



Kirazlı (Yahyalı, G Kayseri) Pliyo-Kuvaterner kolüvyonlarının fasiyesleri ve iklimsel yorumu

Facies and climatic interpretation of the Plio-Quaternary Kirazlı (Yahyalı, G Kayseri) colluvium

Faruk OCAKOĞLU

Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 26480 Batı Meşelik, ESKİŞEHİR

ÖZ

Bu çalışmada, Yahyalı (Kayseri güneyi) yakın güneyinde, yaşı önceki jeomorfolojik bulgulara dayanılarak Geç Pliyosen olarak tahmin edilen birincil kolüvyal çökeller ve bunların olasılıkla Pleyistosen'de yeniden taşınıp depolanmasıyla oluşmuş sedimanlar incelenmiştir. Saptanan sedimanter fasiyeslerde egemen kütle taşınma süreçleri ve kolüvyonlarda temel belirleyici olan iklim arasında ilişki kurulmaya çalışılmıştır. Birincil kolüvyonlarda saptanan fasiyesler; baskın kütle taşınma süreçlerinin kaya düşmesi ile daha az olarak moloz akmaları olduğunu, yüzeysel bozunma şiddetinin farklı tane boyundaki kaya düşmesi fasiyeslerinde saptanabilir farklılıklar sergilediğini göstermektedir. Genel olarak sıcak ve kısmen nemli bir iklimde gelişen birincil kolüvyonlar, daha sonra heyelanlar ve moloz akmaları nedeniyle daha düşük kotlara taşınmışlardır. Olasılıkla Pleyistosen'deki bol yağışlı dönemde ortaya çıkan bu kütle hareketleri Holosen'deki yarı kurak iklim nedeniyle sonlanmış olup, bu son dönemde egemen iklimin yansıması olarak kalıçiler gelişmiştir.

Anahtar kelimeler: İklim, kolüvyon, Pliyo-Kuvaterner, sedimanter fasiyes, Yahyalı.

ABSTRACT

In this study, the colluvial deposits of probable Late Pliocene age according to the previous geomorphologic evaluations, and their re-sedimented parts due to mass movements in Pleistocene near south of Yahyalı (south of Kayseri) were studied. A relationship between the described facies, and the dominant mass transport processes, and the climate as a fundamental factor in development of colluvium was established. The facies described in the primary colluvium show that the prevalent mass transport mechanisms are rock falls and to a lesser degree debris flows. The intensity of surficial weathering varies considerably according to the grain size of the rock fall facies. The primary colluvium was probably deposited generally under hot and relatively wet climate, and later remobilized due to landslides and debris flows. These mass movements probably occurred in Pleistocene under quite rainy conditions, halted in Holocene due to semi-arid climatic conditions and consequently caliche occurrences developed.

Key words: Climate, colluvium, Plio-Quaternary, Sedimentary facies, Yahyalı.

GİRİŞ

Bozunma ve aşınma sonucu yaşlı kayalardan türeyen değişik boyutta parçaların sedimanter havzalara doğru hareketleri, taşınma süresi ve süreçleri açısından oldukça farklılıklar sunar. Havzanın boyutuna ve drenaj alanının büyüklü-

ğüne bağlı olarak taşınma uzaklığı binlerce kilometreyi bulabileceği gibi (örneğin, Kuzey Hint Denizi'ndeki Bengal Havzası), bazı dağarası havzaların kenarlarında konumlanmış alüvyial yelpazelerde bu mesafe kilometreler mertebesine iner. Sarp yamaçlarda, büyük bir kısmı sarplığa dayanmış birbirine girik koni biçimli birikim

alanlarında ise bu uzaklık, çoğunlukla onlarca veya yüzlerce metrelerle ölçülür. Bu sonuncu depolanma alanı, yamaç molozu (veya kolüvyon) olarak bilinir ve yamaç eğimlerinin azalmasına yolaçan kütle hareketlerinin (bir dizi çığlanmanın) ürünü olarak kabul edilir (Blikra ve Nemec, 1993). Kolüvyonlar sarplıkların yamaçlarına kurulmuş dinlenme tesisleriyle yerleşim alanları üzerinde afetlere yol açabildiklerinden oldukça ilgi çekmişlerdir (Selby, 1994; Nemec ve Kazancı, 1999). Bazı sarplıkların aktif faylara bağlı olarak oluşması nedeniyle, bu tür alanlarda gelişmiş kolüvyonların tektonik etkinliğin tipik bir göstergesi olduğuna inanılmaktadır (Nelson, 1992; Amit vd., 1995). Bu gerekçelerin yanı sıra, kolüvyal süreçlerin iklimsel değişikliklere karşı diğer pek çok çökme ortamından daha duyarlı olması (Blikra ve Nemec, 1993; Blikra ve Nesje, 1997; Nemec ve Kazancı, 1999), kolüvyal sedimanların çökme süreçleri açısından yorumunu giderek ilgi çekici hale getirmektedir.

Kolüvyonlar, tipik olarak dağ yamaçları ile onların tabanlarında çökelmiş, oldukça sınırlı drenaj alanına sahip sedimanter kütlelerdir. Başlıca malzemesi olgun olmayan çakıllar olup, ve oluşumlarından; kaya düşmesi, moloz akışı, kar akışı ve daha az olarak su ve akarsu akışları sorumludur (Nemec ve Kazancı, 1999). İklimsel değişimlere karşı duyarlılıkları, kolüvyal süreçlerin iklimle doğrudan ilişkili olmasından kaynaklanır. Örneğin, soğuk ve yağışlı bir iklimde kar akışlarının, sıcak ve yağışlı bir iklimde kanallı/taşkın akışlarıyla moloz akışlarının, ve karasal bir iklimde ise, kaya düşmeleri ile moloz/tane akışlarının baskınlığı sözkonusu olacaktır (Blikra ve Nemec, 1993). Pliyosen ve Kuvaterner dönemlerine ait pek çok kolüvyon üzerinde gerçekleştirilen sedimantolojik çalışmalar, sedimanter süreçlerin karşılık geldiği genel iklimsel özelliklerin, başka veri takımlarından elde edilen iklimsel bulgularla büyük ölçüde uyum içinde olduğunu göstermektedir (Blikra ve Nemec, 1993; Blikra ve Nesje, 1997; Nemec ve Kazancı, 1999).

