



## Nizip – Karkamış Arazi toplulaştırma alanında geçici ve kalıcı oyuntuların tarımsal sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmesi

Reşat Akgöz<sup>1</sup>, Ali Uğur Özcan<sup>2</sup>\* Günay Erpul<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Ankara

<sup>2</sup>Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Çankırı

### MAKALE KÜNYESİ

Geliş Tarihi: 19/03/2024

Kabul Tarihi : 01/05/2024

<https://doi.org/10.53516/ajfr.1454036>

\*Sorumlu Yazar:

[auozcan@karatekin.edu.tr](mailto:auozcan@karatekin.edu.tr)

### ÖZ

*Giriş ve hedefler* Başlangıç döneminde çiftçiler tarafından fark edilememesinden ve sinsi bir şekilde ilerlemesinden dolayı özellikle işlenen tarım alanlarında en tehlikeli oyuntu türü geçici oyuntulardır. Oyuntular, tarım alanlarında ciddi yönetimsel ve finansal sorunları beraberinde getirmekle beraber, içinde ve çevresindeki üst toprak kalitesi, derinliği, su tutma kapasitesi, buna bağlı olarak mahsul verimi ve uzun vadeli çiftlik ekonomisini olumsuz etkilenmektedir. Arazi

Toplulaştırma (AT) projeleri vasıtasıyla parçalanmış tarım alanları Tarla içi Geliştirme Hizmetleri'nin (TİGH) sağladığı modern altyapı ve üstyapı olanakları ile ideal tarım alanlarına dönüşmektedir.

*Yöntemler* Sürdürülebilir Toprak Yönetimi (STY) ve Sürdürülebilir Arazi Yönetimi (SAY) kapsamında veri çeşitliliği, yeni alt ve üst donatıları (menfez, yol, dere geçişi, sulama sistemi, vb.), güncel blok ve parsel planı bakımından, AT projesi alanında oyuntu erozyonu gelişimi değerlendirilmiştir. Çalışma alanı olarak Nizip – Karkamış Toplulaştırma Alanı belirlenmiştir.

*Bulgular* Çalışma kapsamında proje alanında kalıcı oyuntular ile taşınan toprak miktarı 371.857 ton olarak bulunmuştur. Örnek alan olarak seçilen geçici oyuntu alanında 7 Şubat 2013 tarihli yağış olayında 48,4m<sup>3</sup> yani 72 ton toprak taşındığı ölçülmüştür.

*Sonuçlar* Yüksek çözünürlüklü hava fotoğrafları ve uydu görüntüleri ile özellikle geçici oyuntuların yerlerinin belirlenmesi oldukça zordur. Ancak, hidrolojik analizler ile belirlenen drenaj ağı potansiyel ve halihazırda var olan oyuntu alanlarını işaret etmektedir. Toplulaştırma alanlarında hidrolojik analizlerden yararlanıldığında mikro havzalar bir bütün olarak ele alınabileceği için, yüzey hidrolojisi etkin bir şekilde hesaba katılarak blok ve parsel planı yapılabileceğine değinilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Arazi toplulaştırması (AT), coğrafi bilgi sistemleri (CBS), erozyon, kalıcı & geçici oyuntu

### Araştırma Makalesi

## Evaluation of ephemeral and permanent gullies in Nizip - Karkamış consolidation area in terms of agricultural sustainability

### ABSTRACT

*Background and aims* Ephemeral gullies are the most dangerous type of gullies because they are not recognized by farmers at the beginning of the erosion process and progress insidiously, especially in cultivated agricultural areas. In addition to causing serious managerial and financial problems in agricultural areas, they negatively affect topsoil quality, depth, water holding capacity, crop yields and long-term farm economy in and around ephemeral gullies. Through Land Consolidation (LC) projects, fragmented agricultural areas are transformed into ideal agricultural areas with modern infrastructure and superstructure facilities provided by On-Farm Development Services (IDS).

*Methods* Within the scope of Sustainable Soil Management (SSM) and Sustainable Land Management (SLM), gully erosion development in the AT project area was evaluated in terms of data diversity, new infrastructural and superstructural facilities (culverts, roads, stream crossings, irrigation systems, etc.), and updated block and parcel plans.

*Results* Scope of the study, the amount of soil transported by permanent gullies in the project area was found to be 371,857 tons. As an example, 48.4 m<sup>3</sup> or 72 tons of soil was transported in the ephemeral gully area during the rainfall event on February 7, 2013.

*Conclusions* High resolution aerial photographs and satellite imagery make it difficult to identify the location of ephemeral gullies. However, the drainage network determined by hydrological analyses indicates potential and existing gullies. It was emphasized that when hydrological analyses are utilized in consolidation areas, micro basins can be considered as a whole, and block and parcel plans can be made by taking surface hydrology into account effectively.

**Key words:** Geographic information systems (GIS), erosion, land consolidation (LC), permanent & ephemeral gully

*Bu makalaya atf:*

Akgöz, R., Özcan, A.U., Erpul, G. 2024. Nizip – Karkamış Arazi toplulaştırma alanında geçici ve kalıcı oyuntuların tarımsal sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmesi. Orman Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi, 10(1), 65-71.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution NonCommercial 4.0 International Licence.

