bilgi Sistem Analizleriyle Değerlendirilmesi” başlıklı çalışmalarında, Siirt ili bazı arazi ve

toprak özelliklerinin Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) kullanılarak belirlenmesi ve veritabanının oluşturulması hedeflenmiştir. Çalışma alanı 562619.5 hektardır. Araştırmada öncelikle Siirt iline ait topoğrafya haritası kullanılarak arazinin sayısal yükselti modeli oluşturulmuş ve eğim, bakı, yükselti ve kabartı haritaları yapılmıştır. Ayrıca çalışmada, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan verilerin yanı sıra, İl'e ait iklim verilerinden de faydalanılmıştır. Araştırma neticesinde elde edilen bilgilere göre, Siirt ilinin batı kesimi daha düz ve düze yakın ovalık arazilerden oluşurken, kuzeyi ve doğusunda rakım yüksektir. Bu yüzden eğim değerleri batıda düşük, kuzey ve doğu bölgelerinde ise yüksektir. Siirt ilinin yaklaşık %65'inde yarısından çoğunda kahverengi orman toprağı bulunur. Arazi kullanım haritasına baktığımızda ilin % 44'lük kısmının fundalık, % 31'lik kısmının ise meralık arazilerden oluştuğu görülmektedir. Erozyon haritasının incelenmesi sonucunda ise Siirt ilinin yaklaşık % 90'ında orta, şiddetli ve çok şiddetli erozyon olduğu görülmüştür. İşlemeli tarıma uygun araziler ilde oldukça sınırlıdır. Siirt ili toplam alanının sadece % 9'luk kısmı I., II. ve III. sınıf kabiliyete sahip alanlardan oluşmaktadır. Toprak derinlik haritası incelendiğinde ise % 85 oranıyla sahanın büyük kısmının çok sığ ve sığ topraklardan oluştuğu görülmektedir. Derin ve çok derin toprakların ise vadilerde küçük alanlarda ve batıda ovalık arazilerde yer almaktadır.

Sanca ve Karaca (2017) "Van- Erciş İlçesi Bayramlı Köyü Bağ Alanlarının Bazı Toprak Özelliklerinin Belirlenmesi Ve Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Haritalanması" başlıklı çalışmalarında gridler oluşturularak 40.668 ha alanda, 0-30 cm derinlikten 40 adet toprak örneği almışlardır. Bazı toprak özellikleri için analizler yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, IDW interpolasyon modülü kullanılarak alansal değerlendirme ve haritalama yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, pH için 7.44 ile 8.18, EC için 0.12-0.34 dS m⁻¹, kireç içeriği için %5.83 ile %46.80, organik madde içeriği için %1.31 ile %2.97 aralığında değerler elde edilmiştir. Toprak örneklerinin kum, kil ve silt içeriklerinin ortalamaları sırasıyla; %76.54, %7.28 ve %16.18 olarak bulunmuştur. Araştırma alanının tekstür sınıfları ve alansal dağılımı sırasıyla; %47.5'i tınlı kum, %45'i kumlu tın ve %7.5'i kumlu olarak belirlenmiştir. pH sınıfları IDW interpolasyon modülünde nötr ve alkalın, organik madde içerikleri asma için değerlendirildiğinde orta ve yeterli düzeylerde belirlenmiştir. EC değerleri tuzsuz sınıfında, kireç içerikleri ve dağılımı orta ve yüksek olmuştur. Tekstür sınıfları ve alansal dağılımları değişkenlik göstermiştir. Sonuç olarak çalışmada toprak özellikleri asma için uygun bulunmuştur.

2.2. Gembos Ovası Üzerine Yapılan Çalışmalar

Tez çalışmasına konu olan Gembos polyesi, polye olarak ülkemizde en çok çalışılan yerlerden birisidir. Şimşek vd. (2020) yılında "Polyelerin Sınıflandırılması ve Toroslardan Örnekler" başlıklı derleme çalışmasında Gembos üzerine ilk çalışmaların 1918'e uzandığını bildirmektedir.

Alagöz (1944) yılında "Türkiye Karst Olayları Hakkında Bir Araştırma" başlıklı

çalışmasında Gembos'a yer vermektedir. Daha sonra Louis (1956) yılında Toroslar'daki gözlemleri üzerine polyelerin oluşumu ve karstik erozyondaki konumu konulu çalışmasında ele almıştır. Gembos 1982 yılında Selçuk Biricik'in "Beyşehir Gölü Havzasının Strüktürel ve Jeomorfolojik Etüdü" başlıklı çalışmasında yer almıştır. 1992 yılında ise "Beyşehir Gölü Güneybatısı ile Kembos Polyesi Arasının Karst Jeomorfolojisi" başlıklı doktora tezi Gembos üzerinde yürütülmüştür (Nazik 1992).

Kurt (2000) yapmış olduğu "Batı Toros Polyeleri (Jeomorfolojik Etüt)" adlı çalışmasında ayrıntılı bir şekilde Gembos Polyesi ve havzasını ele almıştır. İki ana başlık altında Gembos Polye Havzası'nın jeomorfolojik özellikleri, havza çevresini oluşturan dağlık sahaları ve bu dağlar arasında uzanan tektono-karstik depresyonlar ile ovalık sahalarla değinmiştir. Bunların yanı sıra Kızılova Polyesi'ni, Beyşehir Gölü Havzası içerisinde ayrıntılı olarak ele almıştır.

Gök (2005) yılında yapmış olduğu çalışmasında Gembos Polyesi'nin Kocadere, Uludere, Balat Deresi ve Hüssün Dere olmak üzere dört önemli akarsuyu olduğunu polye içerisinde yer alan Derebucak İlçesi'nde beş ana toprak grubu olduğunu bildirmiştir. Kırmızı Kahverengi Akdeniz topraklarının büyük bir kesimde yaygın olduğunu ayrıca bazı akarsu yamaçlarında kolüvyal toprakların ve Polye tabanları ile düzlük alanlarda alüvyal toprakların olduğunu belirtmiştir. Yine bu çalışmada Gembos Polyesi'ne akan Ulu Dere'nin, alüvyonları geniş bir sahadan getirdiğini söz konusu ilçe merkezinden itibaren birikinti koni ve yelpazesi şeklinde iri çakıllarla kum, kil boyutundaki ince unsurlara kadar çeşitli büyüklükteki materyalleri, Alacamasat Boğazı'ndan itibaren ova tabanına yığmıştır. Polye tabanlarında alüvyonlar ile terrarossaların birbirlerine karışmış durumunda olduğunu ve kalınlığının yer yer 40 metrelere ulaştığına dikkat çekmiştir.

Gökkaya (2016) "Yukarı Manavgat Nehri Havzasının Jeomorfolojik Evrimi: Kembos ve Eynif Polyelerinin Jeomorfolojisi" isimli yüksek lisans tezinde Kembos ve Eynif Polyeleri'nin oluşumunda etkili olan faktörleri ve çalışma alanının jeomorfolojik evrimini açıklamayı hedeflenmiş, Eynif Polyesi ve Kembos Polyesi'nin jeolojik ve jeomorfolojik özelliklerini detaylı olarak ele almıştır. Bu çalışmada Kembos Polyesi ve Çevresinin Jeomorfoloji Haritasını oluşturmuştur. Kembos Polyesi'nde tarıma oldukça uygun topraklar ve sulama imkânının bulunduğu için yoğun olarak tarım faaliyeti yapıldığını belirtmiş, tarımda kullanılan ilaçların polyeye drene olan sularla birlikte yeraltına, daha sonra Manavgat Nehri'ne iletilmekte olduğunu, Manavgat Nehri sularının, Oymapınar ve Manavgat Barajları ile tutularak içme ve kullanma amacı ile kullanılmakta olduğunu, bu durumun mağara faunası ve diğer canlılar için önemli bir tehlike olabileceği sonucuna varmıştır.

Doğan vd (2017) yaptıkları çalışmalarında Eynif ve Kembos Polyelerinin yapısal gelişimlerini ele almıştır.

Nihayetinde polye topraklarının verimli olması ve tarımsal aktivitede kullanılması nedeni ile Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından Konya 3. Kısım Arazi Toplulaştırma Ve Tarla İçi Geliştirme Hizmetleri Projesi kapsamında Derebucak İlçesine bağlı Pınarbaşı Mahallesi'ne ait Gembos Ovası'nda 2015 yılında toprak etüt çalışmaları başlatılmış, DSİ 4. Bölge Müdürlüğü tarafından arazi toplulaştırma çalışmaları kapsamında 2019 yılında yeni araziler sahiplerine teslim edilmiş ve yol çalışmalarının da 2022 yılı itibariyle bitmesiyle arazi toplulaştırma çalışmalarında sona gelinmiş, resmi tapuların arazi sahiplerine verilmesi beklenmektedir.



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırmanın yapıldığı yer ve konumu

Araştırma alanı Türkiye'nin güneyinde yer alan, Konya ilinin Derebucak ilçesi ve Antalya ilinin İbradı ilçesi sınırları içerisinde olup, Konya-Antalya karayolunun üzerinde, 37°22'49" ile 37°15'33" kuzey enlemleri ve 31°25'36" ile 31°27'20" doğu boylamları ve arasında yer almaktadır.



Şekil 3.1. Araştırma alanının konum haritası

Kartoğrafik materyal olarak, 2020 ve 2022 yıllarına ait, drone ile çektiğimiz hava fotoğrafları ile 2022 ve 2023 tarihli Landsat uydu görüntüleri kullanılmıştır. Görüntülerin işlenmesi ve değerlendirilmesi sırasında ArcGIS 10.2.2. yazılımından faydalanılmıştır.

Çalışmamıza konu olan en büyük Batı Toros polyelerinden biri ve son yıllarda tarımın yoğun olarak yapıldığı Gembos Ovası, farklı bitkilerinin yetiştirildiği geniş bir alana sahiptir (Şekil 3.2. ve Şekil 3.3.).



Şekil 3.2. Gembos Polygesi'nin güneye doğru görüntüsü



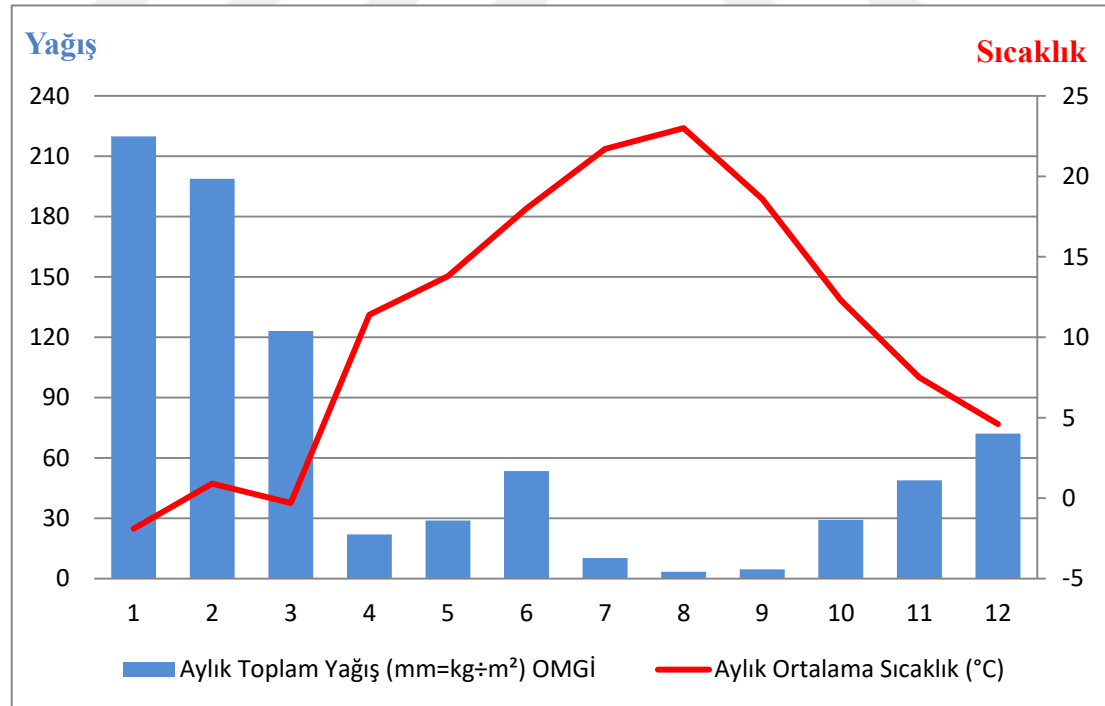
Şekil 3.3. Gembos Polygesi'nin kuzeye doğru görüntüsü

Gembos (Kembos) Polyesi kuzey ucunda yer alan Alacamaşat Boğazı'na kadarki mesafede 13,6 km uzunluğa, 2,1 km genişliğe sahip Manavgat Nehri havzasının üst kısmında yer almaktadır. Derebucak ilçesinin güney batı sınırından başlayarak hemen hemen İbradı ilçe sınırına kadar giren son derece verimli topraklara sahip geniş bir alanı kaplamaktadır (Demirelma ve Ertuğrul, 2016). Deniz seviyesine göre ortalama yükseltisi 1205 metre olan polyenin tabanının yaklaşık yüzölçümü 14 km²'dir (Şimşek vd. 2020).

3.1.2. Araştırma alanının iklim özelliği

Gembos ovası Akdeniz ve İç Anadolu bölgeleri arasında geçit iklimine sahip olan bir bölgede yer almaktadır.

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Derebucak İstasyonu'ndan kaydedilen bilgilere göre son 9 yıllık sıcaklık verilerine bakılınca en düşük sıcaklık 2015 yılı Ocak ayında -17,6°C, en yüksek sıcaklık ise 2015 yılı içerisinde Eylül ayında 39,5°C olarak kaydedilmiştir. Yine son 9 yıllık yağış verilerine bakılınca en fazla yağış 2019 yılı Ocak ayında 401,4 mm, en düşük yağış ise 2020 yılı Temmuz ayında 0 mm olarak kaydedilmiştir. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Derebucak İstasyonu'ndan kaydedilen bilgilere göre 2022 yılına ait iklimsel veriler Şekil 3.4.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.4. Derebucak ilçesi 2022 yılı aylık ortalama sıcaklık ve aylık toplam yağış değerleri

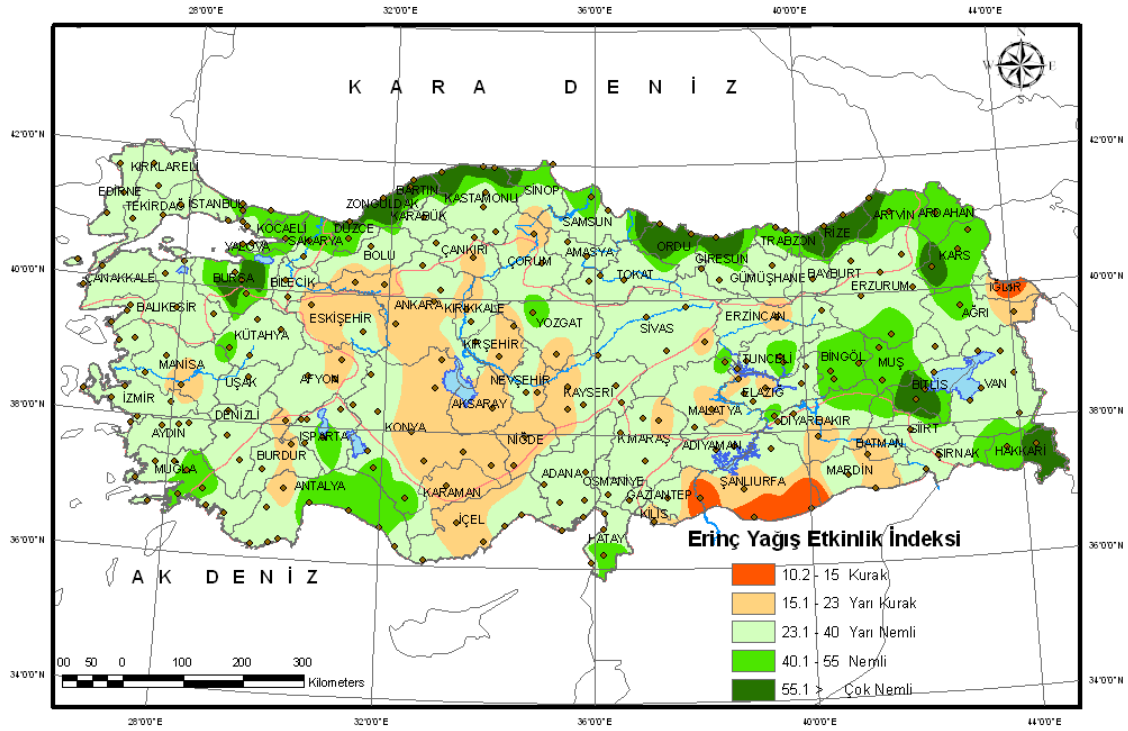
Erinç iklim sınıflandırması; Erinç yağış etkinlik indisinde (I_m) buharlaşma değerinin maksimum sıcaklıklar tarafından kontrol edildiği, bundan sebeple buharlaşmanın gündüzleri ve sıcak olan mevsimlerde artarken, geceleri ve soğuk mevsimlerde azaldığı kabul edilmektedir. Bundan dolayı diğer sınıflandırmalardan farklı olarak bu yöntemde maksimum sıcaklıkların ortalaması değeri hesaba katılmıştır (Erinç, 1965). Erinç'in hazırladığı Türkiye ilkim sınıfı haritası Şekil 3.5.'de verilmiştir. İndiste kullanılan I_m yağış etkinlik indisini, P yıllık toplam yağış miktarını ve T_{om} ise maksimum sıcaklıkların ortalamasını ifade eder (Formül 3.1.). Maksimum sıcaklıklar bir günde gündüzleri ölçülen en yüksek değere karşılık gelir ve her ay içerisindeki tüm maksimum değerlerin toplamının gün sayısına bölünmesi ile maksimum sıcaklıkların aylık ortalaması değeri elde edilir. İndis sonuçları vejetasyon formasyonlarının yayılış alanları (Erinç, 1977) ile kontrol edilerek Çizelge 3.1.'deki sınıflar oluşturulmuştur (Erinç,1996).

$$I_m = P/T_{om} \quad (3.1.)$$

Çizelge 3.1. Yağış etkinlik indisi kategorileri (Erinç, 1996).

I_m	Sınıf	Vejetasyon
< 8	Tam kurak	Çöl
8-15	Kurak	Çölümsü step
15-23	Yarı kurak	Step
23-40	Yarı nemli	Park görünümlü kuru orman
40-55	Nemli	Nemli orman
55 <	Çok nemli	Çok nemli orman

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan verilere göre Gembos Ovası'nın bağlı olduğu Derebucak için hesaplama yapıldığında; $814,7/24,2=33,6$ çıkmaktadır ve bu çıkan veri neticesinde Erinç yağış etkinlik indeksi ve iklim özelliği bakımından Derebucak ilçesi yarı nemli bölgede yer almakta ve park görünümlü kuru vejetasyona sahiptir.



Şekil 3.5. Erinç'e göre Türkiye İklimi

3.1.3. Araştırma alanının jeolojisi ve jeomorfolojisi

Polyeler, uygun yapısal koşulların bulunduğu karstik arazilerde gelişmiş olan büyük yerçekilleridir. En az bir yamacı çözünebilir kayalardan oluşan dik yamaçlarla çevrili olan polyeler, düz alüvyal tabana ve karstik drenaja sahip olan büyük kapalı karstik ovalardır. (Şimşek vd. 2020).

Gembos Polyesi neritik kireçtaşları ile rudist kavkılı kireçtaşları içerisinde gelişmiştir. Polyenin her iki yamacı normal faylar ile sınırlanmış olup neotektonik dönemde oluşan aktif grabenlerde gelişmiştir. Polye, oluşum ve gelişiminde jeolojik özelliklerin belirleyici olmasından dolayı, yapısal polye karakterindedir (Gökkaya, 2016; Doğan vd. 2017; Şimşek 2020).

Yapısal Polye: Oluşumunda büyük ölçüde jeolojik kontrolün baskın olduğu polyelerdir. Bu tip polyeler faylarla sınırlandırılmıştır ve iç kesimlerinde geçirimsiz kayalar yer alabilir. Alüvyal örtü ve bazı polyelerde geçirimsiz kayaların da etkisiyle su tablası yüzeyde kalır. Tektonik sınırlar karstik yanal gelişim ile geriletilir ve buralarda gerilemeye bağlı olarak humlar meydana gelebilir. (Şimşek vd. 2020).

Gembos Polyesi'nin tabanında DSI'nin yapmış olduğu sondaja göre 11 metre kalınlığında alüvyon tespit edilmiştir (Nazik, 1992). 11-36 metreler arasında fliş ve 36 metreden sonra ise kireçtaşına geçilmiştir. (Gökkaya, 2016)

3.1.4. Araştırma alanının bitki örtüsü ve arazi kullanımı

Gembos ovasının dağlık ve plato sahalarında ardıç, kızılçam, karaçam, Toros sediri ve göknar ormanlarının yer aldığı bildirilmiştir (Gök 2005). Ovanın alt kesimlerinde özellikle polye tabanında ise yoğun bir şekilde bitkisel üretim yapılmaktadır. Ürün deseni ağırlıklı olarak kuru fasulye, buğday, arpa, nohut, çilek, mısır, ayçiçeği, şeker pancarı, kavun, karpuzdan oluşmaktadır.

