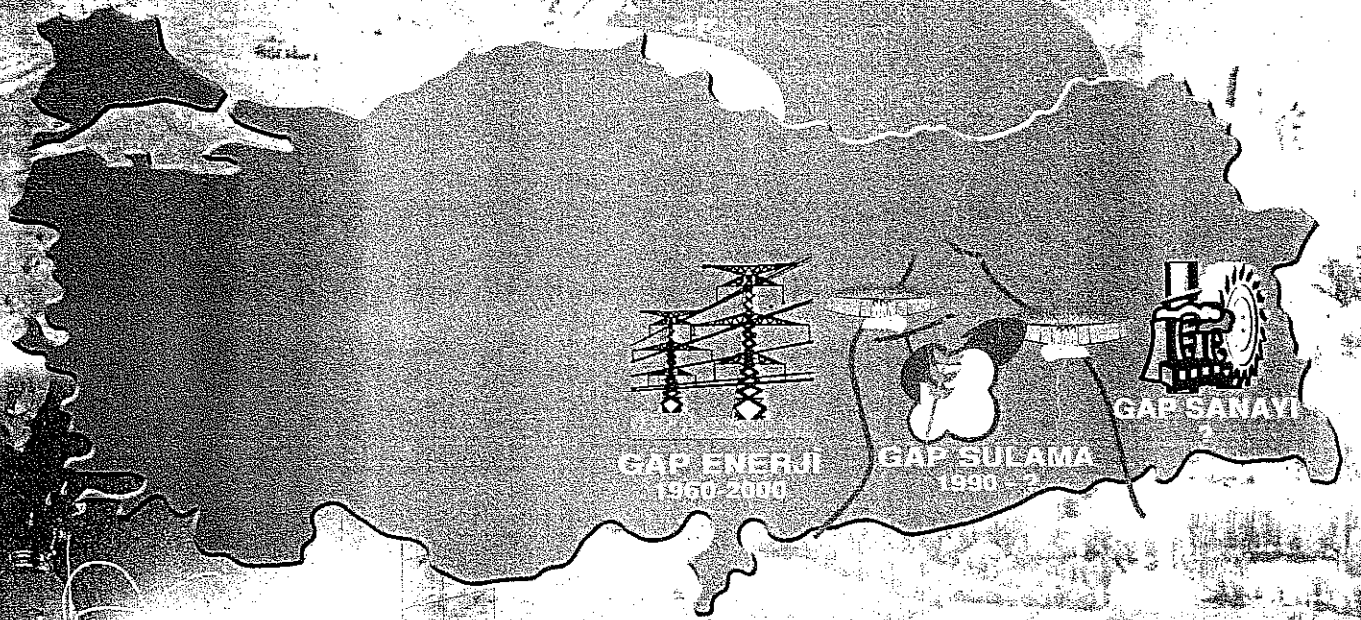




tmmob
makina mühendisleri odası

III. GAP ve SANAYİ KONGRESİ



18 - 19 Ekim 2003,
DİYARBAKIR

BİLDİRİLER KİTABI-II

Yayın No

E/2003/338-2



tmmob
makina mühendisleri odası

III. GAP ve SANAYİ KONGRESİ

bildiriler kitabı - II

(sunulmayan bildiriler)

18 -19 Ekim 2003 / Diyarbakır

Yayın No E/2004/338-2

tmmob
makina mühendisleri odası

Sümer Sok. 36/1-A
06440 Demirtepe / ANKARA
Tel: (312) 231 31 59 - 444 8 666
Faks: (312) 231 31 65
e-posta: mmo@mmo.org.tr
<http://www.mmo.org.tr>

Yayın No: E/2004/338-2

ISBN: 975-395-649 - 5

Bu yapının yayın hakkı Makina Mühendisleri Odası'na aittir. Kitabın hiçbir bölümü değiştirilemez. MMO'nun izni olmadan kitabın hiçbir bölümü elektronik, mekanik vb. yollarla kopya edilip kullanılamaz. Kaynak gösterilmek kaydı ile alıntı yapılabilir.

Temmuz 2004 / Ankara

Baskı :
Özkan Matbaacılık
(0312) 229 59 74

KONGRE DÜZENLEME KURULU ÜYELERİ

A.Ekber ÇAKAR	MMO Merkez	Mesut ÇELİK	MMO Diyarbakır Şube
Haydar ŞAHİN	MMO Merkez	Ali KARADEMİR	MMO Diyarbakır Şube
Baki ÇINAR	MMO Merkez	Murat YUMUK	MMO Diyarbakır Şube
Ekrem KARACA	MMO Ankara Şube	Erol KILIÇKAP	MMO Diyarbakır Şube
Tamer DURMAZ	MMO Bursa Şube	Hakan MERTOĞLU	MMO Diyarbakır Şube
O.Ayhan ÖZERDOĞAN	MMO Edirne Şube	Şahismail YUSUMUT	MMO Diyarbakır Şube
Hakan ÖNAL	MMO Eskişehir Şube	Tamer ÖZBEN	MMO Diyarbakır Şube
Hasan ESEN	MMO Eskişehir Şube	İbrahim SANCAR	MMO Diyarbakır Şube
Mahmut DENİZ	MMO İçel Şube	Ömer YÜCESOY	MMO Diyarbakır Şube
Müntür AYDIN	MMO İstanbul Şube	Uğur BERK	MMO Diyarbakır Şube
Nuray BOZOKALFA	MMO İzmir Şube	Nedim DİCLE	MMO Diyarbakır Şube
Durdu KILIÇ	MMO Kayseri Şube	Ayhan BAKIR	MMO Adıyaman İl Tem.
İhsan TÜRK	MMO Kocaeli Şube	M.Salih ONATLI	MMO Batman İl Tem.
İsmail ÖZKARAKAYA	MMO Konya Şube	Şinasi AKSAKAL	MMO Elazığ İl Tem.
Seyit Ahmet KURNAZ	MMO Samsun Şube	Reşat BEHÇET	MMO Malatya İl Tem.
İ.Semih OKTAY	MMO Diyarbakır Şube	Mehmet KILIÇ	MMO Mardin İl Tem.
Hakan SUBAŞI	MMO Diyarbakır Şube	Misbah MELİK	MMO Ş.Urfa İl Tem.
Nejdet ATALAY	MMO Diyarbakır Şube	Hüsnü UÇKAN	MMO Van İl Temsilciliği
Şehmus AĞIRMAN	MMO Diyarbakır Şube		

KONGRE YÜRÜTME KURULU ÜYELERİ

İ.Semih OKTAY
Hakan SUBAŞI
Nejdet ATALAY
Şehmus AĞIRMAN
Mesut ÇELİK
Ali KARADEMİR
Murat YUMUK
Erol KILIÇKAP
Şahismail YUSUMUT
Ahmet CENGİZ
Naci YILMAZ
Fahrettin ÇALAN

KONGRE SEKRETERİ

Mehmet TARHAN

KONGRE DANIŞMANLAR KURULU ÜYELERİ

Öğr.Gör. Özgür AKKOYUN
Osman AKYIL
Prof.Dr.Selçuk ARIN
Doç.Dr.Nurettin ARSLAN
Yrd.Doç.Dr.Hasan BAYINDIR
A.Özcan BAYRAKÇI
Nurcan BAYSAL
Celal BEŞİKTEPE
Prof.Dr.Fevzi BİNGÖL
Dr.Hüsametdin BULUT
Prof.Dr.Fikri CANORUÇ
Yrd.Doç.Dr.G.Erenler ÇAKAR
Yrd.Doç.Dr.Orhan ÇAKIR
End.Yük.Müh. Tomris ÇAVDAR
Av.Feridun ÇELİK
Yrd.Doç.Dr.İhsan DAĞTEKİN
Yrd.Doç.Dr.Naim DENİZ
Yrd.Doç.Dr.Hasan Hüseyin DOĞAN
Selahattin ELÇİ
Yrd.Doç.Dr.Gülen ELMAS
Prof.Dr. Bilge ERDİLLER
Ahmet GÖKSOY
Cengiz GÖLTAŞ
Ferhat GÜMÜŞTAŞ
Arş.Gör. Bilal GÜMÜŞ
Yrd.Doç.Dr.Mustafa GÜR
Prof.Dr. Savaş HATİPOĞLU
Yrd.Doç.Dr. Şefik İMAMOĞLU