## 1. Giriş

Erozyon organik madde ve besin maddelerinin yoğunlaştığı üst toprağın taşınmasından dolayı (Li et al., 2009) arazi tahribatının en önemli nedenlerinden biridir (IPCC, 2019). Tarım alanlarında toprak erozyonu, fiziksel ve sosyo-ekonomik yaklaşımları içeren bütünsel çözümler gerektiren kritik bir sorundur (Garcia-Ruiz et al., 2015; Panagos et al., 2019). Toprak erozyonunun Antarktika dışındaki tüm kıtalarda ve geniş alanlarda yayılım göstermektedir (Borelli et al., 2021). Erozyon özellikle yanlış, yoğun arazi kullanımı, toprak bozulması, bitki örtüsünün tahribi ve insan aktivitelerinden dolayı artmaktadır (Balci, 1996). Bu yüzden, toprak erozyonunun şiddeti ve miktarının konumsal olarak tespit edilmesi önemli bir araştırma konusudur (Ediş vd., 2021).

Yağmur damlası, sıg yüzey akışlar ve kanalize olmuş yüksek enerjili yoğun akışlar tarafından meydana getirilen erozyon yüzey, oyuntu ve parmak olmak üzere başlıca üç kısımda incelenmektedir. Oyuntu erozyonu su tarafından taşınan toprağın yaklaşık %80'ini oluşturabilmektedir (Poesen, 2018). Geniş yayılım alanları ve etkisi dikkate alındığında oyuntular arazide konum, (Poesen et al., 2003), kanal uzunluğu (küçük <5m, orta 5-10m, büyük >10m) ya da derinliği (küçük <1m, orta 1-5 m, geniş >5m) (Pathak et al., 2006), üzerinde geliştiği toprak ve ana materyal (Imeson & Kwaad, 1980), drenaj ağı sürekliliği ya da süreksizliği (Poesen et al., 2002), kalıcı veya geçici olma durumu (Capra & La Spada, 2015) gibi kriterlere göre sınıflandırılmaktadır. Kalıcı oyuntular genel itibari ile 30 cm'den derin olup toprağın sürülmesi ile kaybolmayan boyutlardadır (Casali et al., 2015). Geçici oyuntular ise sıg erozyon kanallarından oluşmakta ve genellikle rutin sürüm ile gözden kaybolmakta (tamamen yok olmaz) ancak yüksek enerjili yağışlarla tetiklenerek yeniden oluşabilmektedir (Douglas-Mankin et al., 2020). Yüzey, parmak veya rüzgâr erozyonunun aksine oyuntu alanları antropojenik (sürüm, ürün yönetimi, vb.) veya doğal (bitkilendirme, kuraklık, vb.) süreçlerle yok edilemez. Buna bağlı olarak gerek sahada gerekse uzaktan algılama teknikleri ile kolaylıkla ayırt edilerek haritalandırılabilir (Boardman & Evans, 2020).

Geçici oyuntu erozyonu Batı Avrupa lös kuşağında toplam erozyonun yarısından fazlasını meydana getirmektedir (Capra and La Spada, 2015). ABD'de aktif erozyona uğrayan alanlarda bu oran %30-100 (Bennett et al., 2000), Çin Lös vadisinde ise %30-70 (Cheng et al. 2007) aralığındadır. Geçici oyuntuların oluşum ve gelişimi yağış, topografya, toprak tipi ve arazi kullanımı olmak üzere dört temel faktör etkilemektedir (Xu et al., 2017). Geçici oyuntular eşik yağış yoğunluğu ve süresine ulaşıldığında oluşur, gelişir ve bu eşikler topografyaya, toprak koşullarına ve başlangıçtaki toprak nem içeriğine bağlı olarak değişmektedir (Capra et al. 2009). Geçici oyuntular içinde ve çevresindeki üst toprak kalitesini, derinliğini, su tutma kapasitesini, buna bağlı olarak mahsul verimini ve uzun vadeli çiftlik ekonomisini olumsuz etkilemektedir (Li et al., 2016). Aynı zamanda geçici oyuntular dallanarak zaman içinde drenaj kanalları ve kalıcı oyuntulara dönüşmekte (Smith, 1993), sonrasında yüzeysel akışla sediment taşımaktadır (Capra et al., 2005).

Tarım alanlarında geçici oyuntuların çeşitli olumsuz etkileri vardır. Ürün ekiminden önce veya ürün hasadından sonra toprak işleme faaliyeti ile geçici kanallar doldurulmakta olup bu durum

zaman içinde toprak profil özelliklerini değiştirmektedir. Geçici oyuntuları doldurmak için kullanılan toprak kanala komşu alanlardan gelmekte, böylece kaliteli üst toprak açıkta kalan daha az kaliteli alt toprak ile birleşmektedir.

Türkiye'de tarım arazileri miras bölüşümü, imar gibi çeşitli nedenlerle parçalanarak küçülmüş (Dönmez, 2021) üretim sonrasında elde edilen kazanç azalmıştır. Bu nedenle, aynı şahsa veya çiftçi ailesine ait, çeşitli nedenlerle, ekonomik üretime imkân vermeyecek biçimde veya toprak muhafaza ve zirai sulama tedbirlerinin alınmasını güçleştirecek derecede parçalanmış, şekilleri bozulmuş, dağınık, küçük arazi parçalarının ve hisselerinin bir araya getirilerek, muntazam şekiller halinde birleştirilmesi, bütünleştirilmesi ve işletmelerin yeniden düzenlenmesi için arazi toplulaştırması (AT) ve tarla içi geliştirme hizmetleri (TİGH) gerçekleştirilmektedir.