Derebucak İlçe Tarım Müdürlüğü'nden Derebucak ilçesine ait 2022 yılı bitki deseni ve üretim miktarları alınmış, Derebucak ilçesine ait Gembos Ovası dışında kalan ekim alanları ve üretim miktarları ovanın sulamasını işleten Ova Sulama Birliği Başkanlığı'ndan da alınan bilgiler sonucunda çıkarılarak Gembos Ovası'na ait ekim alanları ve üretim miktarları Çizelge 3.2.'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Gembos Ovası'na ait ekim alanları ve üretim miktarları

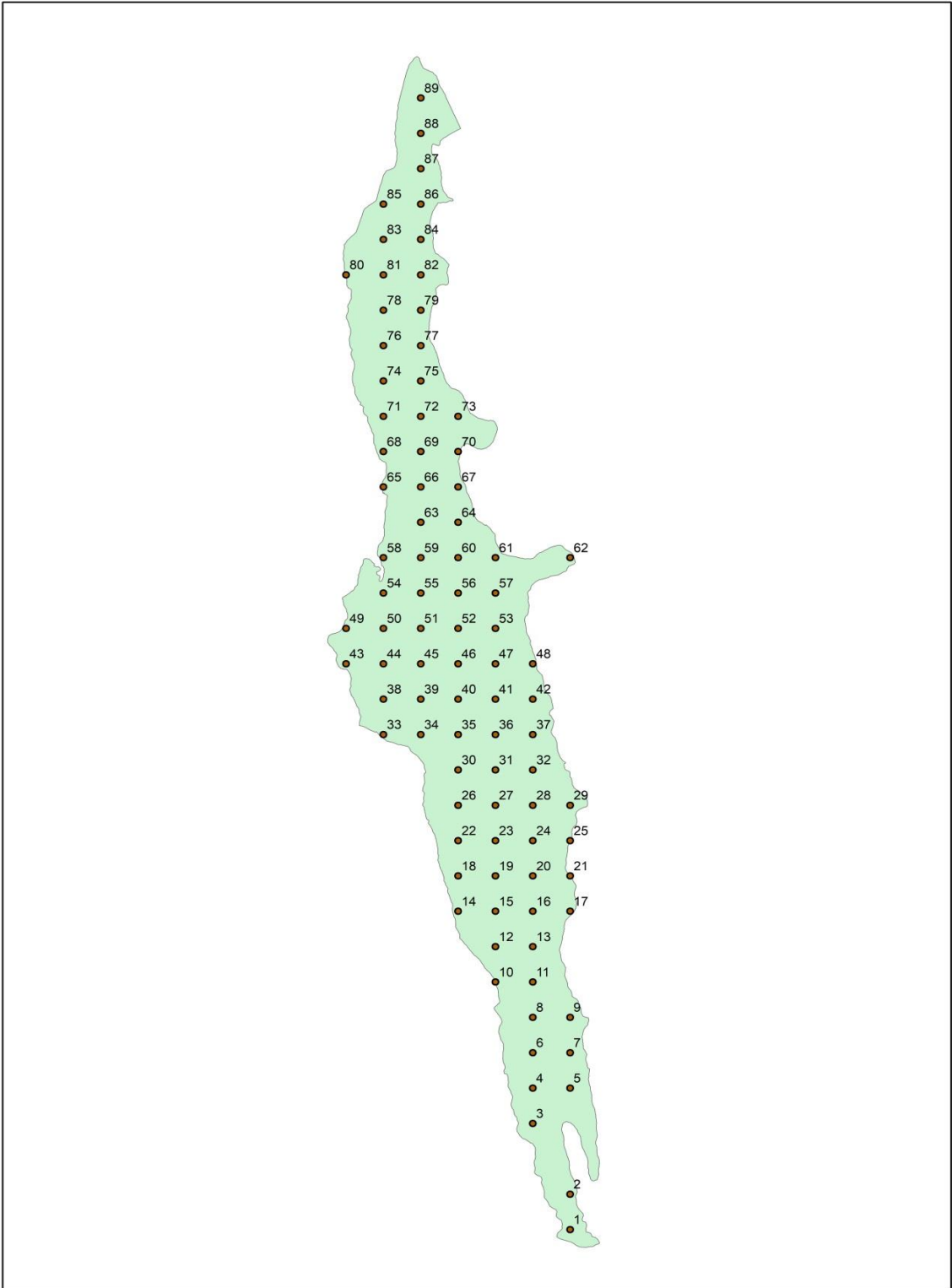
Ürün Adı	Ekim Alanı (Dekar)	Hasat Alanı (Dekar)	Verim (Kg/Dekar)	Üretim (Ton)
Mısır (Dane)	200	200	500	100
Tritikale (Dane)	30	30	300	9
Buğday	3700	3700	300	1110
Fasulye (Kuru)	4000	4000	220	880
Nohut	100	100	170	17
Şeker Pancarı	100	100	6000	600
Ayçiçeği(yağlık)	1200	1200	250	300
Patates	25	25	1500	37,5
Fiğ (macar) (yeşil ot)	100	100	2300	230
Fiğ (adi) (yeşil ot)	50	50	1600	80
Yonca (yeşil ot)	50	50	4000	200
Mısır(Silajık)	1000	1000	5500	5500
Çilek	800	800	3000	2400
Karpuz	200	200	5000	1000
Kavun	50	50	2000	100

3.2. Metot

Gembos Ovası'nda yer alan araştırma alanı topraklarının, fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi, arazi ve toprak karakteristiklerinin belirlenerek yorumlanması ve detaylı toprak haritalarının oluşturulması büro, arazi ve laboratuvar olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

3.2.1. Büro çalışmaları

Toprak etüt ve haritalama çalışmalarında özellikle detaylı toprak etütlerinde kullanılan grid yöntemi ile çalışma alanı 400 m aralıklarla gridlere ayrılmış ve her bir grid noktasından örnekleme yapmak üzere toplamda 89 nokta belirlenmiştir. Toprak genetiği ve toprak etüt haritalama biliminin esasları başta olmak üzere Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri teknolojilerinden de faydalanılarak yürütülen çalışmada, ArcGIS 10.2.2'den yararlanarak Gembos ovasında, toprak örneklerinin alınacağı noktaların koordinatları belirlenerek, harita oluşturulmuştur. (Şekil 3.7.).



Şekil 3.7. Gembos ovası toprak örneklerinin alınacağı koordinatlar

3.2.2. Arazi çalışmaları

Toprak örneği alınacak 89 nokta belirlenmiş, 89 noktanın 17'sinden yol, dere, kanal, harman yeri ve orman olması nedeniyle örnek alınamamıştır. 89 noktanın 72'sinden 0-30 cm ve ayrıca bu 72 noktanın da 9'undan 30-60 cm aralığında toprak örnekleri alınmıştır.



Şekil 3.8. Örnek alınamamış bazı noktalardan görüntüler

3.2.3. Laboratuvar çalışmaları

Toprak özelliklerini tespit etmek amacı ile 72 adet 0-30 cm, 9 adet 30-60 cm olmak üzere toplam 81 adet bozulmuş toprak örneği materyal olarak araziden alınmış (Şekil 3.9.), etiketlenip poşetlendikten sonra bazı fiziksel ve kimyasal analizlerin yapılabilmesi için laboratuvara götürülecek şekilde hazırlanmıştır (toprak analizleri, Antalya ilinde yer alan Doktolab firmasının laboratuvarında hizmet alımı şeklinde gerçekleştirilmiştir). Alınan toprak örneklerinde aşağıda belirtilen yöntemlere göre toprak bünyesi, organik madde, toprak reaksiyonu, elektriksel iletkenlik, kireç, değişebilir katyonlar, toplam azot, alınabilir fosfor, alınabilir demir, çinko, bakır ve mangan analizleri yaptırılmıştır.

Toprak Bünyesi: Bouyoucos (1955) tarafından belirlenen esaslara göre hidrometre yöntemiyle yapılarak, analiz sonuçlarına göre bünye sınıfının belirlenmesinde toprak bünyesi sınıflandırma üçgeninden yararlanılacaktır (Black 1957).

Organik Madde: Modifiye Walkley–Black metoduna göre tayin edilerek (Black 1965), Thun vd.’ne (1955) göre sınıflandırılması yapılacaktır.

Toprak Reaksiyonu: pH değeri Jackson’a (1967) göre, 1:2.5 toprak-su karışımında pH metre aleti kullanılarak ölçülecek ve Kellog’a (1952) göre sınıflandırılması yapılacaktır.

Elektriksel İletkenlik: EC değeri Jackson’a (1967) göre, 1:2.5 toprak-su karışımında elektriksel iletkenlik aleti kullanılarak ölçülecek ve Soil Survey Staf’a (1998) göre sınıflandırılacaktır.

Kireç (CaCO₃): Toprak örneklerinin CaCO₃ içerikleri Scheibler Kalsimetresi ile ölçülerek; sonuçlar %CaCO₃ olarak hesaplanacaktır (Çağlar 1949). Toprakların CaCO₃ içerikleri Aereboe ve Falke’ye göre sınıflandırılacaktır.

Değişebilir Katyonlar (DK): Toprakların ekstraksiyonunda 1 N amonyum asetat (pH:7) metodu Kacar (1995) tarafından bildirildiği şekilde yapılacaktır. Ekstraksiyondaki potasyum, sodyum, kalsiyum ve magnezyum ICP-OES (Inductively Coupled Plasma) cihazında belirlenecektir. Potasyum sonucu Pizer’e (1967), kalsiyum ve magnezyum sonuçları Loue’ya (1968), sodyum sonucu Kacar’a (1962) göre sınıflandırılacaktır.

Toplam Azot: Modifiye Kjeldahl metoduna göre tayin edilerek (Kacar 1995) sonuçlar % olarak verilecek ve Loue (1968)’ya göre sınıflandırılacaktır.

Alınabilir Fosfor: Toprakların fosfor miktarları Olsen metoduna göre belirlenecek, sonuçlar ppm olarak verilecek ve sınıflandırılacaktır. (Olsen ve Sommers 1982).

Alınabilir Demir, Mangan, Çinko ve Bakır: Toprakların ekstraksiyonunda DTPA metodu ile (Lindsay ve Norvell 1978) ekstraksiyonda demir, mangan, çinko ve bakır miktarlarının ICP-OES (Inductively Coupled Plasma) ile ppm olarak okunması esasına göre belirlenmiştir.

Değişebilir Sodyum yüzdesi: sodyum değerinin diğer değişebilir katyonlara oranlanmasıyla elde edilmiştir (Bower 1959).



Şekil 3.9.Toprak örneklerinin alınması

Laboratuvar ve arazi çalışmaları sonucunda, Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından Konya 3.Kısım At ve Tıgh Projesi ile Derebucak İlçesi Pınarbaşı Mahallesi toplulaştırması kapsamında Gembos Ovası'nda yaptırılan, alana ait arazi toplulaştırma çalışması sonucu ortaya konulan 4 adet toprak profili ve tarafımızdan alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları ele alınmıştır. Konu bulgular bölümünde detaylı bir şekilde incelenmiş ve çalışmanın son aşamasına geçilmiştir.

Çalışmanın son aşamasında ise, büro çalışmasının ikinci evresi tamamlanarak tüm veriler neticesinde araştırma alanı toprak özellikleri detaylı olarak ele alınarak ArcGIS 10.2.2 ile bazı toprak haritaları ve DSİ 4. Bölge Müdürlüğü'nden alınan arazi kullanım kabiliyet haritası Nedcad 5.2'de düzenlenerek yeni arazi kullanım kabiliyeti haritası oluşturulmuştur.



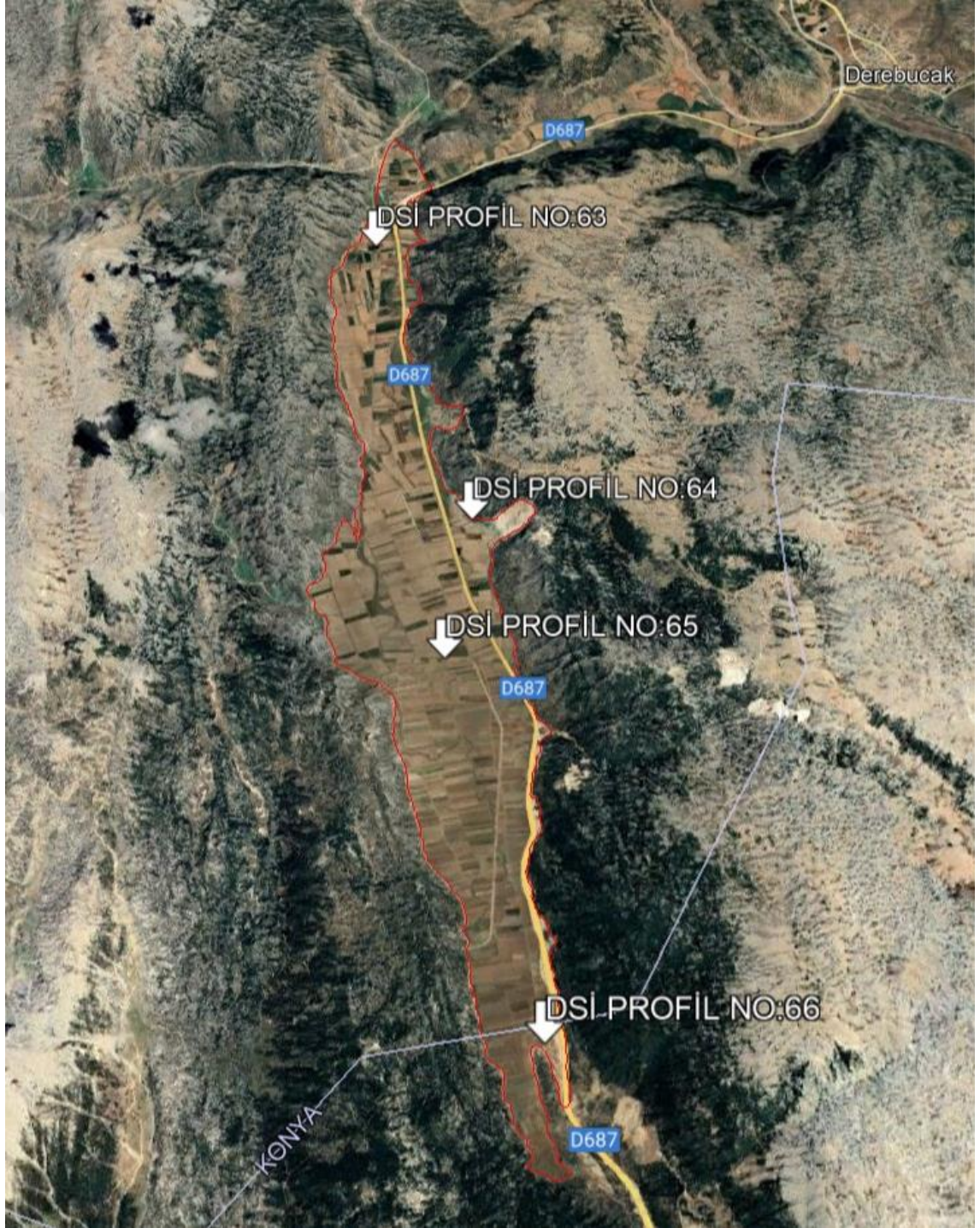
4. BULGULAR

4.1. Gembos Ovası Topraklarının Morfolojik Özellikleri

Topraklar, toprak oluşum faktörlerinin etkisi ile karakter kazanmaktadırlar. Toprak oluşum faöktörlerinden özellikle iklim ve canlılar, aynı anamateryalden farklı yer şekillerinin ve hatta farklı özelliklerde toprakların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Ayrıca arazi ve topraklardaki değişkenlik arazinin jeolojik yapısı ve jeomorfolojik özellikleri ile de doğrudan ilişkilidir. Jeolojik yapıdaki farklılıklar, jeomorfolojik güçlerdeki değişimler kısa ya da uzun mesafelerde farklı özelliklerde toprakların ortaya çıkmasına neden olurlar.

Çalışma alanı temelde karstik bir polyedir. Ancak daha sonra akarsu faaliyetlerinden ve yerçekiminden etkilenecek, farklı özelliklerde toprakların bulunduğu bir arazi parçası haline gelmiş olmalıdır. Bunu anlamamanın yolu, toprakların morfometrik genetik olarak incelenmesidir. Toprak etüt haritalama çalışmalarında morfometrik genetik çalışmalar, olası farklı toprakların bulunması muhtemel yerlerinden, profil çukuru açmak, morfolojik tanımlamaları ve örneklemeler yapmak şeklinde gerçekleştirilir. Ancak kısa bir süre önce alanda toplulaştırma için bu işlem yapıldığından, bu aşama atlanarak, DSİ tarafından yaptırılan morfolojik tanımlamalar kullanılmış, daha sonra bizim grid sistemine göre aldığımız toprak örneklerinin analiz sonuçları ile karşılaştırılmış ve bir sonuca ulaşılmaya çalışılmıştır.

DSİ tarafından Konya 3.Kısım At ve Tigh Projesi ile Derebucak İlçesi Pınarbaşı Mahallesi toplulaştırması kapsamında Gembos Ovası'nda arazi toplulaştırma çalışmalarında DSİ tarafından 63, 64, 65, 66 numaralı olmak üzere 4 adet toprak profili morfolojik olarak incelenmiştir. Gembos ovasında DSİ tarafından yapılan toprak profil çalışmalarının yerleri Şekil 4.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Gembos ovasında DSİ tarafından yapılan toprak profil noktaları (Profil 63, 64, 65, 66)

63 Nolu profil; taban arazi fizyografyasında, %0-2 eğime ve alüviyal ana materyale sahip, 87 cm derinliğinde, iyi drenajlı, A/C horizonlu, alüviyal topraktır. Arazi kullanımı; sulu tarım, kök gelişimine elverişli toprak derinliği 50-90 cm, erozyon ve taşlılık problemi olmayan, insan etkisinin sadece sulama ve sürüm olduğu bir topraktır.

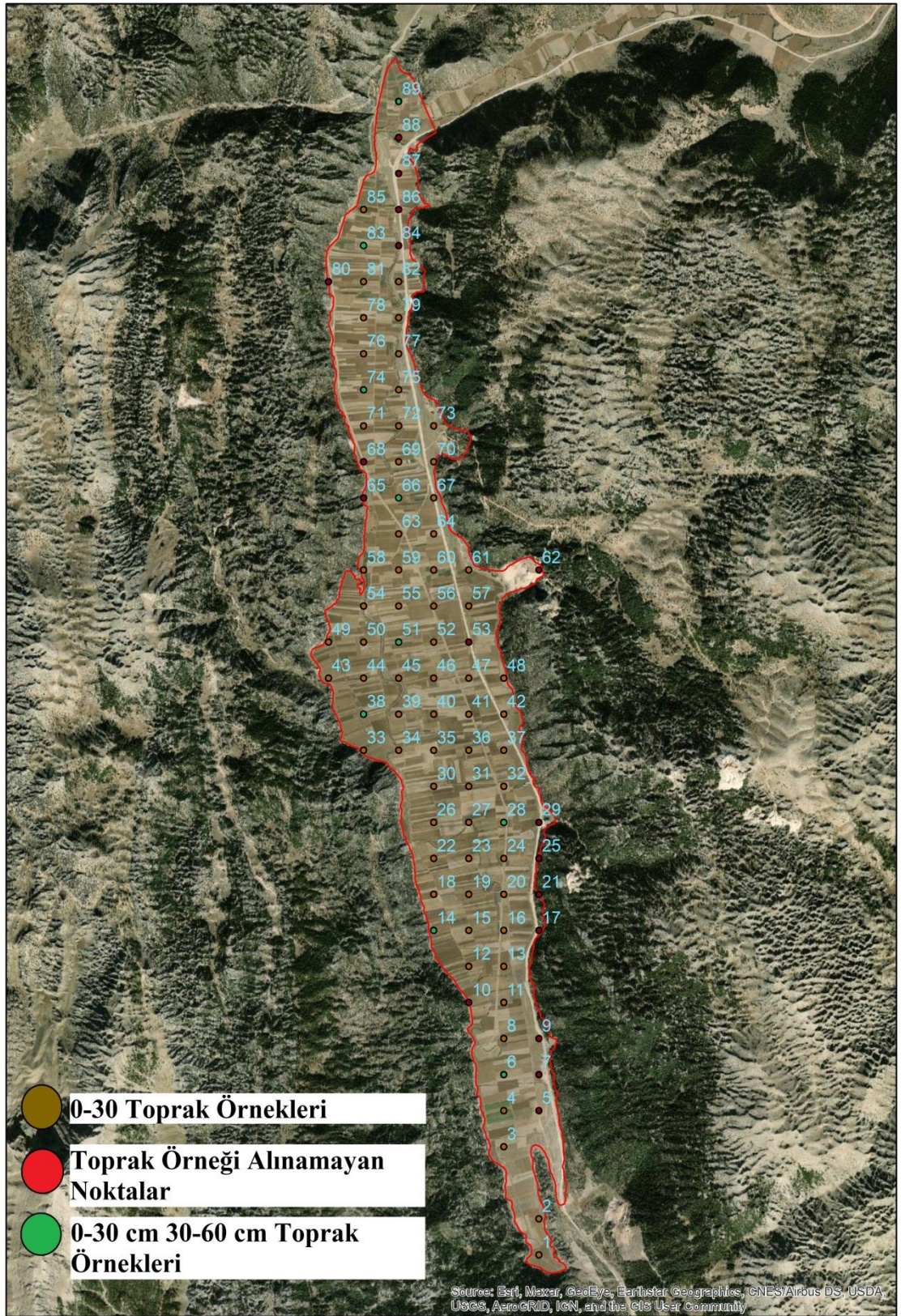
64 Nolu profil; yamaç fizyografyasında, %12-20 eğime ve marin ana materyale sahip, 26 cm derinliğinde, iyi drenajlı, A/R horizonlu, kahverengi orman topraklarıdır. Arazi kullanımı; insan etkisinin olmadığı, kök gelişimine elverişli toprak derinliği 20-50 cm, su erozyonu ve çok taşlılık problemlerinin bulunduğu bir topraktır.