Prof.Dr. Ali İNAN
Prof.Dr. Fikri KAHRAMAN
Doç.Dr. Sibel KALAYCIOĞLU
Özgür Cihan KARASAN
Zülküf KARATEKİN
A.Bari KARHAN
Niyazi KAVAR
Kirami KILINÇ
Yrd.Doç.Dr. Sedat KOLUKISA
Zir. Yük.Müh. Asuman OKTAY
Muzaffer OVALIER
Arş.Gör. Şevket ÖKTEN
Doç.Dr. Levin ÖZGEN
Prof.Dr.Dursun PEHLİVAN
Abdulkadir SAKA
Yrd.Doç.Dr. Kamuran SAMİ
Yrd.Doç.Dr. Abdullah SESSİZ
Prof.Dr.Özel ŞEKERDEN
Öğr.Gör. M.İhsan ŞENOCAK
Prof.Dr. Aydın TURGUT
Yrd.Doç.Dr.Sinan UYANIK
Lezgin YALÇIN
Öğr.Gör. Dr. M.İrfan YEŞİLNACAR
Prof.Dr. Cengiz YILDIZ
Yrd.Doç.Dr.Güzel YILMAZ
Prof.Dr. İlyas YILMAZER
Bülent YÜCE
Yrd.Doç.Dr.H.Lütfi YÜCEL

KONGREYİ DESTEKLEYEN KURUM/KURULUŞLAR

DIYARBAKIR VALİLİĞİ
DIYARBAKIR BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
DİCLE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
FIRAT ÜNİV. MÜHENDİSLİK FAK. DEK.
HARRAN ÜNİV. MÜH. FAK. DEK.
S.D.Ü MÜH. MİM. FAK. MAK.MÜH. BÖL.BŞK.
DIYARBAKIR TİCARET VE SANAYİ ODASI
DIYARBAKIR TİCARET BORSASI

İÇİNDEKİLER

<i>BİR KİLİT ÇARKININ SODİCK TİPİ TEL EROZYON TEZGAHINDA İMALATI İÇİN CAM PROGRAMININ HAZIRLANMASI</i>	1
Cihan ÖZEL, Cebeli ÖZEK, Erol KILIÇKAP	
<i>UZAKTAN ALGILAMA TEKNİĞİNİN ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİNDE KULLANIMI</i>	15
M. İrfan YEŞİLNACAR, Sibel PULCU	
<i>ERGANI YÖRESİNDE YÜZEYLEYEN FIRAT FORMASYONU KALKERLERİNİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ VE ASFALT BETONU KAPLAMASINDA OPTİMUM BİTÜM ORANININ TAYİNİ</i>	23
Uzm. Ahmet Sertaç KARAKAŞ, Prof. Bekir YILDIRIM	
<i>GAP BÖLGESİ ve AKVARYUM BALIĞI YETİŞTİRİCİLİĞİ</i>	33
N. Mevlüt ARAS, Abdulkadir BAYIR, Muhammed ATAMANALP	
<i>MERA YASASI UYGULANMASI VE VAN İLİ ÖRNEĞİ</i>	37
Ömer TERZİOĞLU, Hakkı AKDENİZ, Kasım ŞAHİN	
<i>KARACADAĞ BAZALTI İLE HAZIRLANAN ASFALT BETONUNDA OPTİMUM BİTÜM ORANININ ARAŞTIRILMASI</i>	43
Erkut SAYIN, Bekir YILDIRIM	
<i>BETON ASFALT KAPLAMALARDA DOĞAL AGREGA KULLANIMININ FİZİKSEL VE EKONOMİK ETKİLERİ</i>	49
Baha Vural KÖK	
<i>KİREÇ FIRINLARININ KARŞILAŞTIRMALI OLARAK İNCELENMESİ</i>	57
Özen KILIÇ, Mesut ANIL	
<i>BAKIR VE SİİRT-MADENKÖY BAKIR MİNERALİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ</i>	65
Dr. Fatma Deniz AYHAN, Yrd.Doç.Dr. Mustafa AYHAN, Prof. Dr. Fikri KAHRAMAN, Arş. Gör. Halime ABAKAY	
<i>TÜRKİYE DİSTENLERİNİN GENEL BİR DEĞERLENDİRİLMESİ</i>	71
Dr. Fatma Deniz AYHAN	
<i>GÜNEYDOĞU ANADOLU PROJESİ (GAP) KAPSAMINDAKİ BÖLGEDE SİĞİRLARDA MAVİDİL, AKABANE VE İBARAKİ ENFEKSİYONLARININ SEROEPİDEMİYOLOJİSİ</i>	79
İrfan ÖZGÜNLÜK, Feray ALKAN	

KESİKLİ AYDINLATMA PROGRAMLARININ ETLİK PİLİÇLERDE BÜYÜME PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİSİ	89
Ş.Canan BÖLÜKBAŞI, Mehtap YILMAZ	
ORGANİK TARIM VE HAYVANCILIĞIN GAP BÖLGESİ İÇİN ÖNEMİ	95
Gülşah Bengisu YAVUZER, Ümit YAVUZER, A.Rıza ÖZTÜRKMEN	
GAP BÖLGESİNDE HAYVANCILIĞIN SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ	101
Ümit YAVUZER	
YERALTI SULARININ ÇIKARILMASINDA KULLANILAN POMPALARIN ANALİZİ	107
Aydın ÇITLAK, Tarkan KOCA	
BALIKLARDA ANEMİYE NEDEN OLAN KİMYASALLAR	115
Muhammed ATAMANALP, Abdulkadir BAYIR	
DİAZİNON'UN GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)'NDA ÖNEMLİ METABOLİT, ENZİM VE ELEKTROLİTLER ÜZERİNE ETKİLERİ	119
Muhammed ATAMANALP, Abdulkadir BAYIR, A. Necdet SİRKECİOĞLU, Mehtap CENGİZ, Telat YANIK, Özer AYIK	
DOĞU ANADOLUDA GENÇLERİN BOŞZAMAN DEĞERLENDİRME VE İNTERNET ETKİNLİKLERİ (MALATYA İLİ ÖRNEĞİ)	123
Mehmet Nuri GÖMLEKSİZ	
DİYARBAKIR YÖRESİ MERMERLERİ VE EKONOMİK AÇIDAN ÖNEMİ	137
Ahmet Mahmut KILIÇ, Askeri KARAKUŞ	
ÜÇ FARKLI ORGANİK MALZEMENİN KULLANILDIĞI GÜNEŞ ENERJİLİ ISI KONTROLLÜ VE FAZ DEĞİŞTİREN ELEMANLI BİYOGAZ TESİSİNİN TASARIMI	143
Abdullah AKBULUT, Aydın DURMUŞ	
GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NDE HAYVANCILIĞI VE YEM BİTKİSİ YETİŞTİRİCİLİĞİNİ GELİŞTİRME ÇALIŞMALARI	149
Gülşah Bengisu YAVUZER, Ümit YAVUZER, Ali Rıza ÖZTÜRKMEN	
ŞANLIURFA TARIMININ SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ	155
Ali Rıza ÖZTÜRKMEN, Ümit YAVUZER, Gülşah Bengisu YAVUZER	