Çalışma kapsamında Gaziantep ili Nizip-Karkamış ilçeleri toplulaştırma alanında oluşan kalıcı ve geçici oyuntuların belirlenmesi, deneme alanlarında yapılan ölçümler dikkate alınarak oyuntu hacimlerinin hesaplanması ve bu oyuntular aracılığı ile toprak kayıplarının hesaplanması amaçlanmıştır. Çalışma alanı olarak toplulaştırma alanının seçilmesindeki en önemli neden TİGH kapsamında tarım alanlarının büyük oranda düzenlenmesi, menfez, köprü, dere geçişi, vb. sanat yapılarının tamamlanması ve ideal koşullarda çiftçiye teslim edilen parsellerde, oyuntu erozyonunun etkisinin kolaylıkla izlenmesi olmuştur. Diğer yandan toplulaştırma çalışmalarında ciddi anlamda bir dizi teknik, sosyal ve ekonomik değerlendirmeler ile blok plan ve parselizasyon işlemlerinde pek çok ilişkisel faktöre dikkat edilmektedir. Ancak yapılan değerlendirme içinde doğrudan erozyon, hidroloji sınıflandırması bulunmamaktadır. Buna bağlı olarak AT çalışmalarında blok plan ve parsellerin belirlenmesinde erozyon ve hidrolojik analizlerin kullanılabilirliği tartışılmıştır.

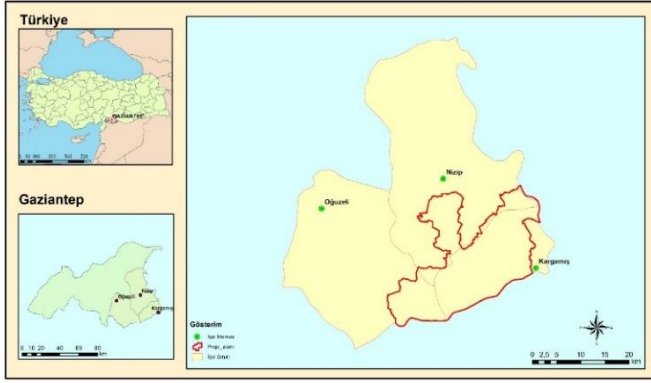
## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1 Çalışma alanı

Çalışma alanı, Gaziantep ili Nizip, Karkamış, Oğuzeli ilçe sınırları içinde kalan 45.770 ha büyüklüğünde bir alanı kaplamaktadır. Çalışma alanı doğusunda Şanlıurfa Birecik ilçesi, güneyinde ise Suriye sınırı bulunmaktadır (Şekil 1). Gaziantep Meteoroloji İstasyonuna ait uzun yıllar ortalamalarına göre yıllık ortalama sıcaklıklar 15.3°, yıllık ortalama yağış ise 564.8 mm değerlerinde olup kış, ilkbahar ayları yoğunlukta olmakla birlikte düzensiz dağılım göstermektedir (MGM, 2023).

Alan ortalama eğimi %4.5 olup genel itibari ile düz bir topografyaya sahiptir. Alanın kuzeyinde bulunan meralar eğim ortalamasını arttırmakta olup genel olarak tarım alanlarında ortalama eğim %3 civarındadır. Ana materyal olarak kireçtaşı ve marn ağırlıklı olmakla birlikte Fırat nehrinin yan kollarında bulunan taban arazilerde genç alüvyon topraklar bulunmaktadır. Büyük toprak grubu olarak bakıldığında kırmızı kahverengi, kahverengi ve alüvyon grubu bulunmaktadır.

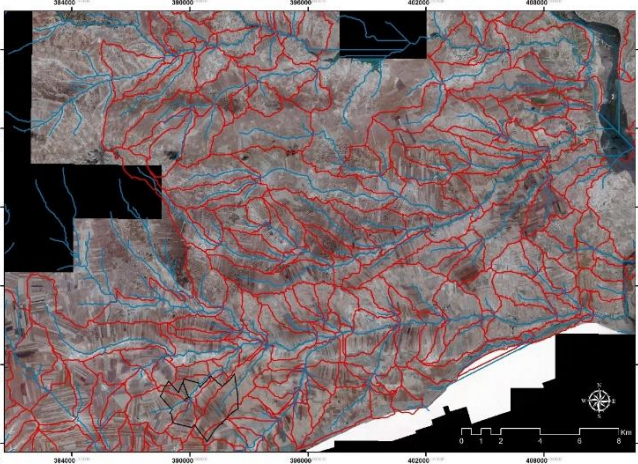
Çalışma alanı tarımsal desenine bakıldığında Antep fıstığı, zeytin, kuru tarım geniş alanlar kaplamakta olup çeşitli alanlarda bağcılık faaliyeti yürütülmektedir.



Şekil 1. Yer bulduru haritası

## 2.2 Yöntem

Çalışmanın yöntemi üç aşamadan meydana gelmektedir. İlk aşamada hidrolojik analizler ile çalışma alanında suyun hareketi gözlenerek potansiyel geçici oyuntu alanları ile kalıcı oyuntu alanları elde edilmiştir. İkinci aşamada multispektral hava fotoğrafları (ortofoto) kullanılarak oyuntu alanları belirlenmiştir. Üçüncü aşamada ise rastgele seçilen geçici ve kalıcı oyuntularda yersel ölçümler yapılmıştır. Topulaştırma projesi kapsamında ortofotolardan elde edilen çalışma alanına ait 50 cm çözünürlüklü Sayısal Yükselti Modeli (SYM) kullanılarak geçici, kalıcı oyuntuların yerleri ve potansiyel oyuntu oluşabilecek alanlar ArcGIS programı Hidroloji aracı vasıtasıyla belirlenmiştir. Bu analiz ile çalışma alanı mikro havzalara ayrılarak her bir mikrohavza da meydana gelen drenaj deseni üzerinden çalışma sürdürülmüştür (Şekil 2).