65 Nolu profil; taban arazi fizyografyasında, %0-2 eğime ve alüviyal ana materyale sahip, 92 cm derinliğinde, iyi drenajlı, A/C horizonlu, alüviyal topraktır. Arazi kullanımı; sulu tarım, kök gelişimine elverişli toprak derinliği 90-120 cm, erozyon ve taşlılık problemi olmayan, insan etkisinin sadece sulama ve sürüm olduğu bir topraktır.

66 Nolu profil; taban arazi fizyografyasında, %0-2 eğime ve alüviyal ana materyale sahip, 46 cm derinliğinde, iyi drenajlı, A/C horizonlu, alüviyal topraktır. Arazi kullanımı; mera, kök gelişimine elverişli toprak derinliği 34 cm, erozyon ve taşlılık problemi olmayan, insan etkisinin olmadığı, çakıl depozitin var olduğu bir topraktır.

4.2. Gembos Ovası Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Çalışma alanını sistematik ve koordinatlı olarak örnekleyebilmek ve alınan her bir örnekteki toprakların komşu örneklerle ilişkisini anlayabilmek adına, arazi 400 m aralıklarla gridlere bölünmüş ve numaralanmıştır. Gembos ovasında toprak örneklerinin alındığı noktalar Şekil 4.2.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.2. Gembos ovasında toprak örneklerinin alındığı noktalar

Toplamda 89 nokta belirlenmiştir. Ancak arazide yol, dere, kanal, harman yeri ve orman olması nedeniyle 17 noktadan (5, 7, 9, 10, 17, 21, 25, 29, 53, 62, 65, 68, 80, 84, 86, 87, 88) noktadan örnekleme yapılamamıştır. Kalan 72 örnekleme noktasının tamamından 0-30 cm örnekleme, seçilen dokuz noktadan da (6, 14, 28, 38, 51, 66, 74, 83, 89) 0-30 cm'ye ek 30-60 cm örnekleme yapılmıştır. Her bir noktadan alınan örneklerde toprak genetiği ve bitki besleme açısından önemli olan bazı fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Toprak Bünyesi (tekstür), Toprak Reaksiyonu (pH), Elektriksel İletkenlik(EC), Kireç(CaCO₃), Organik Madde, Azot(N), Alınabilir Fosfor(P), Potasyum(K), Magnezyum(Mg), Kalsiyum(Ca), Sodyum(Na) ve Değişebilir Na Yüzdesi analizi sonuçları Çizelge 4.1.'de görülmektedir.

Çizelge 4.1. Toprakların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Örnek No	Derinlik (cm)	Tekstür				PH	EC (mS/cm)	Kireç (%)	O.M. (%)	Azot (N) (%)	Fosfor (P) (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Na (ppm)	Değişebilir Na (%)
		Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)	Bünye											
1	0-30	1	63	36	C	6,99	0,12	3,4	2,26	0,11	18,49	252	6539	666	32,43	0,36
2	0-30	71	15	14	SL	6,89	0,1	2,5	0,96	0,05	14,35	81,65	1520	222	19,93	0,89
3	0-30	21	37	42	SiCL	7,35	0,11	2,5	1,32	0,07	10,4	105	4758	641	40,57	0,6
4	0-30	15	43	42	SiC	7,3	0,07	2	1,7	0,08	7,84	113	4926	644	35,03	0,5
6	0-30	5	51	44	SiC	7,39	0,09	2,9	1,97	0,1	9,01	158	5064	621	32,08	0,45
6	30-60	5	51	44	SiC	7,31	0,14	2,9	1,74	0,09	8,59	141	4712	648	31,27	0,46
8	0-30	7	51	42	SiC	7,07	0,08	1,5	1,81	0,09	3,36	179	5044	629	36,18	0,51
11	0-30	11	37	52	SiCL	7,17	0,11	2,9	1,35	0,07	6,11	103	5002	539	37,71	0,5
12	0-30	15	41	44	SiC	6,8	0,1	3,4	1,83	0,09	16,97	204	5353	483	36,6	0,51
13	0-30	21	39	40	SiCL	7,9	0,2	4,4	3,02	0,15	7,52	174	5910	667	42,43	0,52
14	0-30	19	37	44	SiCL	7,6	0,2	2,9	1,47	0,07	3,64	130	5245	629	32,95	0,45
14	30-60	11	51	38	C	7,7	0,2	2,5	1,38	0,07	2,54	147	5467	863	41,61	0,52
15	0-30	13	43	44	SiC	7,5	0,09	2,9	1,73	0,09	2,19	130	5417	675	45,29	0,59
16	0-30	17	43	40	SiC	7,54	0,09	2,5	1,96	0,1	7,29	126	4846	686	44,56	0,64
18	0-30	19	39	42	SiCL	7,48	0,06	2	1,21	0,06	4,47	84,42	4745	546	38,54	0,58
19	0-30	31	33	36	CL	7,5	0,1	2	1,98	0,1	8,86	160	4243	472	30,7	0,52
20	0-30	25	37	38	CL	7,1	0,08	2	2,24	0,11	6,36	109	4295	710	38,64	0,6
22	0-30	31	27	42	CL	7,39	0,14	3,9	1,69	0,08	14,67	108	4892	506	39,73	0,59

Çizelge 4.1.'in devamı

Örnek No	Derinlik (cm)	Tekstür				PH	EC (mS/cm)	Kireç (%)	O.M. (%)	Azot (N) (%)	Fosfor (P) (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Na (ppm)	Değişebilir Na (%)
		Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)	Bünye											
23	0-30	15	37	48	SiCL	7,15	0,14	2,5	1,27	0,06	5,69	121	4616	577	38,51	0,59
24	0-30	27	33	40	CL	7,15	0,08	2,9	1,92	0,1	5,19	97,67	4424	492	28,64	0,47
26	0-30	41	27	32	CL	7,31	0,14	2	1,77	0,09	4,08	86,64	3609	475	34,57	0,67
27	0-30	61	15	24	SL	6,73	0,09	2,5	1,52	0,08	3,44	58,91	2463	538	35,62	0,91
28	0-30	53	17	30	SL	7,4	0,1	2,5	1,04	0,05	4,6	72,45	3066	465	30,4	0,68
28	30-60	21	37	42	SiCL	7,8	0,1	2,9	1,01	0,05	1,91	104	4791	703	32,04	0,46
30	0-30	21	39	40	SiCL	7,4	0,16	2,5	1,77	0,09	10,26	158	5346	655	29,59	0,39
31	0-30	29	31	40	CL	6,95	0,05	2	1,44	0,07	4,41	99,89	3666	736	36,52	0,64
32	0-30	33	23	44	L	6,92	0,06	2	1,55	0,08	4,85	63,06	2745	565	28,48	0,66
33	0-30	35	27	38	CL	7,2	0,06	2	1,55	0,08	2,97	57,57	3330	531	35,28	0,72
34	0-30	37	25	38	L	7,25	0,23	2,5	1,14	0,06	7,66	79,48	4723	404	30,82	0,49
35	0-30	43	23	34	L	7,5	0,12	2,9	1,28	0,06	10,65	72,36	3981	309	29,97	0,57
36	0-30	25	33	42	CL	7,4	0,09	2,5	1,54	0,08	4,34	111	4028	583	33,89	0,58
37	0-30	27	29	44	CL	7,1	0,1	2,5	1,39	0,07	5,68	107	3929	738	32,21	0,53
38	0-30	39	25	36	L	7,55	0,1	3	1,87	0,09	14,7	120	4221	340	29,05	0,52
38	30-60	39	25	36	L	7,72	0,13	4,4	0,98	0,05	6,36	75,63	4603	373	33,72	0,55
39	0-30	49	15	36	L	7,73	0,12	3	1,11	0,06	9,39	67,14	3410	275	34,23	0,76
40	0-30	43	17	40	L	6,99	0,24	3,9	1,31	0,07	6,63	61,48	3714	291	39,4	0,8
41	0-30	33	27	40	CL	7,8	0,2	2,9	1,1	0,06	6,7	70,2	4240	391	37,72	0,66
42	0-30	31	15	44	L	7,55	0,15	3	1,56	0,08	12,17	137	4566	374	45,78	0,75
43	0-30	45	19	36	L	7,7	0,2	2,5	1,63	0,08	16,12	188	5805	629	43,87	0,55

Çizelge 4.1.'in devamı

Örnek No	Derinlik (cm)	Tekstür				PH	EC (mS/cm)	Kireç (%)	O. M. (%)	Azot (N) (%)	Fosfor (P) (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Na (ppm)	Değişebilir Na (%)
		Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)	Bünye											
44	0-30	59	5	36	SL	7,3	0,6	2	1,09	0,05	42,61	136	3603	350	40,7	0,82
45	0-30	61	15	24	SL	7,45	0,13	3,5	1	0,05	5,89	69,67	3538	347	38,24	0,79
46	0-30	23	21	56	SiC	7,8	0,1	2,5	0,95	0,05	4,61	59,2	3716	357	38,75	0,77
47	0-30	39	25	36	L	7,4	0,1	2,5	1,11	0,06	4,15	77,62	3254	485	38,75	0,81
48	0-30	15	45	40	SiC	7,6	0,2	2,9	2	0,1	13,18	196	5726	851	45,64	0,54
49	0-30	11	31	58	SiCL	7,7	0,1	2	1,96	0,1	14,36	125	4700	393	39,37	0,63
50	0-30	13	33	54	SiCL	7,1	0,3	2	1,94	0,1	12,14	138	4467	665	29,43	0,45
51	0-30	25	25	50	SiL	7,7	0,1	2,5	1,31	0,07	6,45	92,06	4492	423	37,88	0,62
51	30-60	23	29	48	CL	7,8	0,1	2,9	1,18	0,06	5,5	105	4550	576	36,16	0,56
52	0-30	15	35	50	SiCL	7,5	0,1	2	1,68	0,08	5,74	106	4505	567	33,11	0,52
54	0-30	37	23	40	L	7,5	0,1	2	1,84	0,09	6,16	92,03	3842	402	30,61	0,58
55	0-30	41	19	40	L	7,3	0,1	2,9	1,53	0,08	6,62	78,36	3200	404	32,93	0,73
56	0-30	35	23	42	L	7,6	0,1	2	1,39	0,07	11,04	114	3930	382	31,73	0,59
57	0-30	37	23	40	L	7,2	0,1	2	1,25	0,06	4,51	82,47	3153	831	46,43	0,87
58	0-30	31	23	46	L	7,6	0,2	2,9	1,49	0,07	16,19	98,95	4495	359	36,72	0,62
59	0-30	37	27	36	CL	7,7	0,2	3,4	1,48	0,07	19,77	112	4467	737	29,03	0,44
60	0-30	45	19	36	L	6,94	0,05	2,5	1,53	0,08	4,68	66,52	2814	526	26,7	0,62
61	0-30	25	31	44	CL	7,36	0,15	16,8	1,54	0,08	14,91	109	6188	247	44,98	0,58
63	0-30	27	33	40	CL	7,92	0,04	4,9	0,78	0,04	10,61	93,31	4380	964	44,23	0,63
64	0-30	35	25	40	L	7,2	0,1	2,5	1,18	0,06	5,09	92,34	3455	713	39,26	0,72
66	0-30	31	25	44	L	7,3	0,1	2,9	1,17	0,06	4,67	79,89	3502	727	42,05	0,76

Çizelge 4.1.'in devamı

Örnek No	Derinlik (cm)	Tekstür				PH	EC (mS/cm)	Kireç (%)	O.M. (%)	Azot (N) (%)	Fosfor (P) (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Na (ppm)	Değişebilir Na (%)
		Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)	Bünye											
66	30-60	37	25	38	L	7,7	0,1	3,4	0,99	0,05	4,23	73,92	4317	683	41,08	0,65
67	0-30	43	21	36	L	6,69	0,09	2	1,07	0,05	6,18	58,49	2759	462	38,23	0,93
69	0-30	35	23	42	L	6,69	0,26	3	1,49	0,07	5,88	84,55	3229	598	40,06	0,81
70	0-30	17	41	42	CL	7,25	0,09	3	2,16	0,11	9,16	172	5218	610	41,75	0,57
71	0-30	31	37	32	CL	7,7	0,2	4,4	1,62	0,08	17,6	163	5212	462	36,03	0,51
72	0-30	23	33	44	CL	7,04	0,03	3	1,85	0,09	12,76	103	3597	626	34,8	0,64
73	0-30	15	49	36	C	7,41	0,19	3,5	3,05	0,15	11,86	166	6155	619	46,84	0,56
74	0-30	33	29	38	CL	6,6	0,2	2	1,77	0,09	11,25	114	2513	968	41,23	0,85
74	30-60	37	29	34	CL	7,1	0,05	3	1,34	0,07	10,88	81,27	2638	970	46,09	0,92
75	0-30	29	31	40	CL	7,6	0,2	2,9	1,84	0,09	10,54	122	4713	571	46,58	0,7
76	0-30	41	29	30	CL	6,9	0,1	2,5	1,54	0,08	12,53	127	2685	978	43,65	0,86
77	0-30	45	23	32	L	7	0,1	2,5	1,09	0,05	9,06	83,39	3198	838	47,97	0,89
78	0-30	17	33	50	SiCL	7	0,1	2	1,41	0,07	15,77	121	3311	1060	34,46	0,58
79	0-30	29	31	40	CL	7,1	0,1	2,5	1,63	0,08	6,26	144	3446	1043	37,78	0,62
81	0-30	19	37	44	SiCL	7,16	0,06	2,5	1,7	0,08	15,98	117	4102	746	38,12	0,61
82	0-30	13	37	50	SiCL	7,8	0,1	3,9	1,3	0,07	5,53	86,68	5513	666	47,16	0,61
83	0-30	33	39	28	CL	7,99	0,14	12,8	1,67	0,08	5,69	125	4993	1413	39,91	0,47
83	30-60	29	41	30	C	7,9	0,2	13,2	2,33	0,12	16,48	191	5284	1405	41,92	0,47
85	0-30	19	65	16	C	7,33	0,11	3	0,89	0,04	7,49	395	6427	922	114	1,19
89	0-30	9	43	48	SiC	7,48	0,08	3	1,79	0,09	7,83	110	4886	519	38,44	0,57
89	30-60	13	39	48	SiCL	7,82	0,07	3	1,27	0,06	5,87	150	4715	615	40,98	0,61

Gembos Ovası'ndan alınan toprak örneklerinin Demir (Fe), Mangan (Mn), Çinko (Zn), Bakır (Cu) analizi sonuçları Çizelge 4.2.'de görülmektedir.

Çizelge 4.2. Demir(Fe), Mangan(Mn), Çinko(Zn) ve Bakır(Cu) analizi sonuçları

Örnek No	Derinlik (cm)	Demir (Fe) (ppm)	Mangan (Mn) (ppm)	Çinko (Zn) (ppm)	Bakır (Cu) (ppm)
1	0-30	19,98	9,2	0,87	3,32
2	0-30	18,82	19,58	0,88	1,89
3	0-30	12,11	7,3	0,55	2,38
4	0-30	13,43	9,39	0,53	2,76
6	0-30	22,58	12,15	0,92	2,98
6	30-60	18,88	15,58	1,43	3,05
8	0-30	24,64	14,81	0,83	3,56
11	0-30	12,75	8,53	0,86	2,58
12	0-30	19,64	8,38	1,16	3,08
13	0-30	20,64	13,17	1,08	3,4
14	0-30	19,61	11,24	0,79	2,98
14	30-60	21,43	10,94	2	3,6
15	0-30	21,13	8,49	0,94	2,92
16	0-30	20,11	8,91	1,42	2,99
18	0-30	9,41	7,61	0,46	2,47
19	0-30	18,06	10,02	1,19	2,49
20	0-30	20,64	13,53	1,71	3,19
22	0-30	10,11	6,11	2,4	2,67
23	0-30	20,44	12,05	1,99	3,2
24	0-30	22,74	12,07	0,73	3,07
26	0-30	14,68	9,59	3,05	2,5
27	0-30	16,15	12,86	0,65	1,97
28	0-30	13,71	9,62	1,09	2,19
28	30-60	17,64	10,51	0,63	2,83
30	0-30	11,13	6,67	1,93	2,68
31	0-30	19,05	13,5	0,97	2,67
32	0-30	14,82	9,67	0,87	2,2
33	0-30	13,82	10,28	0,68	2,49
34	0-30	12,71	6,94	0,66	2,26
35	0-30	11,25	7,07	1,09	2,3
36	0-30	12,47	8,27	0,96	2,44
37	0-30	20,83	14,64	0,62	2,93
38	0-30	11,14	5,89	0,69	2,53
38	30-60	14,26	8,47	0,81	2,88
39	0-30	10,56	4,97	0,75	1,96
40	0-30	9,37	4,5	0,81	2,01

Çizelge 4.2.'nin devamı

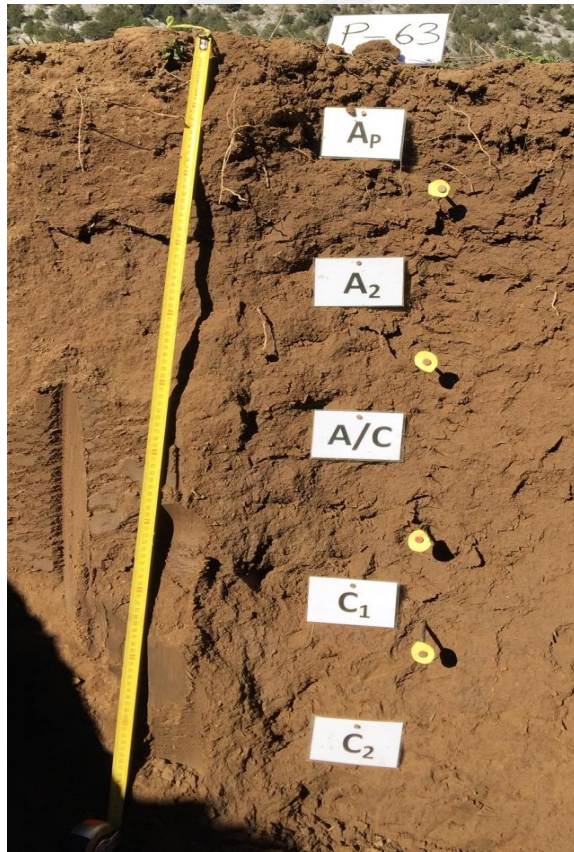
Örnek No	Derinlik (cm)	Demir (Fe) (ppm)	Mangan (Mn) (ppm)	Çinko (Zn) (ppm)	Bakır (Cu) (ppm)
41	0-30	9,98	5,86	1,56	1,99
42	0-30	11,93	5,25	0,83	2,24
43	0-30	27,51	9,21	2,34	3,79
44	0-30	12,8	5,44	1,18	2,28
45	0-30	14,26	7,39	1,14	2,22
46	0-30	11,83	7,56	1	2,49
47	0-30	23,24	9,9	1,16	2,76
48	0-30	37,91	10,69	2,03	3,92
49	0-30	8,04	4,75	0,74	2,13
50	0-30	17,96	11,48	0,87	2,94
51	0-30	15,84	10,03	2,46	2,64
51	30-60	18,08	9,71	1,37	2,83
52	0-30	16,92	10,05	0,69	2,84
54	0-30	12,04	7,73	1,15	2,26
55	0-30	12,3	7,9	0,99	2,13
56	0-30	14,09	8,66	1,15	2,89
57	0-30	24,09	14,34	1,26	2,93
58	0-30	12,33	6,98	0,91	2,63
59	0-30	12,01	6,58	1,43	1,82
60	0-30	13,95	11,18	0,8	2,14
61	0-30	10,16	4,46	2,56	2,66
63	0-30	16,36	6,46	1,44	2,37
64	0-30	25,39	10,06	0,99	2,87
66	0-30	22,13	9,9	0,73	2,74
66	30-60	16,48	7,25	0,82	2,45
67	0-30	9,49	5,55	1,32	1,9
69	0-30	12,74	9,63	0,87	2,44
70	0-30	34,66	9,62	0,97	3,9
71	0-30	28,84	7,08	2,13	3,1
72	0-30	13,87	7,69	1,98	2,43
73	0-30	19,21	6,67	1,47	3,27
74	0-30	16,55	9,84	1,91	2,51
74	30-60	19,41	12,71	1,22	2,41
75	0-30	25,54	9,6	1,82	2,98
76	0-30	26,01	12,94	1,5	2,43
77	0-30	20,34	11,38	1,8	2,79
78	0-30	21,29	10,08	1,4	2,65