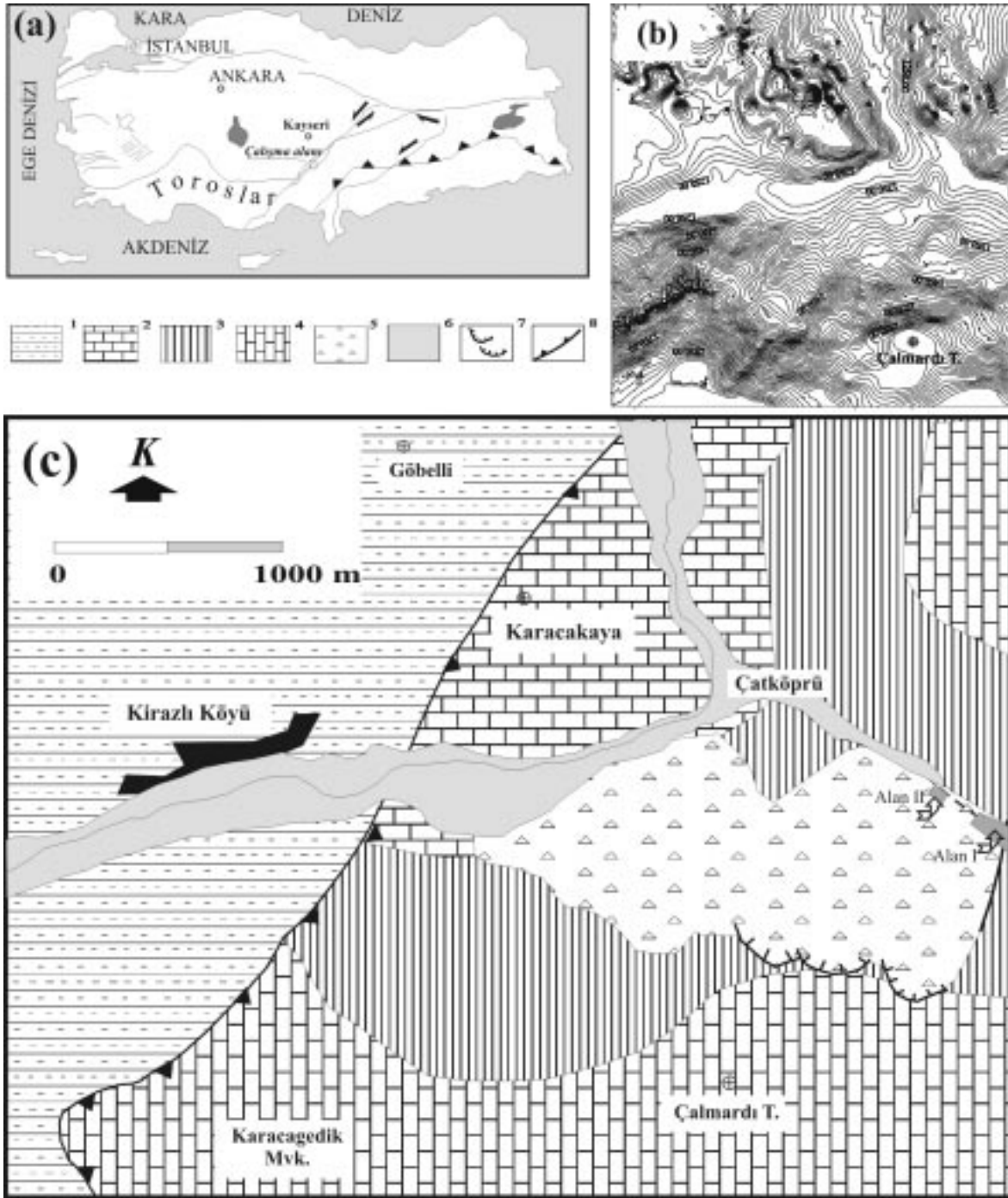
Türkiye yerbilimleri literatüründe kolüvyonlara ilişkin çalışma yok denecek kadar azdır. Kolüvyonlarla ilgili yegane örnek çalışma, Nemec ve Kazancı (1999) tarafından Eğirdir kolüvyonları üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar, kolüvyal pakette gözledikleri sedimanter fasiyeslerin paleoiklimsel anlamını tartışmışlar ve bulgularını diğer bağımsız verilerle iyi ölçüde denestir-

rebilmişlerdir. Bu çalışmada da, oldukça benzer bir yöntem izlenerek, Yahyalı'nın (güney Kayseri) yakın güneyinde bir heyelan bloğu üzerinde iyi korunmuş bir kolüvyal istif ve bunun kütle süreçleri ile yeniden biçimlendirilmiş ürünleri üzerinde sedimantolojik gözlemler yapılmıştır (Şekil 1). Belirlenen sedimanter fasiyesler literatürdekilerle karşılaştırılmış ve bunların işaret ettiği sedimanter süreçlerle paleoiklimsel koşullar arasındaki ilişkiler tartışılmıştır.

YAHYALI KOLÜVYONLARININ KONUMU VE SAHA ÖZELLİKLERİ

Bu çalışma kapsamında incelenen kolüvyonlar Pliyo-Kuvaterner yaşlı (Ercan vd. 1994) Erciyes stratovolkanının güneyindeki Yahyalı ilçe merkezinin 2 km kadar GGB'sında yer alır (bknz. Şekil 1a, 1c). Civar bölgenin en belirgin morfo-tektonik özelliği Ecemiş Fay Zonu'nun oluşturduğu Yeşilhisar-Sultansazlığı Ovası'dır. Bu çöküntü alanı, batıda Yeşilhisar ve güneyde Yahyalı civarındaki iki büyük alüvyal yelpazenin yanı sıra, kendisini çevreleyen dört bir yandan çok sayıda küçük yelpazelerle dolmayı halen sürdürmektedir. Erol (2001), Yahyalı civarındaki Toros Dağları'nda 1300-1200 m yükseltiyeye sahip alçak plato yüzeylerini tanımlamış, bunların Geç Pliyosen'deki bölgesel aşınmaya karşılık geldiğini belirtmiştir. İncelenen kolüvyonlar bugün 1450 ile 1250 m kotları arasında yer almakta ve Erol (2001)'un Üst Pliyosen alçak plato yüzeyleri ile kökensel olarak ilişkili gözükmektedir. Ayrıca, Yahyalı kolüvyonlarının kırmızı rengi, Nemec ve Kazancı (1999) tarafından tartışıldığı üzere, Akdeniz bölgesinin sıcak ve kuru-nemli mevsimsel aralanma gösteren bir iklimsel döneminin ürünüdür ve bu renk tuf seviyeleri sayesinde iyi yaşlandırılmış Geç Pliyosen Eğirdir kolüvyonlarının rengine oldukça benzemektedir.