**DİYARBAKIR SANAYİ SİTESİ'NDE ÇALIŞAN ÇIRAKLARIN SOSYO-EKONOMİK VE
MESLEKSEL DURUMLARI ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME..... 165**

Yrd. Doç. Dr. M. Cengiz YILDIZ

**GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİNDE KIRMIZI MERCİMEK TARIMI VE TÜRKİYE
EKONOMİSİNE KATKILARI..... 179**

Yrd. Doç. Dr. Okan GAYTANCIOĞLU, Prof. Dr. İ. Hakkı İNAN, Araş. Gör. Harun HURMA,
Araş. Gör. Celal DEMİRKOL

ATATÜRK BARAJI VE CİVARINDA MEVCUT SU YÖNETİMİNİN TOPRAK ÜZERİNE ETKİLERİ..... 187
M.Ziya GÖRÜCÜ

**ATATÜRK BARAJI VE CİVARINDA SU YÖNETİMİNİN PLANLANMASI VE TOPRAK TUZLANMASININ
ÖNLENMESİ İÇİN JEOFİZİK YÖNTEMLERİN KULLANILMASI 197**

Fethi Ahmet YÜKSEL, M.Ziya GÖRÜCÜ, İ. Erdal KEREM

KALORİMETRE (ISI SAYACI) 207

Hüseyin YILDIRIM

**KULUÇKA MAKİNELERİNDE KULLANILABİLECEK OTOMATİK YUMURTA ÇEVİRME MEKANİZMALARI
VE UYGULAMA SONUÇLARI 211**

Yrd.Doç.Dr. Bünyamin SÖĞÜT, Prof.Dr. Hasan YUMAK

**DSİ X. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜNCE YÜRÜTÜLEN GAP
KAPSAMINDAKİ PROJELER 217**

**GAP BÖLGESİNDE TOPRAK MÜLKİYET YAPISININ KALKINMA STRATEJİLERİ AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ 245**

Doç. Dr. Bülent GÜLÇUBUK

BÖLGESEL KALKINMA VE KÜRESELLEŞME 255

Prof. Dr. İşıya ÜŞÜR

ATATÜRK BARAJI VE CİVARINDA MEVCUT SU YÖNETİMİNİN TOPRAK ÜZERİNE ETKİLERİ

M.Ziya GÖRÜCÜ

*İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34850-Avcılar, İstanbul
e-mail: gorucu@istanbul.edu.tr*

ÖZET

Çalışma alanı Güneydoğu Anadolu bölgesinde Atatürk Barajı civarında Bozova(Ş.URFA) kısmını kapsar. Bölgedeki hakim litoloji tabanda tebeşirimsi marnlar ile onun üzerinde yer yer kristalize, bazen dolomitik kristaller ve çört içeren kireçtaşlarıdır.

Bölgede baraj gölünün su tutması ile birlikte ortaya çıkan iklimsel değişiklikler önemli tarımsal ve çevresel etkiler meydana getirmiştir. Özellikle yerel jeolojik birimlerin jeokimyasal özellikleri bu değişimde etkili olmuştur. Örneğin topraktaki sodyum ve kalsiyum değerleri eskiye göre bazı yörelerde 1.5 katına çıkmıştır. Buna bağlı olarak toprağın pH değeri ile mineral ve iyon dengelerinde belirgin oynamalar olmuştur. Bölgedeki evaporasyonun hızlanması, buna karşılık yağışın yıllık 35-40 mm civarında olması toprakta arid kuşağa ait evaporitlerin oluşmasına sebep olmaktadır. Evaporitler ise kalsiyum, sodyum, potasyum ve magnezyum tuzları olarak toprakta birikmektedir.

Nebati toprağın alt zonunda biriken kimyasallar pedoal karakterli arid iklim alanlarını verimsizleştirmiştir. Bu etkilerin yanında bölgede hızla sulu tarıma geçilmesi sonucu tarım toprağında mevcut bulunan minerallerin yüzeyden yıkanması ve çözünüp toprağın alt seviyelerinde yeniden kristallenmesiyle toprağın minerallerce fakirleşmesi söz konusudur. Diğer taraftan havadaki ortalama nem oranının artması ve yıllık yağış oranlarının değişmesi de bu değişimde etkili olmaktadır.

Yukarıda saydığımız sebeplerden dolayı bölgede çölleşmeyi engellemek için, egemen litolojik birim olan marn üzerinde oluşan toprağın jeokimyasal özelliklerine uygun bitkilere öncelik verilmesi gerekir. Ayrıca sulamanın yetecek düzeyde tutularak daha fazla sulamaya izin verilmemesi ve toprağın ilk yıllarda gübreleme ve bitki örtüsü değiştirme yöntemleri uygulanarak zenginleştirilmesi sağlanmalıdır.

Bu şekilde bilinçli bir sulama programı uygulanmaz ise yakın zamanda toprakta bulunan Ca^+ , Na^+ , CO_3^- , HCO_3^- , Fe^+ , ve FeO gibi iyon ve bileşiklerin seçilip süzülmesi sonucu tuzlanma artarak bölgede çölleşme meydana gelecektir. Bu şekilde çölleşmiş alanlar Hindistan, Pakistan ve tropikal kuşakta yer alan başka ülkelerde görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Arid, Evaporasyon, Jeokimya, Asidite, Tuzlanma, Bozova, İyon

GİRİŞ

ÇALIŞMANIN AMACI

Bu çalışmada Bozova ve civarındaki gözlemlere dayanılarak, Atatürk Barajının su tutmaya başlamasıyla birlikte bölgede ortaya çıkan iklimsel değişikliklerin ve baraj gölünün beslenme havzasının genel jeolojik özelliklerinin neden olduğu jeokimyasal etkilerin, ilerde sulama amaçlı olarak kullanılacak baraj suları üzerindeki etkilerinin neler olabileceği ve bunun da bölgesel tarım toprağını nasıl şekillendireceği üzerinde durulmuştur.

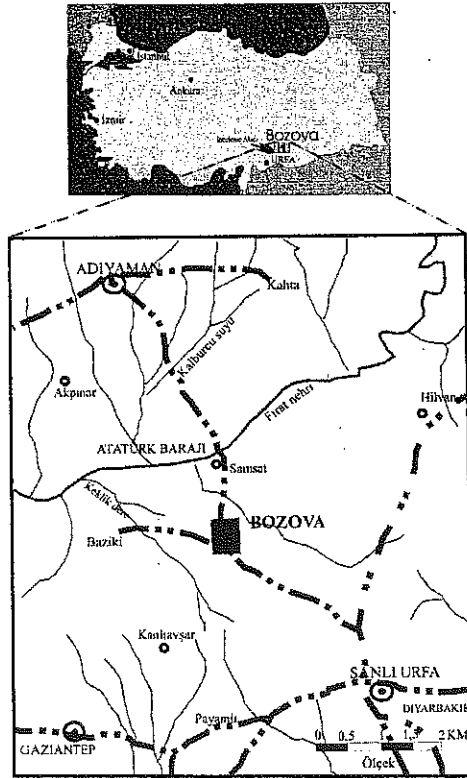
Bu inceleme üç ana başlık altında yapılacaktır. Birinci başlık altında, bölgenin genel coğrafik ve jeolojik özellikleri ortaya konmuştur. İkinci başlıkta, dünyada kabul gören genel toprak sınıflaması ve toprakların iklimsel kuşaklara göre özellikleri incelenmiştir. Üçüncü başlıkta ise yukarıdaki iki veri ile Atatürk Barajı birlikte ele alındığında çalışma alanındaki iklimsel değişiklikler ile tarımsal değişimin ne yönde seyredeceği tartışılmıştır.

