

Türkiye karst jeomorfolojisi genelini karakterize eden bir bölge: Orta Anadolu Platoları karst kuşağı

*A region that characterise the general karst geomorphology of Turkey:
Central Anatolia Plateau karst zone*

Lütfi Nazik *^a Murat Poyraz ^a

^a Ahi Evran Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Kırşehir.

MAKALE BİLGİ

Geliş/Received: 25.03.2017
Kabul/Accepted: 23.05.2017

Anahtar Kelimeler:

Karstik bölgeler
Yenilenen karst
Plato karstı
Derin havza karstı
Tektonik rejim

Keywords:

Karst region
Regenerated karst
Plateau karst
Deep basin karst
Tectonic regime

*Sorumlu yazar/Corresponding author
(L. Nazik) lutfinazik@gmail.com

<http://dx.doi.org/10.17211/tcd.300414>

ÖZ / ABSTRACT

Sahip olduğu jeotektonik özellikleri nedeniyle, yoğun tektonik bir bölgede bulunan Türkiye'nin % 40 ı, çözünmeye uygun kayalardan meydana gelmiştir. Yer yer 4000 metre yükseltilere çıkan ve doğu-batı yönlü Tektonik Birlikler ve bunların örtüleri şeklinde uzanan bu kayalar üzerinde, karstlaşmayı belirleyen kökensel ve şekillendirici faktörlerin kısa mesafeler dahilinde büyük değişiklikler göstermesine bağlı olarak; morfojenetik ve morfometrik özellikleri belirgin sınırlarla birbirinden ayrılan 6 karst bölgesi ve 11 karst alanı ayırt edilir. Antalya Traverten Platosu - Sakarya Ovası ve Çarşamba/Bafra Deltaları - Çukurova Ovası tarafından köşelendirilmiş olan, kuzey-güney yönünde, Anadolu karasının Karadeniz ve Akdeniz'e doğru en fazla genişlemiş (gerilmiş) bölümü yer alır. Birbirinden farklı tektonik birlik, coğrafi bölge ve iklim özelliklerine sahip olan ve 'Orta Anadolu Platoları Kuşağı' olarak adlandırılan bu bölge; oluşum ortam ve kökenleri farklı olan ülkemizin en karakteristik platoluk alanlarından (Küre Dağları çevresi Platoları, İç Anadolu Platoları ve Taşeli Platosu) meydana gelmiştir. Türkiye karstına karakteristiğini veren, morfometrik ve morfojenetik özellikleri bakımından diğer bölgelerden kesin sınırlarla ayırt edilen Orta Toroslar, Orta Anadolu ve Orta - Batı Karadeniz karst alanları, bu kuşak üzerinde yer alırlar. Çok dönemli - tek/çok kökenli gelişim özelliği gösteren ve sürekli yenilenen, iç içe geçmiş orojenik derin karst (kuyuluçlar, derin ve uzun mağara sistemleri) ile derin kapalı havza karstına (dip karst) ait şekillerin (obruk ve traverten konileri ile jips topoğrafyası), yanal ve düşey doğrultuda büyük boyutlara ulaştığı bu kuşaktaki karstlaşma; Pliosen'den beri, sürekli yenilenerek kesintisiz olarak gelişim halindedir. Oluşum ve gelişim özellikleri birbirlerine benzemeyen karst bölgelerinin, kuzey-güney yönünde yan yana gelerek oluşturdukları bu kuşağın, günümüzdeki konumunu almasında; Anadolu'nun neotektonik dönemdeki tektonik rejimi (sıkışma-gerilme ve göreceli olarak blok halinde yükselme) belirleyici olmuştur.

Turkey as a country that is located on a dense tectonic activity area due to geotectonic properties, is consisted of soluble rocks by 40%. On these rocks that sometimes climb 4000 m high and E-W oriented tectonic assembly, morphogenetic and morphometrically prominently different 6 karst zone and 11 karst area can be distinguished due to huge differences in short distances in genetic and structural factors. In the direction of N-S the most expanded and stressed part of Anatolia to Black Sea and Mediterranean that is surrounded by Antalya travertine plateau – Sakarya plain, Çarşamba/Bafra deltas and Çukurova plain takes part. This region is called "Central Anatolian Plateau Karst Zone" has various tectonic assemblies, geographical regions, climate properties and is consisted of characteristic plateau areas (Küre Mt plateaus, Central Anatolian plateaus and Taşeli plateau) that differs by generation environments and origins. Central Taurus, Central Anatolia and Central – Western Black Sea karst areas that differ by morphometric and morphogenetic properties and gives the characteristic to karst at Turkey are located on this zone. This karst, which shows a multiple period – single/multiple originated development properties and regenerated, interwoven, orogenic deep karst (kuyuluç, deep and long cave systems) and deep closed basin karst shapes (cenote, travertine cones and gypsum topography) reach to huge dimensions in vertical and horizontal directions is regenerated since Pliocene and in continuous development. The tectonic regime (compression-stress and relatively uprising as a block) in Neotectonic period of Anatolia has been a determiner on the current location of these N-S oriented zone of karst that does not show similarity by generation and development properties.

1. Giriş

Türkiye'nin neotektonik gelişimi, Afrika-Arabistan ve Avrasya levhaları arasındaki kıtasal yakınlaşma ve bunun devamındaki jeolojik olaylar ile yakından ilişkilidir. Bu neotektonik gelişim;

Kuzey Anadolu Fay Sistemi, Doğu Anadolu Fay Sistemi ve Ölü Deniz Fay Sistemi ile aktif bir yitim zonu olan Ege-Kıbrıs dalmabatma zonu tarafından kontrol edilir. Alp-Himalaya Dağ Kuşağı

üzerinde yer alan Türkiye arazisi; kendi içinde stratigrafi, fauna, yapı, metamorfizma ve jeofizik özellikler bakımından jeolojik bütünlüğü olan, genel olarak doğu-batı yönünde uzanan, Tektonik Birlikler'den meydana gelmiştir (Göncüoğlu vd. 1997). Yer yer Senozoyik birimler tarafından örtülen bu birliklerin oluşturduğu Anadolu'da; Afrika, Arap ve Avrasya levhaları arasındaki kıtasal yakınlaşma ile temsil olunan ilerleyen deformasyona bağlı olarak, Orta Miyosen'deki kıta-kıta çarpışması sonucunda, birbirinden belirgin sınırlarla ayrılan dört ana neotektonik bölge ayırt edilmiştir (Şengör vd. 1985) (Şekil 3). Türkiye jeomorfolojisinin ana yapısı da büyük ölçüde bu dönemle birlikte belirmeye başlamıştır (Erinç, 1973; Erol, 1983; Dirik ve Erol, 2003).

Batıdan doğuya, aralarında yer yer kesintiler bulunan belirgin kuşaklar halinde uzanan tektonik birlikler ve örtülerinin %40'ı çözülmeye uygun karbonatlı ve evaporitik kayalardan meydana gelmiştir (Şekil 1) (Nazik, 2004; Nazik ve Tuncer, 2010). Yeraltı karstlaşmasının karakteristiği olan mağaralar da dikkate alınacak olursa, bu oran %60'ı bulur. Farklı coğrafi bölge, topografya ve iklim kuşaklarında, doğu-batı yönlü orojenik hatlar halinde uzanan çözünebilir kayalar; deniz düzeyinin altından başlayarak, yer yer 4000 metrelere ulaşan yükseltilere kadar çıkarlar. Özellikle Orta Toroslarda, 1500 metre kalınlığa ulaşabilen bu kayaların üzerinde, karstlaşmada etkili olan çözücü, birincil (kökensel) ve ikincil (şekillendirici) faktörlerin (Nazik, 2003; Nazik, 2005) kısa mesafeler dahilinde değişikliğe uğramalarına bağlı olarak; oluşum ortam ve gelişim dönemleri, biçim, boyut, dağılım, yoğunluk ve karstlaşma hızları farklı karstik şekiller gelişmiştir.

İnsan yaşamını doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen, birincil ve ikincil oluşumlu yeraltı kaynaklarının yanısıra, tbbi coğrafya açısından da önemli çevre sorunlarına yol açabilecek konumda olan bu şekillerin araştırılması ve uygulama aşamasında koruma ve kullanım yöntemlerinin belirlenmesi, ülkemiz için son derece önemli bir konudur. Ancak bu kadar geniş bir alanda gelişen ve yoğun beşeri faaliyetlerle iç içe olan ülkemiz karstlaşması konusunda yapılan çalışmalar son derece sınırlıdır. Mevcut çalışmaların büyük bir bölümünün Orta ve Batı Toroslar'da yoğunlaştığı görülür.

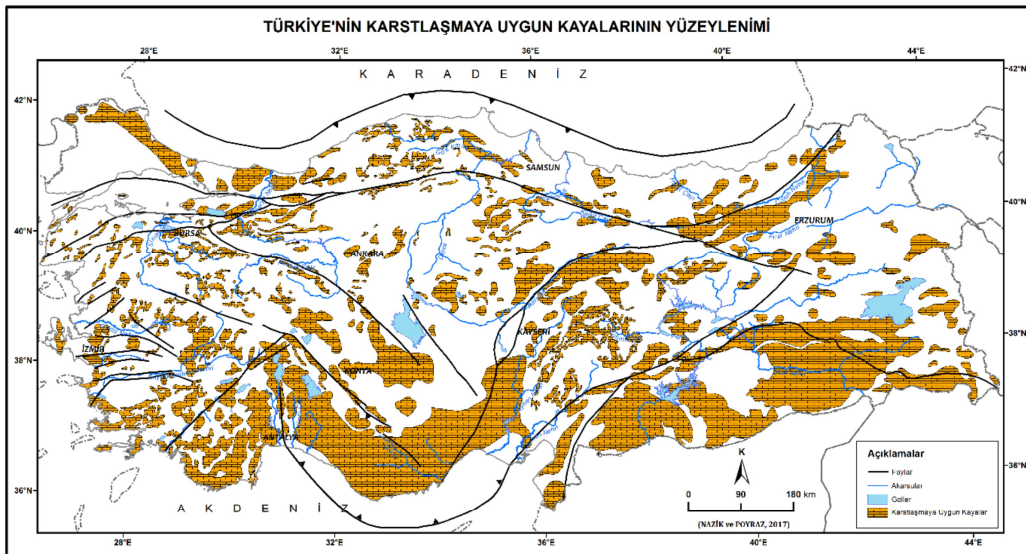
Bunun yanısıra, Türkiye'nin karst modeli veya sınıflamasına yö-

nelik çalışmalar da çok azdır. Bu konudaki en belirgin çalışmalar Eroskay ve Günay (1979) ile Ekmekçi (2003) nin yaptığı sınıflamalardır. Karstik alanların yalnız güncel görünümünü değil, bölgenin jeolojik geçmişini de göz önüne alan ve bölgesel karstlaşma derecesine göre Herak (1977) tarafından oluşturulan tektojenetik sınıflamaya uyarlanan Eroskay ve Günay sınıflamasında, Türkiye; Toros, Güneydoğu Anadolu, Orta ve Kuzeybatı Anadolu ve Trakya olmak üzere dört karst bölgesine ayrılmıştır. Türkiye'nin geniş alanlarını ilgilendiren makro çalışmalarda, pratikte kolaylıklar sağlayan bu çalışma, kuşak içi büyük ölçekli uygulamalar için gerekli olan önemli ayrıntıların gösterilememesi sorununu yaratmaktadır. Buna karşılık Ekmekçi (2003) Türkiye'yi tektonik ve paleocoğrafik özelliklerini esas alarak; Batı Toroslar, Orta Toroslar, Güneydoğu Anadolu, Doğu Anadolu, Orta Anadolu, Kuzey Bölge ve Ege olmak üzere yedi karst bölgesine ayırmıştır. Nazik (2004), Nazik ve Tuncer (2010) çalışmalarında ise yüzey ve yeraltı karstlaşmasının morfojenetik ve morfometrik özelliklerine göre Türkiye'de altı karst bölgesi ayırt etmişlerdir (Tablo 1, Şekil 2). Bu karst bölgeleri ve genel özelliklerine, Orta Anadolu Platoları Karst Kuşağı adlandırılmasının daha iyi anlaşılması için bu makalede yer verilecektir. Türkiye karstını karakterize eden Orta Anadolu Platoları Karst Kuşağı adlandırılması, ilk kez Nazik ve Poyraz (2016) tarafından yapılmıştır (Şekil 4).