Yahyalı kolüvyonları, güneyde Çalmardı Tepe ve Karacagedik'in oluşturduğu kabaca D-B doğrultulu sarp sırtın kuzey yamacında korunmuş 2 km²'den biraz az yüzey alanına sahip bir sediman birikimidir (bknz. Şekil 1b, 1c). Kolüvyonların kaynaklandığı ve üzerlediği temel kayaçların tamamı Paleozoyik yaşlı koyu gri/siyahımsı, orta-kalın tabakalı kireçtaşından oluşur (bknz. Şekil 1c). Bu kayaçlar yer yer erime bolukları içermekte olup, üzerlerinde çok kalın olmayan, otsu bitkilerle meşe türünden cılız odunsu bitkileri barındıran ince bir toprak zonu gelişmiştir. Kolüv-



Şekil 1. (a)Yahyalı kolüvyonlarının konumu, (b) kolüvyonların yakın civarının topoğrafik haritası ve (c) alanın basitleştirilmiş jeoloji haritası (1:şeyl, 2:tabakalı kireçtaşı, 3:masif kireçtaşı, 4:ince tabakalı kireçtaşı, 5:kolüvyonlar, 6:alüvyon, 7:heyelan taşları, 8:bindirme).

Figure 1. (a)Location of the Yahyalı colluvium, (b) topographic map of the colluvium nearby area and (c) geology of the nearby area (1:shale, 2:bedded limestone, 3:massive limestone, 4:thin bedded limestone, 5:colluvium, 6:alluvium, 7:crowns of landslide, 8:thrust).

yon yüzeyi ise, boyutları onlarca metreden yüzlerce metreye değişen çukurlar ve tümseklerden

oluşan eski bir heyelan morfolojisine sahiptir. Yüzey; dağınık halde, boyu yer yer 3 m'yi bulan

ağaçlarla ve bunların altındaki çalı ve otlarla kaplıdır. Eğimin az olduğu bazı kesimlerde tahıl tarımı yapılmaktadır.

Kolüvyonlar, Çalmardı Tepe'ye doğru en çok 1450 m kotuna kadar ulaşabilmekte ve bu kesimde çok belirgin, kavisli eski heyelan taçları ile temel kireçtaşlarından ayrılmaktadırlar. Daha üst kotlarda, Çalmardı Tepe'nin güneydoğusunda kireçtaşları içine oyulmuş, kolüvyonların alt kotlarına doğru giderek silikleşen bir vadi sistemi de dikkat çekicidir (bknz. Şekil 1b).

Yahyalı kolüvyonları, kuzeyde Çatköprü civarında birbirine kavuşan iki dere yatağı ve Çatköprü'nün hemen güneyinde bir temel kireçtaşı sırtı tarafından sınırlandırılmıştır. Burada temel kireçtaşı 1310 m kotuna kadar yükselmekte ve bu seviye olasılıkla kolüvyon kütlelerinin heyelanlarından önceki taban kotuna karşılık gelmektedir. Dere yatakları, özellikle batıdaki Kirazlı dere, kolüvyon kütlelerini de aşındırarak Paleozoyik kireçtaşı içine 20 m kadar gömülmüş haldedir.

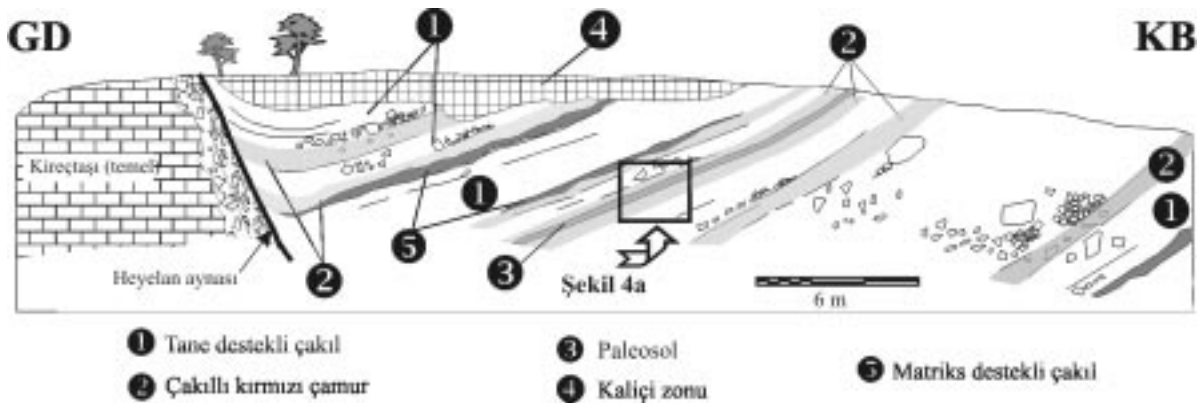
Kolüvyonlar üzerindeki sedimanter fasiyes çalışmaları alanın doğusundaki isimsiz dere yatağı boyunca 500 m uzanan yol yarmasında gerçekleştirilmiştir (bknz. Şekil 1c). Yapılan incelemelerle içsel deformasyon göstermeyen bir heyelan bloğunda kolüvyonların ilksel çökelme süreçleri ortaya çıkarılmış, heyelanların topuk bölgesi civarına karşılık gelen bir başka alanda kolüvyon kütlelerinin heyelanlarla yeniden işlenmesi sonucunda ortaya çıkan fasiyesler yorumlanmıştır.

KOLÜVYAL FASİYESLER

Yahyalı kolüvyonlarının oluşumu sırasında ve oluşumlarından sonra maruz kaldıkları kütle yenilmesi süreçlerini incelemek üzere çalışmalar sırasıyla I ve II numaralı alanlarda yoğunlaştırılmıştır (bknz. Şekil 1c). İlk alanda bir heyelan bloğu içinde iç yapısı hiç bozulmamış 20 m kalınlığında bir kolüvyon istif bulunmuştur (Şekil 2). Bu istif kolüvyonun oluşumu sırasındaki egemen kütle taşınma süreçlerinin kaydını içermektedir. İkinci alanda ise, kolüvyonların oluşumlarından sonra, olasılıkla farklı bir iklim rejiminde gerçekleşen kolüvyon kütlelerinin yenilme koşullarının izleri araştırılmıştır.