1. BÖLGENİN TANIMI

1.1. Coğrafya

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin güneybatısında yer alan inceleme alanı Bozova (Ş.URFA) bölgesine ait N41-a1, N41-a2, N40-b2 ve N40-b3 toporafya haritalarında yer alan, Şanlı Urfa ilinin yaklaşık 30 km kuzeyinde, Bozova merkez olmak üzere Üçdirek, Karakaş, Yeniköy, Kesmetaş Yaslıca, Kızılkilise, Atgüden Safköy, Saluca, Bağlıca, Kırıkhan, Mülkören, Çılğalı köylerini içine alan yaklaşık 250 km² lik bir alanı kapsamaktadır.

YER BULDURU HARİTASI



Şekil 1. Yer Bulduru Haritası

Çalışma alanı kuzey kesimleri engebeli olmakla birlikte güneye doğru bu engebe azalmakta ve yer yer geniş düzlüklere dönüşmektedir. Özellikle Kaplandığı ile Muhammet Ziyareti hattının baraj gölü tarafı oldukça engebeli ve nispeten sert bir topoğrafya arz etmesine rağmen güneybatı kesimler daha düz bir morfoloji meydana getirir. Ortalama yükseklik 600 m civarındadır. Bölgenin başlıca yükseltileri Kaplan Dağı (805 m.), Kırmızı Tepe (742 m.), Tavşan Tepe (747 m.), Tilki Tepe (750 m.), Çakmak Tepe (761 m.), Kesme Tepe (664 m.), Ziyaret Tepe (657 m.), Muhammet ziyareti (734 m.), Kertirin Tepe (678 m.), Tüllük Tepe (641 m.), Meryemana Ziyareti (626 m.), Hamza Tepe (747 m.) ve Ayşe Tepe (687 m.) dir. Ayrıca kireçtaşlarının karstik olması nedeniyle tepelik kesimlerde tipik karst morfolojisine rastlanır. Düz ve alçak alanları ise daha dayanımsız olan Paleosen marnları oluşturur ve yumuşak bir topografya hakimdir.

1.1.1 İklim

Bölge kurak bir iklime sahiptir. Dayanıklı kireçtaşlarının egemen olduğu bölgede paralel drenaj ağı görülür ve bunlar yapısal jeolojik unsurlara bağlı olarak gelişmiştir. Yörenin yıl boyunca Kuzeydeki Fırat Nehri hariç etkin olan bir akarsuyu bulunmamaktadır. Bu bölge karasal iklimin tipik örneğini oluşturur. Kışlar serin ve soğuk, yazlar sıcak ve kuraktır. Ayrıca tepelik alanlardaki ısı değerleri ile vadi içlerindeki ısı değerleri de nispeten farklılık göstermektedir. Böyle olmasına rağmen son yıllarda gerçekleştirilen Atatürk baraj Gölü'nün etkisiyle havada bir miktar nemlilik meydana gelmiş ve bu da iklimi daha ılıman hale getirmiştir. Şanlı Urfa'da yıllık ortalama yağış 473 mm. Olup, yıllık ortalama sıcaklık ise 18.1 °C derecedir. En düşük sıcaklık ortalaması 5.1 °C derece, en yüksek sıcaklık ortalaması ise 31.7 °C derecedir. Aralık ve Mart ayları arasındaki dönemde yağış ve su fazlası görülür, bu da sellere neden olur. Mayıs ve Ekim ayları arasında ise buharlaşma ve terlemenin fazla olması sebebiyle bölge su sıkıntısı çekmektedir.

1.1.2. Bitki Örtüsü

İnceleme alanı karasal iklimin tipik bitki örtüsü olan stepler ve çok az miktarda da çalılıklarla kaplıdır. Bundan başka bodur ağaçlar seyrek olarak izlenmektedir. Fakat genel olarak çalışma bölgesi çıplak, yüksek alanlar tamamen kıraç; alçak alanlar ise yer yer taşlık olmak üzere tarım toprağı ile kaplıdır. Özellikle marnlı birimlerden oluşan vadi ve düzlük alanlarda bağcılık, Antep fıstığı gibi meyvecilik tarımı yapılmaktadır.

1.1.3. Geçim Kaynakları

Bölge tarım toprağı açısından oldukça zengin olmasına rağmen iklimsel koşullar ve sulama olanaklarının sınırlı olması sebebiyle tarım geçim kaynağı olarak yetecek düzeyde değildir. Bütün tarımsal olumsuzluklara rağmen bölgede tahıl, pamuk, kuru-yaş meyve yetiştiriciliğı yapılmaktadır. Bölgede sanayi ve ticaret gelişmemiştir. Fakat gerek Atatürk barajının tarlaları sulu tarıma ulaştıracak olması ve gerekse devam eden reformlar ve yatırımlarla yakın gelecekte bölgenin önemli gelişmeler yaşayacağı anlaşılmaktadır.

1.2. Jeoloji

1.2.1 Önceki Çalışmalar

MAXON, J. H., 1937, çalışmasının amacı petrol aramaya yönelik olduğu için özellikle yapısal ve stratigrafik unsurları incelemiş ve bölgede sıkışmaların kuzey-güney yönlü olduğunu belirtmiştir.

GOSSAGE, D.W., 1956, Yaptığı çalışmasında bölgenin genel stratigrafisi ve litolojik birimlerini tanımlamış ve Midyat(Tutluca) kireçtaşı Grubu : beyazdan boza kadar tebeşirli veya masif, çörtlü bazen de resifal kireçtaşlarından ibaret olduğunu ifade ederek tabanını belirtmemiştir. Tavanını ise stratigrafik ve litolojik kesiklik göstermeden Oligosen-Miyosen kireçtaşlarına geçiş göstermekte olduğunu vurgulamış ve bu kireçtaşlarının yaşının Eosen olduğunu belirtmiştir.

ERGUVANLI, K., 1962, "Urfa Kuzeyi Bozova ve Kabahaydar Ovalarının Hidrojeolojik Etüt Raporu" adlı çalışmasında sahanın güney kesimlerini incelemiş ve Paleosen Marnları ile Eosen Kireçtaşlarını ayıklamıştır.

TUNA, D., 1973, "6. Bölge Litostratigrafi Birimleri Adlaması" adlı raporunda farklı araştırmacıların yaptığı litolojik ve litostartigrafik adlamalardan kurallara uygun olanlarını bir araya toplayarak yeniden tanımlamıştır.

SUNGURLU, O., 1974, "6. Bölge Kuzey Sahalarının Jeolojisi" adlı derlemesinde Güneydoğu Anadolu'nun petrol olanakları açısından bir değerlendirmesini yapmış ve birimlerin sedimentolojik ve paleontolojik özelliklerini detaylı bir şekilde tasvir etmiştir.