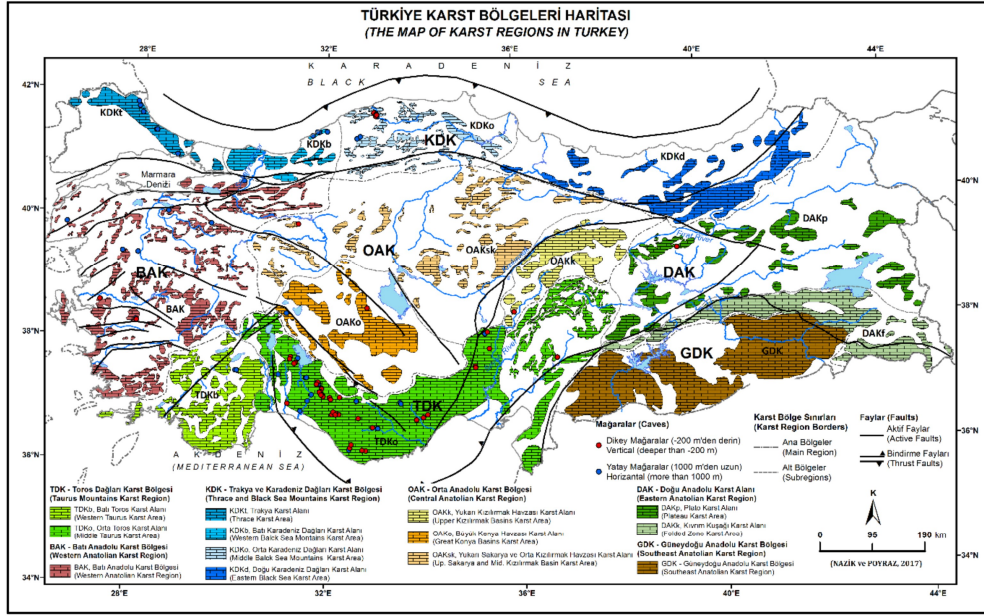
Tablo 1. Türkiye karst bölgeleri sınıflaması (Nazik, 2004; Nazik ve Tuncer, 2010 dan değiştirilmiştir)

Table 1. Classification of Turkey karst zones.

Bölge	Alan
Toros Dağları Karst Bölgesi	Batı Toroslar karst alanı
	Orta Toroslar karst alanı
Batı Anadolu Karst Bölgesi	-
Trakya ve Karadeniz Dağları Karst Bölgesi	Trakya karst alanı
	Batı Karadeniz Dağları karst alanı
	Orta Karadeniz Dağları karst alanı
	Doğu Karadeniz Dağları karst alanı
İç Anadolu Karst Bölgesi	Büyük Konya Havzası karst alanı
	Yukarı Kızılırmak havzası karst alanı
Doğu Anadolu Karst Bölgesi	Yukarı Sakarya ve Orta Kızılırmak havzası karst alanı
	Plato karst alanı
Güneydoğu Anadolu Karst Bölgesi	Kıvrımlı Kuşak karst alanı
	-



Şekil 1. Türkiye'nin karstlaşmaya uygun kayalarının yüzeylenimi.
Figure 1. Turkey's rocks suitable for karstification.



Şekil 2. Türkiye karst bölgeleri ((Nazik ve Tuncer, 2010'dan değiştirilerek).

Figure 2. Map of karst regions in Turkey (modified from Nazik and Tuncer, 2010).

2. Türkiye Karst Jeomorfolojisinin Genel Özellikleri

İlksel karst ortamını belirleyen kökensel faktörler (tektonik birlik, lito-stratigrafi ve yapısal özellikler) ve şekillendirici faktörler (jeomorfoloji, paleocoğrafya, iklim, bitki örtüsü ve zaman) ile erimeyi gerçekleştiren fiziko-kimyasal süreçlerin (Nazik, 2003) karşılıklı etkileşimleri ve bu etkileşim sonucu; yeraltında ve yerüstünde meydana gelen şekillerin morfojenetik ve morfometrik özellikleri olan yer, şekil, boyut, dağılım, yoğunluk ve gelişim modellerine göre, Türkiye'de 6 karst bölgesi ayırt edilmiştir (Nazik, 2004; Nazik ve Tuncer, 2010) (Şekil 2, Tablo 1).

Bununla birlikte, farklı karst bölgelerinde bulunmalarına rağmen, Pliyosen'den günümüze süregelen aynı tektonik rejimin etkisinde bulunan ve bağlı olarak da morfojenetik gelişim özellikleri birbirine çok benzeyen Orta Karadeniz, Büyük Konya Gölü Havzası ve Orta Toroslar karst alanları; Orta Anadolu Platoları karst kuşağı olarak birleştirilmiştir (Şekil 4) (Nazik ve Poyraz, 2017).

2.1. Toros Dağları Karst Bölgesi

Oluşum ortamları, yaşları, metamorfizma ve lito-stratigrafik özellikleri farklı tektonik birliklerin (Özgül, 1984; Şenel vd. 1989; Şenel vd. 1996) bir araya gelmelerinden oluşan Toros Dağları karst bölgesi; yatay ve düşey doğrultuda kesintisiz bir kuşak oluşturmaktadır. Bu kuşak aynı zamanda 'Akdeniz karst kuşağı' olarak da tanımlanır. Bölge, yer yer 3500 metre yüksekliklere çıkan Mesozoik Komprehansif Serisi kayalar, özellikle Jura-Kretase yaşlı neritik kireçtaşları ile yer yer bunları örten denizel Miyosen karbonatlı kayalarından meydana gelmiştir (Fotoğraf 1). Çok dönemli-çok kökenli gelişim özelliği gösteren karstik şekillerinden oluşan bu karst bölgesinin gelişiminde; ülkemizin neotektonik dönemle birlikte gelişmeye başlayan morfojenetik yapısı, iklime bağlı Kuaterner deniz düzeyi değişimleri ve akarsularca yarıma belirleyici olmuştur (Ekmeççi, 2003; Nazik ve Tuncer, 2010; Nazik ve Poyraz, 2017). Torit Tektonik Birliği üze-

rinde, kökensel ve şekillendirici faktörlerin kısa mesafeler dahilinde değişiklik göstermeleri sonucu; belirgin sınırlarla birbirinden ayrılan Orta ve Batı Toroslar olmak üzere iki alt bölge (alan) ayırt edilmiştir (Nazik ve Tuncer, 2010).



Fotoğraf 1: 1a- Orta Toroslar'da (Seydişehir batısı) Gidengelmez Dağları'nda Mesozoik kayaları içinde gelişen çok dönemli iç içe karst, 1b- Karanfil Dağları'nda (Pozantı kuzeydoğusu), örtü altında ve örtüden sıyrılmış kesimlerde, çok dönemli-çok kökenli (glasial ve flüvyal) yüksek dağ karstı, 1c- Toros karstına özelliğini veren denizel Miyosen kireçtaşları (Ermenek Çayı kuzey yamacı), 1d- Orta Toroslar'da orojenik ve orografik sıraların karstlaşmaya etkisi. Pliyosen Paleomanavgat Nehri üzerinde gelişmiş çok dönemli-çok kökenli karst (Kemboş Polyesi-İbradı arası).

Photo 1: 1a- Concentric, multi-period karst on Mesozoic rocks at Gidengelmez Mt., Central Taurus (west of Seydişehir), 1b- Multi-period, multi-origin high mountain karst under the cover and eluded parts of cover at Karanfil Mt. (north-east of Pozantı), 1c- Miocene limestones that gives the specific to Taurus karst (north slope of Ermenek brook), 1d- The effect of orogenic and orographic sequence to karst at Central Taurus. Multi-period, multi-origin karst on Pliocene Paleomanavgat River (between Kemboş Polyesi-İbradı).

2.1.1. Orta Toroslar karst alanı

Toros karstına karakteristiğini veren, çok dönemli-çok kökenli, yoğun karsta ait tüm şekillerin, yanal ve düşey doğrultuda ke-

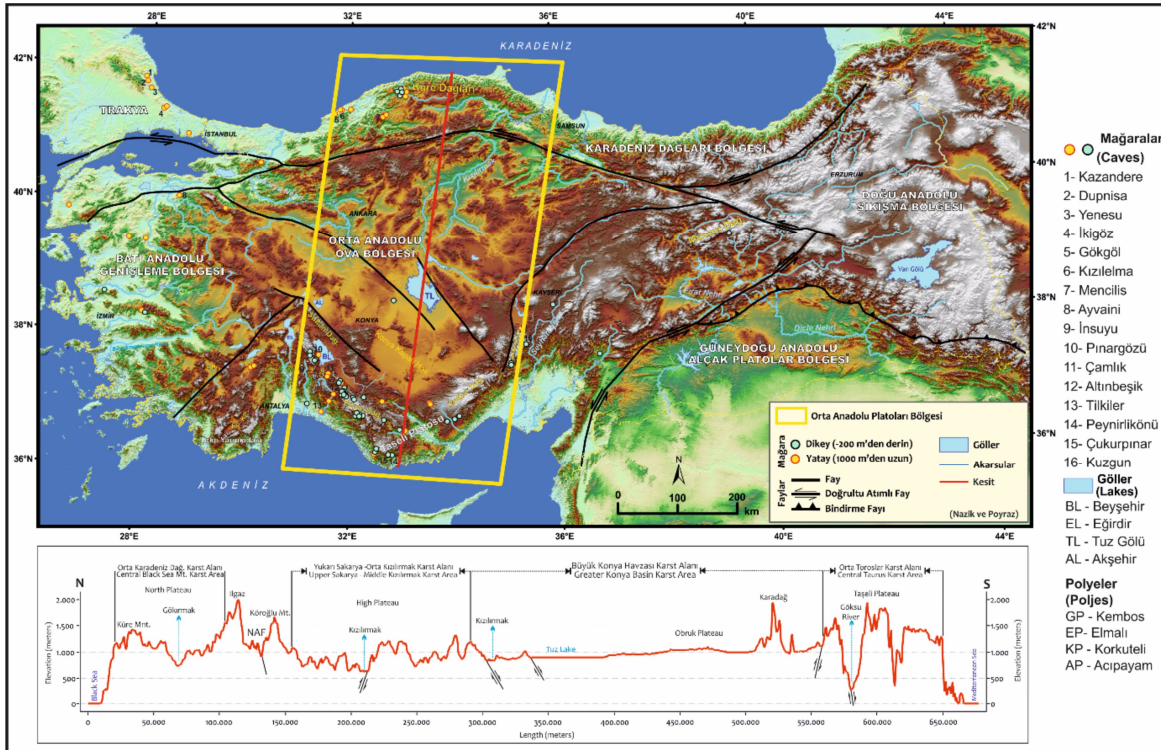
sintiz büyük boyutlara ulaştığı bir alt bölümdür. Deniz düzeyinin 100-150 m altından başlayarak yer yer 3000 metreleri aşan yükseltilere bağlı sıcaklık ve yağış farklılıkları, Kuvaterner buzul dönemlerinin deniz düzeyi değişimlerinin yarattığı jeomorfolojik gençleşmeler ve en önemlisi de bölgenin neotektonik dönemle birlikte sürekli yükselim halinde olması; bu karst alanını ortaya çıkarmıştır. Türkiye'nin en uzun ve en derin mağara sistemlerinin bulunduğu (Nazik vd. 2005) (Tablo 2, Tablo 3) çok dönemli-çok kökenli (Nazik vd. 2012) iç içe geçmiş derin karsta ait şekillerin büyük boyutlara ulaştığı Orta Toroslar karst alanı, aynı zamanda yurdumuzun en ilginç karstik platosuna (Taşeli Platosu) sahiptir (Şekil 3).

Orta Toroslar'ın Orta Anadolu'ya bakan kuzey kesimleri, hidrolojik toplanma ve karstik aşınım alanı konumundadır (Nazik 1986). Bu bölümde karstik, tektono-karstik ve flüviyo-karstik kökenli, çoğunlukla içlerinde göl bulunan polyeler (Beyşehir, Suğla, Kovada ve Eğirdir Gölleri ile Kembos, Eynif ...polyeleri) ve çok katlı yatay mağaralar (Pınargözü, Balat, Çamlık Mağara Sistemleri...) yer alır (Fotoğraf 2). Buna karşılık yükselim halinde olan ve Manavgat, Köprü Çay, Aksu, Göksu gibi akarsularca yer yer derinlikleri 1000 metreyi bulan akarsularca yarılan merkezi (orta) kesimler; derin mağara kanyonların (Nazik, 2010) ve mağara sistemlerinin geliştiği alanları oluştururlar (Klimchouk ve diğ. 2006) (Fotoğraf 3). Orta Toroslar'ın güneye bakan alt yamaçları ve deniz kıyıları ise yeraltı suyu boşalımı ve traverten birikim alanı konumundadırlar. Buralarda, deniz kıyısında ve deniz düzeyinin 100-150 m altında çıkışları olan (Würm Buzul Dönemi deniz düzeyleri) karstik sualtı kaynakları, denizaltı mağaraları ve kalın traverten platoları (Antalya travertenleri) gelişmiştir (Şekil 3).



Fotoğraf 2. 2a- Çok dönemli (Pliyosen-Günümüz)-çok kökenli (tektonik, flüviyal, karstlaşma) gelişime sahip Kembos Polyesi, 2b- Gidengelmaz Dağları kuzey kesimlerinde (Seydişehir batısı) holokarst.