Birincil Kolüvyal Fasiyesler

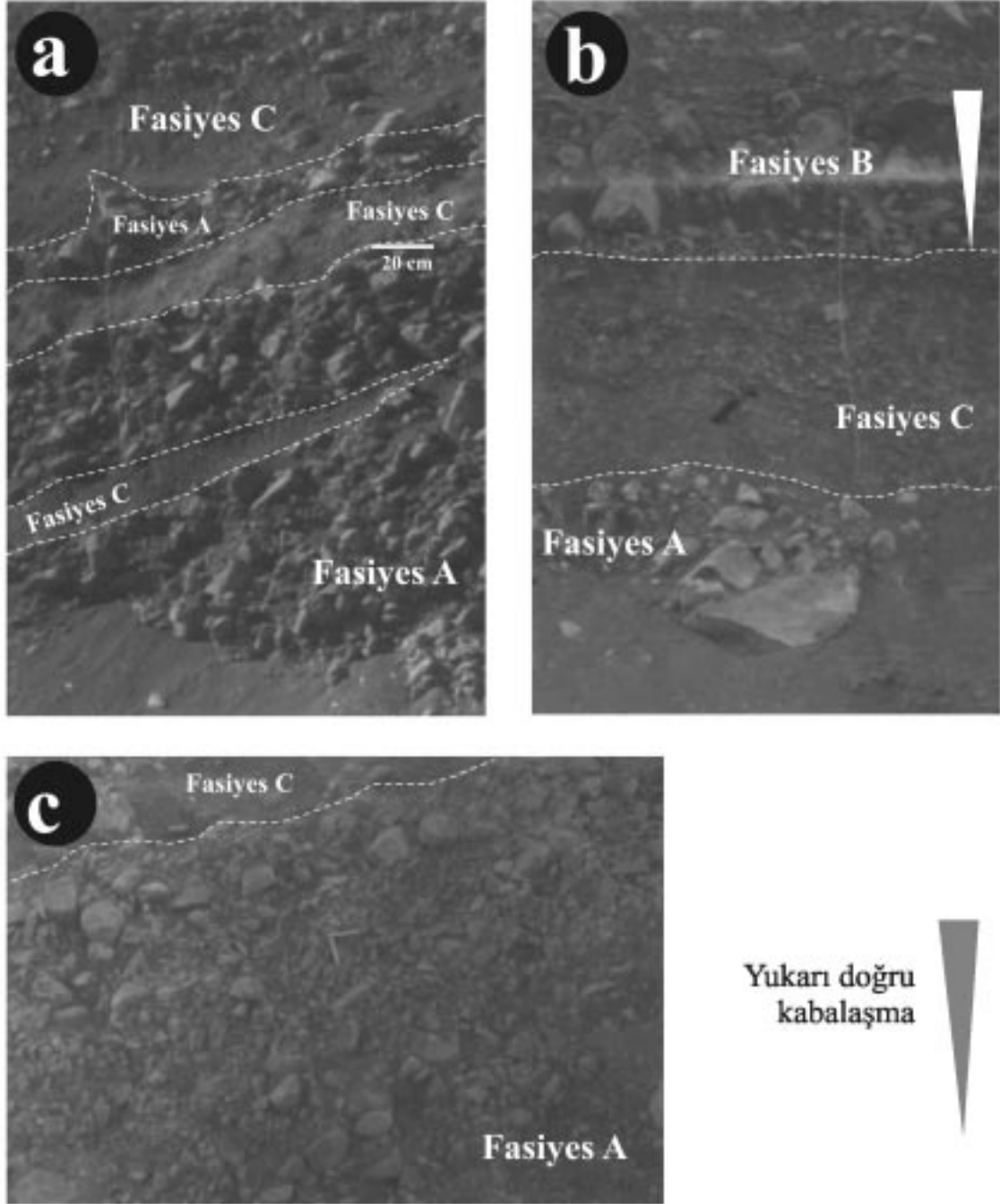
Tanım: Yol yarması boyunca ortaya çıkan ve kendi içinde hiç bir deformasyon izi taşımayan bir heyelan bloğu içinde incelenmişlerdir. Kütle, orta-kalın tabakalı koyu gri kireçtaşlarından belirgin bir makaslama düzlemi ile ayrılmıştır (Şekil 2). Makaslama düzlemi boyunca bir karbonat birikimi gelişirken, blok dizilimleriyle belirginleşen kolüvyon tabakalanma düzlemlerinin hafifçe kıvrımlandığı ve genel olarak kayma düzlemine doğru eğim kazandığı gözlenmektedir. Makaslama yüzeyi ile temel kireçtaşları arasında iri ve köşeli bloklardan oluşan, yer yer karbonat bağlayıcı ile tutturulmuş bir yığılım yer alır. Kolüvyon kütleleri yatay konumlu, beyaz, 1.5-2 m kalınlığında toprağımsı bir kaliçi seviyesi tarafından üzerlenir. Bu seviye, az eğimli güncel topoğrafyaya az çok paraleldir (bknz. Şekil 2).



Şekil 2. İncelenen birincil kolüvyal istif (lokasyonu için Şekil 1c'ye bakınız).
Figure 2. Investigated primary colluvial succession (see figure 1 for the location).

Ana kolüvyon kütlesi genel olarak blok boyu çakıllardan ibaret, kiremit kırmızısı renkte bir yığılıştır. Yapılan gözlemler kolüvyon istifi içinde birbirleriyle geçişli dokanağa sahip üç fasiyesin varlığını ortaya koymuştur.

Fasiyes A (Tane destekli çakıllar): Bu fasiyes, büyük oranda tane destekli köşeli kireçtaşı bloklarından ibarettir (Şekil 3a-c) ve toplam kolüvyonun %90 kadarını oluşturur. Kalınlığı 0.5-6 m arasında değişir. Alt ve üst dokanakları aşağıda



Şekil 3. Birincil kolüvyal fasiyeslerden bazı örnekler: (a) Fasiyes A ve Fasiyes C ardalanmasının uzaktan görünüşü, (b) Fasiyes B içinde ters derecelenme ve (c) Fasiyes A'nın yakından görünüşü.

Figure 3. Some examples of primary colluvial facies: (a) distant view of the alternation of Facies A and B, (b) reverse grading in Facies B and (c) close-up view of the facies A.

özetlenen Fasiyes C ile geçişlidir ve bu nedenle ince olanlara uzaktan bakıldığında belirgin bir tabakalanma izlenir. Kalın olanlarda iç yapı gözlenmez. Genel eğilim olarak, yassı bloklar tabakalanma düzlemine paralel durmakla birlikte, rastgele duran blokların sayısı da az değildir. Çakılların sistematik binikliği (imbrikasyon) gözlenmez. Bileşen çapları çoğunlukla 5-10 cm'den büyük olup yer yer 100 cm'ye ulaşabilmektedir. Taneler arası çoğunlukla kiremit kırmızısı renkli, kum, silt ve kil karışımından ibaret bir malzeme ile doldurulmuştur (Şekil 3c). Bazı kesimlerde taneler arası boştur. Fasiyes C'den A'ya geçiş; kumlu çamur bağlayıcı içinde iri blokların az çok bir seviye boyunca görülmesiyle başlar, yukarı doğru tane oranı giderek artar ve bileşenlerin boyutlarında belirgin bir azalma gözlenir (Şekil 3b). Fasiyes C, Fasiyes A 'daki iri blokların oluşturduğu engebeli topoğrafyayı doldurur.