Şekil 2. Çalışma alanı mikrohavza ve drenaj ağı

Çalışma kapsamında 2012 yılına ait temin edilen 30 cm çözünürlüğe sahip ortofotolar ile üç boyutlu SYM, eğim haritalarından yararlanılarak oyuntu alanları ArcGIS programı yardımıyla çizilmiştir.

Öncelikli olarak kalıcı oyuntular Herweg (1996) tarafından boyutları göz önünde bulundurularak oluşturulan oyuntu sınıflandırmasına göre değerlendirilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Oyuntu sınıfları (Hergew, 1996)

Oyuntu genişliği (cm)	Sınıf
<25 cm	Küçük
25-200 cm	Orta
>200 cm	Büyük

Oyuntu alanlarında su ile taşınan toprak miktarı Eş. (1) yardımıyla hesaplanmıştır. Hacim ağırlığının belirlenmesinde alanın toprak tekstürüne uygun olarak  $1,5 \text{ g cm}^{-3}$  alınmıştır (McVay et al., 2006).

$$X = \frac{\sum(L_i W_i D_i) N_i}{10000A} \quad [1]$$

Burada, X: oyuntu hacmi ( $\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ), L: oyuntu uzunluğu (m), W: oyuntu genişliği (cm), D: oyuntu derinliği (cm), A: çalışma arazisinin alanı (ha), N: oyuntu sayısı ve i: oyuntu sınıfıdır.

Çalışma alanındaki oyuntuların alansal dağılımı Eş. 2 ile hesaplanmıştır.

$$AAD = \frac{\sum(L_i W_i) N_i}{100A} \quad [2]$$

Burada, AAD: oyuntu erozyonunun alansal dağılım oranıdır ( $\text{m}^2 \text{ ha}^{-1}$ ).

Oyuntuların yoğunluğu Eş. 3 yardımıyla hesaplanmıştır.

$$OO_y = \frac{\sum(L_i) N_i}{A} \quad [3]$$

Burada, Ooy: alandaki oluk-oyuntu yoğunluğu (veya sıklığı) vermektedir ( $\text{m ha}^{-1}$ ).

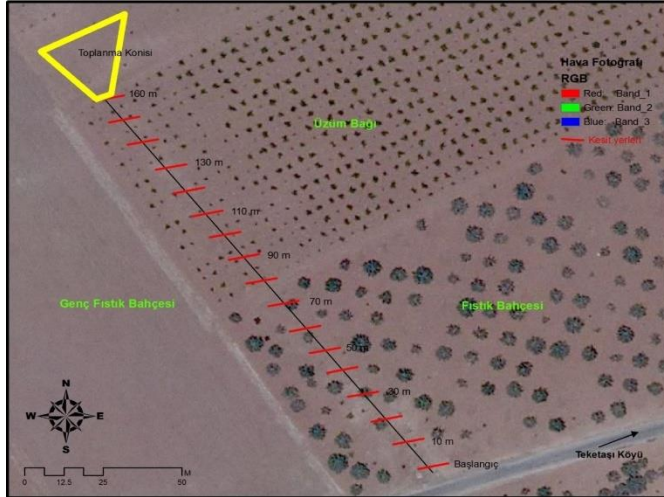
Oyuntuların yoğunlukları, özellikleri ve derinlikleri arazide kontrol edilmiş olup proje ile ilgili gerekli yersel veriler toplanmıştır.

Son aşamada geçici oyuntu alanları belirlenmiş ve toprak kayıpları tahmin edilmiştir. Kalıcı oyuntular tüm yıl boyunca gözlemlenebilirken, genellikle eğimli tarım alanlarında baskın olan geçici oyuntular, oluşumlarını takip eden haftalarda yabancı otlar, ürün, dikili alanlar için bitki tacının gelişmesi ve kapanması vb. nedenlerle hızla örtülme eğilimindedir. Ekinler filizlenmişse çiftçiler yeniden tesviye edilmiş oyuntu bölgesine yeniden tohum ekme, bu mümkün değilse ya da yapılamıyorsa çiftçilerin bir sonraki toprak işleme döneminde oyuntu kanalını silmesi muhtemeldir (Poesen, 1993). Bu durum geçici oyuntuların konumsal dağılımının tarlalarda, hava fotoğrafı veya uydu görüntülerinde tespit edilmesini zorlaştırmaktadır. Bu olay 3-4 ay içinde gerçekleşmekte olup geçici oyuntular bu nedenle kısa ömürlüdürler.

Çalışma alanında geçici oyuntuların potansiyel yerlerinin tespiti için hidrolojik analizler sonucunda elde edilen drenaj deseni haritalarından yararlanılmıştır. Drenaj deseni ana kollardan ziyade yan kollar dikkate alınmıştır.

Çalışma alanında özellikle geçici oyuntuların belirlenebilmesi ve takibi için yüksek intensiteli yağışlar sonrasında arazi çalışmaları yapılmıştır. 7 Şubat 2013 tarihinde 24 çalışma alanına 24 saat için  $42,6 \text{ kg/m}^2$  yağış düşmüştür. Bu yüksek yağışı takiben 18 Şubat 2013 tarihi itibarı ile yapılan arazi çalışmasında yer kontrol alanlarındaki geçici oyuntular saptanmıştır.

Geçici oyuntuların boyutlarının ölçümünde şerit metre, düzeç, demir çubuk, kazık, ip kullanılmıştır. Oyuntu ana istikameti boyunca 10 metrelik kısımlara ayrılmıştır (Şekil 3). Her 10m'de bir oyuntunun enine profili alınmıştır. Enine profilde 50cm'de bir yatak kesit derinliği ölçülmüştür.