Photo 2. 2a- Multi-period (Pliocene-Modern day), multi-origin (tectonic, fluvial, karstification) progress Kembos Polje, 2b- Holokarst at the northern of Gidengelmaz Mt. (west of Seydişehir).



Şekil 3. Türkiye'nin ana morfolojik özelliklerini gösteren relief haritası ve Karadeniz'den Akdeniz'e Orta Anadolu Platosu Kuşağının kuzey-küney yönlü kesit alanı. **Figure 3.** Relief map of Turkey, indicating the main morphologic characteristics of the country. N-S cross-section of Central Anatolian Plateau Zone's shows locations of karst terrains from the Black Sea to the Mediterranean Sea.



Fotoğraf 3. Yerköprü Şelalesi travertenleri ve Göksu Nehri (Hadim-Konya).
Photo 3. Göksu River (Hadim-Konya) and Yerköprü Waterfall travertines.

2.1.2. Batı Toroslar karst alanı

Orta Toroslar'dan çok farklı morfometrik ve morfojenetik özellikleri olan karstik şekillerden meydana gelmiştir. Türkiye'nin, gerilme-genişleme tektonik rejimine bağlı olarak, güneybatıya doğru (Afrika Levhası üzerine) belirgin şekilde ilerlemiş kesimini (Teke Yarımadası) oluşturan Batı Toros karst alanı, Torosların en genç napları (Likya Napları) ve otokton neritik karbonatlı kayalarından meydana gelmiştir (Şenel vd. 1989). Lito-stratigrafik özellikleri nedeniyle, karstlaşmanın çoğunlukla yanal yönde geliştiği bu alanın en belirgin şeklini; sıg karstın karakteristiği olan polyeler (gölovalar) meydana getirir (Elmalı, Korkuteli, Acıpayam, Bademağacı, Kestel... polyeleri). Yağışlı dönemlerde göl

Tablo 2. Türkiye'nin uzunluğu 1000 metreyi aşan mağaraları.

Table 2. Caves with lengths more than 1000 meters of Turkey.

TÜRKİYE'NİN UZUNLUĞU 1000 METREYİ AŞAN MAĞARALARI									
Sıra	Mağaranın Adı	İli	İlçesi	Uzunluk (m)	Sıra	Mağaranın Adı	İli	İlçesi	Uzunluk (m)
1	Pınargözü	Isparta	Yenişarbademli	8500*	32	Ayvacak Subatanı	Izmir	Odemiş	1579
2	İnsuyu	Burdur	Merkez	8350*	33	Gölcük Düdeni	Konya	Seydişehir	1565
3	Tilkiler Düdeni	Antalya	Manavgat	6818	34	Subatağı	Kayseri	Yahyalı	1514
4	Kızılma	Zonguldak	Merkez	6630	35	Düdenyayla Düdeni	Konya	Beşşehir	1511
5	İnilti Pazarı-Yaylacık M.	Antalya	Gündoğmuş	5929	36	Topmeydanı	Kastamonu	Pınarbaşı	1470
6	Altınbeşik	Antalya	Akseki	5481	37	Katırgöller Mağarası	Tunceli	Ovacık	1466
7	Mencilis	Karabük	Safranbolu	5350	38	Atlılar	Mersin	Merkez	1455
8	Ayvaini	Bursa	Merkez	4866	39	Sakaltutan Düdeni	Antalya	Akseki	1450
9	Kuzgun	Kayseri	Yahyalı	4830*	40	Tozluca Düdeni	Antalya	Gündoğmuş	1447
10	İkigöz	Istanbul	Çatalca	4816	41	Sakaltutan Deligi	Antalya	Akseki	1425
11	Maraspoli	Karaman	Ermenek	3750	42	Kızılın	Burdur	Merkez	1420*
12	Yazören Mağarası	Balıkesir	Savaştepe	3564	43	Güvercintaşı	Çanakkale	Bayramiç	1371
13	Çukurpınar Düdeni	Mersin	Anamur	3350	44	Atak Mağarası	Kastamonu	Pınarbaşı	1365
14	Gököl	Zonguldak	Merkez	3350	45	İncesu	Karaman	Merkez	1356
15	Dupnisa	Kırklareli	Demirköy	3150	46	Körüküni	Konya	Derebucak	1330
16	Peynirlikönü Düdeni	Mersin	Anamur	3118	47	Sütlük	Adana	Pozantı	1317
17	Düdenalanı Mağarası	Konya	Beşşehir	2860	48	Çayırköy	Zonguldak	Çaycuma	1282
18	Düdenağzı Mağarası	Karaman	Başyayla	2628	49	Uluyayla	Karabük	Safranbolu	1255
19	Gürlevik	Karaman	Taşkale	2500	50	Köpeköldüğü	Konya	Seydişehir	1140
20	Susuz Güvercinlik	Konya	Seydişehir	2303	51	İlgarini	Kastamonu	Cide	1131
21	Sacayağı Düdeni	Antalya	Gazipaşa	2125	52	Cumayanı	Zonguldak	Merkez	1100
22	Odemiş Düdeni	Izmir	Odemiş	1822	53	Güvercinlik	Afyonkarahisar	Sultandağı	1100
23	Şahintepesi	Isparta	Sütçüler	1804	54	Meyvalıköy	Balıkesir	Bılgadıç	1100
24	Keşdağı Düdeni	K. Maraş	Döngel Köyü	1801	55	Yerköprü Düdeni	Konya	Hadim	1090
25	Balatini	Konya	Beşşehir	1768	56	Çem Düdeni	Kayseri	Tomarza	1069
26	Oylat	Bursa	İnegöl	1750	57	Soğucak Mağarası	Sakarya	Sapanca	1051
27	Felengi	Konya	Altnekin	1735	58	Handos	Antalya	Akseki	1050
28	Kazandere	Kırklareli	Dereköy	1684	59	Yarımburgaz	Istanbul	Küçükçekmece	1021
29	Sarpunalınca	Kastamonu	Devrekani	1683	60	Tınaztepe Mağarası	Konya	Seydişehir	1015
30	Tınaztepe Düdeni	Konya	Seydişehir	1650	61	Kocakuyu	Istanbul	Çatalca	1010
31	Yenusu	Kırklareli	Vize	1620					

* Araştırması devam eden mağaralar

Tablo 3. Türkiye'nin derinliği 200 metreyi geçen mağaraları

Table 3. Caves with depths exceeding 200 meters of Turkey.

TÜRKİYE'NİN DERİNLİĞİ 200 METREYİ GEÇEN MAĞARALARI									
Sıra	Mağaranın Adı	İli	İlçesi	Derinlik (- m)	Sıra	Mağaranın Adı	İli	İlçesi	Derinlik (- m)
1	Peynirlikönü Düdeni	Mersin	Anamur	1429	28	İlgarini	Kastamonu	Cide	250
2	Kuzgun	Kayseri	Yahyalı	1400*	29	Yarıncık	Manisa	Merkez	247
3	Çukurpınar Düdeni	Mersin	Anamur	1196	30	Felengi	Konya	Altnekin	245
4	Kuzkulağı	Isparta	Aksu	832	31	Gölcük Düdeni	Konya	Seydişehir	245
5	Keş Dağı Düdeni	Kahramanmaraş	Döngel	728	32	Çatalobruk Düdeni	Mersin	Arslanköy	245
6	Pınargözü	Isparta	Yenişarbademli	+720*	33	Ürküten Obruğu I	Antalya	Akseki	243
7	Subatağı	Kayseri	Yahyalı	643*	34	Gurbettepe Kuyulucu	Kastamonu	Pınarbaşı	243
8	Sütlük	Adana	Pozantı	640	35	Ardıçlı Delik	Konya	Bozkır	240
9	Düdenağzı	Karaman	Başyayla	612	36	Karabayır Düdeni	Konya	Seydişehir	240
10	Çem Düdeni	Kayseri	Tomarza	605	37	Cıv Düdeni	Isparta	Aksu	238
11	İniltipazarı - Yaylacık M.	Antalya	Gündoğmuş	595	38	Koyunöbeği	Antalya	Akseki	235
12	Arkaca Düdeni	Antalya	Akseki	430	39	Körkuyu II	Kayseri	Yahyalı	234
13	Düdenyayla Düdeni	Konya	Beşşehir	416	40	Sukrıldığı I	Antalya	Gazipaşa	229
14	Atlılar Düdeni	Mersin	Gözne	410	41	Ayvacak Subatanı	Izmir	Odemiş	228
15	Camiliköy Subatanı	Adana	Pozantı	379	42	Nashu Obruğu	Antalya	Gündoğmuş	218
16	Katırgöller Mağarası	Tunceli	Ovacık	376	43	Pabuçkaya Obruğu	Mersin	Silifke	213
17	Manasır Düdeni	Eskişehir	Mihalıççık	368	44	Arkaca Düdenağzı	Antalya	Akseki	213
18	Macar Düdeni	Antalya	Gazipaşa	360	45	Çocukdüşüğü	Konya	Bozkır	210
19	Bucakalan	Antalya	Akseki	345	46	Kalecik Deligi	Konya	Bozkır	206
20	Köpeköldüğü	Konya	Seydişehir	340	47	Kapaklı Kuyulucu	Kastamonu	Pınarbaşı	204
21	Düdençik Düdeni	Antalya	Akseki	330	48	Sen Sen Obruğu	Antalya	Gündoğmuş	204
22	Derme Düdeni	Antalya	Beşkonak	311	49	Şahintepesi	Isparta	Sütçüler	202
23	Sakaltutan Düdeni	Antalya	Akseki	303	50	Çengel Kuyu	Kastamonu	Pınarbaşı	200
24	Topak Düdeni	Karaman	Altıntaş Yaylası	280	51	Sorkun Düdeni	Kastamonu	Pınarbaşı	200
25	Dağlı Kuyulucu	Kastamonu	Cide	279	52	TU 33-89	Antalya	Akseki	200
26	Sakaltutan Deligi	Antalya	Akseki	278	53	Kayadiki Kuyulucu	Kastamonu	Pınarbaşı	196
27	Kalp Kapo Obruğu	Antalya	Gündoğmuş	261					

* Araştırması Devam Eden Mağaralar

halini alan ve orojenik kuşaklar arasındaki paleocoğrafik çukur alanlar üzerinde gelişen geniş polyelerden meydana gelen bu karstik alan, Türkiye coğrafyasında "Göller Yöresi" olarak adlandırılmıştır. Paleo karstik dönemde (Orta Miyosen öncesi) (Nazik vd. 2012) gelişmeye başlayan bu makro karstik şekiller, bölgenin lito-stratigrafik özelliklerinden dolayı, Pleyistosen deniz düzeyi değişimlerini karakterize eden jeomorfolojik gençleşmeye ayak uyduramamışlardır. Polye tabanlarında yarı aktif düden mağaralar ve yüksek kesimlerdeki fosil mağaralar dışında, alan genelinde büyük mağaralar gelişme olanağı bulamamıştır.

2.2. Batı Anadolu Karst Bölgesi

Batı Torosların kuzeyinden başlayarak Marmara Denizi güneyindeki alanı içine alan Batı Anadolu karst bölgesi; Permo-Triyas yaşlı mermerler ile Jura kristalize kireçtaşları ve yer yer Kretase kireçtaşlarından meydana gelmiştir. Bölge morfolojisinin gelişiminde; neotektonik dönemdeki KKB-GGD doğrultulu kıtasal genişleme tektoniği ve bu tektoniğin yarattığı normal faylar ile horst-graben yapıları ve Kuvaterner deniz düzeyi değişimlerine bağlı akarsularca yarıma etkili olmuştur. Bölge genelinde yoğun tektonik deformasyona bağlı olarak, hidrotermal karstın karakteristiği olan şekiller yaygınlık gösterir. Bunların en karakteristikleri, yüzeyde (Pamukkale) ve mağaralarda farklı traverten çökelleri ile termal korozyona bağlı mağaralar (Denizli Kaklık Mağarası) (Nazik ve Poyraz, 2016a) oluşturur. Karbonatlı kayaların lito-stratigrafik özellikleri nedeniyle belirgin bir karst taban düzeyinin gelişemediği bölge genelinde, morfolojik taban düzeyinden yukarıda ve farklı yükseltilerde tünemiş veya askıda kalmış olarak, birbirinden bağımsız karst taban düzeyleri gelişmiştir (Tuncer, 2015). Bu nedenle bölge genelinde, yanal ve düşey devamlılığı olan belirgin bir karstlaşmadan söz etmek mümkün değildir (Şekil 3). Bununla birlikte, Permo-Triyas mermerleri üzerindeki paleokarstik dönem şekilleri yeniden canlanarak, çok dönemli, yer yer çok kökenli (flüviyo karst, termal karst) gelişimi karakterize eden "iç içe karst" özelliğini kazanmışlardır. Bölge genelinde uzun ve derin mağara sistemlerinden söz edilemez (Şekil 3) (Nazik vd. 2005).