Fasiyes B (Matriks destekli çakıllar): Bu fasiyes, birincil kolüvyonların hacimsel olarak % 20 kadarını oluşturur. Tabaka kalınlıkları 1 m'den azdır. Fasiyes C üzerine geldiğinde önce görece küçük blokların bir seviye boyunca dizildiği gözlenir. Bu kesimlerde bileşenler çoğunlukla 3-5 cm çapındadır ve matriks desteği tipiktir. Yassı bileşenler genellikle tabakalanma düzlemine paralel olma eğilimindedir. Üste doğru tanelerin miktarı ve çapı artarak, yer yer tane desteği gözlenebilir. Böylece belirgin bir ters derecelenme ortaya çıkar (bkz. Şekil 3b). Bazı durumlarda görece iri bloklardan oluşan fasiyes B az çok keskin bir şekilde fasiyes C'ye ait çakıllı çamurlar tarafından üzerlenmekte ve yanal yönde mercçeklenmeler sunarak 3-4 m içinde sonlanmaktadır.

Fasiyes C (Çakıllı çamurlar): Bu fasiyes, kiremit kırmızısından kirli sarıya kadar değişen renklerde, hemen hiç bir iç yapı göstermeyen çamurdan oluşur. Önemli oranda kum ve az sayıda, çapları çoğunlukla 3-5 cm'yi geçmeyen çakılları homojen bir karışım şeklinde içerir (bkz. Şekil 3a, b). Fasiyesin kalınlığı çoğunlukla 1.5 m'yi geçmez. Gözlemlerin gerçekleştirildiği 15-20 m uzunluğunda yol yarması boyunca yanal devamlılık mevcuttur. Bazı örneklerde fasiyes A ile sarmalanarak kamalandığı gözlenir (bkz. Şekil 3a). Fasiyes B, ender olarak ve bazı örneklerde renginin giderek açılmasına koşut olarak, Fasiyes C'ye geçiş gösterir.

Fasiyes D (Paleosol): Bu fasiyes, kirli beyaz renkte, yol yarması boyunca 5-6 m yanal devam-

lılığa sahip, gevşek, toprağımsı bir çamurdur. Kalınlığı 15 cm kadar olup, yer yer çakılları içerebilmektedir. Altta ve üstte dereceli olarak kırmızısı renklerdeki Fasiyes B'ye geçiş gösterir.

Yorum: Fasiyes A, B, C ve D düşey yönde birbirleri ile geçişli olmaları nedeniyle, kökensel bir ilişkiye sahip gözükümlerdir. Fasiyes A'da iri ve yassı bileşenlerin hep köşeli ve tabakalanma düzlemine çoğunlukla paralel olması, boylanmanın olmaması, taneler arasının kırmızı çamurla dolu olması, ya da tamamen boş bulunması karakteristik özellikler olup, bunlar bir bütün olarak kaya düşmelerine işaret etmektedir (Blikra ve Nemec, 1993). Bu görüş, fasiyes A içinde akışkan akışına işaret edecek hiç bir keskin dokanak ve tane yönlenmesinin bulunmamasıyla daha da güçlenmektedir. Fasiyes B'de matriks desteği ve çoğu örnekte gözlenen ters derecelenme moloz akmalarına işaret etmektedir (Hampton, 1979; Naylor, 1980; Nemec ve Kazancı, 1999).

Fasiyes A'nin incelenen bütün örneklerde jeolojik anlamda ani, ancak keskin olmayan bir dokanakla Fasiyes C'ye geçiş göstermesi, bu arada Fasiyes C içinde hala küçük boyutlu çakılların bulunması Fasiyes C'nin, Fasiyes A'nin daha yamaç yukarı kesimlerinde (kaya düşmelerinin kuyruk kesimlerinde) olduğu şeklinde yorumlanabilir (Nemec ve Kazancı, 1999). Yamaç yukarı bölgelerde fiziksel ve kimyasal bozunma ile oluşan küçük tane boyundaki malzemeler, yuvarlanma sırasındaki düşük kütle momentleri nedeniyle Fasiyes A'ya göre daha yamaç yukarı alanlarda çökelme eğilimindedirler (Blikra ve Nemec, 1993). Fasiyes D ise, sedimantasyon hızının görece düşük olduğu bu yamaç yukarı alanlarda kireçtaşından oluşan kaynak bölgeyi akaçlayan kalsiyum ve bikarbonatça zengin suların yarı-kurak iklimsel dönemlerde oluşturduğu kalsitçe zengin toprağa karşılık gelmektedir.

Bu yorum, Yahyalı kolüvyonlarının birincil oluşumlarında, bozunma ve toprak oluşumuyla birlikte kaya düşmeleri ve moloz akmalarının birincil öneme sahip olduğuna işaret etmektedir. Bu değerlendirme, doğal olarak, iri blok birikiminin hızlı gerçekleştiği ve daha sonra taneler arasının yukarıdan taşınan ince taneli fraksiyonun süzülmesiyle doldurulduğu Fasiyes A'dan, sedimantasyonun görece yavaş, dolayısıyla kimyasal bozunmanın daha belirgin olduğu Fasiyes C'ye ve oradan, büyük ölçüde kimyasal toprak

oluşum süreçlerinin egemen olduğu Fasiyes D'ye kadar farklı sığ bozunma derecelerinin varlığını gerektirmektedir. Bunu test edebilmek üzere farklı fasiyeslerin ince tane boyulu fraksiyonlarından 6 adet örnek alınmış (Şekil 4a) ve X-ışınları kırınım analizine tabi tutulmuş olup, sonuçlar Şekil 4b ve c'de verilmiştir.