Şekil 3. Geçici oyuntu profili

Buna bağlı olarak her bir enine kesitin alanı bulunmuştur. Enine kesitler arası değişimler göz ardı edilmiş olup her bir enkesit alanı Eşitlik 4 yardımıyla hesaplanmıştır

$$A = (i_1 + i_2 + i_3 + \dots + i_x) * b \quad [4]$$

Burada, A: en kesit alanı (m<sup>2</sup>), i<sub>1</sub>: 1. Ölçüm derinliği (m), i<sub>2</sub>: 2. Ölçüm derinliği (m), b: iki ölçüm arasındaki mesafedir (m).

Geçici oyuntunun hacmi ise Eşitlik 5 yardımıyla hesaplanmıştır.

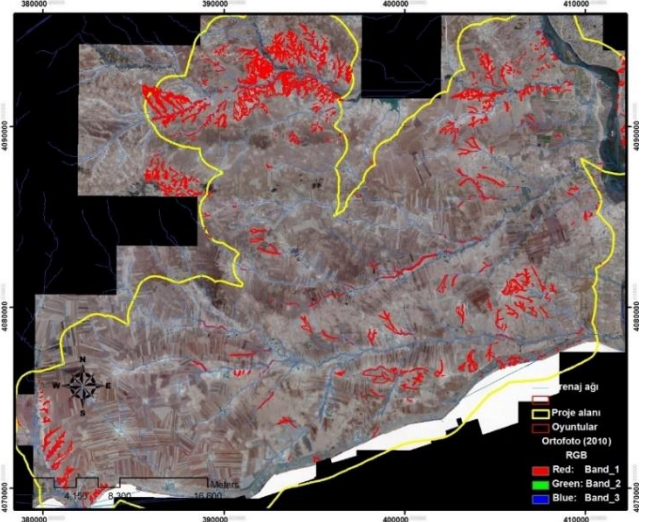
$$V = [(A_{1+L_1}) + [(A_{2+L_2}) + \dots + (A_{i+L_i})] \quad [5]$$

Burada, V: geçici oyuntunun hacmi (m<sup>3</sup>), L: iki enkesit arasındaki mesafedir.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Metre altı hassasiyette hava fotoğrafı, SYM ve eğim gibi verilerin kullanılması oyuntuların arazide doğrulanması ve kalibrasyonu konusunda zaman kazandırmıştır. Kalıcı oyuntu alanları

Çalışma alanında 1532 adet oyuntu tespit edilmiştir. Bu oyuntuların alanları yaklaşık olarak 707,1 ha'dır. Hesaplamalar sonrasında bu oyuntulardan taşınan toprak miktarı yaklaşık olarak 371.857 ton olarak bulunmuştur (Şekil 4). Alanın kuzeyinde özellikle mera alanlarında eğiminde artmasıyla oyuntuların yoğunlaştığı görülmektedir. Alanın doğu ve güneyinden geçen Fırat nehrine bağlanan yan kollar üzerinde oyuntular görülmektedir. Özellikle kuzeyde bulunan meralarda önlem alınmaması ve güneyde bulunan fıstık bahçelerinde yüzey örtüsünün boş bırakılması nedeni ile yağışlar yüzey akışa hızlı geçmekte ve oyuntu oluşumu kaçınılmaz olmaktadır.



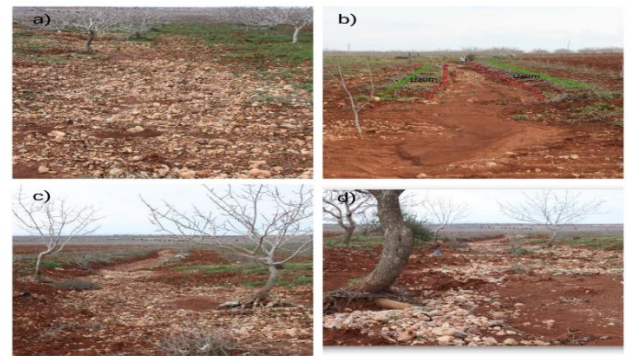
Şekil 4. Kalıcı oyuntu alanları

### Geçici oyuntu alanları

Yeni AT projesi uygulanmış bir alanın çalışma alanı olarak seçilmesinin en önemli nedenlerinden biride TİGH çalışması kapsamında tarım alanlarının düzenlenmesi, tarla içi yolların açılması ve arazilerin çiftçiye optimum seviyede iyileştirilmiş olarak teslim edilmesidir. Optimum şekilde çiftçiye teslim edilen bu alanda özellikle geçici oyuntu erozyonu gelişimi ve etkisi kolaylıkla izlenebilmiştir.

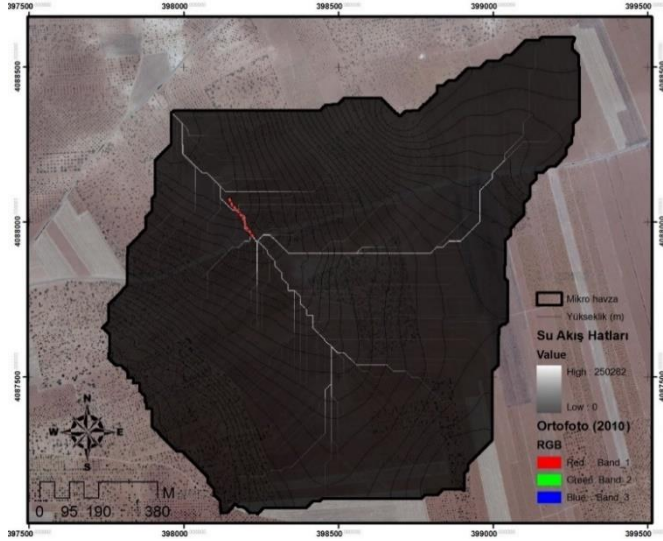
18 Şubat 2013 tek bir yağışın etkisini görmek amacıyla tarihinde yapılan arazi çalışmasında 11 adet geçici oyuntu tespit edilmiştir. Çalışma kapsamında diğer geçici oyuntularda görülen özellikleri de içeren 2 geçici oyuntunun sonuçları sunulmuştur.