2.3. Trakya ve Karadeniz Dağları Karst Bölgesi

Türkiye'nin kuzey ve kuzeydoğusunda Karadeniz kıyıları boyunca uzanan bu karst bölgesi; Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun kuzeyinde, Avrasya Levhasına bağlı kıtasal yitim bölgesinin hemen gerisinde yer alır. Bu bölge, Anadolu'nun KAF ve DAF' a bağlı neotektonik dönem hareketlerinden doğrudan etkilenmemiştir. Çoğunlukla paleotektonik dönem yapılarının yaygın olduğu bölgenin karstik gelişiminde; Avrasya Levhasının çekiminin yarattığı fleksürlenme sonucu gelişen gerilme ve yükselme tektoniği, Kuvaterner deniz düzeyi değişimlerine bağlı olarak akarsularca yarıma, morfolojik ve karst taban düzeylerinin birbirlerine göre konumları, iklim ve lito-stratigrafik özellikler belirleyici olmuştur. Yanal ve düşey doğrultuda devamlılık göstermeyen ve kendine özgü yerüstü ve yeraltı şekilleri ile karakterize olan bölge, karstlaşmaya ait şekillerin morfometrileri ve gelişim özelliklerine göre; Trakya, Batı Karadeniz Dağları, Orta ve Doğu Karadeniz Dağları karst alanları olmak üzere dört alt bölgeye (alana) ayrılmıştır (Nazik, 2004; Nazik ve Tuncer, 2010) (Şekil 2).

2.3.1. Trakya karst alanı

Türkiye'nin kuzeybatısında yer alan Trakya karst alanını; Permo-Triyas yaşlı mermerler ile Eosen kireçtaşları karstik kayaları oluştururlar (Şekil 2). Karstlaşma için son derece uygun litolojik özelliklere sahip olan bu karbonatlı kayaların, özellikle Eosen kireçtaşlarının kalınlığının son derece az ve deniz düzeyine çok yakın olmalarından dolayı; bölge genelinde, 40-450 metreler arasında, paleo karstik döneme ait, çoğunlukla flüviyo karstik, gençleşmemiş sığ bir karst yer alır (Nazik vd. 1998; Ekmekçi 2005). Bu nedenle stratigrafik konuma bağlı olarak, Kuvaterner deniz düzeyi değişimlerine bağlı jeomorfolojik gençleşmeye ayak uyduramadığından dolayı, paleo karstik döneme ait şekiller yanıltıcı olarak tek dönemli gelişimli izlenimi verirler. Trakya karst alanının en karakteristik şeklini mağaralar oluşturur (Şekil 2). Çoğunlukla Eosen kireçtaşlarında bulunan mağaralardan 240-450 metreler arası yüksekliklerde gelişenleri genellikle çok katlı ve fosil, buna karşılık 40-160 metreler arası yüksekliklerde gelişenleri ise (İkigöz, Dupnisa, Kazandere, Yenesu... Mağaraları), tek katlı ve hidrolojik olarak aktif-yarı aktif konumda yer alırlar (Nazik vd. 1998; Ekmekçi 2005).

2.3.2. Batı Karadeniz Dağları karst alanı

Trakya karst alanıyla büyük benzerlikler gösteren Batı Karadeniz Dağları karst alanında karstlaşma; ofiyolitler ve fliş karakterli erimesiz birimlerce üzerlenen Karbonifer, Jura-Kretase ve Eosen yaşlı kireçtaşlarında gelişmiştir. Neotektonik hareketler, Kuvaterner deniz düzeyi değişimleri ve buna bağlı olarak akarsularca yarıma; karstik şekillenmede son derece belirleyici olmuştur. Bölge genelinde örtülü ve sığ karsta ait dolin ve uvalalar yaygınlık gösterir (Fotoğraf 4a ve 4b). Lito-stratigrafik özelliklerden dolayı, çoğunlukla 200-350 metreler arası yüksekliklerde uzanan, asılı kalmış durumda olan ve yer yer parçalanmış bu makro karstik şekillerin tabanında Kuvaterner'de oluşmuş düden ve yatay uzanımlı aktif-yarı aktif mağaralar gelişmiştir (Nazik vd. 1995). Kuzey Anadolu Fay Zonu üzerinde, özellikle Sakarya Nehri çevresindeki Paleosen-Eosen kireçtaşlarında gelişen mağaralar; Karadeniz'in Kuvaterner deniz düzeyi değişimlerini karakterize edecek şekilde, en az iki kez alüvyal boğulma ve boşalmaya uğramışlardır (çok dönemli gelişim).

Belirgin bir karst taban düzeyinin kurulmadığı ve Karadeniz'in Pleyistosen deniz düzeyi değişimlerinin son derece etkili olduğu bu kesimlerde; yer yer gençleşmiş (çok dönemli, iç içe geçmiş) veya askıda kalmış sığ karsta ait şekiller yaygınlık gösterir. Bu şekillerin en karakteristik olanı aktif-yarı aktif mağaralardır. Türkiye'nin en uzun mağaraları arasında yer alan (Tablo 2) ve içlerinden yeraltı nehirleri geçen bu yatay uzanımlı mağaralar (Kızılelma-Cumayanı Mağara Sistemi, Mencilis, Gökgöl... Mağaraları), yer yer çok dönemli gelişimi karakterize eden şekil ve yapılarına sahiptirler (Nazik vd. 1995; Nazik vd. 2005).

2.3.3. Orta Karadeniz Dağları karst alanı

Türkiye'nin kuzey yönünde, Karadeniz'e doğru en fazla genişlediği bir bölgede bulunan Orta Karadeniz Dağları; güney kesimlerinde, yer yer Kuzey Anadolu Fayı'nın (KAF) oluşturduğu tektonik hatlar üzerine yerleşen akarsular (özellikle Kızılırmak ve kolları) tarafından derin şekilde yarılarak parçalanmış plato karakterli yüzeylerle karakterize olur. Bölgenin karstik kayaçla-

rını; Permo-Triyas metamorfikleri içinde bulunan mermer mercekleri ile özellikle bunları üzerleyen Jura-Kretase yaşlı neritik kireçtaşları oluşturur.



Fotoğraf 4. 4a- Batı Karadeniz karst alanında örtülü, çok dönemli iç içe karst (Akçakoca, Düzce), 4b- Bartın güneyinde Jura kireçtaşlarında gelişmiş, günümüzde parçalanmış polye.

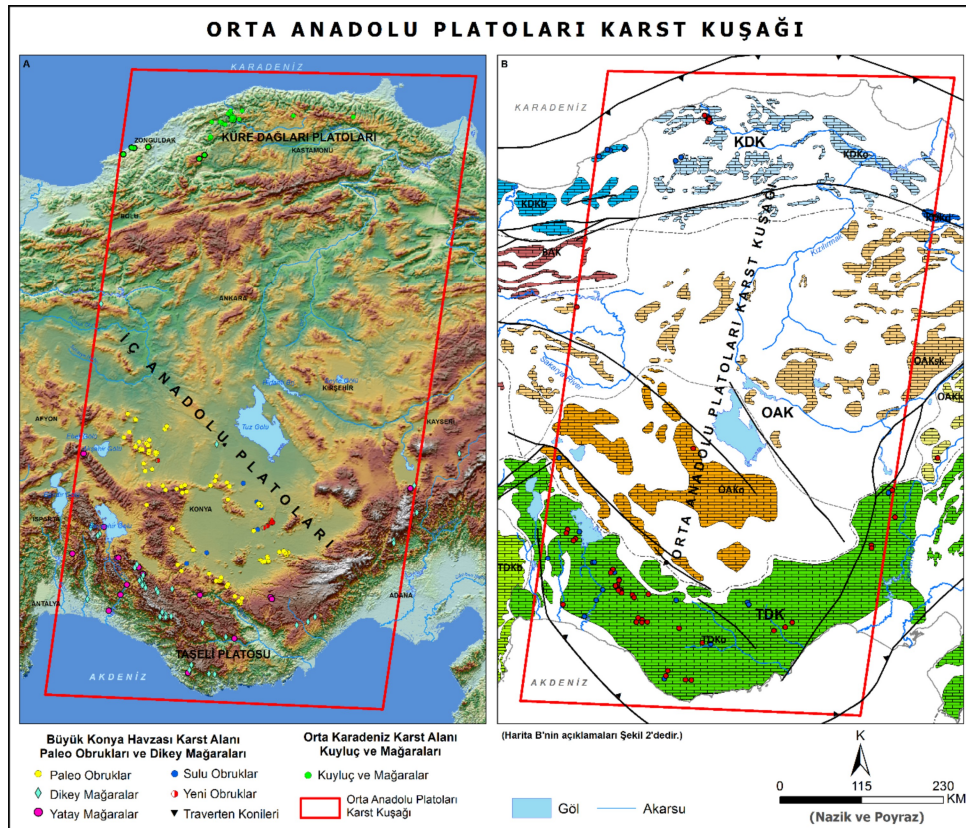
Photo 4. 4a: Covered, multi-period, concentric karst at Western Black Sea karst area (Akçakoca, Düzce), 4b: Polje that has developed on Jura limestones and decayed today at southern Bartın.

Kuzey-güney yönünde, neotektonik dönemle birlikte, özellikle Avrasya levhasının yarattığı çekilmeye bağlı gerilme ve devamında blok olarak yükselme sonucu oluşan bu platoluk alan; Orta Toroslar ve Büyük Konya Havzası karst alanları ile birlikte, Türkiye karst jeomorfolojisinde, en karakteristik kuşağı oluşturur (Şekil 2). Plato tipi yüksek-derin karsta ve çok dönemli-çok kökenli, derin mağara (kuyluç) sistemlerinin yaygın olduğu bu alanda, paleo ve neo karst iç içe geçmiş durumdadır (Fotoğraf 5) (Nazik vd. 2012; Nazik ve Poyraz, 2017). Bölgenin en karakteristik şekillerini; ortalama 900-1400 metreler arası yüksekliklerde uzanan parçalanmış polye ve uvalalar, özellikle Kastamonu civarında, derinliği yer yer 800 metreyi bulan mağara kanyonlar ve kuyu şekilli mağaralar (kuyluç) oluşturur (bu karst alanına Orta Anadolu Platoları Kuşağı bölümünde ayrıntılı olarak yer verilecektir (Şekil 4).



Fotoğraf 5. Küre Dağları platoluk alanında çok dönemli gelişim özelliği gösteren, parçalanmış fosil kuyluçların üst kesimleri.

Photo 5. The upper zone of decayed fossil karst (kuyluç) that shows multi-period development at Küre Mt. plateau area.



Şekil 4. Orta Anadolu Platoları karst kuşağı.
Figure 4. Central Anatolian Plateaus karst zone.

2.3.4. Doğu Karadeniz Dağları karst alanı

Yüksek seviyelerde Jura-Kretase yaşlı kireçtaşları ve daha aşağı düzeylerde ise erimesiz birimler arasında ardalanmalı olarak bulunan Paleosen-Eosen killi kireçtaşlarından oluşan Doğu Karadeniz Dağları karst alanı; yanal ve düşey doğrultuda devamlılık göstermeyen bir alt bölgedir. Paleotektonik dönem yapılarının yaygın olduğu alanın jeomorfolojik gelişiminde; blok yükselme, Kuvaterner deniz seviyesi oynamalarına bağlı olarak akarsularca yarıma ve iklim değişiklikleri belirleyici olmuştur. Karst taban düzeyinin çoğu kesimde, morfolojik taban düzeyinden yukarıda kaldığı bu karst alanının, özellikle Gümüşhane, Bayburt, Giresun ve Ordu'nun genel olarak 1400-2000 metreler arasında uzanan platoluk kesimlerinde, paleo karstik döneme ait, parçalanmış polye, uvala ve dolinler geniş yer alır. Bölge genelinde belirgin bir mağara gelişiminden söz edilemez. Genel olarak 1600-2400 metreler arasındaki yüksekliklerde fosil, 80-600 metreler arasındaki daha aşağı seviyelerde ise, özellikle Paleosen kireçtaşlarında yarı aktif-aktif, yatay uzanımlı mağaralar yer alır (Nazik vd. 2005).