1.2.2 Bölgesel Jeoloji

İnceleme alanı ve çevresinden elde edilen veriler ile önceki çalışmaların ortaya koyduğu kanıtların bir arada ele alınmasıyla bölgenin Gaziantep-Adıyaman ön çukuru sedimentasyon havzasına Arap Platformunun ilerlemesi sonucu oluştuğu anlaşılmaktadır.[1]

Bölgedeki en alt birimi Kretase yaşlı açık-koyu gri orta-kalın tabakalı sık eklemlili yer yer karstik kireçtaşları oluşturmaktadır. Bu birim çalışma alanının dışında kalan Fırat Nehri kenarlarında ve Yaylak'ta mostra vermektedir. Bunun üzerine Mestristiyen (Üst-Kretase) yaşlı Sayındere Formasyonu olarak adlandırılan kirli beyaz-açık gri, ince-orta tabakalı, tabanda kireç oranı yüksek killi kireçtaşı (marn) gelmektedir. Bu birim çalışma alanının Yashıca-Safköy-Saluca hattının güney batısında düzlük alanlarda yaygınca izlenmekle birlikte Paleosen yaşlı Bozova Formasyonu olarak adlandırılan bej-kirli beyaz, ince-orta tabakalı, çok sık eklemlili tebeşirli marn tabakalarıyla örtülmektedir. Paleosen marnları kuzeydeki baraj gölü kıyılarından itibaren güneye doğru Yashıca-Safköy-Saluca hattının kuzeyindeki tepelerin etekleri ve baraj gölü güney kıyısındaki bütün tepeleri kaplamaktadır. Aynı

birim Bozova düzlüğü ve Kaplan dağının kuzey ve kuzeydoğu alanlarını da tamamen örtmekte ve baraj gölü içerisinde kalan adacıkların da Paleosen yaşlı bu marn tabakaları ile kaplı olduğu yapılan arazi incelemelerinden anlaşılmaktadır. Bölgenin tepelik alanlarını ise Eosen Yaşlı Tutluca Formasyonu olarak adlandırılan kırı beyaz-bej, kristalli yer yer killi orta-kalın tabakalı, çört ara seviyeli, sık eklemli, karstik kireçtaşları oluşturmaktadır. Bütün bu birimlerin üzerine Pliyo-Kuvaterner yaşlı bazaltlar yerleşmiştir. Özellikle Kırıkhan mahallesi ve Çılgalı, Mülkören, Atgüden arasında gerek Sayındere birimleri üzerinde, gerekse civar alanlarda, tarlalarda bolca izlenen bu bazaltlar Pliyo-Kuvaterner çökelleriyle birlikte karışmış olarak bulunmaktadır. Alüvyon alanları ise kuvaterner Çalışma alanını GD-KB doğrultulu Bozova fayı kesmekte olup, bu faya bağlı pek çok fay bulunmaktadır. Tabaka eğimleri çoğu kesimlerde yataya yakındır. Ölçülen eğim değerleri 5°-12° arasında değişmektedir. bölgede kuzey-güney sıkışmasının sonucu olduğu anlaşılan ve kıvrım yanları az eğimli antiklinal ve senklinaller izlenmektedir.

Araştırılan alandaki diskordanslar açısız olup, özellikle yanal alanlarda izlenen bu açısız uyumsuzluklar Üst Kretase ile Tersiyer birimleri arasında ve Eosen kireçtaşları ile Pliyo-Kuvaterner çökelleri arasındadır. yaşlı olup, Bozova düzlüğü, Safköy, Bağlıca, Mülkören-Soğukkuyu batı alanları ile yaslca civarlarında görülmektedir.

1.2.3. Bölgesel Jeolojik Gelişim

Bozova (Ş. URFA) bölgesi Kretase'den başlayarak Güneydoğu Anadolunun genel tektonik evriminden etkilenmiş bir önülke havzası niteliğindedir[1]. Arabistan levhasının kuzeye ilerlemesi sonucu kapanan okyanus boyunca, çarpışan eski Arabistan kıtasının kenar zonlarının Avrasya üzerine bindirmeler şeklinde yerleştiği anlaşılmaktadır[2]. Güneydoğu Anadolu bölgesinde bu bindirmeler esnasında da Kretase'den başlayarak çökeller gelişmiş ve bunlar kapanan okyanusun sebep olduğu transgresif ve regersif seriler şeklinde görülmektedir[3].

Bozova bu asıl çarpışma zonunun güneyinde yer alan ve tektonizmanın etkilerini çevresine göre daha az taşıyan bir görünümündedir. Bölgede Bozova fayından başka önemli ezik kırık ve yüksek deformasyon izlerine pek rastlanmaz. Genellikle sade bir jeolojik yapı gösteren bölge Paleosen sonrasında meydana gelen tektonik etkileri daha çok taşır. Eosen ve Oligosen'de Pireniyen orojenezinin etkileri ise volkanizma ve faylanmalardan bellidir[4].

Kretase'de kara halinde olan bölge Paleosen sonuna kadar derinleşen bir denizel ortam haline geldi ve Paleosen sonunda çekilmeye başlayan deniz içerisinde volkanik faaliyet ile birlikte çörtlü kireçtaşları çökelmeye başladı.[5] Oligosen'den itibaren ise tamamen denizin çekilmesiyle kara haline gelen bölgede volkanizma da etkisini kaybetmeye başladı. Pliyosen ve Kuvaternerde ise karasal çökeleller gelişti[6].

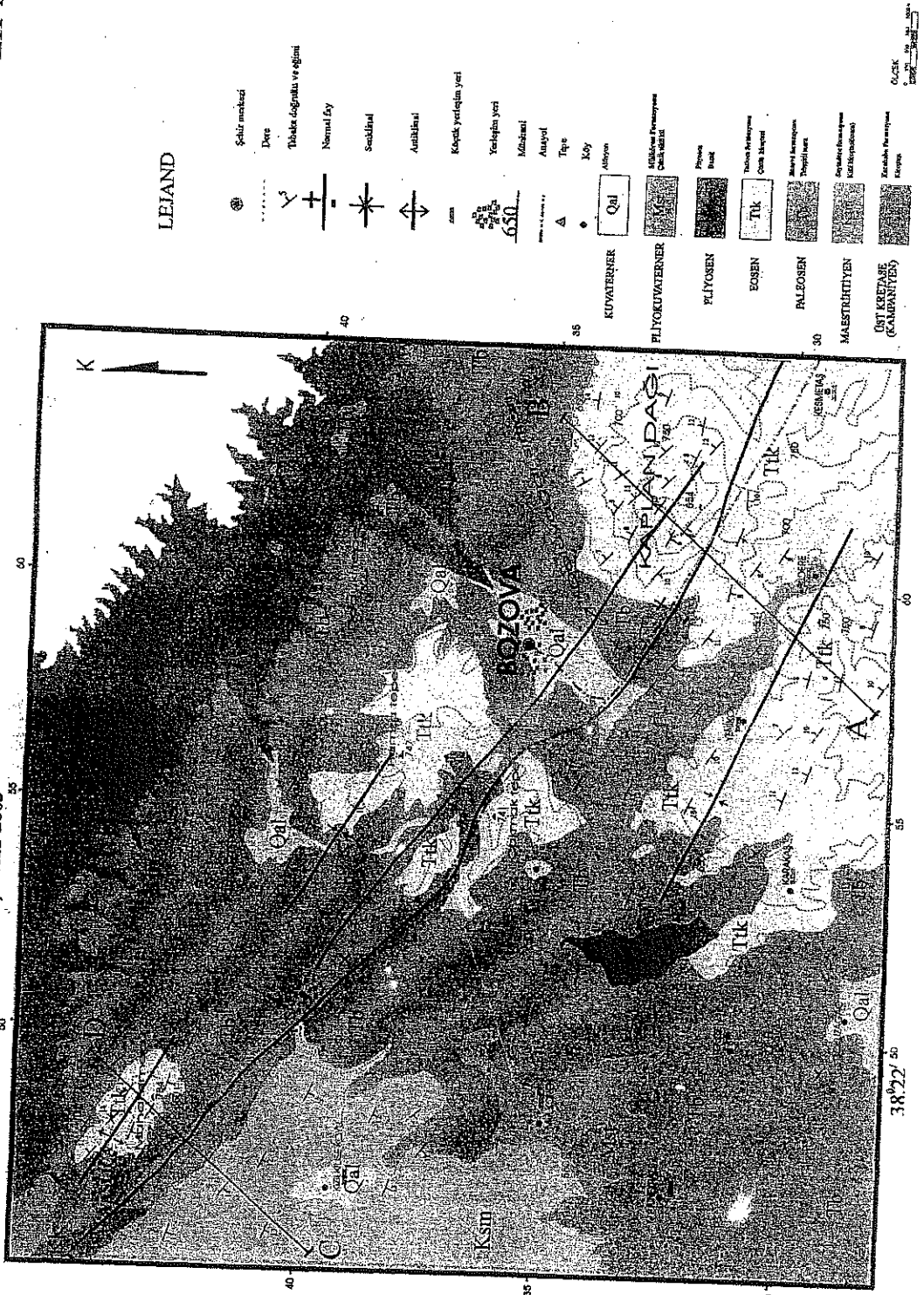
2. TOPRAKLAR

Nemli bölgelerde oluşan topraklarda görülen tipik özellikler B seviyesinde "alüminyum silikat ile demir oksit zenginleşmesidir. Bu tip topraklar genellikle **Pedalfer** olarak bilinir. Buna karşılık kurak iklimlerin toprakları tipik olarak kalsiyum tuzları bakımından zengindir. Bunlar da **Pedogal** topraklar olarak bilinir. Nemli ve kurak iklimler arasındaki ayırım sınırı yıllık yağış olarak 65 cm dir[7].