Çizelge 4.2. 'nin devamı

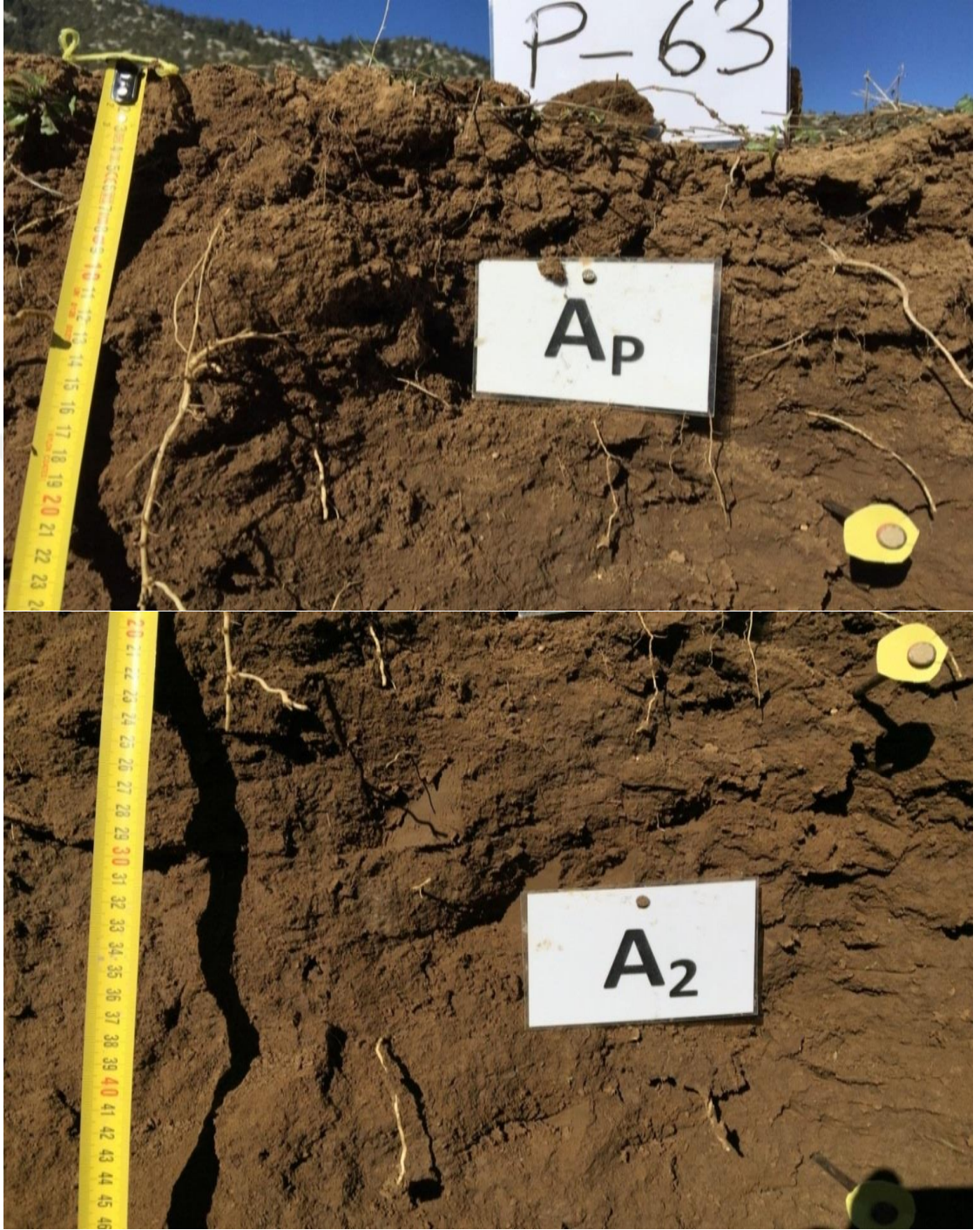
Örnek No	Derinlik (cm)	Demir (Fe) (ppm)	Mangan (Mn) (ppm)	Çinko (Zn) (ppm)	Bakır (Cu) (ppm)
79	0-30	31,37	14,37	0,87	2,75
81	0-30	15,31	7,95	1,88	2,93
82	0-30	13,33	7,84	1,04	3,06
83	0-30	25,5	3,77	0,63	4,58
83	30-60	34,08	4,85	1,48	4,48
85	0-30	17,55	9,94	1,56	3,2
89	0-30	14,66	7,46	0,87	3,45
89	30-60	28,27	11,24	0,68	3,81

Koordinat: X:361299.00 Y:4136516.00 Z:121

Çizelge 4.3. Profil 63 topraklarının morfolojik özellikleri (DSİ, 2021)



HORİZON	cm	AÇIKLAMA
Ap	0-20	Nemli iken koyusarımsı kahverengi (10 YR 3/3); tınlı; orta, zayıf, yr.köşeli strüktür; kuru iken h.sert, nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan, h.plastik; kireçsiz; taşsız; orta, seyrek, saçak kökler; belirli düz sınır.
A2	20-45	Nemli iken koyusarımsı kahverengi (10 YR 3/4); tınlı; orta, orta, yr.köşeli strüktür; kuru iken h.sert, nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan, h.plastik; kireçsiz; taşsız; ince, seyrek, saçak kökler; belirli düz sınır. Özel görünüm; yoğun mangan lekeleri.
AC	45-71	Nemli iken koyusarımsı kahverengi (10 YR 4/4); tınlı; masif; kuru iken yumuşak, nemli iken dağınık, yaş iken yapışkan, plastik; kireçsiz; taşsız; ç.ince, ç.seyrek, saçak kökler; belirli düz sınır.
C2	71-87	Nemli iken koyusarımsı kahverengi (10 YR 4/4); tınlı; masif; kuru iken h.sert, nemli iken gevşek, yaş iken yapışkan, plastik; kireçsiz; taşsız; ç.ince, ç.seyrek, saçak kökler; belirli düz sınır
C3	87+	Nemli iken koyusarımsı kahverengi (10 YR 4/4); tınlı; masif; kuru iken h.sert, nemli iken gevşek, yaş iken yapışkan, plastik; kireçsiz; taşsız; ç.ince, ç.seyrek, saçak kökler; belirli düz sınır



Şekil 4.3. Profil 63 Ap ve A2 Horizonlarının yakın görüntüsü (DSİ, 2021)

Çizelge 4.4. Profil 63 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları (DSİ, 2021)

Toprak Örneğinin Alındığı Yer ve Proje Adı	Lab. No	Profil No	Derinlik	Satürasyon (%)	Satürasyon bünye sınıfı	pH	EC (dS/m)	Toplam Tuz (%)	CaCO ₃ (%)	Bor (ppm)
KONYA III	7384	63	0-20	46	L	7,16	0,350	0,010	1,29	0,01
KONYA III	7385	63	20-45	45	L	7,34	0,596	0,017	1,15	0,02
KONYA III	7386	63	45-71	48	L	7,42	0,343	0,011	2,15	0,02
KONYA III	7387	63	71-87	49	L	7,71	0,433	0,014	1,29	0,02
KONYA III	7388	63	87+	47	L	7,74	0,390	0,012	0,86	0,02

Çizelge 4.5. Profil 63 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları (DSİ, 2021)

Toprak Örneğinin Alındığı Yer ve Proje Adı	Profil No	Derinlik	Lab. No	Yarayışlı Fosfor (ppm)	Yarayışlı Potasyum (ppm)	Organik Madde (%)	Toplam Azot (%)	Organik Karbon (%)	Tarla Kapasitesi (%)	Solma Noktası (%)	Yarayışlı Su Miktarı (% (w/w))	Kıl Tipleri
KONYA III	63	0-20	7384	8,00	155,7	1,11	0,06	0,647	26,91	12,69	14,22	İllit-Kaolinite-Vermiculite
KONYA III	63	20-45	7385	13,80	123,4	0,48	0,02	0,282	27,56	16,35	11,22	İllit-Vermiculite-Kaolinite
KONYA III	63	45-71	7386	0,00	144,7	0,57	0,03	0,329	29,90	16,55	13,36	İllit-Vermiculite-Kaolinite
KONYA III	63	71-87	7387	4,40	110,1	0,39	0,02	0,227	28,85	16,37	12,49	Vermiculite-İllit-Kaolinite
KONYA III	63	87+	7388	<0,01	113,5	0,55	0,03	0,318	28,31	14,91	13,39	Vermiculite-İllit-Kaolinite

Çizelge 4.6. Profil 63 topraklarının kimyasal analiz sonuçları (DSİ, 2021)

Toprak Örneğinin Alındığı Yer ve Proje Adı	Profil No	Derinlik	Lab. No	Alınabilir Demir (Fe)(ppm)	Alınabilir Bakır (Cu) (ppm)	Alınabilir Çinko (Zn) (ppm)	Alınabilir Mangan (Mn) (ppm)	Alınabilir Nikel (Ni) (ppm)	Alınabilir Kurşun (Pb) (ppm)	Alınabilir Kadmiyum (Cd) (ppm)	Alınabilir Krom (Cr) (ppm)
KONYA III	63	0-20	7384	7,86	0,630	0,222	3,7660	2,543	0,162	0,012	0,006
KONYA III	63	20-45	7385	7,21	0,640	0,089	3,4200	1,550	0,144	0,014	0,004
KONYA III	63	45-71	7386	4,16	0,427	0,039	2,1310	0,876	0,122	0,007	0,005
KONYA III	63	71-87	7387	2,90	0,315	0,034	2,8120	0,642	0,102	0,001	0,006
KONYA III	63	87+	7388	4,98	0,563	0,061	2,6970	1,033	0,188	0,012	0,006

Koordinat: X:362489.00 Y:4132536.00 Z:121

Çizelge 4.7. Profil 64 topraklarının morfolojik özellikleri (DSİ, 2021)



HORİZON	cm	AÇIKLAMA
A1	0-14	Nemli iken koyusarımsı kahverengi (2,5 YR 4/6); tınlı; orta, küçük, granüler strüktür; kuru iken yumuşak, nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan; çok fazla kireçsiz; çok taşlı; ince, yaygın saçak kökler; belirli düz sınır.
R	14+	Mermer ve kireç taşları. Örnekleme yapılmadı.



Şekil 4.4. Profil 64 çevresinden görünüm(DSİ, 2021)

Çizelge 4.8. Profil 64 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları (DSİ, 2021)

Toprak Örneğinin Alındığı Yer ve Proje Adı	Lab. No	Profil No	Derinlik	Saturasyon (%)	Saturasyon bünye sınıfı	pH	EC (dS/m)	Toplam Tuz (%)	CaCO ₃ (%)	SAR	Bor (ppm)
KONYA III	8440	64	0-14	74	C	7,74	0,519	0,024	2,30	0	0,06

Çizelge 4.9. Profil 64 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları (DSİ, 2021)

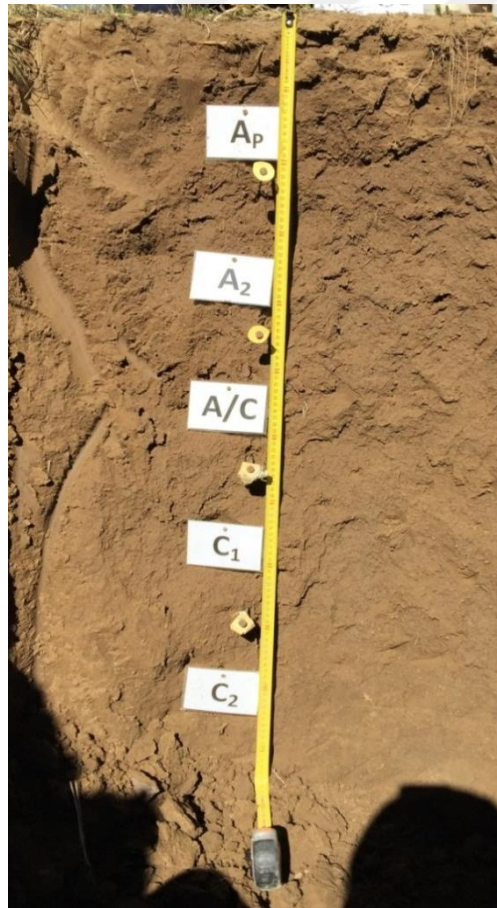
Toprak Örneğinin Alındığı Yer ve Proje Adı	Profil No	Derinlik	Lab. No	Yarayışlı Fosfor (ppm)	Yarayışlı Potasyum (ppm)	Organik Madde (%)	Toplam Azot (%)	Organik Karbon (%)	Tarla Kapasitesi (%)	Solma Noktası (%)	Yarayışlı Su Miktarı (% (w/w))	Kıl Tipleri
KONYA III	64	0-14	8440	2,00	396,4	0,23	0,01	0,133	18,54	4,80	13,74	İllite-Kaolinite

Çizelge 4.10. Profil 64 topraklarının kimyasal analiz sonuçları (DSİ, 2021)

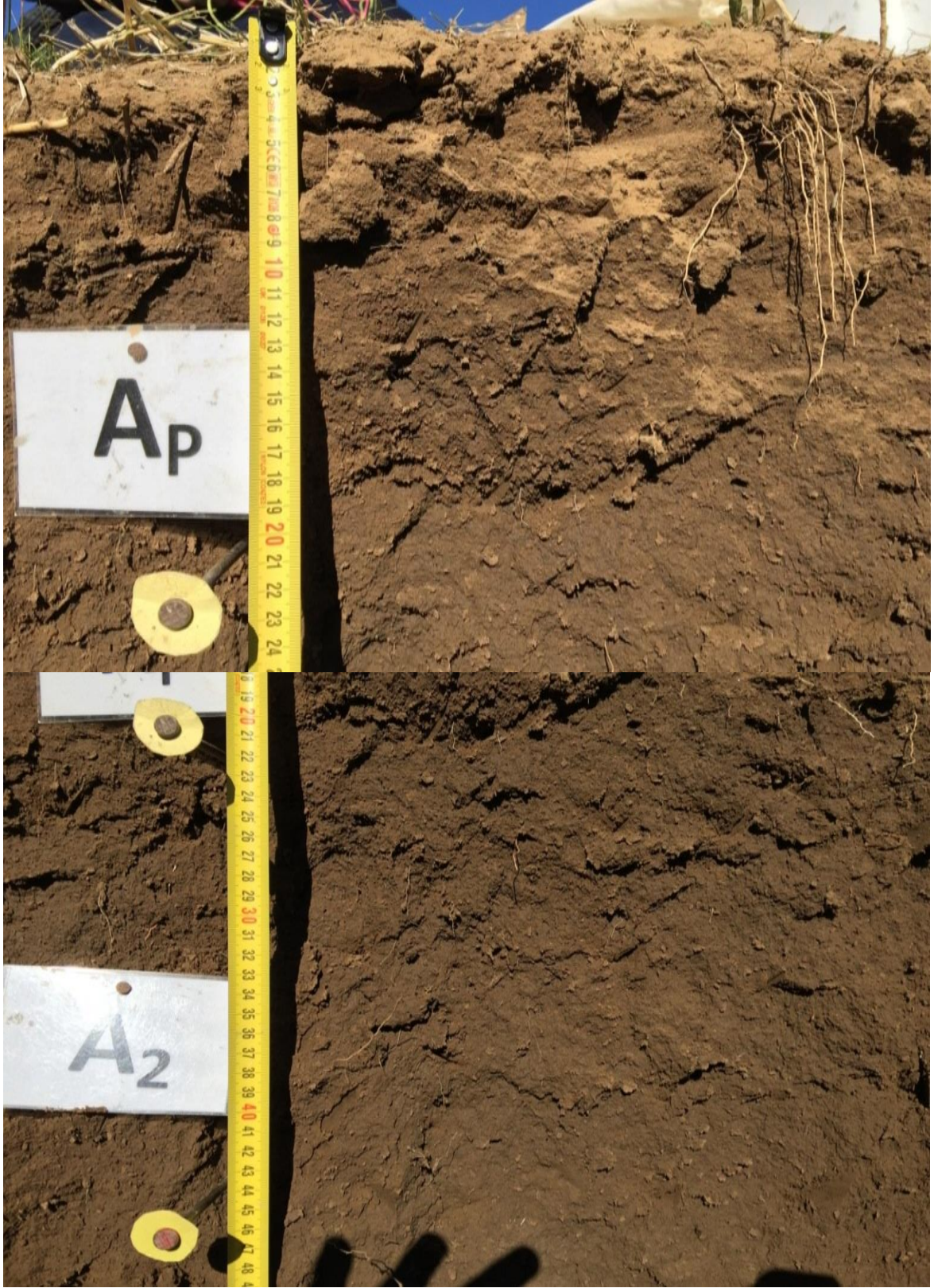
Toprak Örneğinin Alındığı Yer ve Proje Adı	Profil No	Derinlik	Lab. No	Alınabilir Demir (Fe)(ppm)	Alınabilir Bakır (Cu) (ppm)	Alınabilir Çinko (Zn) (ppm)	Alınabilir Mangan (Mn) (ppm)	Alınabilir Nikel (Ni) (ppm)	Alınabilir Kurşun (Pb) (ppm)	Alınabilir Kadmium (Cd) (ppm)	Alınabilir Krom (Cr) (ppm)
KONYA III	8440	0-14	8440	0,57	0,241	0,099	1,8080	0,110	0,189	0,046	0,008

Koordinat: X:362169.00 Y:4130714.00 Z: 120

Çizelge 4.11. Profil 65 topraklarının morfolojik özellikleri (DSİ, 2021)



HORİZON	cm	AÇIKLAMA
Ap	0-21	Nemli iken koyusarımsı kahverengi (10 YR 3/3); tınlı; orta, kuvvetli, yr.köşeli strüktür; kuru iken h.sert, nemli iken sıkı, yaş iken yapışkan, plastik; çok fazla kireçsiz; taşsız; ince, seyrek saçak kökleri; belirli düz sınır.
A2	21-44	Nemli iken koyusarımsı kahverengi (10 YR 3/3); killi tınlı; küçük, zayıf, yr.köşeli strüktür; kuru iken h.sert, nemli iken sıkı, yaş iken yapışkan, plastik; çok fazla kireçsiz; taşsız; ince, seyrek saçak kökleri; belirli düz sınır. Özel görünüm; mangan lekeleri.
AC	44-64	Nemli iken koyusarımsı kahverengi (10 YR 3/3); killi tınlı; masif; kuru iken h.sert, nemli iken sıkı, yaş iken yapışkan, plastik; çok fazla kireçsiz; taşsız; ç.ince, ç.seyrek saçak kökleri; belirli düz sınır. Özel görünüm; mangan lekeleri.
C1	64-91	Nemli iken koyusarımsı kahverengi (10 YR 4/3); killi tınlı; masif; kuru iken h.sert, nemli iken sıkı, yaş iken yapışkan, plastik; çok fazla kireçsiz; taşsız; ç.ince, ç.seyrek saçak kökleri; belirli düz sınır. Özel görünüm; mangan lekeleri.
C2	91+	Nemli iken koyusarımsı kahverengi (10 YR 4/3); tınlı; masif; kuru iken yumuşak, nemli iken dağınık, yaş iken az yapışkan, h.plastik; çok fazla kireçsiz; taşsız; ç.ince, ç.seyrek saçak kökleri; belirli düz sınır. Özel görünüm; mangan lekeleri.