Analizlerden elde edilen bazı kayaç yapıcı minerallerin bağıl bollukları her üç fasiyeste bir eşik kalsit bolluğunun varlığını göstermekte (olasılıkla kum tane boyutundaki kireçtaşı parçalarının varlığından dolayı), Fasiyes C'de ve özellikle Fasiyes D'de kalsit oranının arttığını kanıtlamaktadır. Bu belirleme Fasiyes D'nin kalıçı olarak yorumlanmasını doğrulamaktadır (bknz. Şekil 4b). Örneklerin kil fraksiyonlarının analizi ise, smektit oranının fasiyes C'de (Fasiyes A'ya oranla) azaldığını, Fasiyes D'de ise tamamen ortadan kalktığını göstermektedir (Şekil 4c). Buna karşın kaolinit bolluğu Fasiyes A'dan C'ye belirgin bir artış sunmakta, illit oranı ise her üç fasiyeste de az çok sabit kalmaktadır.

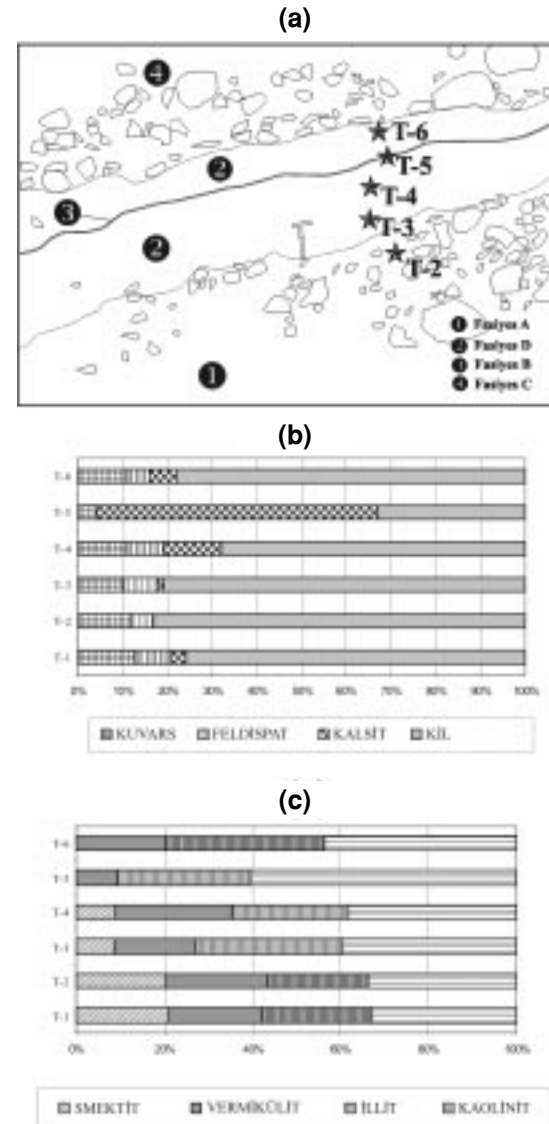
Yukarıda değinilen sonuçlara göre, oluşumları sırasında kaya düşmeleri ve moloz akmalarının egemen olduğu Yahyalı kolüvyonlarında yüzeysel bozunma şiddeti, kolüvyon yüzeyi boyunca fasiyeslerin dağılımının ve bunlara neden olan süreçlerin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Ortalama tane boyu daha küçük olan fasiyeslere geçildikçe (Fasiyes A'dan C'ye) kil bolluğunun artması, genel olarak kimyasal bozunmanın şiddetinin de arttığı şeklinde yorumlanabilir. Bu durum, ortamdaki suyun bolluğu ve sıcaklık artışı ile ilişkilendirilebilir. Kil fraksiyonunda smektitin azalması/kaybolması; buna karşın kaolinit oranının artması bu stratigrafik seviyelerdeki yoğun kimyasal bozunmayla ilgilidir (Chamley, 1989). Ancak kil fraksiyonunda hala illitin varlığı, yüzeysel bozunmanın belli bir eşik şiddeti aşmadığını göstermektedir. Kalıçı seviyesinin varlığı ise, mevsimsel farklılıkların belirgin olduğu dönemsel yarı-kurak koşulların bir göstergesidir (Chamley, 1989).

Yeniden Aktarılmış Kolüvyonlar

Şekil 1'de II numaralı alandaki yol yarması boyunca bu kolüvyonlara rastlanmıştır. Bunlar çok iri blokları içermeleri nedeniyle, Fasiyes A'ya benzemekle birlikte, alt ve üst dokanaklarının onlarca metre ölçeğinde bazen sarp yamaçlı kavisler göstermesi nedeniyle Fasiyes A'dan ayrı-

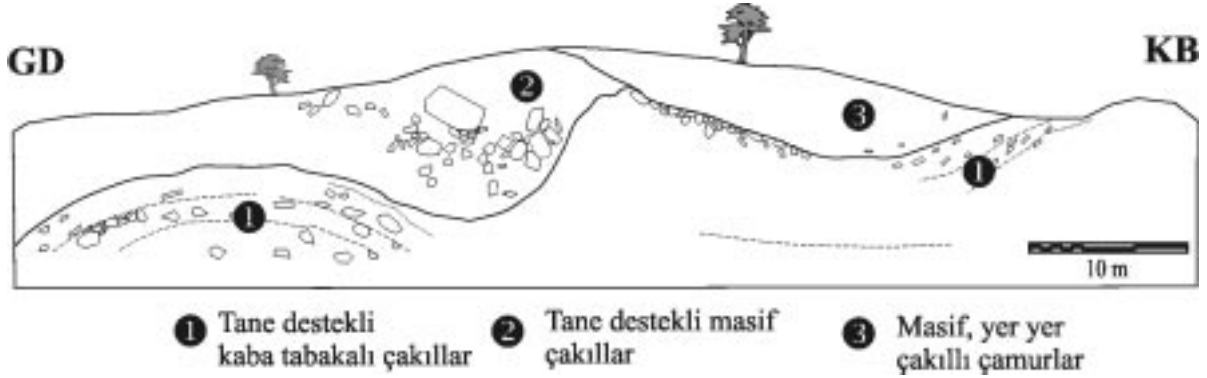
lırlar (Şekil 5). Bu kolüvyonların üst yüzeyleri aynı zamanda bugünkü topoğrafyadaki çukurluk ve tümsekleri de denetlemektedir.

Tanım: Aktarılmış kolüvyonlarda üç farklı fasiyes tanımlanmış olup, bunların başlıca özelliklerine aşağıda değinilmiştir.



Şekil 4. Birincil kolüvyal istifin farklı fasiyeslerinde bazı ana minerallerle kil minerallerinin dağılımı: (a) örneklerin yeri, (b) ana mineral gruplarının dağılımı ve (c) kil minerallerinin dağılımı.

Figure 4. Distribution of the major and clay minerals in various facies of primary colluvium: (a) position of samples, (b) distribution of major minerals and (c) distribution of clay minerals.