Nemli bölgelere öz topraklar içinde en yaygın olanı **Podzol** ve akraba topraklardır. Bu topraklar sıcak iklimlerin nemli kısımlarını karakterize ederler. Bunlar sıcak zonların kuzeyinde bulunan orman topraklarıdır. Bu gibi bölgelerde bitkilerin çok fazla olması toprak suyunu asit haline getirir ve bu sırada pH değeri toprağın killi kısmında 4,0-4,5 civarında, humusda ise 3,5 civarında bulunmaktadır. Bu asit karakterli su A seviyesinden alkali ve toprak alkali iyonlarını yıkayarak uzaklaştırır. Ayrıca yine A seviyesinden demir ve alüminyum da götürebilecek kadar kuvvetlidir. A seviyesi silis bakımından ise zengindir ve karakteristik rengi de grimsi beyazdır. Yalnız burada dikkat edilecek nokta alkali ve toprak-

BOZOVA(URFA) BÖLGESİNİN JEOLojİ HARİTASI
MAHMUT ZİYA GÖRÜCÜ
ŞUBAT 2003

EK 1



alkali iyonların tamamının çözeltilerle götürülmesine rağmen A seviyesinden aşağıya taşınmış olan demir ve alüminyum B seviyesinde hidrat, demir oksit ve koloidal parçacıklar halinde çökler. Bu sebeple de B seviyesinin pH değeri yüksektir. Demir ve kil bakımından da zengin olan B seviyesi çok tipik olarak killerin bol bulunduğu bir seviyedir.

Yeryüzündeki Toprakların Genel Sınıflaması

Pedalfer Topraklar

1. Laterit
2. Podzol
3. Tundra

Ortalama yağış 65cm/yıl

- Ekvatorial iklim
Sıcak iklim
Kutup sonları

Pedogal Topraklar

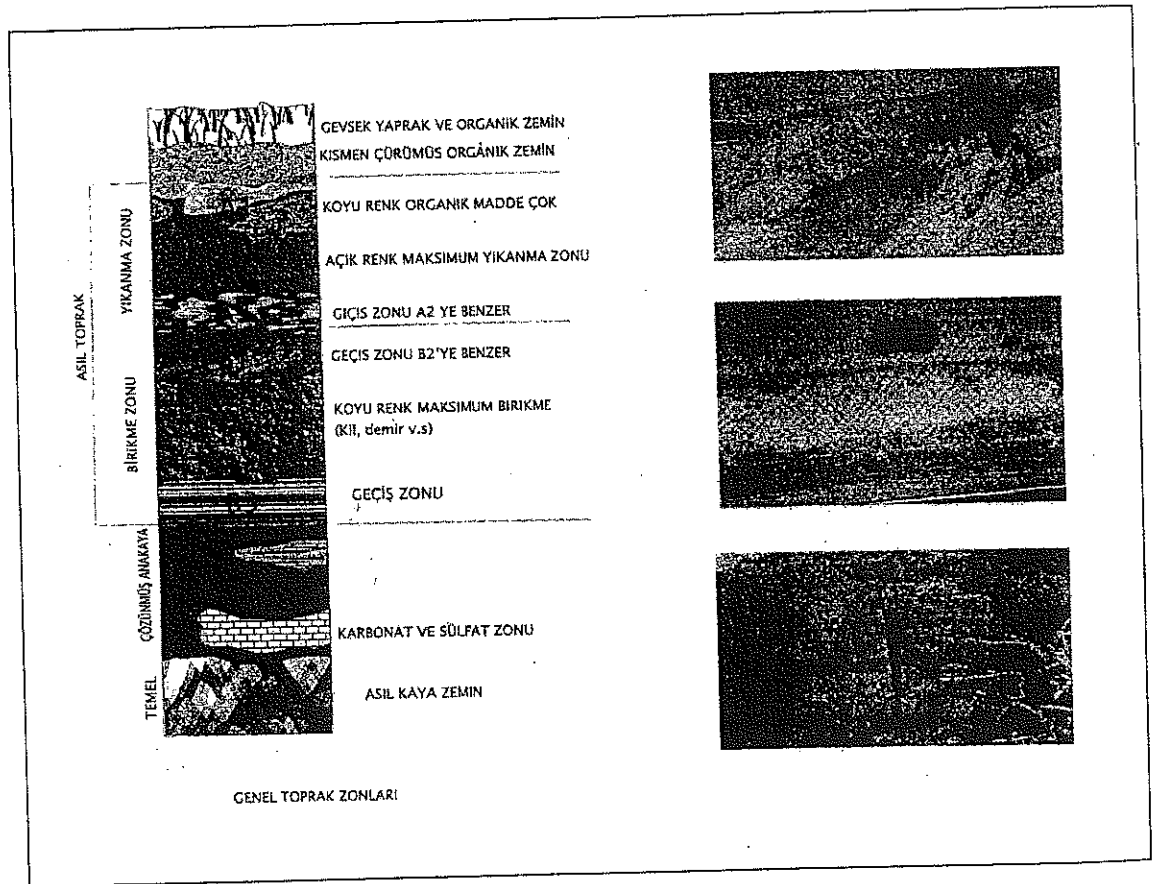
1. Çernozom
2. Kestane-kahve
3. Kil ve tuzlu

Ortalama yağış 65cm/yıl'dan daha az

- Ortalama yağış 30-65cm/yıl arasında soğuk
Ortalama yağış 25-40cm/yıl arasında; sıcak
Ortalama yağış 25 cm/yıl'dan az sıcak

Sıcak kuşağa ait diğer bir toprak türü ekvatorial kuşakta görülen genellikle kırmızı renkli ve lateritler olarak bilinen topraklardır. Bu toprağın en karakteristik yanı bütün profil boyunca demir ve alüminyum oksit zenginleşmesi, silis ile alkali ve toprak alkali iyonlarının fakirleşmesidir. Bu işlem podzol oluşumu gibidir ancak daha ileri bir safhasıdır. Çünkü ayrışma daha çabuk ve daha derindir. Yalnız bunlar tropiklerin tek toprağı değildir ve kaolinit içeren topraklar da tropiklerde çok miktarda bulunmaktadır.

Ekvatora yakın çok nemli bölgelerin toprakları genellikle demir ve alüminyum oksitlerle karışık kil mineralleri içerirler ve bunlara da lateritik topraklar adı verilerek lateritten ayırılır. Bunların renkleri kırmızı, kırmızı-kahve ve sarımsı-kahve renge kadar değişir ve bu rengi veren demir oksit bütün toprak içerisinde dağılmış vaziyettedir.