2.4. İç Anadolu Karst Bölgesi

İç Anadolu karst bölgesi kendine özgü jeolojik, jeomorfolojik, coğrafik, hidrolojik ve iklimatik özellikleri ile komşu olduğu bölgelerden kesin sınırlarla ayırt edilir. Toros Dağları ve Karadeniz Dağları'nın yarattığı orografik karasallığın etkili olduğu bu bölgenin K ve KD kesimleri Sakarya ve Kızılırmak Nehirleri tarafından Karadeniz'e akaçlanır (açık havza). Buna karşılık güney bölümünü oluşturan Konya Ovası, kapalı havza konumundadır (Şekil 3 ve Şekil 4). Güney ve Batı taraflarından Toros Dağları ile çevrelenen kapalı havzanın yeraltı sularının, KD Tuz Gölü'ne (Erol, 1990; Nazik vd. 2004; Bayarı vd. 2009) ve güneyden de muhtemelen Göksu Nehri'ne (Akdeniz'e) (Nazik vd. 2004) drene olduğu öngörülmektedir. Bölgede havza tabanı olan 1000 metrelerden 1700 metrelere ulaşan yükseklikler arasında Miyosen, Pliyosen ve Pleystosen reliyef sistemlerine ait şekiller yer alır. Bu şekillerin büyük bir bölümü, paleocoğrafik döneme (Miyosen) aittir. Üst Miyosen-Pliyosen ve Kuvaterner çökellerince örtülerek fosilize olan, çok dönemli-çok kökenli gelişimi karakterize eden bu şekiller, bazı kesimlerde yer yer örtüden sıyrılarak, yeniden açığa çıkmışlardır (Fotoğraf 6a). Buna karşılık daha yüksek kesimlerde bulunan, özellikle karstik şekiller ise Miyosen'den beri kesintisiz bir şekilde yenilenmiş (çok dönemli) olarak gelişim gösterirler (Nazik, 2004).

İç Anadolu karst bölgesi, verov atımlı faylar ile sınırlı, K-G yönlü gerilme tektoniğinin yarattığı havzalardan oluşmuş (Tuz Gölü, Konya havzası gibi) "Ova Rejimi Bölgesi" nde (Şengör vd. 1985) yer alır. Batı Anadolu genişleme sisteminin doğuya doğru giderek zayıflayan bir devamı niteliğinde olan bu alan aynı zamanda, diğer üç neotektonik bölge arasındaki geçiş zonunu oluşturur (Koçyiğit ve Erol, 2001; Dirik ve Erol, 2003). Ancak bu neo tektonik rejim, bölge genelinin bütününde aynı stilde gelişmemiştir. Tuz Gölü Fayı-Eskişehir Fay Zonu'nun doğusunda kalan Kayseri-Sivas bölgesi sıkışmalı-genişlemeli, batı ve güneybatısında Konya Havzası-Eskişehir bölgesi ise genişlemeli-blok yükselme rejimi ile temsil edilir (Şekil 1) (Koçyiğit, 2000; Rojay vd. 2012; Kürçer ve Gökten, 2014). Buna karşılık bu hattın kuzey ve doğusunda ise paleo tektonik dönem yapılarıyla birlikte doğrultu atım rejiminin denetimine geçilir. Bölge arazisi Permo-Triyas yaşlı mermerler ile bunlar üzerinde gelişen poleocoğrafik

çukurluklarda çökelen Oligosen evaporitleri ve Neojen kireçtaşlarından meydana gelmiştir.

Genelde, "epirojenik havza karstı" na (Herak, 1977) benzer karstlaşmanın geliştiği bu bölgede; lito-stratigrafik özellikler, yarıma ve bağlı olarak örtüden sıyrılma veya örtü boşalması, karstik gelişimin şekli ve derinliğine göre; Büyük Konya Havzası, Yukarı Kızılırmak Havzası, Yukarı Sakarya ve Orta Kızılırmak Havzası olmak üzere birbirinden farklı üç karst alanı ayırt edilmiştir (Şekil 2) (Nazik ve Tuncer, 2010).

2.4.1. Yukarı Kızılırmak havzası karst alanı

İç Anadolu karst bölgesinin kuzeydoğusunda, Ecemiş Fayı boyunca, yaklaşık olarak 225 km uzunluk ve yer yer 30 km genişliğe ulaşan ve Kızılırmak Nehri tarafından akaçlanan bir havzada çökelen ve 700 m kalınlığa ulaşabilen Oligosen jipsleri üzerinde gelişen Yukarı Kızılırmak havzası karst alanı; yanal ve düşey doğrultuda devamlılığı olan bir kuşak değildir (Şekil 3). Litolojik özelliğinin öne çıkardığı, sığ karsta ait tek dönemli gelişim özelliği gösteren yüzey ve yeraltı şekillerinin (polye, uvala, dolin ve jips gölleri ile küçük boyutlu doğal tüneller) gelişimlerinde Orta Anadolu Fayı üzerinde gelişen Kızılırmak'ın Pliyo-Kuvaterner gelişimi belirleyici olmuştur (Doğan ve Özel, 2005).

2.4.2. Yukarı Sakarya ve Orta Kızılırmak havzası karst alanı

İç Anadolu karst bölgesinin K ve KB kesimlerini oluşturan, Sakarya ve Kızılırmak Nehirleri tarafından akaçlanan açık havza konumunda bir bölgede yer alan Yukarı Sakarya ve Orta Kızılırmak havzası karst alanının temelini Permo-Triyas yaşlı mermer ve kristalize kireçtaşları oluşturur. Bu temel araziler çoğu yerde Tersiyer yaşlı kırıntılılar ile evaporitik ve karbonatlı çökeller tarafından örtülmüşlerdir. Erimesiz birimler arasında ada tepeler veya merccekler şeklinde uzanan çözünebilir kayaların yatay ve düşey doğrultuda devamlılıkları yoktur. Bu nedenle bölge genelinde belirgin bir güncel karstlaşmadan söz edilemez (Şekil 2). Bununla birlikte özellikle mermerler ve kristalize kireçtaşları içinde çoğunlukla paleo karstik döneme ait olan ve yer yer çok dönemli gelişimi karakterize eden şekil ve yapılarla sahip küçük mağara ve fosil obruklar yer alır.

2.4.3. Büyük Konya havzası karst alanı

Permo-Triyas yaşlı karbonatlı temel ile bunların üzerine gelen Neojen ve Kuvaterner yaşlı çökeller ile volkanitlerden oluşan örtü kayaçlarından oluşan, KB-GD ve KD-GB yönlü faylar tarafından kontrol edilen Büyük Konya Havzası; hidrolojik gelişim özelliklerine göre iki bölüme ayrılır. Bunlar güney ve batı kesimlerinde Toros kuşağı dağları tarafından çevrelenen Konya kapalı havzası ve kuzeyde devamında ise Akşehir, Eber ve Ilgın Gölleri kapalı havzalarıdır (Şekil 2 ve Şekil 3).

Orta Miyosen'den günümüze süregelen gerilme ve devamında blok yükselme rejimlerinin denetiminde gelişen bölge; ova tabanı olan 1000 metreden başlayarak 1550 metrelere kadar çıkan yükseklikler arasında uzanan Üst Miyosen, Pliyosen ve Pleystosen reliyef sistemlerine ait yüzey ve yeraltı şekillerinden meydana gelmiştir (Şekil 3). Çok dönemli-çok kökenli gelişim özelliği gösteren bu şekillerin en karakteristik olanları; farklı yükseltilerde yer alan aşınım yüzeyleri ve platolar, polye ve uva-

lalar, mağara ve obruklar, kanyon şekilli epijenik vadiler (Çarşamba Çayı mağara kanyonu) ile plüviyal döneme ilişkin çökeller (Kuzucuoğlu vd. 1998; Karabıyıkoglu, 2003), traverten konileri ve gösel sekilerdir (Fotoğraf 6, 7 ve 8) (Erol 1968, Erol 1990; Nazik vd. 2004; Nazik ve Poyraz, 2017).

Epirojenik derin havza karstı benzeri karstlaşmanın geliştiği ve karst taban düzeyinin morfolojik taban düzeyinin altında kaldığı ve alçak platoluk alanları ile (Obruk, Cihanbeyli, Haymana, Yazılıkaya platoları) Büyük Konya Havzası karst alanı; Orta Toroslar, Batı ve Orta Karadeniz Dağları karst alanları ile birlikte, karstik gelişim açısından ülkemizin en karakteristik karst kuşağını (Orta Anadolu platoları Kuşağı) oluşturur (Şekil 3 ve 4). Gömülü tektonik hatlar boyunca derinleşmeler ve bağlı olarak polyeleşmelerin görüldüğü alanın en karakteristik şeklini obruklar ve traverten konileri oluşturur. Permiyen, Triyas, Jura ve Pliyosen yaşlı kireçtaşlarında gelişen obruklar; ova düzeyinin 100-150 metre altından başlayarak yer yer 1550 metreyi bulan yükseltilerde, yaklaşık 700 metrelik bir zon içinde gelişim gösterirler (Fotoğraf 6, 7 ve 8). Çapları 350, su derinlikleri ise 160 metrelere (topoğrafya yüzeyinden olan kuru derinlikleri ile 300 metreye ulaşabilmekte) ulaşabilen (Şekil 4) ve belirgin tektonik hatlar boyunca gelişen obrukların gelişimlerinde; diğer karstik faktörler ve yeraltısuyu seviyesi değişimlerinin yanı sıra, volkanik kökenli CO₂ çıkışları ve Miyosen paleotopoğrafyası da son derece belirleyici olmuştur (Pekkan, 2004; Nazik vd. 2004; Bayarı vd. 2009).



Fotoğraf 6. 6a-Konya Havzası karst alanında, Permo-Triyas yaşlı mermerler üzerinde gelişmiş basamaklar halinde uzanan reliyef sistemi düzlükleri ve plüviyal göl sekisi kenarında gelişmiş fosil obruklar, 6b- Konya Havzası karst alanının kuzeybatı kesiminde (Kadinhanı, Konya) Triyas kireçtaşlarında fosil ve Pliyo-Kuvaterner çökellerinde gelişmiş yeni obruklar.

Photo 6. 6a- The relief system plane that is developed and lies as a stair on Permo-Triassic marble at Konya Basin karst area and fossil cenotes that is developed on the margin of pluvial lake terrace, 6b- Recent cenotes that developed on Plio-Quaternary sediments and fossil cenotes developed on Triassic limestones at the northwest of Konya Basin karst area (Kadinhanı, Konya).

Bölgenin jeolojik ve jeomorfolojik özellikleri, geliştikleri eski ve güncel konumları ile fiziksel yapıları göz önüne alındığında; Konya plüviyal gölünün yok olmasında, iklim değişimleri ile birlikte obrukların da son derece etkili oldukları görülür. Derin havza karstının karakteristik şekli olan obruklar, sadece havza tabanındaki alüvyonlarda ve Pliyosen kireçtaşlarında gelişim göstermezler. Ova tabanı olan 1000 metreden itibaren 1550 metre yüksekliklere kadar çıkan, Permo-Triyas yaşlı mermerler ile Jura-Kretase kireçtaşlarında sıyrılmış veya gençleşmiş paleotopografik yüzeyler üzerinde de fosilleşmiş obruklar (Erol 1990). Bu özellikleri obrukların, en azından, Pliyosen'den beri gelişim halinde olduklarını gösterir (Nazik vd. 2004; Nazik ve Poyraz, 2017). Ancak ova seviyesinden yukarda bulunan fosil obruklar temele ait mermer ve kireçtaşlarında, güncel obruklar ise temel kayaların örtüsü konumundaki Pliyosen yaşlı kireçtaşları ile alüvyonlar içinde gelişim halindedirler (Fotoğraf 6, 7 ve 8).



Fotoğraf 7. 7a- Konya kapalı havzasında örtüden sıyrılmış mermerlerde gelişmiş fosil obruk, 7b- Konya kapalı havzasında Pliyosen kireçtaşlarında gelişen Kızören Obruğu.

Photo 7. 7a- Fossil cenote that is developed on eluded parts of marbles at Konya closed basin, 7b- Kızören cenote that is developed on Pliocene limestones at Konya closed basin.

Bölümün kuzeybatısını oluşturan Akşehir ve Eber Gölleri kapalı havzalarının bulunduğu alan ise; yanal ve düşey devamlılığı olmayan Permo-Triyas yaşlı mermerler ile bu temel üzerine örtü şeklinde gelen Miyosen ve Pliyosen gösel kireçtaşlarından meydana gelmiştir. Bazı kesimlerde, üzerlerindeki örtülerinin sıyrılarak paleo yüzeyler ile kubbemsi alçak tepelik alanların açığa çıkmış olmalarına rağmen; geniş bölümler hala fosilizedir. Belirgin bir karst taban düzeyinin kurulmadığı bölgenin en karakteristik şekillerini; paleo karstik dönemde oluşmuş, ancak daha sonra alüvyal boğulmaya uğramış polye, uvala, mağaralar ile derinliği fazla olmayan obruklar ile platoluk alanlar oluşturur (Fotoğraf 6).



Fotoğraf 8. 8a- Miyosen kireçtaşlarında akan Kavak Çayı üzerinde yapılan May Barajı içinde 1995 yılında meydana gelen May Obruğu. Barajın sularını birkaç saat içinde yeraltına boşaltan bu obruklar, günümüzde akarsuyun getirdiği alüvyonlarla tamamen dolarak kapanmıştır, 8b- Tuz Gölü kuzeybatısında gelişmiş traverten konileri.

Photo 8. 8a- May cenote that formed in 1995 at May Dam, a dam on Kavak brook on Miocene limestones. These cenotes that can discharge the water to ground water in a few hours are completely filled up with the alluvial deposits, 8b- Travertine cones at the northwest side of Tuz Lake.