Fıstık bahçesi ve üzüm bağında meydana gelen geçici oyuntu Güvence köyü ile Teketaşi köyü arasında geçici oyuntu hacminin belirlenmesi amacıyla metodolojide belirtildiği şekilde kesitler alınarak ölçüm yapılmıştır (Şekil 6). Oyuntu menfez çıkışından başlayarak 160 m devam etmiş ve alüvyon yelpazesi oluşturmuştur. Oyuntu fıstık bahçesinde başlayarak 70 m devam etmiş (Şekil 5a), daha sonra 90 metre üzüm bağında devam etmiştir (Şekil 5b). Bu geçici oyuntu alanında ilgili yağış olayında 48,4 m<sup>3</sup> yani 72 ton toprak taşınmıştır. Geçici oyuntunun alanı 721 m<sup>2</sup> olup olay anında 99,8 kg m<sup>-2</sup> toprak taşınımı olmuştur.



Şekil 5. a) Geçici oyuntu fıstık bahçesi başlangıç, b) Geçici oyuntu üzüm bağı geçişi, c) Geçici oyuntu fıstık bahçesi bağ geçişi 1, d) Geçici oyuntu fıstık bahçesi bağ geçişi 2

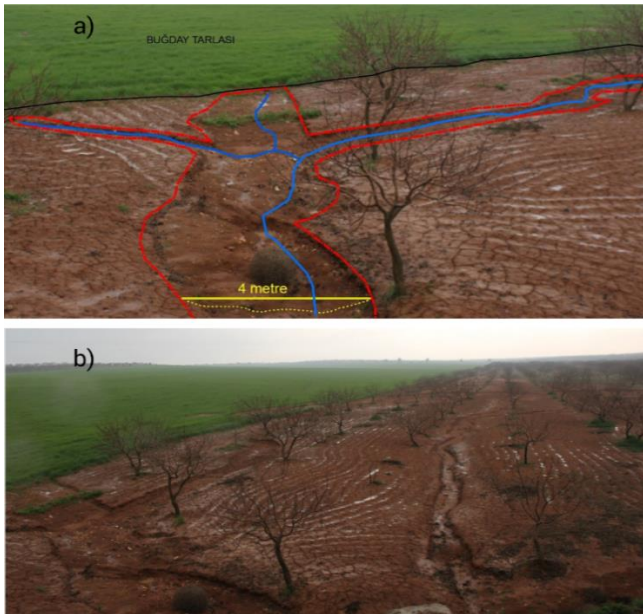
Fıstık bahçesinde geniş bir kanalda olmakla beraber (Şekil 5a), üzüm bağına geçtiğinde aynı eğime sahip olmasına rağmen kanal daralarak devam etmiştir (Şekil 5b). Üzüm bağında vejetasyonun etkisiyle asmaların yoğunluğuna bağlı olarak yatak genişliği azalmıştır.



Şekil 6. Geçici oyuntunun hidrolojik model kullanılarak oluşturulan su akış hattı üzerinde oturtulmuş haritası

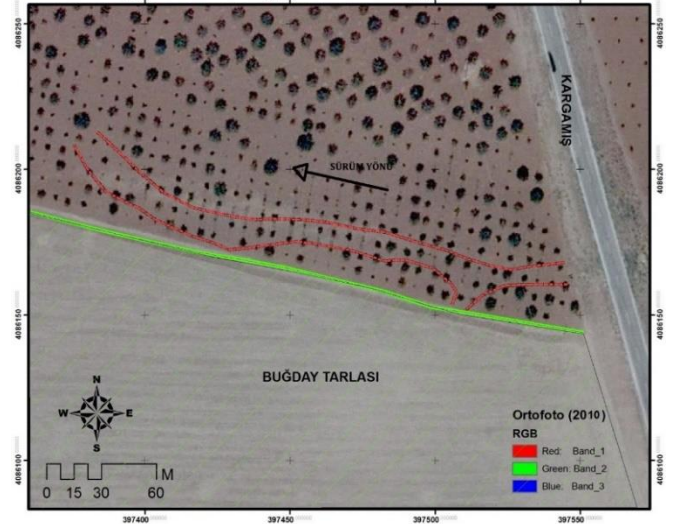
#### Fıstık bahçesi ve buğday tarlasında meydana gelen geçici oyuntu

Fıstık bahçesinde sürüm yönü ile oyuntu yönünün aynı olduğu görülmektedir (Şekil 8). Ürün deseni ve oyuntunun yerleştirildiği alan Şekil 7 & 8'da görülmektedir. Şekillerde de görüleceği üzere buğday tarlasında yüzey akış tüm alana yayıldığı için kanallanma görülmemekte, ancak fıstık bahçesine geçişle birlikte kapalılığın yok olmasıyla kanallanma başlamıştır. Buğday tarlasından gelen akış fıstık bahçesinde 3 kanalda devam etmekte olup bu alanda ayrıntılı bir enkesit çalışması yapılmamıştır.