Şekil 4.5. Profil 65 Ap ve A2 Horizonlarının yakın görüntüsü (DSİ, 2021)

Çizelge 4.12. Profil 65 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları (DSİ, 2021)

Toprak Örneğinin Alındığı Yer ve Proje Adı	Lab. No	Profil No	Derinlik	Saturasyon (%)	Saturasyon bünye sınıfı	pH	EC (dS/m)	Toplam Tuz (%)	CaCO ₃ (%)	Bor (ppm)
KONYA III	7379	65	0-21	46	L	7,18	0,386	0,011	2,87	0,01
KONYA III	7380	65	21-44	58	CL	7,36	0,542	0,020	3,01	0,01
KONYA III	7381	65	44-64	61	CL	7,41	0,549	0,021	3,73	0,01
KONYA III	7382	65	64-91	51	CL	7,53	0,490	0,016	3,15	0,03
KONYA III	7383	65	91+	50	L	7,72	0,365	0,012	1,58	0,02

Çizelge 4.13. Profil 65 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları (DSİ, 2021)

Toprak Örneğinin Alındığı Yer ve Proje Adı	Profil No	Derinlik	Lab. No	Yarayışlı Fosfor (ppm)	Yarayışlı Potasyum (ppm)	Organik Madde (%)	Toplam Azot (%)	Organik Karbon (%)	Tarla Kapasitesi (%)	Solma Noktası (%)	Yarayışlı Su Miktarı (% (w/w))	Kıl Tipleri
KONYA III	65	0-21	7379	4,80	124,8	0,92	0,05	0,537	22,60	12,66	9,94	İllite-Vermilicute-Kaolinite
KONYA III	65	21-44	7380	4,80	116,1	0,76	0,04	0,439	29,20	16,92	12,28	İllite-Kaolinite-Montmorillonite
KONYA III	65	44-64	7381	4,00	129	0,49	0,02	0,288	30,74	17,35	13,39	İllite-Kaolinite-Vermilicute
KONYA III	65	64-91	7382	<0,01	69,05	0,54	0,03	0,314	31,85	16,76	15,09	İllite-Vermilicute-Kaolinite
KONYA III	65	91+	7383	<0,01	79,7	0,24	0,01	0,142	30,00	14,42	15,58	İllite-Vermilicute-Kaolinite

Çizelge 4.14. Profil 65 topraklarının kimyasal analiz sonuçları (DSİ, 2021)

Toprak Örneğinin Alındığı Yer ve Proje Adı	Profil No	Derinlik	Lab. No	Alınabilir Demir(Fe) (ppm)	Alınabilir Bakır (Cu) (ppm)	Alınabilir Çinko (Zn) (ppm)	Alınabilir Mangan (Mn) (ppm)	Alınabilir Nikel (Ni) (ppm)	Alınabilir Kurşun (Pb) (ppm)	Alınabilir Kadmiyum (Cd) (ppm)	Alınabilir Krom (Cr) (ppm)
KONYA III	65	0-21	7379	6,21	0,577	0,236	2,6380	1,138	0,117	0,007	0,005
KONYA III	65	21-44	7380	5,52	0,562	0,060	2,6090	1,078	0,105	0,008	0,007
KONYA III	65	44-64	7381	7,11	0,729	0,056	2,0760	1,172	0,171	0,013	0,005
KONYA III	65	64-91	7382	4,02	0,538	0,055	2,8120	0,891	0,137	0,013	0,005
KONYA III	65	91+	7383	2,73	0,290	0,046	1,5990	0,467	0,115	0,003	0,005

Koordinat: X:363227.00 Y:4126173.00 Z: 121

Çizelge 4.15. Profil 66 topraklarının morfolojik özellikleri (DSİ, 2021)



HORİZON	cm	AÇIKLAMA
A1	0-14	Nemli iken koyusarımsı kahverengi (10 YR 3/4); kumlu tınlı; zayıf, küçük, granüler strüktür; kuru iken yumuşak, nemli iken gevşek yaş iken yapışkan, ç.plastik; çok fazla kireçli; taşsız; ince, yaygın saçak kökleri; belirli düz sınır.
C1	14-34	Nemli iken koyu kahverengi (7,5 YR 4/4); taneli; kuru iken dağınık, nemli iken dağınık yaş iken yapışkan değil, plastik değil; çok fazla kireçli; taşlı; ince, seyrek saçak kökleri; belirli düz sınır. Özel görünüm; kum bandı.
C2	34-47	Nemli iken koyu kahverengi (7,5 YR 4/4); taneli; kuru iken dağınık, nemli iken dağınık yaş iken yapışkan değil, plastik değil; çok fazla kireçli; ç.taşlı; belirli düz sınır. Özel görünüm; çakıl depoziti.
2C	47+	Taneli; kuru iken dağınık, nemli iken dağınık yaş iken yapışkan değil, plastik değil; çok fazla kireçli; taşlı. Özel görünüm; kumla karışık toprak.



Şekil 4.6. Profil 66 çevresinden görünüm (DSİ, 2021)

Çizelge 4.16. Profil 66 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları (DSİ, 2021)

Toprak Örneğinin Alındığı Yer ve Proje Adı	Lab. No	Profil No	Derinlik	Saturasyon (%)	Saturasyon bünye sınıfı	pH	EC (dS/m)	Toplam Tuz (%)	CaCO ₃ (%)	Bor (ppm)
KONYA III	8441	66	0-14	35	SL	7,82	0,362	0,008	38,16	0,03

Çizelge 4.17. Profil 66 topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları (DSİ, 2021)

Toprak Örneğinin Alındığı Yer ve Proje Adı	Profil No	Derinlik	Lab. No	Yarayışlı Fosfor (ppm)	Yarayışlı Potasyum (ppm)	Organik Madde (%)	Toplam Azot (%)	Organik Karbon (%)	Tarla Kapasitesi (%)	Solma Noktası (%)	Yarayışlı Su Miktarı (% (w/w))	Kil Tipleri
KONYA III	66	0-14	8441	5,20	163,6	0,54	0,03	0,314	14,26	10,03	4,23	İllite-Vermiculite-Kaolinite

Çizelge 4.18. Profil 66 kimyasal analiz sonuçları (DSİ, 2021)

Toprak Örneğinin Alındığı Yer ve Proje Adı	Profil No	Derinlik	Lab. No	Alınabilir Demir(Fe) (ppm)	Alınabilir Bakır (Cu) (ppm)	Alınabilir Çinko (Zn) (ppm)	Alınabilir Manganez (Mn) (ppm)	Alınabilir Cıva (Hg) (ppm)	Alınabilir Nikel (Ni) (ppm)	Alınabilir Kurşun(Pb) (ppm)	Alınabilir Kadmium (Cd) (ppm)	Alınabilir Krom (Cr) (ppm)
KONYA III	66	0-14	8441	3,11	0,448	0,089	0,8030	0	0,188	0,142	0,014	0,020

5. TARTIŞMA

Gembos Ovası, Derebucak ilçesinin güney batı sınırından başlayarak hemen hemen İbradı ilçe sınırına kadar giren son derece verimli topraklara sahip olan geniş bir alanı kaplamaktadır (Demirelma ve Ertuğrul, 2016). Gembos Polyesi (Kembos Polyesi) tarıma oldukça uygun toprakları ve sulama imkânı nedeniyle yoğun olarak tarımsal faaliyetler amacıyla kullanılmaktadır (Gökyaka, 2016). Gembos Ovasında DSİ 4. Bölge Müdürlüğü'nden alınan verilere göre; arazi toplulaştırma projesinden sonrasında Konya ili sınırı içinde 1107 ha, Antalya il sınırı içinde 70 ha olmak üzere toplam 1177 ha arazi yer almaktadır. Antalya il sınırı içinde bulunan 70 ha arazi toplulaştırma kapsamına girmemiştir.

5.1. Jeolojik ve Jeomorfolojik Özellikler

Gembos Ovası Karstik bir Polyedir. Polye oluşumu ve gelişiminde jeolojik özelliklerin belirleyici olmasından dolayı, yapısal polye karakterindedir.

Gembos Polyesi'ne akan Ulu Dere geniş bir alandan getirmiş olduğu alüvyonları, Derebucak İlçe merkezinden itibaren iri çakıllardan, kum, silt ve kil boyutundaki ince unsurlara kadar çeşitli büyüklükteki materyalleri Alacamaşat Boğazı'ndan itibaren ova tabanına yığmıştır (Şimşek, 2013).

Bütün Batı Toros polyelerinin jeomorfolojik ve hidrografik gelişiminde büyük rol oynayan fliş, Gembos Havzası'ndaki karstlaşmada çoğu yerde karst taban seviyesi durumundadır. Litolojik özelliğinden dolayı geçirimsiz olan formasyon, birçok vadi ve polyenin oluşumunda belirleyici rol oynamıştır (Kurt, H., 2000). Yüzeysel drenaja kapalı olan polye, sularını her iki kenarında yer alan düdenler aracılığı ile Manavgat Çayı'na drene eder (Doğan vd. 2017). Derebucak barajının yapılması ile polye tabanı su baskınlarından kısmen kurtulmasına rağmen bol yağışlı periyotlarda zaman zaman ova tabanı “gölova” (İzbırak, 1969) halini almaktadır. Bu durum kış mevsiminden ilkbahara geçişte yağışların fazla olması halinde, özellikle sonbahar döneminde ekilen buğday, arpa, yem bitkileri ve ilkbaharın erken dönemlerinde ekilen fasulye, mısır, ayçiçeği ve çeşitli sebzelerin köklerinin fazla suya maruz kalmasından dolayı zarar görmesine ve yer yer tarım arazilerinde büyük kayıplara neden olmaktadır. Ayrıca bol yağışlı periyotlarda özellikle Mart ve Nisan aylarında tarım arazilerinde su baskınlarından dolayı ekim yapılamamaktadır (Şekil 5.1.).



Şekil 5.1. Gembos Ovası su baskını

Tarım arazilerde su baskını riskinden oluşabilecek zararı en aza indirmek için ovada bulunan drenaj kanallarının derinleştirilmesi ve temizlenmesi, aynı zamanda tarla içi drenaj ve tesviye çalışmaları büyük önem arz etmektedir.

5.2. Morfolojik Özellikler

Gembos Ovası tarım arazilerinin alüvyal araziler, ovayı çevreleyen orman arazilerin ise kahverengi orman toprakları olduğu görülmüştür.

Dünya üzerinde tarım yapmaya en uygun arazilerin, alüvyal araziler olduğu bilinmektedir. Alüvyal araziler, bitki besin maddeleri açısından zengin olmalarına rağmen drenaj, tuzluluk, ağır veya hafif bünyeli topraklar gibi yapısal, aynı zamanda hatalı veya amaç dışı kullanım gibi beşeri sorunlara da sahiptirler. Gerek içerdikleri sorunlar ve gerekse bu arazilerin sınırlı alanlar kaplamaları, yetiştirilen ürünlerin miktarını sınırlandırırken, geri dönüşümsüz şekilde özelliklerinin bozulmasına veya tamamen kaybedilmesine de neden olmaktadır. Akarsuların etkileşimi ile oluşan Alüvyal araziler pek çok farklı nitelikte toprağa sahiptirler (Altunbaş, 2017).

Gembos Ovası'nda taban arazi fizyografyasında, %0-2 eğimde bulunan tarım arazilerinde derinlik problemi, drenaj sorunu, taşlılık ve kireç birikimi bulunmamakta fakat 66 numaralı profilin yer aldığı, mera olarak kullanılan ve ovanın güneyinde bulunan topraklarda kireç birikimi ve derinlik problemi görülmektedir. Ova tabanından yukarı yamaç fizyografyasında, %12-20 eğime sahip orman arazilerine doğru gidildikçe derinlik azalmakta, taşlılık artmakta, drenaj sorunu bulunmamakta ve kireç birikimi de görülmemektedir.

5.2.1. 63 numaralı profil

Akarsuların aşındırma, taşıma ve depolama özellikleri sonucunda oluşmuş olan Alüviyal araziler (nehir sırtları, taşkın düzlükleri, yan dere alüviyalleri) genç olmalarından dolayı A/C profil dizilimi göstermektedirler (Altunbaş, 2017). Gembos Ovası'nda DSI'nin toplulaştırma kapsamında açmış olduğu 63 numaralı toprak profili alüviyal arazide olduğu için A/C dizilimli topraklar tespit edilmiştir. Bu profilde renk, depolanmaya bağlı olarak benzer olup, 10YR 3/3(koyusarımsı kahverengi), 10YR 3/4(koyusarımsı kahverengi) ve 10YR 4/4 (koyusarımsı kahverengi) olarak karşımıza çıkmaktadır. Derin profillere sahip olan bu profilin topraklarında A horizonlarında strüktür genellikle yarı köşeli veya iken, C horizonlarında da masif olarak belirlenmiştir. Kıvam özellikleri ise tüm horizonların tınlı bünyeye sahip olmasından dolayı kuru iken hafif sert, nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkan, hafif plastik olarak tespit edilmiştir. Tüm profilin kireçsiz olduğu ve düzenli taşkınlar neticesinde de horizonlar arasındaki sınırın belirgin düz olduğu görülmüştür.

Profilde Ph, üst horizontan aşağı indikçe artmakta olup, nötr ve hafif alkali düzeyindedir. Tuzluluk tehlikesi yoktur. Organik madde yüzey horizonu olan Ap horizonunda az düzeylere bulunurken, diğer horizonlarda çok az seviyelerindedir. Toprak tekstürel özellikleri ise tüm profilde tınlı tekstürlüdür. Azot (N) açısından toprakta noksanlık görülmekte, analiz sonuçlarına göre profilde Azot (N) az ve çok az düzeyinde olup, bitki besleme açısından daha detaylı çalışmaların yapılması gerekmektedir. Toprak profilinin fosfor içeriği incelendiğinde ise fosfor profil boyunca az ve çok düzeydedir. Değişebilir katyonlar içerisinde sadece Potasyum (K) analizi yaptırılmış olup, profil boyunca K az düzeyde bulunmuştur.

Mikro elementler açısından Fe içeriğinin A/C ve C1 horizonları hariç iyi düzeyde olduğu, Mn, Cu ve Zn içeriği açısından ise noksanlık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

5.2.2. 64 numaralı profil

Gembos Ovası'nda DSI'nin toplulaştırma kapsamında açmış olduğu 64 numaralı toprak profili, hafif dalgalı bir topoğrafyaya sahip olmakla birlikte eğim %n 12-20 arasındadır. Bu profilde ana materyal karstik olup, profil kahverengi orman topraklarında bulunmaktadır.

Profil A1 ve R horizonlarında oluşmaktadır. R horizonu mermer ve kireç taşları içermektedir. A1 horizonunda renk 2,5 YR 4/6 (koyusarımsı kahverengi) olarak karşımıza çıkmaktadır. Strüktür granüler olarak belirlenmiştir. Kıvam özelliği ise kuru iken yumuşak, nemli iken gevşek, yaş iken az yapışkandır. Kireç içeriğinin çok fazla kireçsiz olduğu görülmüştür.

Bu profil tarım arazilerinin dışında orman arazisi olduğu için daha detaylı tartışmaya gerek duyulmamıştır.

5.2.3. 65 numaralı profil

Gembos Ovası'nda DSI'nin toplulaştırma kapsamında açmış olduğu 65 numaralı toprak profili alüviyal arazide olduğu için A/C dizimli topraklar tespit edilmiştir. Bu profilde renk, depolanmaya bağlı olarak benzer olup, 10YR 3/3 (koyusarımsı kahverengi) ve 10YR 4/4 (koyusarımsı kahverengi) olarak karşımıza çıkmaktadır. Derin profile sahip olan bu profilin topraklarında A horizonlarında strüktür genellikle yarı köşeli veya iken, C horizonlarında da masif olarak belirlenmiştir. Kıvam özellikleri ise Ap, A2, A/C ve C1 horizonlarında kuru iken hafif sert, nemli iken sıkı, yaş iken yapışkan, plastik olarak tespit edilmiştir. C2 horizonunda ise kuru iken yumuşak, nemli iken dağınık, yaş iken az yapışkan, hafif plastik olarak tespit edilmiştir. Tüm profilin çok fazla kireçsiz olduğu ve düzenli taşkınlar neticesinde de horizonlar arasındaki sınırın belirgin düz olduğu görülmüştür.

Profilde Ph, üst horizontan aşağı indikçe artmakta olup, nötr ve hafif alkali düzeyindedir. Profilde tuzluluk tehlikesi yoktur. Organik madde profilde Ap horizonundan alt horizonlara indikçe azatmakta olup, profil boyunca çok az düzeydedir. Toprak tekstürel özellikleri ise tınlı ve killi tın olarak belirlenmiştir. Azot (N) açısından tüm profilde noksanlık görülmektedir. Toprak profilinin fosfor içeriği incelendiğinde ise fosfor Ap, A2 ve A/C horizonlarında az düzeyde, C1 ve C2 horizonlarında ise çok az düzeydedir. Değişebilir katyonlar içerisinde sadece Potasyum (K) analizi yaptırılmış olup, profil boyunca K az düzeydedir.

Mikro elementler açısından Fe içeriğinin C1 ve C2 horizonları hariç iyi düzeyde olduğu, Mn, Cu ve Zn içeriği açısından ise noksanlık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

5.2.4. 66 numaralı profil

Gembos Ovası'nda DSI'nin toplulaştırma kapsamında açmış olduğu 66 numaralı toprak profili de akarsuların aşındırma, taşıma ve depolama özellikleri neticesinde oluşturulan alüviyal araziler içerisinde yer almaktadır. Profilin bulunduğu arazi mera arazisi olup, Kök gelişiminde elverişli toprak derinliği 34 cm olarak belirlenmiştir. Mera arazisi olması nedeniyle tarım yapılmamaktadır. Bu profilde renk, depolanmaya bağlı olarak 10YR 3/4(koyusarımsı kahverengi) ve 7,5YR 4/4 (koyu kahverengi) olarak karşımıza çıkmaktadır. A horizonunda strüktür granüler strüktür olarak belirlenirken, C horizonlarında taneli olarak tanımlanmıştır. Kıvam özellikleri ise A horizonunda kuru iken yumuşak, nemli iken gevşek yaş iken yapışkan, çok plastik olarak belirlenirken, C horizonlarında kuru iken dağınık, nemli iken dağınık, yaş iken yapışkan değil, plastik değil olarak belirlenmiştir. Tüm profilin kireçli olduğu ve düzenli taşkınlar neticesinde de horizonlar arasındaki sınırın belirgin düz olduğu görülmüştür.

Profilde sadece 0-14 cm derinlikte olan A1 horizonunda analizler yapılmıştır. Ph analizi sonucuna göre hafif alkali düzeyindedir. Profilde tuzluluk tehlikesi yoktur.

Toprak tekstürel özellikleri ise kumlu tın olarak belirlenmiştir. Organik madde çok az düzeydedir. Azot (N) açısından noksanlık görülmektedir. Fosfor içeriği incelendiğinde ise fosfor az düzeydedir. Değişebilir katyonlar içerisinde sadece Potasyum (K) analizi yaptırılmış olup, K az düzeydedir.

Mikro elementler açısından analiz sonuçlarına göre Fe, Mn, Cu ve Zn noksanlıkları görülmektedir.

Açılan dört profil de incelendiğinde 63, 65, 66 numaralı profiller A/C, 64 numaralı profil A/R horizonlu olup dört profil de genç topraklardır. Bu nedenle profilleri boyunca A ve C horizonları dışında başka tanımlayıcı horizonları henüz gelişim göstermemiştir. 64 ve 66 numaralı profilde görülen topraklar sık olduğu için her tür bitkinin yetişmesine olanak sağlamamaktadır. 63 ve 65 numaralı profillerde görülen topraklar derinlik açısından bakılınca her tür bitkinin yetiştirilmesine olanak sağlayabileceği görülmektedir. Drenaj açısından dört profil topraklarında da tekstür bileşimlerine bağlı olarak geçirgenliklerinin iyi olması bitki yetiştiriciliğinde olumlu olmalıdır. Fakat 64 numaralı profil toprakları su erozyonu, çok taşlılık, eğim, derinlik problemleri nedeniyle her tür bitki yetiştiriciliğine uygun değildir.

Profillerin kil içeriklerine bakıldığında ovanın kuzey kısmında yer alan 63 numaralı profil ve ovanın doğusunda yer alan 64 numaralı profilin tüm profil boyunca tınlı tekstüre sahip olduğu, dolayısıyla kum, silt, kil içeriklerinin birbirine yakın bir dağılım gösterdiği görülmektedir. Ovanın orta kesiminde yer alan 65 numaralı profil tınlı ve killi tın tekstüre sahip olduğu için 63 ve 64 profile göre kum ve kil içeriği silt içeriğinden fazladır. Ovanın güneyinde yer alan 66 numaralı profil ise kumlu tınlı tekstüre sahip olduğu için kil içeriği diğer üç profile göre düşüktür. Var olan killeri ise yapısal olarak genç arazi olma özelliğine bağlı olarak 2:1 tipi smektit grubu killeri olduğu düşünülmektedir.

5.3. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler

Gembos Ovası'nda 72 adet 0-30 cm 9 adet 30-60 cm olmak üzere toplam 81 noktadan alınan toprak örneklerinde yapılan analizler sonucunda tekstür sınıfları; tınlı, kumlu tın, siltli tın, siltli killi tın, killi tın, siltli kil ve killi olarak yedi farklı sınıfta dağılım göstermiştir. Aynı koordinatlardan 0-30 cm ile 30-60 cm arasından alınan örneklerde tekstür sınıfları 6, 38, 66, 74 numaralı noktalarda 0-30 cm ile 30-60 cm arasında değişim göstermezken, 14, 28, 51, 83 numaralı noktalarda derinlik arttıkça kum miktarı azalarak, 66 numaralı noktada ise derinlik arttıkça kum miktarı artarak tekstür sınıfı farklılık göstermiştir. Gembos Ovası bir polye olmasına rağmen polyeye akan Ulu Dere'nin ve polyeyi çevreyelen dağlardan ovaya gelen suların alüvyonları iri çakıllardan, kum, silt, kil boyutundaki ince unsurlara kadar çeşitli büyüklükteki materyalleri, Alacamaşat Boğazı'ndan itibaren ova tabanına yığılmasıyla ovada bazı mevkiilerde birbirine yakın noktalarda bile tekstür farklılıkları oluşmuştur.