2.5. Doğu Anadolu Karst Bölgesi

Torit tektonik kuşağını oluşturan Permiyen, Jura ve Kretase yaşlı karbonatlı kayalar ile bunların üzerine gelen veya paleotopografik çukurluklarda çökelmiş Neojen yaşlı karbonatlı ve kırıntılı kayaların yaygın olduğu Doğu Anadolu karst bölgesi, Orta Miyosen'den beri sürekli sıkışma ve yükselme alanı konumundadır (Şaroğlu ve Güner, 1981; Şengör vd. 1985). Ofiyolitik melanj, volkanizma, iklim ve tektoniğin karstlaşmayı kontrol ettiği bölgede, eriyebilir kayaların stratigrafik konumu nedeniyle belirgin bir karst taban düzeyi gelişmemiştir. Buna bağlı olarak da yanal ve düşey devamlılığı olan bir karstlaşmadan söz edilemez. Tektojenetik olarak orojenik yığılma karstı (Eroskay ve Günay, 1979) benzeri bir karstlaşmanın görüldüğü bu karst bölgesinde, belirgin sınırlarla birbirinden ayrılan 'plato karst alanı' ve 'kıvrımlı kuşak alanı' olmak üzere iki alt bölge ayırt edilir (Şekil 2).

Fırat ve Aras Nehirleri tarafından derin vadi veya boğazlar şeklinde yarılmış olan plato karst alanında; paleo karstik dönemde gelişmiş tektonik kontrollü, sığ karstın karakteristiği olan, çoğunlukla akarsularca parçalanmış flüviyo-karstik havza, ova ve polyeler yer alır. Buna karşılık Jura-Kretase karbonatlı kayalarından oluşan yüksek alanlarda (örneğin Munzur Dağları), çok dönemli gelişim özelliği gösteren karstik, glasiyo karstik şekiller görülür (Çılgin vd. 2014). Bitlis-Zagros Sütur Zonu boyunca, Orta Miyosen'den beri sürekli yükselerek kıvrımlanan Güneydoğu Toros Dağları (Kenar Kıvrımları), kıvrımlı kuşak karst alanını oluştururlar. Paleozoyik mermer ve kristalize kireçtaşları ile Jura-Kretase kireçtaşlarının yüksek kıvrım ve bindirmeler ne-

deniyle büyük ölçüde parçalanarak yer yer 3500-4000 metrelere çıktığı ve Fırat ile Dicle tarafından derin boğazlar şeklinde yarılan bölgede, belirgin bir karstlaşmadan söz edilemez.

2.6. Güneydoğu Anadolu Karst Bölgesi

Arap Levhası üzerinde bulunan Tersiyer yaşlı stabil yapılardan (Paleosen-Eosen ve Miyosen yaşlı karbonatlı kayalar) meydana gelen, topoğrafik özellikler nedeniyle, Fırat ve Dicle Nehirleri tarafından yarılmaya bağlı morfolojik gençleşmenin sınırlı alanlarda kaldığı Güneydoğu Anadolu karst bölgesi; yenilenemeyen sığ plato karstına ait şekiller (parçalanmış ve derinliği fazla olmayan polye ve uvalalar ile yoğun erime dolinleri) ile karakterize olur (Şekil 2). Tekto-jenetik olarak epirojenik tabülar karst benzeri karstlaşmanın görüldüğü, paleo ve neo karstın iç içe geçtiği bölgenin; Kızılırmak tarafından drene edilen batı bölümünde Paleosen-Eosen kireçtaşlarında yoğun ve derin karst, buna karşılık, Dicle Nehri ve kollarının etkin olduğu doğu bölümünde ise Miyosen karbonatlılarında ise sığ yüzey karstı gelişmiştir (Bilgin, 1963). Orta Anadolu Platoları karst kuşağında (Orta Toroslar, İç Anadolu ve Orta-Batı Karadeniz Dağları karst alanları) görülen, tektonik olarak yükselme-genişleme rejimi etkisi altında gelişen plato karakterli derin karsttan farklı olarak; Güneydoğu Anadolu karst bölgesinde, güneyden kuzeye doğru yüksekliği artan, sınırlı boyutlu gençleşmeye bağlı sığ plato karstı gelişmiştir.

3. Orta Anadolu Platoları Karst Kuşağı

Doğu-batı yönünde kuşuçuşu 1600 km uzunluk, K-G yönünde ise ortalama 550 km genişliğe sahip yatık dikdörtgen şekilli morfolojik bir yapısı olan Türkiye'nin orojenik ve orografik sıralarının uzanımı D-B, buna karşılık sınırsal ilişkili dizilimleri ise K-G yönündür. Bu genel yapısal uzanım, Karadeniz ve Akdeniz kıyılarının, jeomorfolojik olarak benzer gelişim özelliği (boyuna kıyılar) kazanmalarını sağlamıştır. Ancak, Anadolu kıyılarının bu morfolojik gelişim özelliği her yerde, bütünüyle aynı görünüme sahip değildir. Şöyle ki; Karadeniz Dağları ve Toros Dağları, birbirlerinin simetriği olan ve kesin sınırlarla birbirlerinden ayrılan iki bölgede yapısal uzanım değişimlerine uğramışlardır. Aynı zamanda ülkemizin en dar iki kesimini oluşturan bu bölgelerden batıda bulunan, Antalya Körfezi-Sakarya Nehri arasında K-G doğrultu boyunca gelişmiştir. Kuşuçuşu genişliği yaklaşık 470 km olan bu hat; kuzeyde, Trakya-Kocaeli Yarımadası üzerinden gelen dağlar ile Karadeniz Dağları'nı, ortada Orta Anadolu ile İç Batı Anadolu'yu, güneyde ise Batı ve Orta Toroslar'ı birbirlerinden ayırır (Şekil 2 ve Şekil 4).

Morfometrik ve morfojenetik gelişim özellikleri birbirinden farklı jeomorfolojik birimlerin yan yan bulunduğu bu bölgenin en karakteristik şekillerini; kuzeyde, deltası olmayan derin bir alüvyal ova (Sakarya Ovası) ve dalma-batma bölgelerinde üzerlenen levhanın derine çekilmesine bağlı olarak gelişen kuvvetli bir fleksürlenmeyi gösteren ve üzerinde denizaltı vadi ve kanyonlarının geliştiği kıta yamacı oluşturur (Eriç, 1984). Buna karşılık güneyde ise orojenik doğrultuları KD-GB yönlü Batı Toroslar ile KB-GD yönlü Orta Torosları birbirinden ayıran Sultan Dağları Dirseği-Eğirdir Gölü-Kovada Grabeni-Antalya Körfezi'nin oluşturduğu tektonik/morfotektonik hat bulunur (Şekil 3). Afrika ve Anadolu plakaları sınırındaki dalma-batmaya bağlı olarak gelişen bu hat, geniş bir bölgenin yüzey ve yeraltı drenajı

ile karstlaşmayı denetler. Bu tektonik hattın en güneyinde ve tektonik hattın ekseninde, Antalya Traverten Platosu gelişmiştir. Kalınlığı yer yer 400 metreyi bulan ve üç basamak (taraça) halinde gelişen (Darkot ve Erinc, 1951; Efe vd. 2008) travertenlerin deniz düzeyinin altında da devam eder.

Türkiye'nin K-G yönünde en dar (yaklaşık 480 km) ikinci kesimini; Kızılırmak-Yeşilirmak Nehirlerinin denize döküldüğü alan ile İskenderun Körfezi arasında kalan hat oluşturur. Bu hat üzerinde bulunan ve coğrafik, jeolojik, jeomorfolojik ve iklim özellikleri birbirinden farklı bölgeleri birbirine bağlayan ve Orta Anadolu'da büyük bir yay çizen Kızılırmak'ın; ülkemizin D-B yönlü en büyük tektonik hattı olan Kuzey Anadolu Fay Zonu'nu enine yararak Karadeniz'e yönelmesi tesadüfi değildir. Karadeniz Bölgesi'nin Doğu ve Orta Karadeniz Bölgelerini birbirinden ayıran, Karadeniz Sıra Dağları'nın en alçak kesimini oluşturan ve ülkemizin karakteristik iki deltasının (Bafra ve Çarşamba Deltaları) bulunduğu bu alan, aynı zamanda, kıyının hemen önündeki denizaltı topoğrafyası ile de ilginçtir. Buna karşılık Akdeniz'in en derin kesimini meydana getiren Doğu Akdeniz Havzası'nın K yamacında bulunan İskenderun Körfezi de son derece karakteristik büyük bir tektonik alan oluşturur. Ülkemiz neotektonik dönem başlangıcında kurulan Doğu Anadolu Bölgesi paleo akarsularının (paleo Fırat, Seyhan ve Ceyhan) denize döküldükleri bu alanda Çukurova yer alır. Miyosen'den beri sürekli derinleşen bir havza konumunda olan ve 7000 metre kalınlığa sahip çökellerden meydana gelen bu ovanın burada bulunması da tesadüfi değildir.

Türkiye morfotektoniğini belirleyen levhaların hareketlerine bağlı olarak, Anadolu Levhası'nın K-G yönünde iki kesimde sıkıştırılması (boğulması); devamında, aynı yönlü genişleme ve blok olarak yükselme meydana gelmiştir. Bu tür bir gelişim, Anadolu Yarımadası'nın en dar iki kesimi arasında, Karadeniz ve Akdeniz'e doğru, en geniş bölümünün meydana gelmesine yol açmıştır (Şekil 4). Türkiye'nin en kuzey (Sinop İnceburun) ve en güneydeki ikinci (Anamur Burnu) uçlarının bulunduğu bu kesimin genişliği, yaklaşık 670 km'yi bulur. Ana orojenik hatlarının D-B yönlü genel uzanımını sıradışı özelliği ile bozan bu genişleşmiş bölge, karakteristik yapı ve şekillere sahiptir. Bunlar; Kızılırmak, Seyhan ve Ceyhan gibi büyük akarsuların denize döküldüğü yerler, denizin metrelerce altında devam eden deltalar, yoğun karstlaşmanın karakteristiği olan traverten depoları, geniş bükülme eksenlerindeki zayıflık zonlarında akarsuların gelişmesi (Göksu Nehri), akarsu yoğunluğunun son derece düşük olması, Kızılırmak'ın büyük kıvrım ve dönüşler yapması, Pliyosen paleotopoğrafyasının sıra dışı olarak bütünüyle yükselimi, üzerlerinde derin denizaltı vadileri ve kanyonları bulunan son derece dik kıta yamaçlarıdır.

Kuzey-güney yönünde farklı coğrafi bölge (Karadeniz, İç Anadolu ve Akdeniz Bölgeleri), tektonik birlik (Pontitler, Anatolitler ve Toritler) ve iklim (Karadeniz, İç Anadolu karasal ve Akdeniz iklimleri) özelliklerinin birbirine geçiş yaptığı bu genişleşmiş bölge; morfojenetik (aşınım yüzeyleri, yapısal düzlükler ve karstik yüzeylerin yükselmesi) ve topoğrafik özellikleri birbirinden farklı platoluk alanlardan meydana gelmiştir. 'Orta Anadolu Platoları' (Rojay vd. 2012) olarak adlandırılan bu bölgenin; Orta ve Batı Karadeniz Dağları'nın Zonguldak, Bartın ve Kastamonu ile Çankırı ve Çorum'un kuzeyinde, özellikle Küre Dağları ve çevresinde 900-1800 metreler arasında uzanan alanlarda, yüksek platolar yer alır. Akarsularca derin şekilde yarılarak parçalanmış olan bu yüksek platoluk alanlar, güneye doğru, Orta Sakarya ve

Orta Kızılırmak Yöreleri vasıtasıyla İç Anadolu platoluk alanına geçiş yapar (Şekil 3). Karadeniz Dağları ve Toros Dağları tarafından kuşatılan ve orografik karasallık koşulların etkili olduğu, Şengör ve diğerleri (1985) tarafından 'Orta Anadolu Ova Provansı' olarak tanımlanan İç Anadolu Bölgesi'nin Büyük Konya Gölü Havzası (Biricik, 1992), geniş alçak platolardan meydana gelmiştir. Genel olarak 1000-1600 metreler arası yüksekliklerde uzanan bu platoların en belirgin olanları; Obruk, Cihanbeyli, Haymana ve Yazılıkaya platolarıdır. Buna karşılık, Orta Toroslar üzerinde, 1500-2000 metreler arası yüksekliklerde, karstlaşma sonucu gelişen Taşeli Platosu yer alır. Orta Anadolu Platoları Kuşağı; Afrika-Arap ve Avrasya levhalarının hareketlerine bağlı olarak, Anadolu levhasında Orta Miyosen'den, özellikle Pliyosen'den günümüze meydana gelen deformasyonlara (sıkışma, genişleme ve blok yükselmeler) bağlı olarak (Çiner vd. 2011; Rojay vd. 2012; Kurçer ve Gökten, 2014) günümüzdeki konumunu almıştır.