Şekil 7. a) Geçici oyuntunun buğday tarlasından fıstık bahçesi geçişi, b) Geçici oyuntu fıstık bahçesinde ilerleme

Avrupa ölçeğinde Arazi Kullanımı/Örtüsü Arazi Çalışmaları (LUCAS) esnasında zeytinlik alanlarda yapılan gözlemlerde bu alanlarda oyuntu erozyonunun %7'ye ulaştığı görülmüştür (Borelli et al., 2021). Bu araştırmaya paralel olarak ilgili AT alanında karşılaşılan bulgular fıstık, zeytin, bağ gibi dikili tarım arazilerinde toprak yüzeyi kapalılığının düşük olmasından dolayı erozyona uğrama olasılığı oldukça fazladır. Bitki örtüsü yağışın kinetik enerjisini azaltarak toprak yüzeyinin sızdırmazlığını uzatır. Buna ilave olarak toprakta, genellikle (kalıcı) bitki örtüsü altında daha bol miktarda organik maddeden dolayı, toprak agregatları daha stabil olur. Bununla birlikte yoğun kök yapısı üst toprağın akmaya karşı direncini arttıracaktır.



Şekil 8. Geçici oyuntunun buğday tarlasından fıstık bahçesi geçişi (ortofoto)

#### 4. Sonuç

Kalıcı ve geçici oyuntuları belirlemeye yönelik yapılan bu çalışma göstermektedir ki; yüksek çözünürlüklü hava fotoğrafları ve uydu görüntüleri ile özellikle geçici oyuntuların yerlerinin belirlenmesi oldukça zordur. Çalışma kapsamında hidrolojik analizler ile belirlenen drenaj ağı potansiyel ve halihazırda var olan oyuntu alanlarını işaret etmektedir. Buna bağlı olarak arazi çalışması için yerleri belirlenen geçici oyuntuların, hidrolojik modeller kullanılarak oluşturulan drenaj deseniyle tam olarak uyum gösterdiği görülmüştür. Drenaj ağı belirli bir şiddetteki yağıştan sonra arazideki yüzey sularının boşaltıldığı doğal bir su yolu sistemi olup, bu drenaj alanı AT çalışmalarında önlem alınmadan blok içinde bırakıldığında her şiddetli yağış sonrasında parsellerde oyuntular şekillenmeye başlamaktadır.

Toplulaştırma alanlarında hidrolojik analizlerden yararlanıldığında mikrohavzalar bir bütün olarak ele alınabileceği için, yüzey hidrolojisi etkin bir şekilde hesaba katılabilir. Tüm su yapıları (sanat yapıları) mikrohavza hidrolojisine bağlı olarak tasarlanabilir. Akarsu yol geçişleri, doğal su yatağı enerji kırıcıları (kontrol bentleri) vs. kolaylıkla planlanabilir. Mikrohavza içerisinde belirlenen doğal suyolları, bloklar arası sınır geçişlerinin belirlenmesinde ve havza blok karşılıklı etkileşiminde tarımsal üretim dışı kullanım türlerinin (yeşil kuşaklar, ağaçlandırma alanları, hayvan geçiş koridorları, doğal koruma alanları vs.) planlanmasında kullanılmalıdır.

Toplulaştırma planlarının havza ölçeğinde yapılması, uygulamalarda ekosistem servislerinin önemli ölçülerde düşünülmesini sağlayacaktır.

Eğer planlamada bir blok içerisinde mevcut veya potansiyel su yolu bulunması kaçınılmaz ise, bunlar ya blok içerisine girmeden tasarlanmış bir kanal ile yukarı eğimde çevrilmelidir ya da yeraltı drenaj sistemi ile blok altından diğer doğal su yollarına veya plana göre belirlenmiş mikrohavza yüzey suyu sistemine dahil edilmelidir. Bu durumda, blok içerisinde kalan doğal suyolları (kuru dere ve oyuntular), dolgu ve tesviye işlemleri aracılığı ile parsellerde tarım arazi olarak kullanılabilir. Önlem alınmaksızın tarım alanı olarak kullanıma açılması durumunda, mevcut ve potansiyel doğal suyolları, bir süre sonra arazi yüzey akışlarının yoğunlaşma alanları olacağından, aktif oyuntu erozyonu sahaları olacaktır.

Bu yapılan çalışmalar ile birlikte, sürdürülebilir havza planlaması içerisinde toprak taşınımının engellenmesine yönelik gerekli mühendislik önlemlerin alınabilmesi için öncelikli olarak toplulaştırma alanlarının planlanmasında drenaj ağı, eğim uzunluğu ve dikliği, koruma önlemleri gibi erozyon parametrelerinin göz önünde bulundurulması gerekliliği görülmüştür.