Şekil 5. Yeniden aktarılmış kolüvyonlarda keskin içbükey ve dışbükey üst yüzeyler.
Figure 5. Sharp concave and convex bounding surfaces in the re-sedimented colluvium.

Fasiyes E: Oldukça düzenli kavisli üst yüzeylere sahip matriks destekli çakıllardan oluşur. Blok oranı genellikle yüksektir; bazı kesimlerde tane destekli bir görünüm sunarlar. Fasiyes içinde kavisli üst yüzeye paralel belli belirsiz bir tabakalanma mevcuttur (bkz. Şekil 5). Blok uzun eksenleri bu kaba tabakalanma yüzeylerine az çok paralel olma eğilimindedir. Fasiyes üzerindeki kavislerin dalga boyları 25-30 m kadar olup, huni şekilli bu morfolojik öğelerin uzanımları genel olarak yamaç yukarıdan yamaç aşağıya doğrudur.

Fasiyes F: Tamamen tane destekli ve yer yer 4 m çapında köşeli blokları, kaotik bir şekilde içerebilmektedir. Fasiyesin alt dokanağı, Fasiyes E'nin üst dokanakları tarafından belirlenir ve herhangi bir kazınma veya aşındırma olmaksızın onu bir örtü şeklinde örter. Bazı kesimlerde çakılların alt dokanağa paralel belli belirsiz bir diziliminden sözedilebilir.

Fasiyes G: Fasiyes E ve F'nin üst yüzeylerini oluşturduğu iri blok dizilimleri ile belirgin topoğrafyanın çukurluk kesimlerini dolduran çakıllı kırmızı çamurtaşlarından oluşur ve iç yapı gözlenmez.

Fasiyes H: Kalınlığı 1.5-2 m'yi bulan, güncel topoğrafyaya az çok paralel, yaşlı kolüvyal istife ait tabakalanma düzlemlerini keser konumdaki beyaz renkli yığılımlardır (bkz. Şekil 2). Daha çok yayvan düzlüklerde gözlenir. Bazı örneklerde yanal devamlılığı 15 m'yi bulabilir. Yer yer yumrulu veya tüpsü şekle sahip kesimleri mevcuttur.

Yorum: Harita görünümünde, taşınmış kolüvyonların heyelan topoğrafyasıyla ilişkili olduğu açık bir şekilde izlenmektedir (bkz. Şekil 1c). Bu durum, taşınmış kolüvyal fasiyeslerin moloz akmaları sonucu geliştiğinin dolaylı bir kanıtıdır. Fasiyes E'nin üst yüzeyinin dışbükey geometrisi ve fasiyes içinde bu yüzeye az çok paralel ikincil tabakalanma yüzeylerinin varlığı, çoğunlukla yüksek blok miktarına sahip matriks desteği, kohezyonsuz moloz akmalarının varlığına işaret etmektedir (Johnson, 1970; Naylor, 1980). Moloz akmasında kohezyonun düşük olması, kendi içinde belli belirsiz makaslama yüzeyleri içeren, kenarları görece yüksek eğimli moloz dillerinin oluşumuna yol açmış olmalıdır. Fasiyes F, yalnızca akış karakteristikleri ile Fasiyes E'den ayrılmaktadır. İç yapısız olması, bu sonuncu fasiyesin kohezyonsuz moloz akması ile tane akışı arasında bir reolojide taşınıp farklı Fasiyes E dilleri arasındaki çukurlarda biriktiğini göstermektedir (bkz. Şekil 5). Fasiyes G ise, Fasiyes E ve F'nin ardalanması ile temsil edilen yamaç duraysızlığı tamamlandıktan sonra ortaya çıkan çukurlukların, olasılıkla krip sonucu çakıl ve çamur karışımı bir malzeme ile dolmasıyla oluşmuştur. Fasiyes H, heyelanların etkinliklerini kaybettiği dönemde yeraltısuyu seviyesine bağlı olarak gelişen karasal karbonat çökeline (kaliçi) karşılık gelmektedir (Chamley, 1989).

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Saha verilerine göre Geç (?) Pliyosen yaşlı Yahyalı kolüvyonları ile bunların daha sonraki zamanlarda yeniden aktarılmış ürünleri, ilk oluşumlarından bugüne değin bölge yamaçlarında egemen olan kütle taşınma süreçleri ile bunları

yöneten iklimsel koşullar hakkında ipuçları sağlamaktadır.

Ana hatlarıyla; Geç Pliyosen'de Çalmardı Tepe ve Karacagedik'in daha güneyindeki Toros yüksek zirvelerinden kuzeye doğru kaya düşmeleri ve daha az olarak moloz akmalarının egemen olduğu bir kolüvyon istifi gelişmiştir. Bu çalışmada gözlemler, sonraki süreçte heyelanlara maruz kalmış bu kolüvyonların yalnızca 20 m kadarlık bozulmamış bir bölümünde yürütüldüğünden, istifin tamamında kaya düşmesinden başka süreçlerin etkin olması kuvvetle muhtemeldir. Örselenmemiş kolüvyal istif içinde tanımlanan dört fasiyes bu zamanda iklimin genelde ılık ve yağışlı, ayrıca belirgin günlük ve mevsimsel değişimler sergilediğini göstermektedir. Kolüvyonun ince tane boyulu fasiyeslerinde illitlerin hala varlıklarını korumaları, simektit ve kaolinitlerin birlikte bulunmaları yağışın çok bol olmadığını kanıtlamaktadır.

Kolüvyal paketin oluşumunu izleyen dönemde, olasılıkla Pleyistosen'de, bu sedimanların çok yaygın kütle hareketlerine (kaymalar ve moloz akmaları) maruz kaldığı anlaşılmaktadır. Bunun bir nedeni, kolüvyonları kuzeyden sınırlayan ve Yahyalı üzerinden Sultansazlığı Ovası'na boşalan akarsu kollarının yataklarını kolüvyonların alt kotundan daha aşağıya oyararak (topuk aşınması) duraysızlığa yol açması olabilir de, asıl ne-

den bol yağışlı bir döneme geçilmiş olmasıdır. Yaygın kütle hareketlerinin yağışlarla yakından ilişkili oldukları bilinmektedir (örneğin; Caine, 1980; Blikra ve Nesje, 1997; Ocakoğlu vd., 2002). Bu süreçte daha önce oluşmuş kolüvyonlar kaymalar ve kohezyonsuz malzemedan oluşan moloz akmaları şeklinde yamaç aşağı hareketlenmişlerdir. Birincil kolüvyal süreçlerin incelendiği I numaralı alandaki heyelan aynası olasılıkla bu dönemin ürünüdür (bknz. Şekil 2). Bütün kolüvyon yüzeyine egemen olan tepelikli/çukurlu heyelan topoğrafyası ve II numaralı alandaki (bknz. Şekil 1) bloklu fasiyesler de benzer şekilde bu dönemin ürünleridir.