Kuzey-güney yönünde birbirleriyle sadece sınır ilişkisi olan, coğrafi konum, topoğrafik, jeolojik, jeomorfolojik ve iklimsel özellikleri birbirinden farklı olan Orta (kısmen Batı) Karadeniz, İç Anadolu ve Orta Toros karst alanları; kesintisiz olarak sürekli yenilenen, iç içe derin orojenik karst ve kapalı havza dip karstını karakterize eden bir karst kuşağı oluştururlar. Karstlaşmayı belirleyen kökensel ve şekillendirici faktörlerin kısa mesafeler dahilinde değişiklikler göstermelerine bağlı olarak, morfojenetik ve morfojenetik gelişim özellikleri birbirlerinden farklılıklar gösteren şekillerden oluşan bu karst alanlarının ortak özellikleri; gelişimlerinin ikinci aşamasında aynı tektonik rejimin etkisinde kalmış olmalarıdır. Bu nedenle, kökensel açıdan farklı, ancak güncel gelişim özellikleri birbirine benzeyen şekillerden meydana gelen bu üç karst alanı bir kuşak içinde değerlendirilerek 'Orta Anadolu Platoları karst kuşağı' olarak adlandırılmıştır (Nazik ve Poyraz, 2017). Gerek bu tektonik rejim ve gerekse Karadeniz ve Akdeniz'in Kuvaterner'deki seviye değişimlerine bağlı olarak gelişen jeomorfolojik gençleşme; karstlaşmada, düşey doğrultuda sürekli yenilenmeye neden olmuştur. Bunun sonucu olarak, morfojenetik ve morfojenetik gelişim özellikleri bakımından, Türkiye'nin diğer karstik bölgelerinden önemli farklılıklar gösteren, ancak Türkiye karstının genelini karakterize eden, kendine özgü bir karst kuşağı meydana gelmiştir.

Orta Karadeniz karst kuşağının Küre Dağları ve çevresindeki platoluk alanlardaki Jura yaşlı neritik kireçtaşları içinde, bölgede kuyuluç (ağzı geniş derin mağara) adı verilen, sürekli yükselmeye bağlı olarak daha çok düşey yönde gelişen, iç içe geçmiş, çok dönemli gelişimi karakterize eden derin mağaralar yaygınlık gösterir (Şekil 4). Türkiye'de derinliği -200 metreyi aşan 52 mağaradan 7 tanesi Orta Karadeniz karst alanı içinde yer alır. Buna karşılık uzunluğu 1000 metrenin üzerinde olan 61 mağaradan 10 u, Orta ve Batı Karadeniz karst bölgesi içinde gelişmiştir (Şekil 4, Tablo 2). Çoğunlukla paleokarstik yüzeylerde, parçalanmış polye ve uvalaların tabanlarında fosilize olmuş, vadoz zonda ise düden konumunda gelişmiş, bazılarının derinliği -250 metreyi aşan kuyuluçlar Küre Dağları'ndaki platoluk alanlarda yaygınlık gösterirler (Fotoğraf 5).

Orta Toroslar ve Karadeniz Dağları tarafından çevrelenmiş, orografik karasallığın etkili olduğu İç Anadolu karst bölgesi; Permo-Triyas yaşlı kristalize kireçtaşları ve çoğu yerde bunları örten Neojen kireçtaşları içinde gelişmiştir. Geniş bir bölümü yüzeyden kapalı, buna karşılık yeraltından komşu havzalara (Tuz Gölü ve Akdeniz) doğru yeraltı suyu akımlarının olduğu öngörülen

bu karst bölgesinde, 950-1000 metreler arasında bulunan havza tabanından başlayarak 1750 metrelere kadar çıkan yükseklikler arasında, Üst Miyosen, Pliyosen ve Pleyistosen reliyef sistemlerine ait yüzey ve yeraltı şekilleri yer alır. Yer yer Üst Miyosen-Pliyosen ve Kuvaterner çökellerince örtülerek fosilize olan bu şekiller, bazı kesimlerde örtüden sıyrılarak yeniden açığa çıkmışlardır. Buna karşılık daha yüksek kesimlerde bulunan, özellikle karstik şekiller ise Miyosen'den beri kesintisiz (iç içe geçmiş, çok dönemli) gelişim gösterirler (Fotoğraf 6).

İç Anadolu Platoları alanının en ilginç şeklini obruklar ve traverten konileri oluşturur. Önceki sayfalarda, Büyük Konya Havzası karst alanı bölümünde anlatıldığı gibi, derin havza karstının karakteristiği olan obruklar; farklı konum ve yüksekliklerde yer alırlar. Yüzey karstı ile yeraltı karstı geçişinde yer alan ve bölgenin kuzeybatısında Sultan Dağları eteklerinden, güneydoğuya (Karapınar) doğru gelişimleri hızlanan bu çözünme-çökme şekilleri; Permo-Triyas, Jura ve Pliyosen yaşlı kireçtaşlarında, ova düzeyinin (ortalama 1000 m) 100-150 metre altından başlayarak yer yer 1550 metreyi bulan yüksekliklerde, yaklaşık 700 metrelik bir zon içinde gelişim gösterirler. Çapları 350, su derinlikleri ise 160 metrelere (topoğrafya yüzeyinden olan kuru derinlikleri ile 300 metreye ulaşabilmekte) inebilen obrukların gelişimlerinde; diğer karstik faktörlerin ve yeraltısuyu kuşakları değişimlerinin yanı sıra, volkanik kökenli CO₂ çıkışları ve Miyosen paleotopoğrafyası da etkili olmuştur (Pekkan, 2004; Bayarı vd. 2009; Doğan ve Yılmaz, 2011). Derin havza karstının karakteristik şekli olan obruklar, sadece havza tabanındaki alüvyonlarda ve Pliyosen kireçtaşlarında görülmezler. Ova tabanına yakın veya 550 metrelere kadar çıkan yüksekliklerde, Permo-Triyas yaşlı mermerler ile Jura-Kretase yaşlı kireçtaşlarında sıyrılmış veya gençleşmiş paleotopoğrafik yüzeyler üzerinde de obruk gelişimleri görülür (Fotoğraf 6 ve 7) (Erol, 1990). Obrukların temel kayalar üzerinde bulunanları, paleotopoğrafik yüzeylerin havzaya bakan üst yamaçlarında gelişmişlerdir. Bu özellikleri obrukların, sadece günümüz koşullarında değil; en azından, Pliyosen'den beri gelişim halinde olduklarını gösterir (Nazik vd. 2004). Ancak ova seviyesinden yukarıda bulunan fosil obruklar temele ait mermer ve kireçtaşlarında, güncel obruklar ise temel kayaların örtüsü konumundaki Pliyosen kireçtaşları ile alüvyonlar içinde görülürler. Günümüzde Pliyosen kireçtaşlarında oluşan yeni obruklar uzun süre varlıklarını sürdürdükleri halde, ova veya havza tabanında alüvyonlar içinde gelişen obruklar; yamaçlarının göçmesi ve alüvyal birikimler nedeniyle, kısa sürede dolarak kapanmaktadırlar (Fotoğraf 8a).

İç Anadolu platoları karst alanının diğer bir karakteristik şeklini traverten konileri oluşturur. Karapınar yakınındaki Obruk Platosu'nun yaklaşık olarak 30 km kuzeyinde, Tuz Gölü batısında, Cihanbeyli yakınlarındaki Bolluk Gölü civarında yer alan bu karstik birikim şekilleri; Obruk Platosu'ndan geçen Ca(HCO₃)₂ ca doygun yeraltısularının boşalım noktasında gelişmiş, CaCO₃ çökeltileridir (Erol, 1968; Canik ve Çörekçioğlu, 1985; Erol, 1986; Bayarı vd. 2009) (Fotoğraf 8b).

Orta Anadolu platoları karst kuşağının G bölümünü, Orta Toros karst alanının Taşeli Platosu kesimi oluşturur. Anadolu'nun Akdeniz'e doğru en fazla ilerlediği, Toros Karstı'na karakteristiğini veren Taşeli Platosu; Mesozoik Komprehansif Serisi ve özellikle Miyosen denizel karbonatlıları üzerinde, 1500-2000 metreler arasında, Göksu Nehri ve kollarınca derin şekilde yarılarak parçalanmış, Türkiye'nin en ilginç karstik platosudur (Bener, 1965). Çok dönemli-çok kökenli (tektono karst, flüviyo karst, glasiyo

karst) iç içe geçmiş, holokarsta ait şekillerin büyük boyut ve derinliklere ulaştığı bu platonun en karakteristik şekillerini; derin mağara sistemleri ve mağara kanyonlar (Nazik, 2010) oluşturur. Ülkemizde derinliği -200 metreyi aşan 52 mağaradan 43 tanesi, uzunluğu 1000 metrenin üzerinde olan 61 mağaradan 34 ü Orta Toroslar karst alanı içinde gelişmiştir (Tablo 3).

4. Sonuç

Geniş bir bölümü çözünmeye uygun kayalardan meydana gelen Türkiye arazisi, karstik parametrelerin kısa mesafeler dahilinde büyük değişiklik göstermesine bağlı olarak; morfometrik ve morfojenetik gelişim özellikleri birbirinden farklı 6 karst bölgesi, bunlar içinde 11 alt bölge (alan) ayırt edilmiştir.

Bu karst bölgelerden Orta Karadeniz, İç Anadolu ve Orta Toros karst alanları; Anadolu'nun kuzey-güney yönünde Karadeniz ve Akdeniz'e doğru en genişlemiş kesimini oluşturan, morfojenetik ve topoğrafik özellikleri birbirinden farklı olan Küre Dağları, İç Anadolu ve Taşeli platoluk alanları üzerinde gelişmişlerdir. Orta Anadolu Platoları olarak adlandırılan bu alan, kuzey-güney doğrultusunda sadece sınır ilişkisi olan ve coğrafi konum, topoğrafik, jeolojik, jeomorfolojik ve iklimsel özelliklerin farklılığına bağlı olarak; morfometrik ve morfojenetik gelişim özellikleri birbirinden farklı karstik şekillerden meydana gelmiş bir kuşak oluşturur.

Kuzeyde Küre Dağları çevresi platoları, ortada İç Anadolu Platoları ve güneyde Taşeli platoluk alanlarından meydana gelen Orta Anadolu Platoları Kuşağı; çok dönemli-tek kökenli/çok kökenli gelişim özelliği gösteren ve kendine özgü karstik şekiller ile Türkiye karstına karakteristiğini veren bir karst kuşağını oluşturur. Sürekli yenilenen (gençleşen), iç içe geçmiş orojenik derin karst (kuylu, derin mağara sistemleri ve mağara kanyonlar) ve kapalı havza karstına ait şekillerin (obruklar) büyük boyutlara ulaştığı bu kuşaktaki karstlaşma, Pliyosen'den beri kesintisiz olarak gelişim halindedir (çok dönemli).

Morfometrik ve morfojenetik oluşum özellikleri birbirlerine benzemeyen Orta Karadeniz, İç Anadolu ve Orta Toros karst alanlarının K-G yönünde belirgin bir kuşak oluşturmaları; Kuvaterner deniz düzeyi değişimleri ve iklimin yanısıra, Anadolu'nun neotektonik dönemle birlikte etkisi altında kaldığı, sıkışma-girilme ve göreceli olarak blok halinde yükselme ile karakterize olan, tektonik rejimi belirleyici olmuştur.