## Kaynaklar

- Balcı, A.N., 1996. Toprak Koruma. İstanbul Üniversitesi Yayınları No:3947, Orman Fakültesi Yayınları No:439. İstanbul, Türkiye.
- Bennett, S. J., Casali, J., Robinson, K. M., & Kadavy, K. C. (2000). Characteristics of actively eroding ephemeral gullies in an experimental channel. *Transactions of the ASAE*, 43, 641–649.
- Boardman, J., & Evans, R. 2020. The measurement, estimation and monitoring of soil erosion by runoff at the field scale: Challenges and possibilities with particular reference to Britain. *Progress in Physical Geography*, 44(1), 31e49.
- Borelli, P., Alewell, C., Alvarez, P., Anache, J., A., Baartman, J., Ballabio, C., Bezak N., Biddocci M., Cerda, A., Chalise, D., Chen, S., Chen, W., Giralamo, A., M., Gessesse, G., D., Deumlich, D., Diodato, N., Efthimiou, N., Erpul, G., Fiener, P., Freppaz, M., Panagos, P. 2021. Soil erosion modelling: A global review and statistical analysis. *Science of the Total Environment*, 780, 146494.
- Capra, A., & La Spada, C. 2015. Medium-term evolution of some ephemeral gullies in Sicily (Italy). *Soil and Tillage Research*, 154, 34e43.
- Capra, A., Porto, P., & Scicolone, B. (2009). Relationships between rainfall characteristics and ephemeral gully erosion in a cultivated catchment in Sicily (Italy). *Soil & Tillage Research*, 105, 77–87.
- Capra, A., Mazzara, L. M., & Scicolone, B. 2005. Application of the EGEM model to predict ephemeral gully erosion in Sicily, Italy. *Catena*, 59, 133–146.
- Casali, J., Gimenez, R., & Campo-Bescos, M. A. 2015. Gully geometry: What are we measuring? *Soils*, 1(2), 509e513.
- Cheng, H., Zou, X., Wu, Y., Zhang, C., Zheng, Q., & Jiang, Z. (2007). Morphology parameters of ephemeral gully in characteristics hillslopes on the Loess Plateau of China. *Soil & Tillage Research*, 94, 4–14.
- Douglas-Mankin, K. R., Roy, S. K., Sheshukov, A. Y., Biswas, A., Gharabaghi, B., Binns, A., Rudra, R., Shrestha, N. K., & Daggupati, P. (2020). A comprehensive review of ephemeral gully erosion models. *Catena*, 195(April 2019), 104901.
- Dönmez, İ. (2021). Çok hisseli tarım arazilerinde yaşanan sorunlar: Adana-Seyhan örneği. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 34(2), 181-188.
- Ediş, S., Aytas, İ., & Özcan, A. U. (2021). ICONA modeli kullanarak toprak erozyon riskinin değerlendirilmesi: Meşeli (Çubuk/Ankara) Havzası Örneği. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 15-22.
- García-Ruiz, J. M., Beguería, S., Nadal-Romero, E., González-Hidalgo, J. C., Lana-Renault, N., & Sanjuán, Y. (2015). A meta-analysis of soil erosion rates across the world. *Geomorphology*, 239, 160-173.
- Herweg, K. 1996. Field manual for assessment of current erosion damage. SCRP, Ethiopia and center for Environment and Development, University of Berne, Berne, Switzerland.
- Imeson, A. C., & Kwaad, F. J. P. M. 1980. Gully types and gully prediction. *Geografisch Tijdschrift*, 14(5), 430e441.
- IPCC. 2019. Climate change and land - summary for Policymakers (draft). In Intergovernmental Panel on Climate Change Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems.
- Li, H., Cruse, R.M., Bingner, R.L., Gesch, K.R., Zhang, X., 2016. Evaluating ephemeral gully erosion impact on Zea mays L. yield and economics using AnnAGNPS. *Soil Tillage Res.* 155, 157–165.
- Li, L., Du, S., Wu, L., & Liu, G. (2009). An overview of soil loss tolerance. *Catena*, 78(2), 93-99.
- MGM, 2023. Gaziantep Meteoroloji İstasyonu Uzun Yıllar İklim Verileri. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=GAZIANTEP>, Erişim tarihi: 22 Kasım 2023
- McVay, K. A., Budde, J. A., Fabrizzi, K., Mikha, M. M., Rice, C. W., Schlegel, A. J., Peterson, D. E., Sweeney, D. W. ve Thompson, C., 2006. Management Effects on Soil Physical Properties in Long-Term Tillage Studies in Kansas. *Soil Sci. Soc. Am.J.*, 70, 434-438.
- Panagos, P., Borrelli, P., & Poesen, J. 2019. Soil loss due to crop harvesting in the European union: A first estimation of an underrated geomorphic process. *The Science of the Total Environment*, 664, 487e498.
- Pathak, P., Wani, S. P., & Sudi, R. 2006. Gully control in SAT watersheds. *Journal of SAT Agricultural Research*, 2(1), 1e23.
- Poesen, J. 2018. Soil erosion in the Anthropocene: Research needs. *Earth Surface Processes and Landforms*, 84(October 2017), 64e84.
- Poesen, J., Nachtergaele, J., Verstraeten, G., & Valentin, C. 2003. Gully erosion and environmental change: Importance and research needs. *Catena*, 50(2e4), 91e133.
- Poesen, J., Vandekerckhove, L., Nachtergaele, J., Oostwoud Wijdenes, D., Verstraeten, G., & Van Wesemael, B. 2002. Gully erosion in dryland environments. In *Dryland rivers: Hydrology and geomorphology of semi-arid channels*.
- Poesen, J., 1993. Gully typology and gully control measures in the European loess belt. *Farm Land Erosion in Temperate*

- Plains Environment and Hills. In Proc. Symposium, saint-cloud, paris, 1992 (pp. 221e223).
- Smith, L. M. (1993). Investigation of ephemeral gullies in loessial soils in Mississippi (pp. 1-5). US Army Engineer Waterways Experiment Station.
- Xu, X., Zheng, F., Wilson, G. V., & Wu, M. (2017). Upslope inflow, hillslope gradient and rainfall intensity impacts on ephemeral gully erosion. *Land Degradation & Development*, 28(8), 2623-2635.