Gembos Ovası'nda tekstür ağırlıklı olarak orta bünyeli olsada, yüzey tekstürünün ağır olduğu yerlerde yüzlek kök gelişimi gösteren bazı tarla bitkilerinin yetiştirilmesinde problemlerle karşılaşılması muhtemeldir. Yağışlardan veya sulama işleminden sonra bu toprakların yüzeyinde kaymak tabakası oluşumu görülebilir. Bu istenmeyen tabaka, yüzey sularının toprak gövdesine infiltre olmasını engellediği gibi tohumlarda çimlenme oranını düşürecek, çimlenme gerçekleşse bile toprak yüzeyine çıkışı zorlaştıracaktır. Bu olumsuz durumu gidermek için özellikle bölgede sık kullanılan rotovatorle yüzeydeki strüktürel üniteler aşırı ufalanmamalı ve gerektiğinde kaymak tabakasını kırmak amacıyla tarladaki ürüne göre elle ve/veya makine ile çapalama uygulaması yapılması gerekmektedir. Söz konusu bu toprakları içeren tarım arazilerinde, aşırı toprak işlemeden sakınılmalıdır.

Analiz sonuçlarına göre ph değerleri örnek alınan tüm noktalarda 6,6 ile 7,99 arasında, nötr ve hafif alkalin arasında değişim göstermektedir. Aynı koordinatlardan 0-30 cm ile 30-60 cm arasından alınan örneklerde Ph, ovanın güneyinde bulunan 6 ve kuzeyinde bulunan 83 numaralı noktalarda derinlik arttıkça çok az miktarda da olsa azalış göstermiş, 14, 28, 38, 51, 66, 74, 89 numaralı noktalarda ise derinlik arttıkça Ph da artmıştır. Gembos Ovası ph dağılım haritası Şekil 5.2.'de görülmektedir.

Analiz sonuçlarına göre EC değerleri tüm örnek alınan noktalarda 0,04-0,24 mS/cm aralığında olup, tuzsuz sınıfındadır. Gembos Ovası tarım arazilerinde tuzluluk probleminin olmadığı görülmektedir.

Analiz sonuçlarına göre ova topraklarının kireç içerikleri; 61 numaralı noktada %16,8 ile çok fazla kireçli, 83 numaralı noktada 0-30 cm'de %12,8, 30-60 cm'de %13,2 ile kireçli ve diğer örnek alınan noktalarda ise %1,5 ile %4,9 arasında olup çok az kireçli ve az kireçli sınıfları arasında değişim göstermektedir. Ovada sadece iki noktada kireç problemi görülmektedir. Gembos Ovası kireç dağılım haritası Şekil 5.3.'de görülmektedir.

Analiz sonuçlarına göre ova topraklarının organik madde içerikleri; 13 ve 73 numaralı noktalarda sırasıyla %3,02 ve %3,05 olup iyi, 1, 20, 70 ve 83 (30-60 cm) numaralı noktalarda %2,16 ile %2,33 arasında orta, diğer örnek alınan noktalarda ise %0,78 ile 1,98 arasında az ve çok az sınıfında yer almaktadır. Aynı koordinatlardan 0-30 cm ile 30-60 cm arasından alınan örneklerde organik madde miktarı 83 numaralı nokta hariç diğer 8 noktada derinlik arttıkça azalmıştır. 83 numaralı noktada ise derinlik arttıkça organik madde miktarının artmış olma nedeni bu noktanın meyve bahçe olması ve organik gübreleme yapılmış olması ile alakalı olmalıdır. Gembos Ovası organik madde dağılım haritası Şekil 5.4.'de görülmektedir.

Analiz sonuçlarına göre Azot (N); 1, 13, 20, 70, 73 ve 83(30-60 cm) numaralı noktalarda orta, diğer tüm noktalarda ise %0,05-0,1 aralığında çok az ve az düzeydedir. Ovadaki tarım arazilerinin genelinde azotun çok az ve az düzeyde olması bitkilerde azot

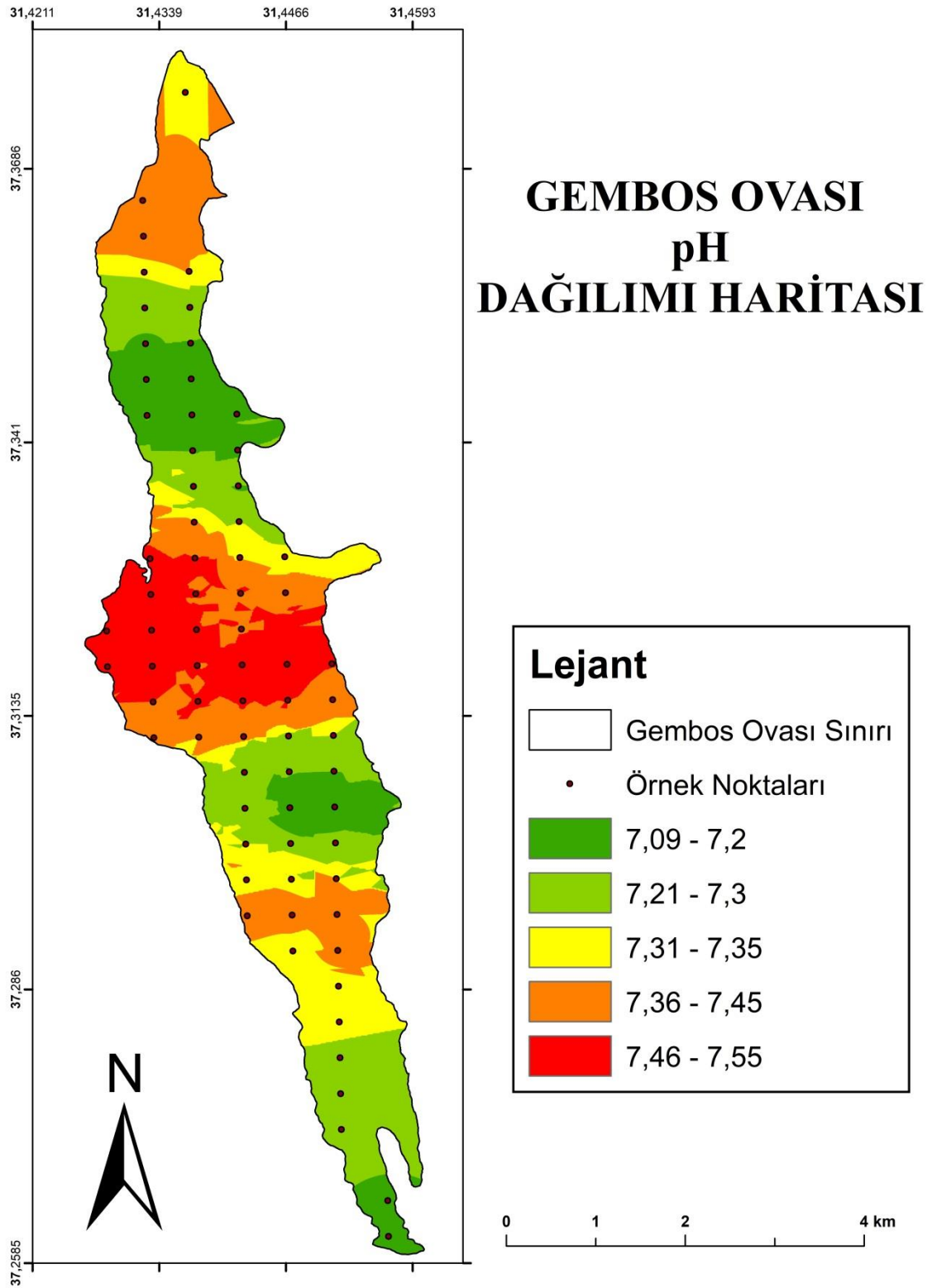
noksanlıklarına neden olmakta ve dolasıyla ovanın tarımsal üretim miktarına olumsuz etki etmektedir.

Analiz sonuçlarına göre Fosfor (P); 44 numaralı nokta dışında tüm örnek alınan noktalarda 1,91-18,49 ppm aralığında, çok az ve az düzeydedir. Fosfor sadece 44 numaralı noktada 46,61 ppm seviyesinde orta düzeydir. Gembos Ovası tarım aralizleri genelinde bitkisel üretimde fosfor noksanlığı açıkça görülmektedir.

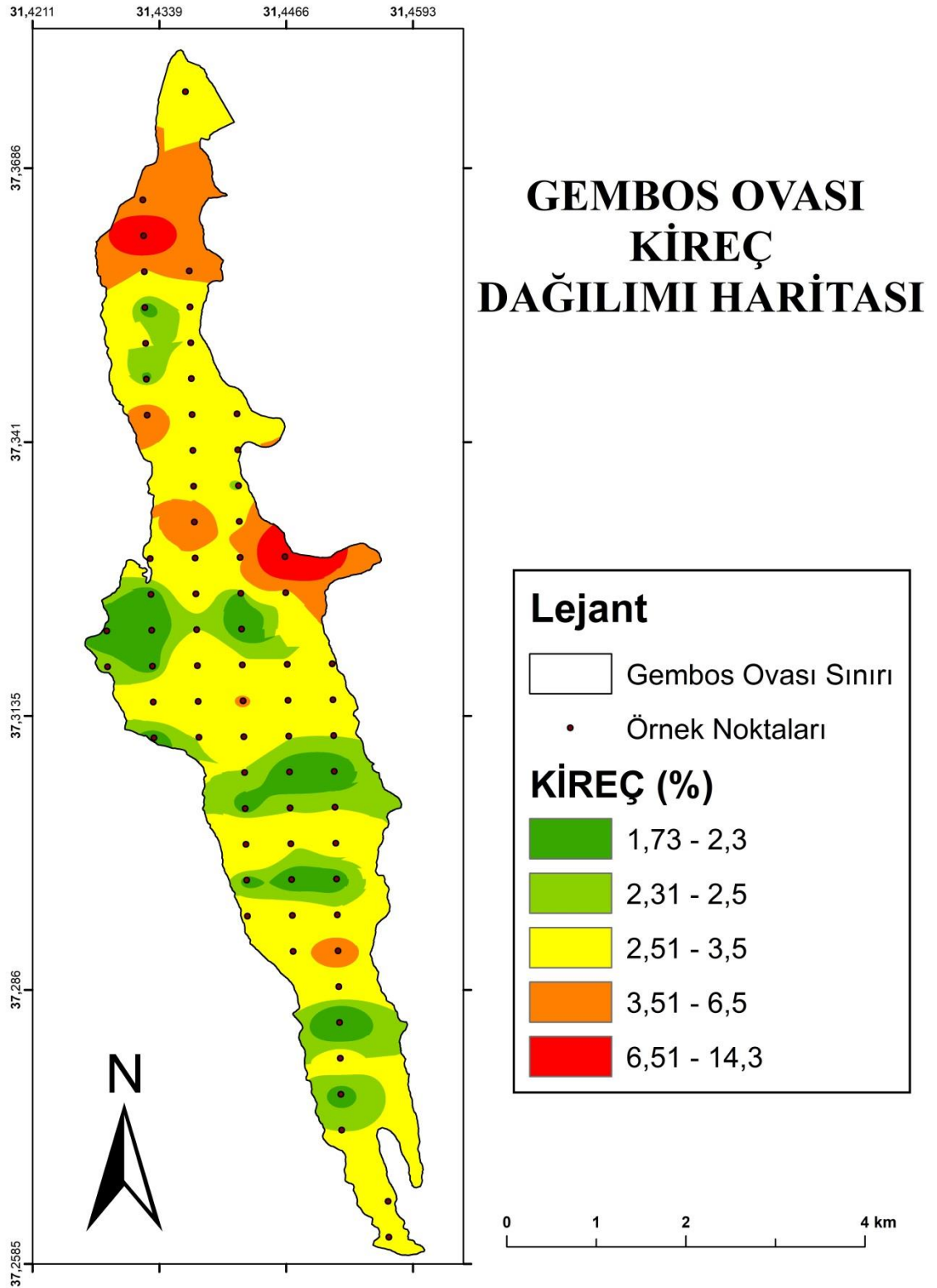
Analiz sonuçlarına göre değişebilir katyonlar içerisinde Potasyum(K); 85 numaralı nokta (395 ppm, fazla) ve 12 numaralı nokta (204 ppm, orta) hariç tüm örnek alınan noktalarda 57,57-196 ppm aralığında az düzeydedir. Kalsiyum(Ca); 1520-6539 ppm aralığında orta ve fazla düzeyindedir. Magnezyum(Mg); 2 numaralı nokta (222 ppm, az) hariç tüm örnek alınan noktalarda 309-1405 ppm aralığında orta ve fazla düzeydedir.

Analiz sonuçlarına göre örnek alınan tüm noktalarda Değişebilir Sodyum (Na) Yüzdesi; 0,36-1,19 aralığında olup, alkalilik sorunu yoktur.

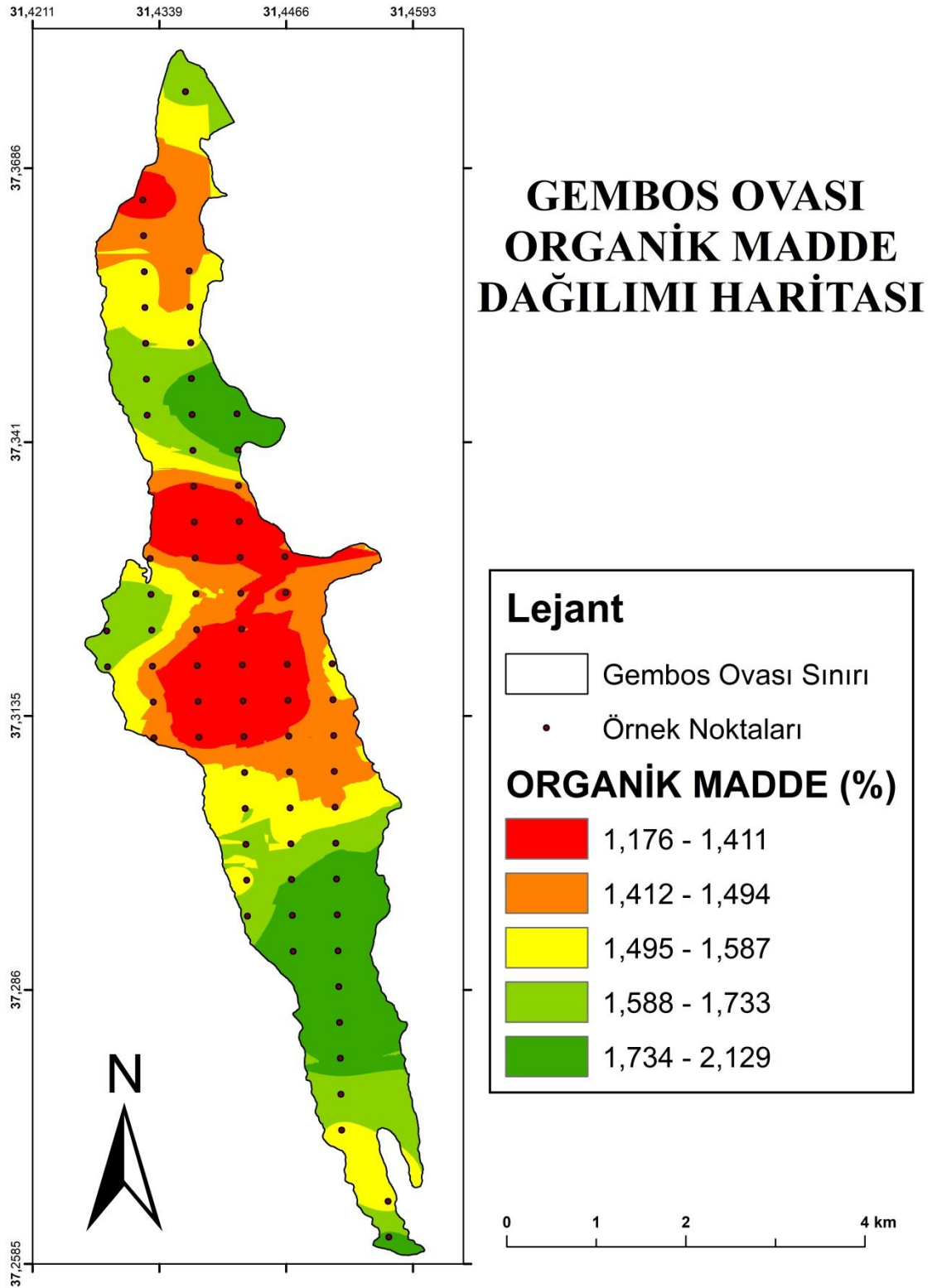
Analiz sonuçlarına göre örnek alınan noktalarda bitki besleme açısından mikro besin elementlerinden Demir(Fe); 18, 40, 41, 49, 67 numaralı noktalarda 8,04-9,98 ppm aralığında orta, diğer tüm noktalarda 11,13-37,91 ppm aralığında fazla ve çok fazla düzeydedir. Araştırma alanı toprakları genel olarak demir açısından zengindir. Mangan(Mn); 2 numaralı noktada 19,58 ppm ve 6(30-60 cm)numaralı noktada 15,58 ppm olup sadece bu iki noktada orta düzeyde, diğer tüm örnek alınan noktalarda 4,46-14,81 ppm aralığında olup az düzeydedir. Çinko(Zn); 26, 51, 61 numaralı olmak üzere sadece 3 noktada 2,46-3,05 ppm aralığında yüksek, diğer tüm örnek alınan noktalarda 0,53-2,4 ppm arasında az ve orta düzeydedir. Bakır(Cu); tüm toprak örneği alınan noktalarda 1,82-4,58 ppm aralığında yüksek düzeydedir. Araştırma alanı toprakları bakır açısından zengindir.



Şekil 5.2. Gembos Ovası pH dağılım haritası



Şekil 5.3. Gembos Ovası kireç dağılım haritası



Şekil 5.4. Gembos Ovası organik madde dağılım haritası

5.4. Tarımsal Sulama Açısından Gembos Ovası

Derebucak ilçesinin güneyinde bulunan Kocaçay Deresi üzerine DSİ tarafından Prof. Dr. Yılmaz MUSLU Barajı'nın yapılması hem Gembos Ovası'nda taşkına neden olan derenin sularını barajda tutarak tarım arazilerinin sular altına kalmasının büyük ölçüde önüne geçmiş hem de bu suların yine DSİ tarafından yapılan Gembos Derivasyon Kanalı ve Tüneli ile Beyşehir Gölü'ne iletilmesi sağlanmıştır. Barajda tutulan su barajın doluluk oranına göre Sonbahar, Kış mevsiminde Beyşehir Gölü'ne iletilmekte tarımsal sulama sezonu süresince ise Gembos- Yeşildağ Sulaması'nda kullanılmaktadır. DSİ tarafından Gembos-Yeşildağ Sulama Projesi'nin yapılmasıyla Gembos Ovası tarım arazileri basınçlı kapalı borulu sistem sulamaya kavuşmuş ve sulu tarıma geçilmiştir. Ovada tarım arazilerinin sulanmasında kullanılan sulama yapısı Şekil 5.2.'de gösterilmektedir. Sulu tarıma geçiş ve ovadaki tarım arazilerin büyük oranda su taşkınlarından kurtulmasıyla ovada tarım çok değerli hale gelmiş ve gelişmiş, her geçen yıl daha da değerli olmaya ve gelişmeye devam etmektedir.