Kaynakça

- Atalay, İ. (1988). Toros Dağlarında Karstlaşma ve Karstik Alanların Ekolojisi. *Jeomorfoloji Dergisi*, Sayı 16.
- Bayarı, C.S, Pekkan, E. and Özyurt, N. (2009). Obruks, as giant collapse dolines caused by hypogenic karstification in central Anatolia, Turkey: Analysis of likely formation processes, *Hydrogeology Journal*, Volume 17, Issue 2, pp 327-345.
- Bener, M. (1965). Göksu Vadisi ve Taşeli platolarında karst. İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Bilgin, T. (1963). Gaziantep batısındaki platoda bazı karstik şekillerin teşekkülü ile vadi yamaçlarının tekamülü arasındaki münasebetler. *İst. Üniv. Coğr. Enst. Derg.*, No 13, 164-170.
- Biricik, S. A. (1992). Obruk Platosu ve Çevresinin Jeomorfolojisi. *Marmara Üniv.*, Yayın no.531, İstanbul.
- Canik, B., Çörekçioğlu, İ. (1985). "The formation of sinkholes (Obruk) between Karapınar and Kızören-Konya", *Karst water Resources (Proceedings of the Ankara-Antalya Symposium, IAHS Publ. No.161,*

- 193-205.
- Çilgin, Z., Bayraktar, C., Oliphant, J. S. (2014). An example of polygenetic geomorphologic development (Karst-Glacial-Tectonics) on Munzur Mountains: Kepir Cave-Elbaba spring karstic system. *International Journal of Human Sciences*, 11(1), 89-104.
- Çiner, A., Aydar, E., Dirik, K., Rojay, B., Ersoy, O., Sayin, E., Çubukçu, E., Yıldırım, C. ve Kutluay, A. (2011). Vertical Anatolian Movement Project. TÜBİTAK Proje No: 107Y333.
- Darkot, B. ve Erinc, S. (1951). Aksu batısında Antalya traverten taraçaları. *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, 2, 53-65, İstanbul.
- Dirik, K., Erol, O. (2003). Tectonomorphologic evolution of Tuzgolu and surrounding area, central Anatolia-Turkey. *Turkish Association of Petroleum Geologists Special Publication* 5, 27-46.
- Doğan, U., Özel, S. (2005). Gypsum karst and its evolution east of Hafik (Sivas, Turkey). *Geomorphology* 71 (3-4), 373-388.
- Doğan, U., Yılmaz, M. (2011). Natural and induced sinkholes of the Obruk Plateau and Karapınar-Hotamış Plain, Turkey. *Journal of Asian Earth Sciences* 40, 496-508.
- Doğu, A.F., Çiçek, İ., Gürgen, G. (1995). Orta Toroslar (Seydişehir-Gülünar) Karstlaşma Tipleri. *Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi* 3: 130-139.
- Efe, R., Atalay, İ., Soykan, A., Cürebal, İ., Sarı, C. (2008). The Formation of Antalya Travertine Deposit and Karstic Ground Water Systems. In: Efe, Cravins, Ozturk, Atalay (Eds). *Nature Environment and Culture in the Mediterranean Region. Part I. Chapters Six*, pp.93-108, Cambridge Scholars Publishing, Newcastle, UK.
- Ekmeççi, M. (2003). Review of Turkish karst with emphasis on tectonic and paleogeographic controls. *Acta Carsologica*, vol. 32, No. 2, Ljubljana
- Ekmeççi, M. (2005). Karst in Turkish Thrace: Compatibility between Geological History and Karst Type. *Turkish Journal of Earth Sciences (Turkish J. Earth Sci.)*, Vol. 14, pp. 73-90.
- Erinc, S. (1973). Türkiye'nin şekillenmesinde neotektoniğin rolü ve jeomorfoloji-jeodinamik ilişkileri. *Jeomorfoloji Dergisi* 5, 11-26.
- Erinc, S. (1984). Karadeniz çanağının jeomorfolojik ve yapısal özelliklerinin morfometrisi. *İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Bülteni*, 1, 15-22.
- Erol, O. (1968). Cihanbeyli güneyinde, Bolluk Gölü çevresindeki traverten konileri. *Türk Coğrafya Dergisi*, Sayı 24-25.
- Erol, O. (1983). Türkiye'nin genç tektonik ve neotektonik gelişimi. *Jeomorfoloji Dergisi* Sayı:11, 1-22.
- Erol, O. (1990). Konya-Karapınar Kuzeybatısındaki Obrukların Jeomorfolojik Gelişimi ile Konya ve Tuz Gölü Pleyistosen Plüviyal Gölleri arasındaki ilişkiler. İ. Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Ens. Bülteni. Sayı 7. 5-49, İstanbul.
- Eroskay, S.O. and Günay, G. (1979). Tecto-genetic classification and hydrogeological properties of the karst regions in Turkey. *Proceedings of Int. Symp. On Karst Hydrogeology-Antalya Turkey*.
- Göncüoğlu, C., Dirik, K. and Koçlu, H., (1997). General characteristics of pre-Alpine and Alpine Terranes in Turkey: explanatory notes to the terrane map of Turkey. *Annales Ge'ologiques des Pays Helle'nique*, 37, 515-536.
- Herak, M., (1977). Tecto-genetic approach to the classification of karst terrains. *KRS Jugoslavie*, 9/3, Yugoslavia.
- Karabıykoğlu, M., (2003). Konya Havzası'nın Geç Kuvaterner Evrimi. İst. Üniv. Sosyal Bilimler Enst., Coğrafya Anabilim Dalı, Doktora Tezi (yayımlanmamış).
- Klimchouk, A., Bayarı, S., Nazik, L., Törk, K., (2006). Glacial destruction of cave systems in high mountains, with a special reference to the Aladağlar massif, Central Taurus, Turkey. *Acta Carsologica*, 35/2.
- Koçyiğit, A. (2000). Orta Anadolu'nun Genel Neotektonik Özellikleri ve Depremselligi. Haymana-Tuzgölü-Uluqişla basenlerinin uygulamalı çalışması Bildiri Özleri, TPJD Bülteni, Özel sayı 5, 1-26, Aksaray.
- Koçyiğit, A., Erol, O. (2001). A tectonic escape structure: Erciyes pull-apart basin, Kayseri, Central Anatolia, Turkey. *Geodinamica Acta*, 14, 1-13.
- Kurçer, A. ve Gökten, Y. E. (2014). Tuz Gölü Fay Zonunun Neotektonik Dönem Özellikleri, Depremselligi, Geometrisi ve Segment Yapısı. *MTA Dergisi*, Sayı 149, 19-69.
- Kuzucuoğlu, C., Parish, R., Karabıykoğlu, M. (1998) The dune systems of the Konya Plain (Turkey) . Their relation to the environmental changes in Central Anatolia during Late Pleistocene and Holocene. *Geomorphology*, 23, 257-271.
- Nazik, L. (1986). Beyşehir Gölü yakın güneyi karst jeomorfolojisi ve karstik parametrelerin incelenmesi. *Jeomorfoloji Dergisi*, Sayı 14, 65-77.
- Nazik, L. (1992). Beyşehir Gölü güneybatısı ile Kemboş Polyesi arasındaki karst jeomorfolojisi. İst. Üni. Deniz Bil. ve Coğr. Enst., Doktora Tezi, Yayımlanmamış.
- Nazik, L. (2003). Mağaraların oluşum ve gelişim özellikleri. Mağara Ekosisteminin Türkiye'de Korunması ve Değerlendirilmesi, Sempozyum I Bildiriler Kitabı, s.1-19, Alanya.
- Nazik, L. (2004). The karst regions of Turkey (According to the Morphogenesis and Morphometric Properties). *Proceeding of Int. Symp. on Earth System Sciences*, 77-82, İstanbul-Turkey.
- Nazik, L. (2005). Mağara Nedir, Nasıl Oluşur? Ulusal Mağara Günleri Sempozyumu Bildirileri Kitabı, s. 1-18, Beyşehir.
- Nazik, L. (2010). Türkiye Morfolojisinde Kanyonlara Yeni Bir Yaklaşım: Mağara Kanyonlar. Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu, 11-13 Ekim, Afyonkarahisar.
- Nazik, L., Mengi, H., Özel, E., Bircan, A. ve Beydeş, S. (1995). Zonguldak yakın çevresinin doğal mağaraları. *MTA Raporu, Derleme No: 9764*, Ankara.
- Nazik, L., Törk, K., Özel, E., Aksoy, B. ve Acar, C. (1998). Kuzey ve kuzeydoğu Trakya'nın doğal mağaraları. *MTA Raporu, Derleme No: 10088*, Ankara.
- Nazik, L. and Törk, K. (2000). Taurus Karst Belt and the Cave Formation and Development on This Belt. *Int. Symp. and Field Seminar on "Present state and Future Trends of Karst Studies"* Sept. 17-26, Marmaris-Turkey.
- Nazik, L., Törk, K., Özel, E., Tuncer, K. (2004). Konya Ovasının Hidrolojik-Hidrojeolojik Gelişiminde Karstlaşmanın Etkisi. I. Yeraltı Suları Ulusal Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 23-24 Aralık, 95-104, Konya.
- Nazik, L., Törk, K., Tuncer, K., Özel, E., İnan, H., Savaş, F. (2005). Türkiye Mağaraları. Ulusal Mağara Günleri Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 31-46, Beyşehir, Konya.
- Nazik, L., Tuncer, K., Törk, K., Savaş, F., Özel, E., Akgöz, M., Akçakaya, U., Acar, C. ve İnan, H. (2009). Konya kuzeyi (Selçuklu, Meram, Karatay, Yunak, Iğın, Kadınhanı, Tuzlukçu, Sarayönü, Altnekin, Akşehir, Doğanhisar, Derbent ve Hüyük ilçeleri) doğal mağaraları. *MTA Raporu, Derleme No: 11116*, Ankara.
- Nazik, L. ve Tuncer, K. (2010). Türkiye Karst Morfolojisinin Bölgesel Özellikleri. *Türk Speleoloji Dergisi, Karst ve Mağara Araştırmaları Dergisi*, Sayı 1, 7-19.
- Nazik, L., Tuncer, K., Poyraz, M. ve Feridun, D. (2012). Türkiye Karst Morfolojisinin Gelişim Dönemleri. III. Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, Hatay.
- Nazik, L. ve Poyraz, M. (2015). Türkiye Karst Morfolojisinde Neotektoniğin Rolü. IV. Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu Bildiriler Kitabı, s.203-213, Samsun.
- Nazik, L. and Poyraz, M., (2016). A Characteristic Zone Representing Quaternary Development Of Karstic Morphology In Turkey: Central Taurides-Central Anatolia-Central Pontides Karstic Zone. *Proc. The Quaternary Symposium of Turkey, TURQUA, İTÜ, İstanbul*.
- Nazik, L. and Poyraz, M. (2016a). Pamukkale Underground: Kaklık Cave (Denizli-TURKEY). *ICWSR 2016, 2nd International Conference On The Changing World And Social Research, October 14-16, 2016, Barcelona-Spain*.
- Nazik, L., Poyraz, M. and Karabıykoğlu, M. (2017). Karstic landscapes and landforms in Turkey. For articles to be published in *Geomorphological Landscapes of Turkey (Springer Verlag) (Baskıda)*.
- Özgül, N. (1984). Stratigraphy and Tectonic evolution of the central Taurides: O. Tekeli ve M.C. Göncüoğlu (Ed), *Geology of the Taurus Belt: Proceedings Int. Sym.*, 26-29 September, Ankara, Turkey, 77-

- 99.
- Özsayın, E., Çiner, A., Gojay, B., Dirik, K., Melnick, Fernández-Blanco, Gertotti, G., Schildgen, T., Garcin, Y., Strecker, M., Sudo. (2013). Plio-Quaternary extensional tectonics of the Central Anatolian Plateau: a case study from the Tuz Gölü Basin, Turkey. *Turkish Journal of Earth Sciences*, Vol 22: 691-714, TÜBİTAK.
- Öztürk, M. Z., Şimşek, M. ve Ulu, M. (2005). Tahtalı Dağları (Orta Toroslar) karst platosu üzerinde dolin ve uvala gelişiminin CBS tabanlı analizi. *Türk Coğrafya Dergisi*, Sayı 65, 59-68.
- Pekkan, E. (2004). Konya Obruklarının Oluşumu ve Hidrojeolojik Özellikleri. H.Ü. Fen Bil. Enst. Jeol. Müh. Böl. Hidrojeoloji Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Rojay, B., Özsayın, E., Çiner, A. (2012). Post-Miocene Tectonics from Black Sea to Mediterranean Sea along Central Anatolian Plateau. *Geophysical Research Abstracts*, Vol.14, EGU 2012-8818.
- Şaroğlu, F., Güner, Y. (1981). Doğu Anadolu'nun jeomorfolojik gelişiminde etki eden öğeler, Jeomorfoloji, tektonik, volkanizma ilişkileri. *TJK Bülteni*, C. 24, 39-50
- Şenel, M., Gedik, İ., Dalkılıç, H., Serdaroğlu, M., Bilgin, A.Z., Uğuz, M.F., Bölükbaşı, A.S., Korucu, M. ve Özgül, N. (1996). Isparta Büklümü Doğusunda, Otokton ve Allohton Birimlerin Stratigrafisi. *MTA Dergisi* 118, 111-160.
- Şenel, M., Selçuk, H., Durukan, E., Arbas, A. H., Örcen, S. ve Bilgin, C. (1989). Çameli (Denizli)-Yeşilova (Burdur)-Elmalı (Antalya) ve Dolayının Jeolojisi. *MTA Raporu*, Derleme No. 9429 (yayımlanmamış), Ankara.
- Şengör, A. M. C., Görür, N., Şaroğlu, F. (1985). Strike-slip faulting and related basin formation in zones of tectonic escape: Turkey as a case study. In *Strike-Slip Deformation, Basin Formation, and Sedimentation*, edited by K. T. Biddle and N. Christie-Blick, Spec. Publ. Soc. Econ. Paleontol. Mineral., 37, 227-264.
- Tuncer, K. (2015). Asılı kalmış karst alanına en güzel örneklerden biri: Sarıcakaya-Beyyayla Karst Platosu, Bilecik-Eskişehir. *IV. Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu Bildirileri Kitabı*, s. 176-177, Samsun.
- Zeybek, İ. (2010). Canik Dağlarının güneydoğu bölümünde karstlaşma ve karstik şekiller. *Doğu Coğrafya Dergisi* 24: 93-115.