Şekil 2. Bölgedeki Toprak Zonları ve Arazi Görünümleri

Bölgesel kurak iklim toprakları profillerinin herhangi bir seviyesinde kalsiyum tuzlarının birikimi ile karakterize olurlar. Bunun sebebi yağmur sularının toprak içinde hareket edecek ve akıntı kanallarına gidebilecek kadar uzun süre toprakta kalmasıdır. Çoğu kez yağmur suyu kapiler özellikten ötürü önce yeraltına emilir ve sonradan yüzeye doğru hareket ederek magnezyum gibi çok çabuk çözülebilen maddeler yıkanarak taşınır. Kalsiyum ise kapiler boşluklardaki sular yukarı doğru hareket edip buharlaşınca tuz olarak çöklerler. Doğada en fazla rastlanan kalsiyum minerali kalsiyum karbonattır. Bazen jips ile birlikte izlenir. Yıllık ortalama yağışın 65cm nin altında bulunan bölgelerde bu kalsiyum tuzlarının yığılımı B seviyesinde yani 1-4 metre derinliklerde oluşur. Kuraklık arttıkça bu derinlik azalır ve yığılım yüzeye doğru hareket ederek belli bir şekil alır ve buna kalış denir[8]. Kalışler kurak alanların çökellerini oluşturur. Bu gibi alanlarda bitki örtüsü daha nemli alanlara bakarak ne daha fazla ne daha çabuk çürür. Böylece toprak suyu, silikatların ve karbonat minerallerinin hidrolizleri için gerekli alkaliniteyi muhafaza etmiş olur. Bu alanlarda bolca montmorillonit görülür.

Kurak ve Pedogal topraklar içerisinde en iyi bilineni 65 cm yıllık yağış sınırında bulunan ve organik maddeler yüzünden rengi koyu olan derinliklerinde kalsiyumun belirsiz olarak zenginleştiği topraklara çernozom veya siyah toprak adı verilir. Bu toprak kurak alanların en iyi tarımsal toprağıdır. Çünkü organik madde bakımından zengindir ve katyonları yıkanarak götürülmemiştir. Kuraklığın artmasıyla birlikte toprak daha ince taneli bir hal alır ve rengi daha da açık hale gelir. Çernozom tipleri bu bakımdan değişik renk türleri ile tanınırlar. Örneğin kestane veya kırmızı -kahve renkte olurlar. Kuraklığın çok aşırı olduğu durumlarda ise toprak NaCl gibi çok çözünebilen tuzlar içerir. Bunlar ise salin olarak adlandırılır.

2.1. Akarsular İçinde Çözünmüş Maddeler

Yukarıda kısaca tanımladığımız toprak türleri ve genel özelliklerinin ardından belli bir gölge alana kaynak oluşturan akarsular içerisinde çözünmüş olarak taşınan maddelerin neler olabileceğine bakılırsa şu sonuçlara ulaşılır. Tortulaşma havzalarına çözünmüş madde taşıyan akarsular

Çizelge 1. Nehir Sularının Analizleri (milyonda gram olarak)

A	B	C	D	E	F	Dünya Ortalaması	
HCO ₃ ⁻	93	101	183	108	149.2	17.9	58.4
SO ₄ ⁼	25	41	289	19	0.44	0.8	11.2
F ⁻	0.0	0.1	0.2	0.5			
Cl ⁻	5.0	15	113	4.9	8	2.6	7.8
NO ₃ ⁻	1.2	19	10	0.3	0.44		1
Ca ²⁺	32	34	94	23	17.4	5.4	15
Mg ²⁺	4.9	7.9	30	6.2	5.2	0.5	41
Na ⁺	4.8	11	124	16	30.7	1.6	6.3
K ⁺	2.0	3.1	4.4	0.0	11.8	1.8	2.3
Fe	0.07	0.02	0.01	0.280		1.9	0.67
Al	0.304	1.01	0.012	0.238			
SiO ₂	4.9	5.9	14	13	25.6	10.6	13.1
Toplam çözünmüş katı	173	221	583	191	249	43.1	120

A. Hudson nehri, Green Island, N.Y.
B. Missipi nehri, Baton Rouge, La.
C. Kolordu nehri, Yuma, Arizona.
Kaynak: Livingston, 1963

D. Kolombiya Nehri, Dallasın 3 mil üstünde, Wash.
E. Beyaz Nil, Hartumun yakınında, Sudan

oldukça seyreltik durumdadırlar. Bu sular da toplam çözülmüş tuz miktarı ortalama 100 ppm olup, çok nadir hallerde bu değer 1000 ppm'e kadar ulaşır. Çizelge 1 Nehir sularının analizlerini verir[7].

Akarsularda çözülmüş madde kompozisyonu ile dünya için tahmin edilmiş ortalama değerler aşağıda verilmiştir. Elde edilen bu değerler sadece aşınma ile gelişen madde miktarları olmayıp okyanuslara rüzgarların işleviyle taşınmış maddeleri de içerir. Bundan başka herhangi bir akarsuyun taşıdığı çözülmüş maddenin türü o bölgenin iklimine bağlıdır. Ayrıca bir akarsuyun taşıdığı çözülmüş madde türünün geçtiği alanın litolojisiyle de sıkı bir ilgisi vardır. Örneğin fazla Ca^{++} kireçtaşı alanını, Mg^{++} dolomitli araziye, alkali metal ve silis granitli alanların göstergesidir[9]. Bununla birlikte bitki örtüsü, adsorbsiyon olayı ve başka maddelerin karışması akarsu bileşimini büyük ölçüde değişikliğe uğratar ki bu da genellikle iklimin kontrolü altında olur. Nemli iklimlerde ayrışmaya uğrayan bitkilerden dolayı CO_2 miktarı fazla olur ve bu akarsuların fazla karbonatlı olmasına sebep olur. Böylece suyu asit karakterli hale getirerek kireçtaşlarını kolayca çözen nemli iklimlerin akarsularında katyon olarak Ca^{++} ve anyon olarak ta HCO_3^- hakim olur. Kurak iklimlerde ise suya hidrolizle oluşan, alkalinitesi tesirsiz hale getirecek CO_2 ilavesi olmadığı için Ca^{++} ve CO_3 toprağın B zonunda çökerek su Na^+ katyonu ve SO_4^- veya Cl^- esas anyonu yönünde zengin hale gelir. Buna karşılık iklim ne olursa olsun potasyum genel olarak sodyumdan daha düşük düzeyde kalır.

2.2. Kurak Bölgelerdeki Tuz Yataklarının Oluşum Mekanizması

Çöl alanlarının tuz yatakları ve göllerden elde edilen tuzlar büyük bir çoğunlukla oldukça monoton sodyum ve kalsiyum sülfat, klorit ve karbonatlarından ibarettir. Bazen de çok miktarda potasyum ve magnezyum bileşikleri bulunur. Göl çevresinin özelliklerine göre göl sularında bir veya iki iyon hakim olabilir. Göllerde buharlaşmaların olmasıyla $NaCl$ ve $CaCO_3$ çökeler ve arta kalan su içinde ise çözünmesi fazla olan magnezyum, potasyum ve brom tuzları miktarı çok yükselir. Sıcak su ve volkanik işleyelerin bol olduğu çöl ortamlarındaki göllerde su bileşimi

olağan olmayan özellikler gösterir. Mesela Kaliforniya'daki Seorks gölünün çok iyi bilinen lityumlu tuzları böyle bir durumun göstergesidir.

3. TARTIŞMA VE SONUÇ

3.1. Bölgedeki Durum

Bölgedeki litolojik birimler incelendiğinde egemen olan birimin kalsiyum karbonat bileşimli kireçtaşı ve marnlardan oluştuğu görülür. Bu tür kayaların kurak ve nemli iklimlerde ortama verdiği iyonlar farklı tür ve konsantrasyonlarda olur. Bu iyonlar kurak iklimlerde pH değerinin yüksek olması halinde bolca sodyum, kalsiyum ve karbonat iyonu ile Cl^- , Mg^{++} , Fe^{++} ve OH^- iyonları şeklindedir. Bölgede bulunan litolojik birimler yer yer silis oluşumları da içerirler. Kurak iklimlerde toprağın B zonu toprağın A zonundan süzülerek gelen iyonların burada birikip yeniden kristallenmesi sonucu öncelikle kalsit, aragonit ve tuzların çökmesine neden olur. (bknz: Şekil 2) Diğer taraftan kurak iklimde ortamda oluşan kırmızı renkli toprak içerisinde çeşitli mineraller ile birlikte iyonlar da bolca bulunur. Bu mineraller kolay çözünen ve çözünmeyenler şeklinde ayrılırlar.