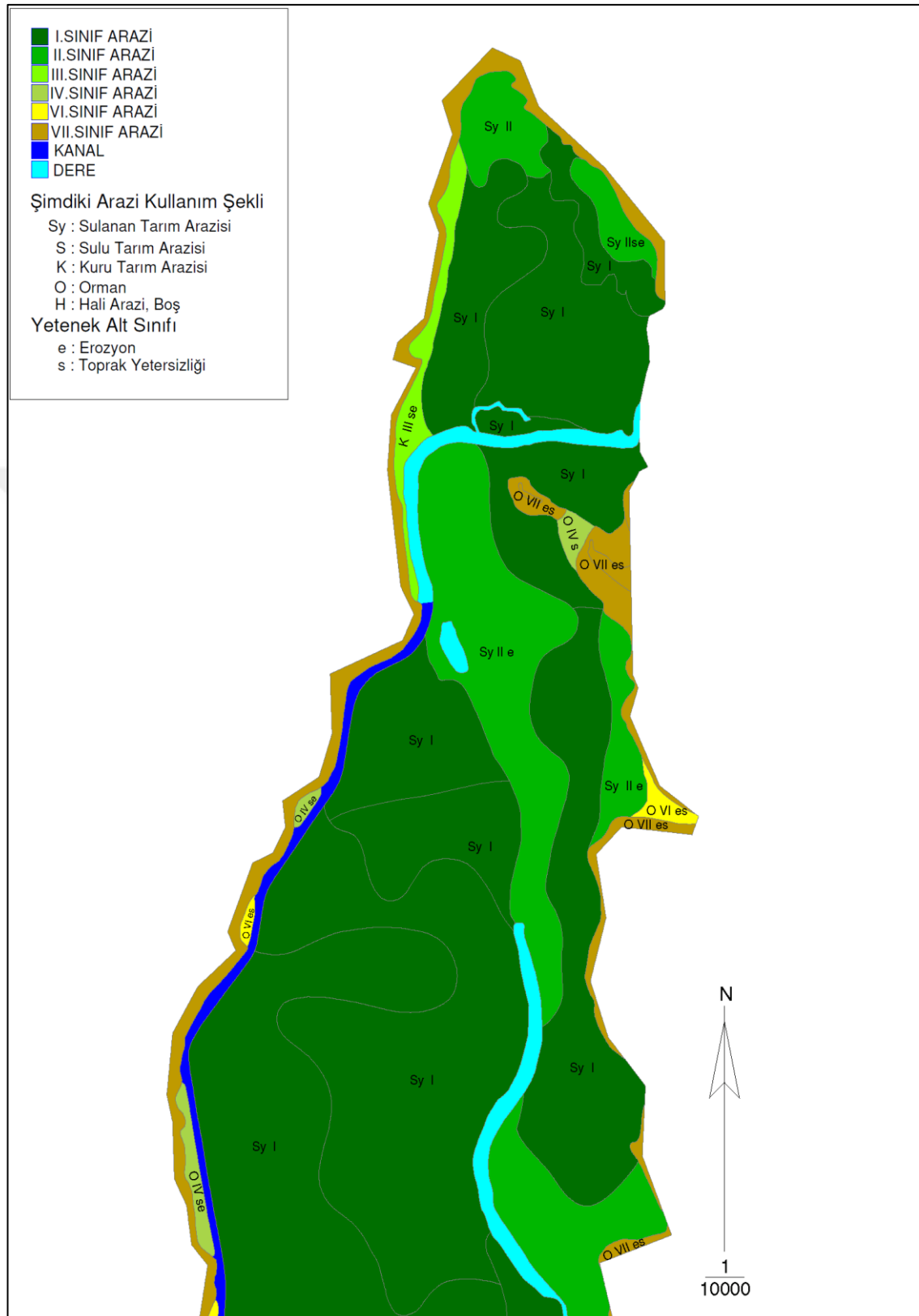
Şekil 5.5. Tarım arazilerinin sulanmasında kullanılan sulama yapısı

Gembos sulamasını 2020 yılından itibaren Ova Sulama Birliği Başkanlığı işletmektedir. Ova Sulama Birliği Başkanlığı'ndan alınan bilgilere göre; sulama nisan ayının sonlarında çilek sulaması ile başlayıp ekim ayı sonuna kadar devam etmektedir. Bölge çiftçisi, yağışların olması nedeniyle genel olarak buğday sulaması yapmamaktadır. 2021 yılında mayıs ayı yağışsız geçmesiyle buğday sulaması yapılmıştır. En fazla çok su kullanılan aylar temmuz ve ağustos aylarıdır. Ovada buğday ve şeker pancarı dışında tarım arazilerinin sulanmasında genel olarak damlama

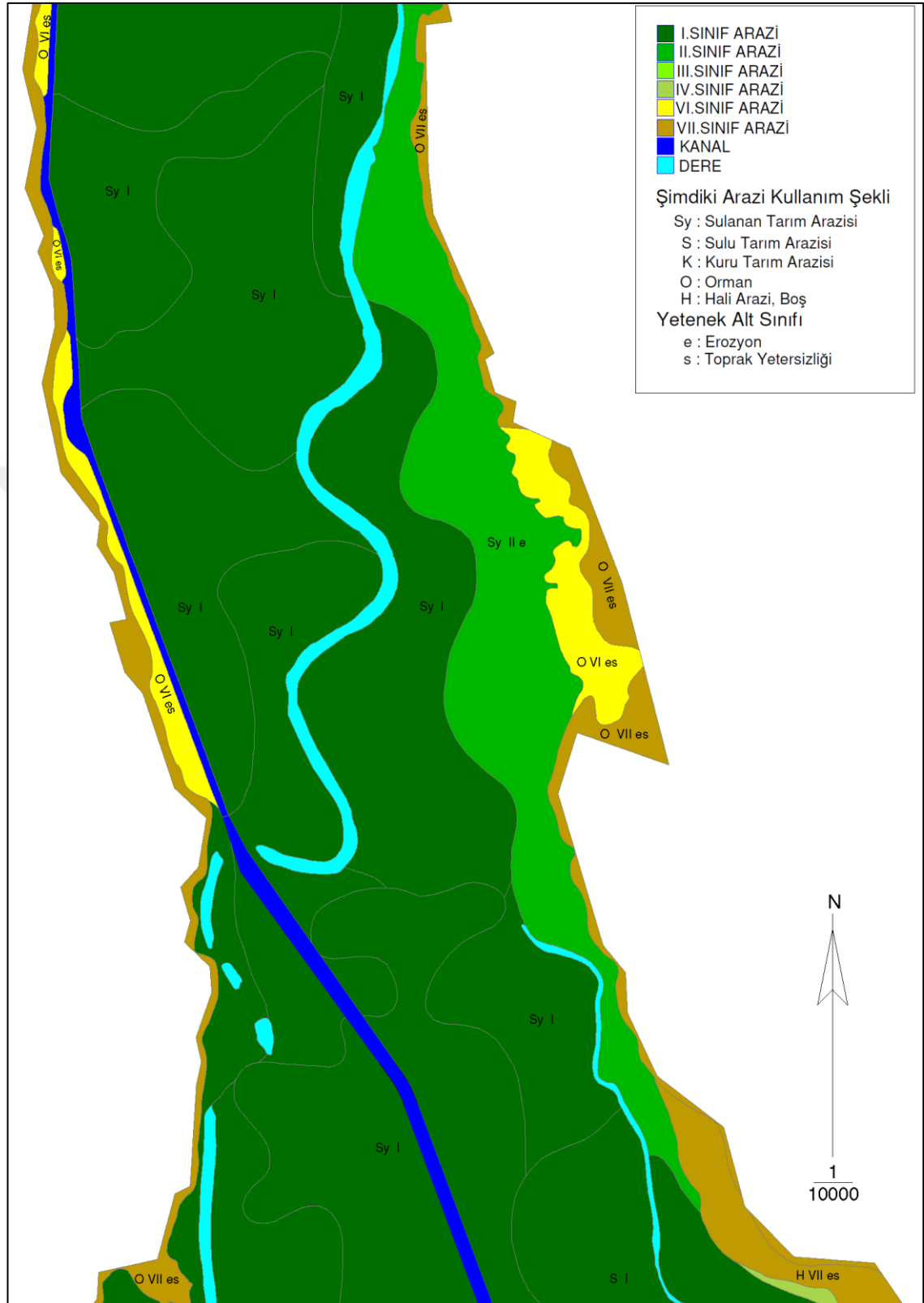
sulama sistemi, buğday ve şeker pancarı sulamasında yağmurlama sulama sistemi kullanılmaktadır. Ovada sulamanın herhangi bir enerji kullanılmaksızın sistemin tamamen cazibeli olması sulamayı kolay kılmaktadır. Tarımsal sulama açısından Gembos Ovası sulamanın kolay ve sulama maliyetlerinin de düşük olması nedeniyle tarımsal sulama açısından çok değerlidir.

5.5. Arazi Kullanım Kabiliyeti

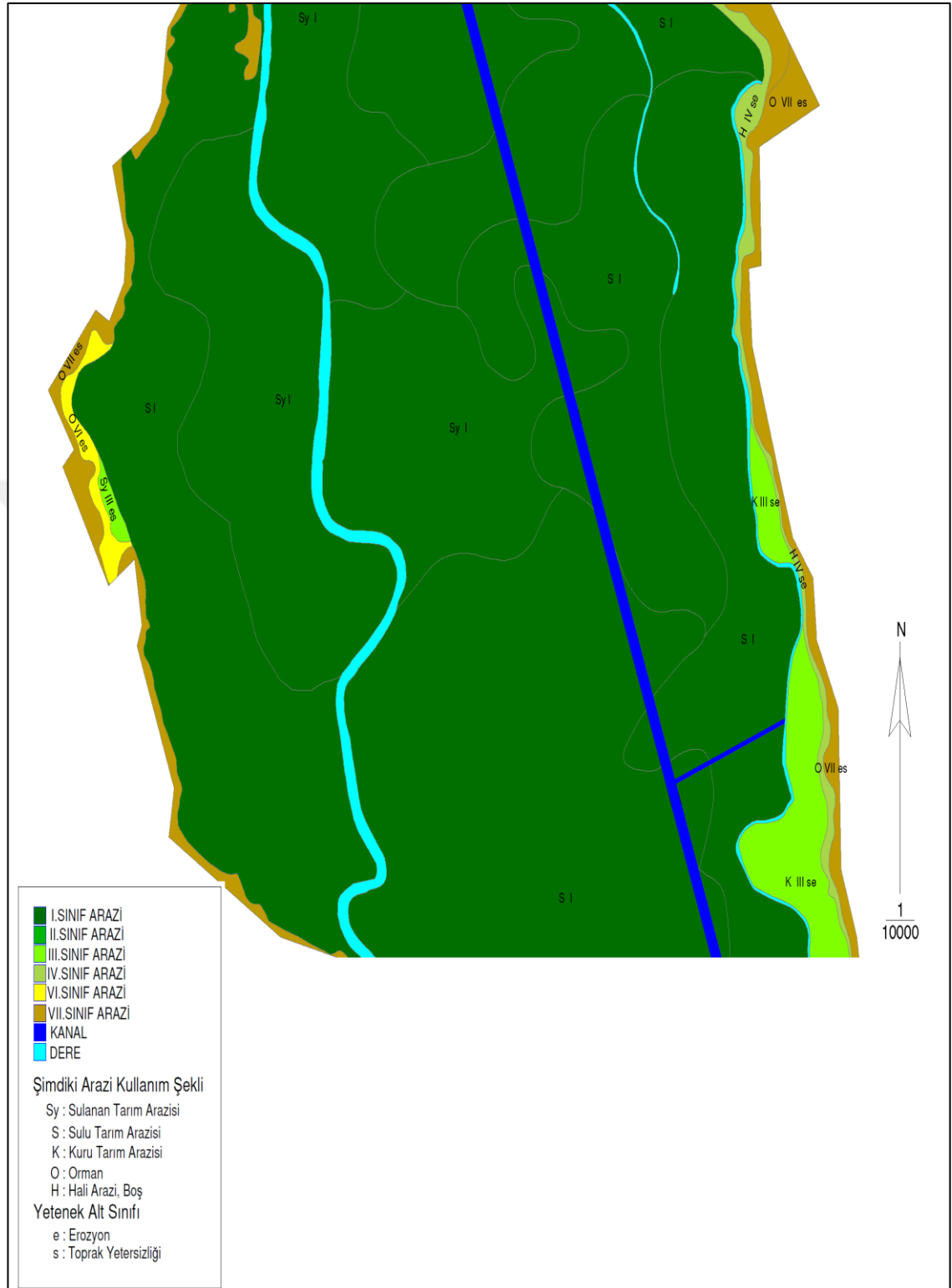
DSİ 4.Bölge Müdürlüğü'nün Gembos ovasında yaptığı arazi toplulaştırma sonuçlarına göre Gembos ovasında S I, Sy I, S II e, Sy II, Sy II e, Sy II se, Sy III es, K III s, K III se, H III s, H IV se, O IV s, O IV se, O VI es, O VII es, H VII es araziler yer almaktadır. Bilindiği üzere arazi yetenek sınıflaması sekiz sınıftan oluşmaktadır. İlk dört sınıf işleyerek tarım yapmaya uygun olan arazi sınıflarını göstermektedir. Birinci sınıf hemen hemen tüm kültür bitkilerinin yetiştirilmesine uygun olmakla birlikte hiçbir sınırlayıcı faktör içermemektedir. İkinci sınıftan dördüncü sınıfa kadar topraktan (s), eğimden(e), drenajdan (w), tuzluluk ve alkalilikten kaynaklanan sorunlar itibariyle çeşitli önemler almak gerekebilmektedir. Gembos Ovası toprakları genelinde zaten eğim, tuzluluk ve alkalilik problemi bulunmamaktadır. Tüm bu kapsamda Gembos Ovası arazileri ağırlıklı olarak I ve II sınıf arazilerden oluşmaktadır. Bu durum, DSİ 4. Bölge Müdürlüğü'nden alınan arazi kullanım kabiliyet haritasının Necdad 5.2'de beş kısma bölünerek düzenlenip yeniden oluşturulan 1/10000 ölçekli arazi kullanım kabiliyeti haritasında ayrıntılı olarak yer almaktadır (Şekil 5.3a, b, c, d, e). Bu da bize gereken önemleri almak koşuluyla alanın tarımsal amaçla güvenle kullanılabileğini göstermektedir.



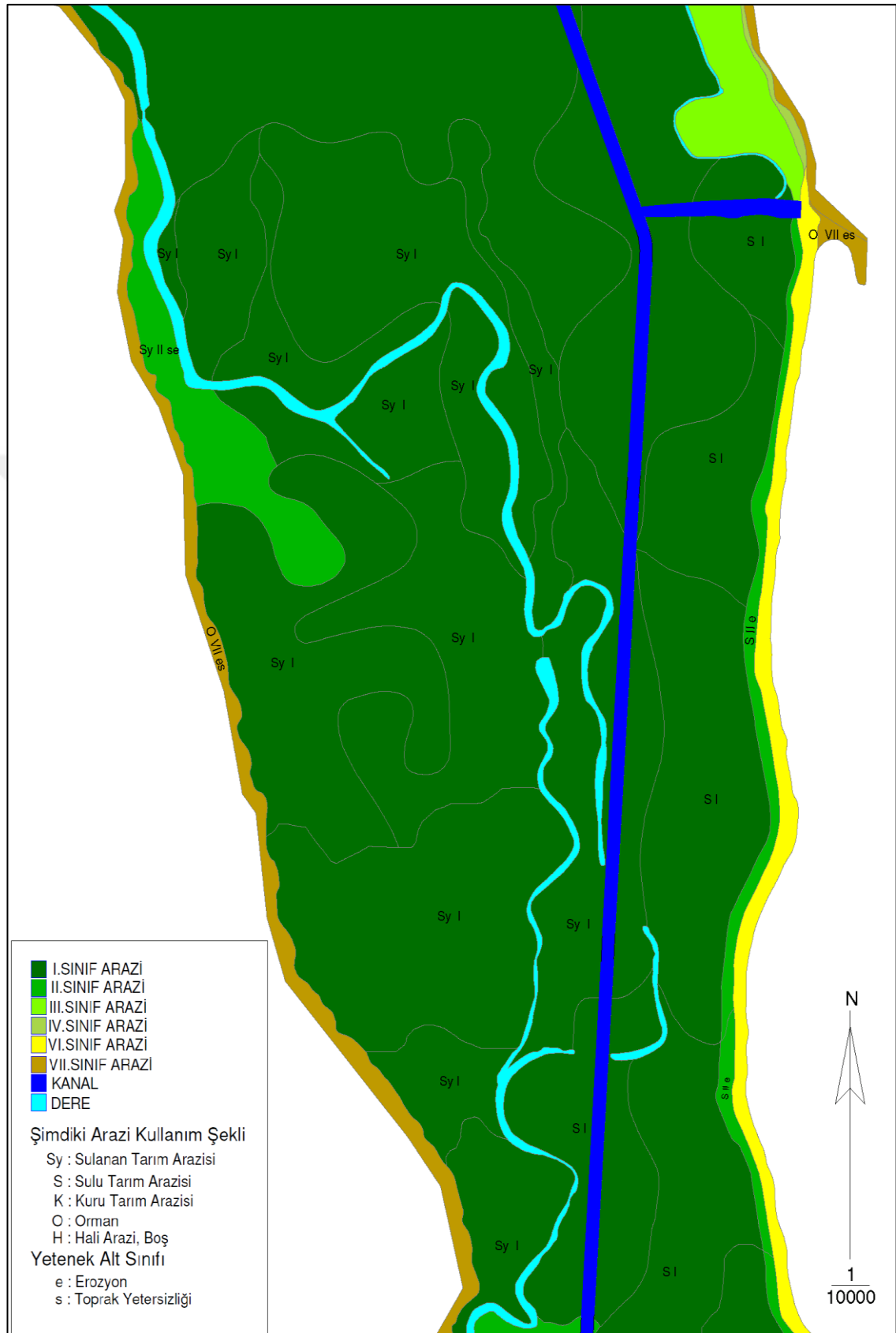
Şekil 5.6. a) Gembos Ovası Arazi Kullanım Kabiliyeti Haritası



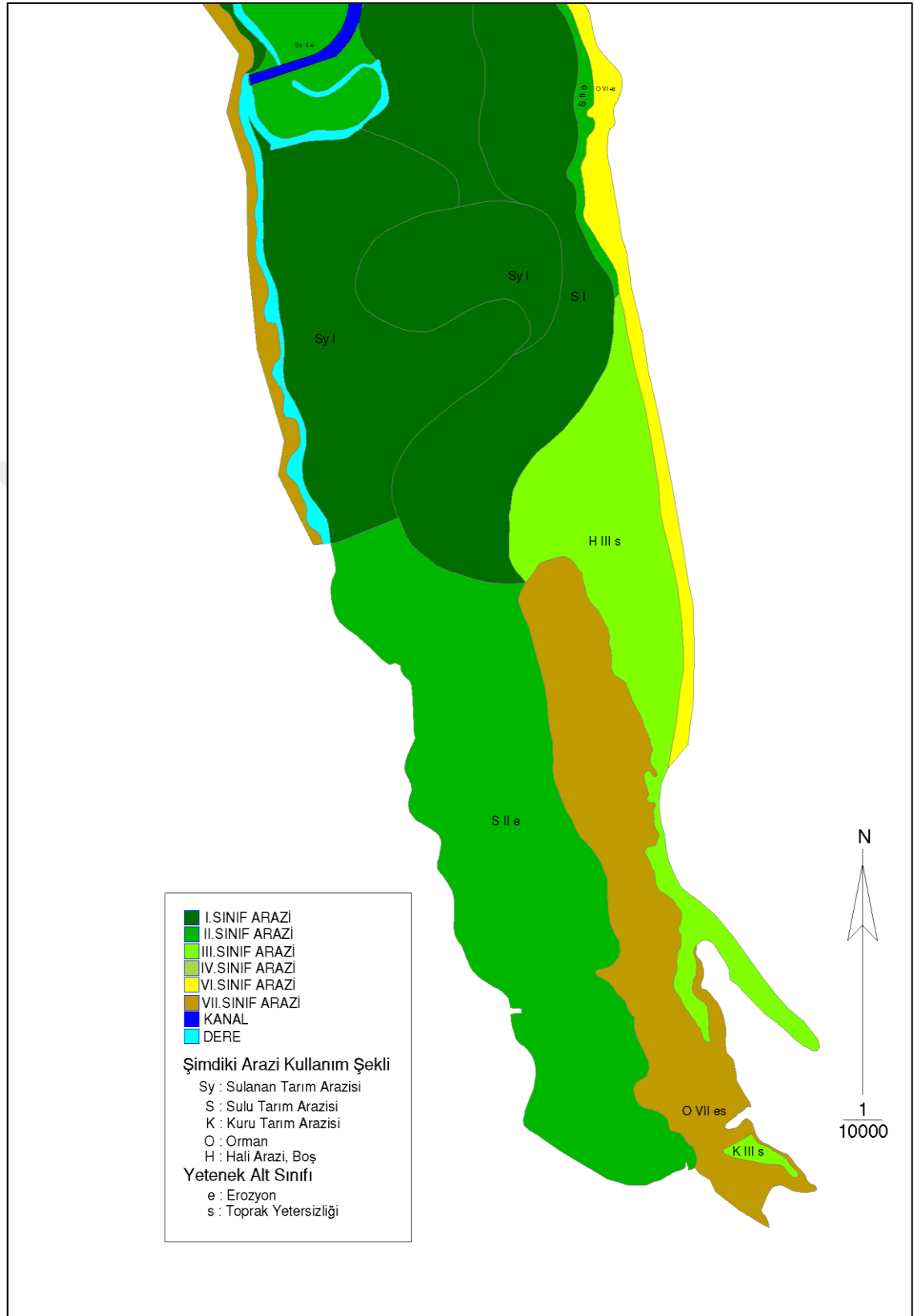
Şekil 5.6. b) Gembos Ovası Arazi Kullanım Kabiliyeti Haritası



Şekil 5.6.c) Gembos Ovası Arazi Kullanım Kabiliyeti Haritası



Şekil 5.6.d) Gembos Ovası Arazi Kullanım Kabiliyeti Haritası



Şekil 5.6. e) Gembos Ovası Arazi Kullanım Kabiliyeti Haritası

6. SONUÇLAR

Araştırma alanının toprak özellikleri değerlendirildiğinde A/C horizonlu genç topraklar olduğu görülmektedir. Genç olmalarına rağmen derin profil özellikleri bir çok bitkinin yetiştiriliği için uygundur.