Yağışlı (plüviyal) dönemin sona ermesiyle birlikte kaymalar ve diğer kütle hareketleri etkinliklerini yitirmişler, heyelan topoğrafyası üzerindeki çukurluklar kriplerle taşınmış çamurlarla dolmuş, yeraltısuyunun uygun seviyede bulunduğu kesimlerde ve tamamen bugünkü topoğrafyanın denetiminde kalın kalıç oluşumları gerçekleşmiştir.

Yahyalı kolüvyonlarının sedimanter fasiyesleri ve morfolojik özellikleri temel alınarak önerilen bu yaklaşım, iklimsel değişimlere ilişkin sonuçları batıda Eğirdir civarında Nemec ve Kazancı (1999) tarafından incelenen Geç Pliyosen'den günümüze kesiksiz bir kolüvyal istifin bulguları ile oldukça iyi bir uyum göstermektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1: Eğirdir ve Yahyalı kolüvyonlarının egemen süreçler açısından karşılaştırılması.
Table 1: Correlation of the Eğirdir and Yahyalı colluviums in terms of dominant processes.

Yaş	Eğirdir kolüvyonları (Nemec ve Kazancı, 1999)		Yahyalı kolüvyonları (Bu çalışma)	
	Tanım	Yorum	Tanım	Yorum
GÜNCEL	KOLÜVYON D	Tane akması ve kaya düşmesi	Fasiyes G ve H	Krip ve kalıç oluşumları
PLEYİSTOSEN	KOLÜVYON C	Örtü akması, kaya düşmesi ve kar akışı	Yeniden aktarılmış kolüvyal fasiyesler (Fasiyes E ve F)	Heyelanlar, kohezyonsuz malzeme içeren moloz akmaları
	KOLÜVYON B	Kaya düşmesi, kohezyonlu malzeme içeren moloz akması ve suda çökelim		
PLİYOLESEN	KOLÜVYON A	Kaya düşmesi, kohezyonlu malzeme içeren moloz akması, tane akışı ve az örtü akışı	Birincil kolüvyal fasiyesler (Fasiyes A, B, C ve D)	Kaya düşmesi ve moloz akmaları

Bu deneşirmede, Pleyistosen'de Yahyalı kolüvyonlarında kesiksiz, farklı sulu fasiyeslerle temsil edilen bir kaydın bulunmasının gerekmediği vurgulanmalıdır. Bunun yerine, iklimin belirleyiciliğinde ve olasılıkla öngörülemeyen yerel morfolojik/hidrografik koşullar (yüksek kolüvyon yüzeyi eğimleri, komşu akarsu sistemleriyle ilişki gibi) nedeniyle Yahyalı kolüvyonlarının tamamen tahrip olması sözkonusudur. Her durumda birbirine uzak olan iki kolüvyal istif arasındaki uyum, allosiklik bir mekanizma olarak iklimin kolüvyonlar üzerinde egemen bir etkiye sahip olduğunun bir göstergesi olarak değerlendirilmelidir.

KATKI BELİRTME

Yazar, kil örneklerinin X-ışınları kırınım analizlerinin değerlendirilmesi ve metni okuyarak yaptığı eleştirileriyle sağladığı katkılardan dolayı Yrd. Doç. Dr. Candan Gökçeoğlu (Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü)'na teşekkür eder.

KAYNAKLAR

- Amit, R., Harrison, J.B.J., and Enzel, Y., 1995. Use of soils and colluvial deposits in analyzing tectonic events, the southern Arava Rift, Israel. *Geomorphology*, 12 (2), 91-107.
- Blikra, L.H., and Nemeç, W., 1993. Postglacial avalanche activity in Western Norway: Depositional facies sequences, chronostratigraphy and palaeoclimatic implications. *In Solifluction and Climatic Variation in the Holocene*, B. Frenzel (ed.), *Palaoklimaforschung*, 11, 143-162.
- Blikra, L.H., and Nesje, A., 1997. Holocene avalanche activity in western Norway: Chronostratigraphy and palaeoclimatic implications. *Palaoklimaforschung*, 19, 299-312.
- Caine, N., 1980. The rainfall intensity-duration control of shallow landslides and debris flows. *Geographie Annual.*, 62A, 23-27.
- Chamley, H., 1989. *Clay Sedimentology*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. 623 p.
- Ercan, T., Fujitani, T., Matsuda, J.I, Tokel, S., Notsu, K., Ui, T., Çan, B., Selvi, Y., Yıldırım, T., Fişekçi, A., Ölmez, M., and Akbaşlı, A., 1990. The origin and evolution of the Cenozoic volcanism of Hasandağı-Karacadağ area (central Anatolia). *Jeomorfoloji Bülteni* 18, 39-54.
- Erol, O., 2001. Ecemiş koridoru kuzeydoğu ucundaki Sultansazlığı Ovası ve Erciyes Dağı kesiminin jeomorfolojisi. *Ecemiş Fay Zonu Workshop-I, Niğde, Bildiriler Kitabı*, 9-19.
- Hampton, M.A., 1979. Buoyancy in debris flows. *Journal of Sedimentary Petrology*, 49, 753-758.
- Johnson, A.M., 1970. *Physical Processes in Geology*. Freeman Cooper and Co., San Francisco, 327 p.
- Naylor, M.A., 1980. The origin of inverse grading in muddy debris flow deposits-a review. *Journal of Sedimentary Petrology*, 50, 1111-1116.
- Nelson, A.R., 1992. Lithofacies analysis of colluvial sediments- an aid in interpreting the recent history of Quaternary normal faults in the Basin and Range province, western United States. *Journal of Sedimentary Petrology*, 62, 607-621.
- Nemeç, W., and Kazancı, N., 1999. Quaternary colluvium in west-central Anatolia: sedimentary facies and palaeoclimatic significance. *Sedimentology*, 46, 139-170.
- Oçakoğlu, F., Gökçeoğlu, C. and Ercanoğlu, M., 2002. Dynamics of a complex mass movement triggered by heavy rainfall: A case study from NW Turkey. *Geomorphology*, 42 (3-4), 329-341.
- Selby, M.J., 1994. Hillslope sediment transport and deposition. *In Sediment Transport and Depositional Processes*, K. Pye (ed.), Blackwell Scientific Publications, Oxford, 61-87.