Eğer ortamda iklimsel değişiklikler olur ve ortam nemli hale gelirse bu defa toprakta organik madde miktarı ve buna bağlı olarak ta karbonik asit oluşumu hızlanır. Böylece ortam bu suretle daha asidik hale gelir. Karbonik asit ise pek çok karbonat, sülfat mineralleri ile sodyum ve potasyumlu tuzlar üzerinde çözücü etkiye sahiptir. Oysaki bu asit sadece silisli mineralleri çözmez. Bu suretle toprakta artan su ve organik madde ile buna bağlı olarak artış gösteren asiditenin tarım toprağını kum minerallerince zengin hale getirir. Zemin toprağı içerisindeki minerallerin bu şekilde hızlı ve bolca sulanması sonucu bildiğimiz tuzlu kumlu çöl toprağı oluşur. Bu toprak bolca kuvars, çört, jasp ve tuzlar içerir.

Bundan başka bölgesel litolojik özellikler drenaj ağıyla doğal ve suni göllere taşınan suyun bileşimi üzerinde de belirleyici etkiye sahiptir. Örneğin fazla karbonatlı arazi demir hidroksil iyonu, evaporitlerce zengin araziler kalsiyum, magnezyum, sülfat klor iyonlarını çözeltilmeye verirler. Böylece göl suları bu iyonlarca zenginleşir. Doğunluk halinde fazla olan

iyonlar evaporitler olarak çökelir fakat önemli miktarda iyon yine suda kalacaktır. İşte bu iyonlu sular sulama amacıyla tarımsal alanlara verildiğinde bölgenin yerel iyonlarıyla birleşip ya asiditeyi etkiler ya da toprağın B zonunda evaporitik mineraller şeklinde çökelir.

Bozova yüksek alanlarının etekleri ile düzlük alanlarında ve Yaslıca ile Bozova hattının güney düzlüklerini kaplayan nebati topraklar kurak iklimin tipik kırmızı renkli toprağıdır. Eğer bir toprak kesiti alınrsa bunun A zonunun tamamen kırmızı demirli magnezyumlu ve sülfat karbonat iyonlarınca zengin bir zon, fakat B zonunun kalsitik dolomitik ve evaporitik bir zon olduğu görülür.(bknz. Şekil 2)

Çölleşme, toprağın humus ve organik madde bakımından fakirleşmesi, buna karşılık tuzlar, alkaliler, kuvars ve evaporitik minerallerce zenginleşmesidir. Ayrıca çöl topraklarının üst yüzeyi kuvars, çört ve tuzca zengin ince bir tabaka halindedir. Eğer bir bölgede nebati toprağın A zonunun tabanından itibaren evaporitlerin çökelişi artmışsa bu artış zaman içerisinde birikerek yüzeye ulaşır ve tarım toprağı içerisindeki konsantrasyonunu artırarak verimi düşürür. Diğer taraftan Ca^{++} ve Na^+ birbirinin yerine geçebilir. Eğer toprak içerisinde bulunan Na^+ Ca^{++} birlikte bulunursa Kalsiyum Karbonat ve klor'u alarak B zonunda birikir, Sodyum toprakta kalır. Bu durumda ortamda sürekli Kalsiyum gelimi söz konusu ise yüzeyde Sodyum kalıcı olacak ve tabanda ise Kalsiyum tuzları birikmeye devam edecektir. Sulamanın hızlı ve bol olması halinde topraktan silisyum dışındaki bileşenler de yıkanıp uzaklaştırılacaktır. Bu ise geride silisli, tuzlu bir toprak bırakacaktır ki bu çöl toprağıdır. Aynı şekilde A zonu çevresel alanlardan beslenmiş ve iyonlarınca zengin sularla sulanır ise A zonundan süzülüp B zonuna inen bu sular toprağın nemini artırmakla birlikte B zonunda evaporit çöklimini hızlandıracaktır. Bölgede meydana gelecek olan tarımsal bitki örtüsü ve nem artışı da ılımanlaşan iklimle birlikte su ve karbondioksit reaksiyonlarını hızlandıracak ve karbonik asit oluşumu artacaktır. Bu ise A zonunda ve hatta B zonunun üst kısmında bulunan silisyum dioksit dışındaki mineralleri çözecek kuvvettir. Böylece toprağın A zonu

sadece silis kumları ve bazı tuzlarca zengin olacak ve zamanla çölleşerek verimsizleşecektir.

Bölgede sulama bilinçli bir şekilde yapılmadığı takdirde, ilk yıllarda görülen verim artışı sonraki yıllarda yukarıda sayılan sebeplerden dolayı çölleşme olacağından düşecektir. Eğer bölge jeoloji haritasında düzlük alanlarda inceleme yoğunlaştırılırsa bu alanların evaporit ve tuz oluşumlarına en müsait yerler olduğu görülür. Bu alanlar ise bölgenin genel toprak yapısını ve profilini karakterize eden alanlardır. Bu sözkonusu alanlarda 4-5 metre derinliğe kadar inilerek yapılacak olan Jeofizik ölçümler ya da kuyu kesitleri şekil 2'de görülen profilin buralarda da mevcut olup olmadığını gösterecektir. Eğer sözkonusu profil mevcut ise bölgede çölleşmeyi önlemek için gerekli tedbirler ve düzenlemeler acilen alınması gerekecektir.

KAYNAKÇA

- [1] GOSSAGE, D. W., (1956) Compiled progress report on the geology of part of Petroleum District VI, Southeast Turkey: N.V. Turkse Shell, Report no: GRT.2,22p.
- [2] KRUMMENACHER, R. and PERIAM, C. E., (1958) Geological studies in the Amanos Mountains with some regional consideration: N.V. Turkse Shell, Report no. GRT. 11, 34 p. (Petrol İşleri genel Müdürlüğü Teknik Arşivi, Kutu no. 351, Rapor no.3)
- [3] ERENLER, M., (1989), XI-XII. Bölge güney alanlarındaki kuyularda Mesozoik çökel istifinin mikropaleontolojik incelemesi: TPAO Araştırma Merkezi, Rapor no. 1364, 44s.
- [4] TUNA, D., (1973), VI. Bölge litostratigrafi birimleri adlamasının açıklayıcı raporu: TPAO Arama Grubu, Rapor no. 813, 131 s.
- [5] ŞENGÜNDÜZ, N. ve ARAS, M., (1986), XI ve XII. Bölgelerde Mardin Grubu karbonatlarının ve Karaboğaz Formasyonu'nun fasiyes dağılımı, diajenetik özellikleri ve çökelme modeli: TPAO Araştırma Merkezi, rapor no. 1005, 75s.
- [6] GOSSAGE, D. W., (1959) Stratigraphic observation in the Tut area of District VI, Southeast Turkey: N.V. Turkse Shell, Report no: GRT.18,48p.
- [7] AKYOL, A., İNAN, K., (1985) Jeokimyaya Giriş. İ.T.Ü Kütüphanesi 1308, s.184
- [8] ERİNÇ, S., (1958) Jeomorfoloji. İ.Ü Kütüphanesi s.234.
- [9] CHIRAS, D.D., (1991), "Environmental Science" Action for a sustainable Future California. Third edition p.124-355