Araştırma alanında tarımsal üretim olarak ağırlıklı fasulye, buğday, ayçiçeği, mısır, çilek üretimi yapılmakta ve bunun sonucu olarak topraklar genellikle 0-25 cm derinlikte soklu pulluk ile işlenmektedir. Bu da topraklarda pulluk altı katmanı oluşmasına, toprak profilinde su ve hava geçişinde sorun olmasına neden olmaktadır. Çözüm olarak birkaç yılda bir dipkazan ile 1*1 m aralığında toprak işleme yapılmalı ve birbirini takip eden yüzlek ve derin köklü bitkilerin yer aldığı uygun bir ekim nöbeti uygulaması belirlenip uygulamaya geçirilmelidir.

Tekstürel olarak araştırma alanı ağırlıklı olarak orta bünyeli topraklar (tınlı, siltli killi tın, killi tın), genel olarak az ve çok az kireç içeriği, düşük EC (0,04-0,24 mS/cm) sebebiyle bu topraklar hem yumrulu, hem de diğer bitki türlerinin yetiştiriciliği için uygun bir ortam oluşturmaktadır. Çok yıllık meyve yetiştiriciliği açısından derinlik, tekstür, kireç, EC uygun olsa da mart, nisan aylarında don olayı yaşanması ve kış, ilkbahar mevsimlerinde taban suyunun yükselmesi meyve yetiştiriliği açısından engel teşkil etmekte fakat yetiştirilecek olan meyvenin nisan ayından sonra çiçeklenen çeşitlerinin seçimi ve taban suyu riskinin olmadığı bölgelere dikim yapılması koşuluyla meyve yetiştiriciliği de yapabilir.

Organik madde içeriği araştırma alanı topraklarında ağırlıklı olarak düşük sınırlarında yer almaktadır ancak organik madde bilindiği üzere genel olarak tüm Türkiye tarım arazilerinde düşüktür. Verimliliği arttırmak için Gembos Ovası tarım arazileri topraklarına organik gübre ve yeşil gübreleme yapılması verimliliği arttıracaktır.

Gembos Ovası tarım arazileri genelinde azotun çok az ve az düzeyde olması yetiştiriciliği yapılan bitkilerde azot noksanlıklarına neden olmakta, özellikle buğday ve mısır bitkilerinde verimin düşmesine ve dolayısıyla ovanın tarımsal üretim miktarına olumsuz etki etmektedir. Azotlu gübrelemenin üstünde durulmalı, bitkinin ithiyacı olan Azot uygun zamanda, uygun formda ve miktarda uygulanmalıdır.

Gembos Ovası'nda fosforun az ve çok az düzeyde olması, değişebilir katyonlar içerisinde Ca ve Mg içeriklerinin genel olarak yüksek olması ve aynı zamanda nötr, hafif alkalin pH nedeniyle bitkilerin fosfor beslenmesinde ve mikro element alımlarında problemler görülmektedir. Bunun sebebi fosforun, kalsiyum ve magnezyum iyonları ile reaksiyona girerek çözünmesi zor ve bitkiler tarafından alınması mümkün olmayan form olan Ca, Mg-PO₄'lar şeklinde çökelmeleridir. Bu nedenden dolayı bitki besleme çalışmalarında fosforlu gübrelemenin uygun zamanda, uygun formda ve miktarda yapılması gerekmektedir.

Değişebilir katyonlar içerisinde araştıma alanı topraklarında Potasyum genel olarak az düzeyde fakat Kalsiyum ve Magnezyum fazla düzeydedir. Bitki besleme açısından Kalsiyum ve Magnezyum açısından bir noksanlık görülmezken Potasyum noksanlığı görülmesi kaçınılmazdır. Bitki besleme çalışmalarında potasyumlu gübrelemenin üstünde durulmalı, uygun zamanda, uygun formda ve miktarda gübreleme yapılmalıdır.

Genel olarak ovanın tarım arazileri topraklarında mikro besin elementlerinden olan demir ve bakır yüksek düzeyde, mangan az düzeyde ve çinko ise az, orta düzeyde dağılım göstermektedir. Nötr, hafif alkalın pH mikro elemenlerin alınmasında sorunlarına neden olabilmektedir. PH'nın yüksek olduğu durumda Demir (Fe) elementi Hidroksit (OH^-) ile birleşerek $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ve $\text{Fe}(\text{OH})_2$ oluşturmakta ve bu da bitki tarafından alınması mümkün olmayan formlara dönüşmektedir. Bu olay, sadece demir için değil, aynı şekilde bakır (Cu), çinko (Zn), mangan (Mn) için de geçerli bir olaydır.

Her üretim dönemi öncesinde toprak verimliliğine yönelik olarak topraktaki makro ve mikro besin maddesi miktarları yapılacak toprak analizleri ile belirlenmeli ve yetiştirilecek olan bitki çeşidinin besin elementleri ihtiyacı esas alınarak, toprakta eksik olan besin elementleri, uygun gübre form ve miktarları, toprağa ve bitkilere uygulanmalıdır.

Gembos Ovası'nda sulamada maliyetinin düşük, sulamanın kolay, suyun yeterli olması ve birçok çiftçinin sulama konusunda aşırıya kaçmasına ve tarım arazilerde aşırı sulamadan kaynaklı zararlara neden olmaktadır. Çözüm olarak bölge çiftçisine sulama konusunda ilgili kurumlarca eğitim programları düzenlenmeli ve sulamanın, sulama suyu ihtiyacına göre programlı olarak yaptırılması gerekmektedir.

Sonuç olarak, Gembos Ovası verimli arazileriyle, sulama sistemiyle, ovada üretimi yapılan özellikle çilek, marka olan şeker fasulyesi ve diğer tarımsal ürünleriyle, Konya Antalya yolu üzerinde hem Konya hemde Antalya sınırlarına giren ülkemizin nadide ovalarından biridir. Arazilerimizin tüm özelliklerinin bilinerek, her bir arazinin yeteneği ölçüsünde kullanılması gereklidir. Böylelikle arazilerimizin ve topraklarımızın sürdürülebilir olması sağlanabilir. Gıdanın yetersiz olduğu dünyamızda arazilerimiz ve topraklarımız sınırlı durumdadır. Bu gerçekten hareketle yetiştirilecek ürünlerde, birim alandan en yüksek verim ve kalite hedeflenmelidir. Yapmış olduğumuz bu çalışmanın amacı, dünyanın en verimli arazileri olarak nitelendirilen, ancak bazı sorunları bulunan alüvyial ova arazilerine bir örnek olan, yoğun tarımsal faaliyetler yapılan, Gembos Ovası arazilerinin özelliklerini belirleyerek, sorunlarını ortaya koymak ve yetenekleri ölçüsünde kullanılmalarına fayda sağlayabilmektir.

7. KAYNAKLAR

- Akgül, M., Başayığit, L., 2005. Süleyman Demirel Üniversitesi çiftlik arazisinin detaylı toprak etüdü ve haritalanması. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9(3): 1-10.
- Alagöz, C. A. 1944. Türkiye Karst Olayları Hakkında Bir Araştırma, Türk Coğrafya Kurumu Yayınları, Sayı: 1, Ankara
- Alparslan, E., Divan, N. 2002.UA ve CBS Tarım Uygulamaları. 2. CBS Bilişim Günleri, Fatih Üniversitesi, İstanbul.
- Altunbaş, S., Gözükar, G., Şimşek, O., Buyurgan K. 2017. Aksu Ovası Topraklarının Arazi Kullanım Planlamasında Kullanılmak Üzere Temel Toprak Etütlerinin Yapılması ve Özelliklerinin Belirlenmesi. Akdeniz Üniv. BAP Birimi, Normal Araştırma Projesi.
- Altunbaş, S., Sarı, M. 2011. Kurutulan kestel gölünden kazanılan toprakların bazı özellikleri ile üretim potansiyelleri arasındaki ilişkiler. Akdeniz Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi, 24(1),61-65.
- Altunbaş, Ü. 2003. Tarımsal Alanlarda Yeni Tekniklerin Kullanımı-Uydu Teknolojisi, Çiftçi Dergisi, sayı: 2, Eylül 2003
- Bağdatlı, C ve Öztürk, B. 2014. Havza morfolojik özelliklerinin belirlenmesinde coğrafi bilgi sistemlerinin (CBS) etkin rolü." Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 18.1:11-19.
- Bayraç, N. ve Yenilmez, F. 2006. Tarım Sektörünün Yapısal Analizi ve Avrupa Ortak Tarım Politikası. www.econturk.org/Turkiyeekonomisi/Naci2.doc (Erişim Tarihi: 07.03.2010).
- Beek, K. S. 1978. Land Evaluation for Agricultural Development International Institute for Land Reclamation and Improvement/ILRI. Publication 23, Wageningen, The Netherlands, 333 p.
- Black, C. A. 1965.Methods of soil analysis Part 2, Amer. Society of Agronomy Inc., Publisher Madisson, Wilconsin, U.S.A., 1372-1376.
- Bouyoucos, G.J. 1955. A recalibration of the hydrometer method for making mechanic alanalysis of the soils, AgronomyJournal 4 (9): 434.
- Budak, M., Günal, H., Çelik, İ., Acır, N. ve Sırrı, M. 2018. Dicle Havzası Toprak Özelliklerinin Yersel Değişimlerinin Jeostatistik ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Belirlenmesi ve Haritalanması. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi 5(2), 103-115.

- Burrough, P. A. and McDonnell, R. A. 1998. Principles of geographic information systems. Oxford University Press: New York.
- Cvijic, J. 1893. Das Karstphanomen: Versuch Einer Morphologischen Monographie, Geographische Abhandlungen 5 (3): 218–329.
- Çağlar, K.Ö. 1949. Toprak bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları Sayı:10.
- Çullu, M.A. 2012. Toprak Etüt Haritalama ve Toprak Yönetimi Gerekliği. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi. 1(1), 23 - 25.
- Demirelma, H., Ertuğrul K. 2016. Derebucak (Konya) – İbradı ve Cevizli (Antalya) arasında kalan bölgenin geofitleri. Biological Diversity and Conservation, 9/3: 52-57.
- Dengiz, O., Gülser, C., 2014. Farklı Fluvial Depozitler Üzerinde Oluşmuş Toprakların Dağılım Alanlarının Belirlenmesi Ve Sınıflaması. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 1(1), 9-17.
- Dengiz, O., Sarioğlu, F.E. 2011a. Samsun ili bazı arazi özellikleri ve arazi kullanım durumlarının topoğrafik özellikleri ile birlikte CBS analizleri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 48(1): 55-60.
- Dengiz, O., Sarioğlu, F.E. 2011b. Samsun ilinin potansiyel tarım alanlarının genel dağılımları ve toprak etüd ve haritalama çalışmalarının önemi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 26(3): 241-253.
- Dinç U., Şenol S., Yeğingil İ., Çullu M. A.1995. Göksu Deltası Arazi Kullanım Haritasının Spot Uydu Verileri Kullanılarak Hazırlanması, İlhan Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu , vol.A, Ankara, Turkey, pp.211, 0
- Doğan, U. 1996. Polye ve Fluvio-Karstik Depresyonlar (Seydişehir'in Güneybatısından Örnekler), Türkiye Coğrafyası Dergisi, 5: 229- 246.
- Doğan, U., Koçyiğit, A., Gökkaya, E. 2017. Development of the Kembos and Eynif Structural Poljes: Morphotectonic Evolution of the Upper Manavgat River Basin, Central Taurides, Turkey, Geomorphology, 278: 105-120.
- DSİ, 2021. DSİ 4. Bölge Müdürlüğü Arazi Toplulaştırma ve TİGH Şube Müdürlüğü
- Erinç, S. (1965). Yağış müessiriyeti üzerine bir deneme ve yeni bir indis. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları No:41.
- Erinç, S. (1977). Vegetasyon coğrafyası. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Basımevi, İ.Ü. Yayın No: 2276.
- Erinç, S. (1996). Klimatoloji ve metodları (4. Baskı). İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım.

- Furquim, S.A.C., Santos, M.A., Vidoca, T.T., Babino, M.A. ve Cardoso, E.L. 2017. Salt-affected soils evolution and fluvial dynamics in the Pantanal wetland, Brazil. *Geoderma*, 286, 139–152.
- Gök, R. 2005. Coğrafi Açından Derebucak İlçesi (Konya) Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Orta Öğretim Sosyal Alanlar Ana Bilim Dalı, Coğrafya Öğretmenliği Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 148s.
- Gökkaya, E. 2016. Manavgat Nehri Yukarı Havzasının Jeomorfolojik Evrimi: Kembos ve Eynif Polyelerinin Jeomorfolojisi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara.
- Gözükara, G. 2019. Eski göl tabanlarındaki zamansal ve mekansal değişimlerin toprak oluşumuna etkileri. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- Gözükara, G., Altunbas, S., Sari, M. 2019. Mekansal değişimin alüviyal fanlar üzerinde oluşan toprakların özelliklerine etkisi. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 32(3): 425-435.
- Güldalı, N. 1970. Karstmorphologische Studien im Gebiet des Poljesystems von Kestel (Westlicher Taurus, Türkei), *Tübinger Geographische Studien* H. 40, 104.
- Güldalı, N. 1976. Akseki Polyesi, Toroslar'ın Karstik Bölgelerindeki Dağarası Ovalarının Oluşumu ve Gelişimi, *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 19: 143-148.
- Güneysu, C. 1994. Eğirdir Gölü Güneyi ve Güneydoğusundaki Alanlarda (Isparta) Karstlaşmanın Genel Özellikleri, *İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Bülten*, 11: 73-81.
- İzbırak, R. 1969. Sistematik Jeomorfoloji, Harita Umum Müdürlüğü No: 6, Ankara.
- Jackson, M. C. 1967. Soil chemical analysis. Prentice Hall of India Private' Limited, New Delhi.
- Jennings, J.N. 1985. Karst Geomorphology, Blackwell, Oxford and New York.
- Jensen, J. R., 1996. Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective, 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 316 p.
- Kacar, B. 1995. Bitki ve toprağın kimyasal analizler: III. Toprak Analizleri. A. Ü. Ziraat Fakültesi Geliştirme Vakfı Yayınları No: 3.
- Karaca, S., Sarğın, B., Türkmen, F. 2019. Bazı arazi ve toprak niteliklerinin coğrafi bilgi sistem analizleriyle incelenmesi: Van İli arazi ve toprak özellikleri. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi* 6(2):199-205.
- Kellog, C.E. 1952. Our garden soils. The Macmillan Company, Newyork.

- Kurt, H. 2000. Batı Toros Polyeleri (Jeomorfolojik Etüt) Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayımlanmamış Doktora Tezi), İstanbul.
- Sarı, M., Kurucu, Y., Delibacak, S., Arcak, Ç., Duran, A.R., Esetlili, T., Özen, F., 2015. Toprak Haritalama Amaçlı Foto Yorumlama Çalışmaları İçin Arazi Fizyografik Birimleri Şematik Lejantı Ve El Kitabı.
- Lindsay, W.L. and Norvell, W.A. 1978. Development of a DTPA soil test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil Sci. Amer. Jour., 42 (3): 421-428. Madisson, Wilconsin, USA, 1372-1376.
- Loue, A. 1968. Diagnostic petiolaire de prospection etudes sur la nutrition et al. fertilisation potassiques de la vigne.
- Louis, H. 1956. Die Entstehung Der Poljen Und Ihre Stellung In Der Karstabtragung, auf Grund von Beobachtungen im Taurus, Erdkunde, 10: 33-53.
- Milanović, P.T. 2004. Water Resources Engineering in Karst, Taylor & Francis Group, Boca Raton.
- Mutlu, H.H. 2010. Eski konya gölü kuvaterner terasları üzerinde oluşan toprakların jeokimyasal özellikleri ve ayrışma oranları. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Nazik, L. 1992. Beyşehir Gölü Güneybatısı İle Kambos Polyesi Arasının Karst Jeomorfolojisi, İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü (Yayımlanmamış Doktora Tezi), İstanbul.
- Olsen, S.R. and Sommers, E.L. 1982. Phosphorus soluble in sodium bicarbonate, Methods of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties. Edit: A.L. Page, P.H. Miller, D.R. Keeney, 404-430.
- Ödeker, B., Türkoğlu, N. 2020. Sabuncular Deresi Havzası'nın (Rize/Çayeli) morfometrik özelliklerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi, 60(1), 14-38.
- Özyazıcı, M.A., Dengiz, O., Aydoğan, M., Bayraklı, B., Kesim, E., Urla, Ö., Yıldız, H., Ünal, E., 2015. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi tarım topraklarının bazı makro ve mikro bitki besin maddesi konsantrasyonları ve ters mesafe ağırlık yöntemi (IDW) ile haritalanması. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 16(2): 187-202.
- Özyazıcı, M.A., Dengiz, O., Aydoğan, M., Bayraklı, B., Kesim, E., Urla, Ö., Yıldız, H., Ünal, E. 2016. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi tarım topraklarının temel verimlilik düzeyleri ve alansal dağılımları. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 31(1): 136-148.

- Özyazıcı, M.A., Dengiz, O., İmamoğlu, A. 2014. Siirt ili bazı arazi ve toprak özelliklerinin coğrafi bilgi sistem analizleriyle değerlendirilmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 1(2): 128-137.
- Özyazıcı, M.A., Dengiz, O., İmamoğlu, A., 2014. Siirt ili bazı arazi ve toprak özelliklerinin coğrafi bilgi sistem analizleriyle değerlendirilmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 1(2): 128-137.
- Pekcan, N. 1999. Karst Jeomorfolojisi (2. Baskı). Filiz Kitabevi, İstanbul.
- Pizer, N. H. 1967. Some Advisory Aspect: Soil Potassium and Magnesium. Teck.Bull. No:14:184.
- Sackl P., Durst R., Kotrošan D., Stumberger B. 2014. Dinaric Karst Poljes - Floods for Life. EuroNatur, Radolfzell.
- Sancan M, Karaca S, 2017. Van- Erciş ilçesi Bayramlı köyü bağ alanlarının bazı toprak özelliklerinin belirlenmesi ve coğrafi bilgi sistemleri ile haritalanması. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi, 5 (2): 55-62.
- Sarı M., 1987. Landsat-4 Uydusu Sayısal Verileri Yardımıyla Detaylı Temel Toprak Haritalarının Oluşturulması Üzerinde Araştırmalar, Ç.Ü. Fen Bil. Ens. Doktora Tezi, Adana
- Sarı, M., Altunbaş, S., Sönmez, N.K., Emrahoğlu, E.I. 2003. Farklı fizyografik üniteler üzerinde yer alan eski Manay göl alanı topraklarının özellikleri ve potansiyel üretkenlikleri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(1), 7-17.
- Savory, H. J. 1958. Settlement in the Glamočko Polje, The Geographical Journal, 124: 41-55.
- Selçuk Biricik, A. 1982. Beyşehir Gölü Havzasının Strüktürel ve Jeomorfolojik Etüdü. İst. Ün. Yay. No:2867, İstanbul.
- Sezgin, E. 2006. UA ve CBS Teknikleri Kullanılarak Uludağ Üniversitesi Yerleşkesinde Arazi Örtüsü/Kullanım Türlerinin ve Zamansal Değişimlerinin Belirlenmesi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Bursa.
- Soil Survey Staff, 1998. Keys to soil Taxonomy. 8th Edition, United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service ISBN 0-16-048848-6. Washington DC.
- Sönmez, N. K., Sarı, M., Aksoy E. 2007. Uzaktan Algılama Ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Sürdürülebilir Arazi Yönetimi Ve Toprak Koruma Planının Oluşturulması: Antalya- Altınova Örneği, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2007, 20(1),11-22.

- Şimşek, M. 2013. İbradı (Antalya) İlçesi'nin Fiziki Coğrafyasının Coğrafi Bilgi Sistemleri (Cbs) Metodolojisi İle İncelenmesi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Coğrafya Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi
- Şimşek, M., Doğan, U., Öztürk, M.Z. 2020. Polyelerin Sınıflandırması ve Toroslardan Örnekler / Classification of Poljes with Examples from Taurus Mountains, Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi / Journal of Geomorphological Researches, 2020 (5): 1-14.
- Thun, R., Hermann, R. and Knickman, E. 1955. Die untersuchung von boden neuman verlag, Radelbeul und Berlin, s: 48-48.
- Tomlin, D. 1990. Geographic information systems and cartographic modeling. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, USA.
- Veress, M. 2016. Covered Karsts, Springer Nature, Hungary.
- Zötl, J.G. 1974. Karsthydrogeologie, SpringerVerlag, Wien.

ÖZGEÇMİŞ

HÜSEYİN ALPER AKTOP

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2019-2022	Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Antalya
Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2013-2017	Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Antalya