

BÖLÜM 2

FİZYOĞRAFYA VE TOPRAK İLİŞKİLERİ

BÖLÜM 2. FİZYOGRAFYA VE TOPRAK İLİŞKİLERİ**Doç. Dr. Erhan AKÇA**

Adıyaman Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Adıyaman

Prof. Dr. Selim KAPUR

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Emekli Öğretim Üyesi, Adana

2.1. Yerinde Oluşmuş Ana Materyaller - Toprak İlişkileri**Arazi çalışması Ön Hazırlık**

Arazi çalışması öncesinde ana materyalin tanımlanmasında yardımcı olacak donanımların hazırlanması gerekmektedir. Bu donanımlar:

- A. Sırt çantası
- B. Plastik örnek torbaları – kalın kolay yırtılmaya dayanıklı
- C. El büyüteci ve Lup (6 veya 10 büyütmeli)
- D. Çelik çakı
- E. Jeolog çekici
- F. %5'lik hidroklorik asit (100 birim saf suya 5 birim %36'lık Hidroklorik asit eklenerek hazırlanır, sızdırmayan 100ml'Lk cam şişede)
- G. Arazi tipi pH metre (bazik veya asit reaksiyonlu topraklarda ana materyal tanımlamada destek sağlayacaktır, örneğin asidik reaksiyonlu topraklarda çok yüksek yağış bölgesi değilse ana materyal asidik kayaç olacaktır)
- H. Çalışılacak bölgenin olası en büyük ölçekli jeolojik haritası

Ana Materyaller

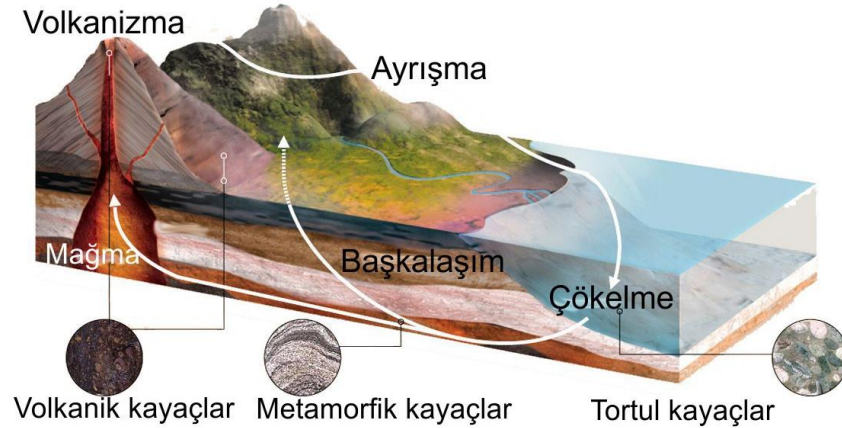
Türkiye'nin genel topoğrafik yapısı eğimli ve engebeli olduğundan toprakların büyük bir bölümü taşınmış ana materyaller üzerinde oluşmaktadır. Buna karşın tekdüze jeolojik yapıya sahip alanlarda başka bir tanımla yerinde oluşmuş ana materyaller üzerinde eğim, iklim (yağış), bitki örtüsü ve arazi kullanımına bağlı olarak derinliği değişebilen topraklar oluşmaktadır (Şekil 2.1).



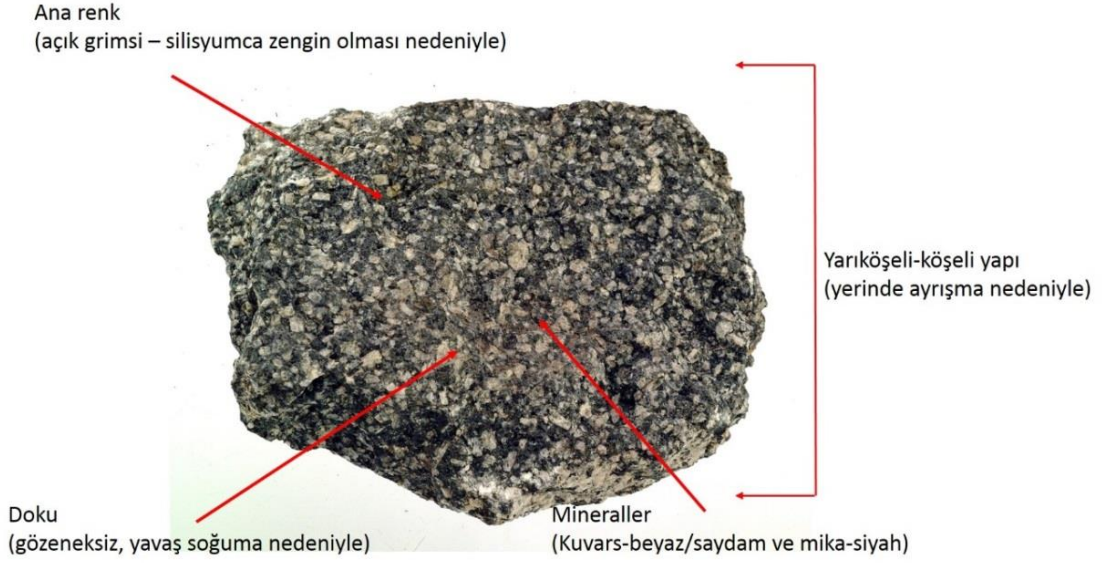
Şekil 2.1. Göreme (Nevşehir) andezitik lav ve volkan külleri topoğrafyası

Yerinde oluşmuş olan ana materyaller üç ana sınıfa ayrılmaktadırlar. Bunlar volkanizma sonucu oluşan yüzey ve derinlik kayaçlar, basınç ve bunun etkisinde ortaya çıkan sıcaklık sonucu başkalaşım (metamorfik) kayacalar ve rüzgâr, su ve çamur akıntısı ile taşındıktan sonra başkalaşım oluşturmayacak derecede basınç altında kalan kayaçlardır (Rafferty ve ark. 2012) (Şekil 2.2).

Kayaçların tanınmasında kayacın dokusu, yapısı, rengi ve içerdiği minerallerin boyutu dikkate alınmalıdır (Şekil 2.3). Keskin kenarlı kayaç parçacıkları yerinde ayrışma ve sonucunda yerinde toprak oluşumunu tanımlarken yuvarlak köşeliler daha çok taşınma ve aşınmayı gösterdiklerinden bunlar üzerinde gelişen topraklarda taşınmış topraklar olabilirler. Kimi kayaçlar örneğin dolomit çoğu zaman kireçtaşıyla karıştırılabilmektedir normal ortam sıcaklığında %5'lik hidroklorik asitten birkaç damla damlatılmasıyla kireçtaşında köpürmeler olurken dolomitte olmayacaktır. Dolomitte asit ile köpürme ancak sıcak hidroklorik asit damlatıldığında oluşacağından karar verilemeyen kayaçlardan örnek alınması ve laboratuvarında analiz edilmesi gerekecektir.



Şekil 2.2. Kayaç (ana materyal) oluşumu



Şekil 2.3. Dazit kayacı tanımlama özellikleri

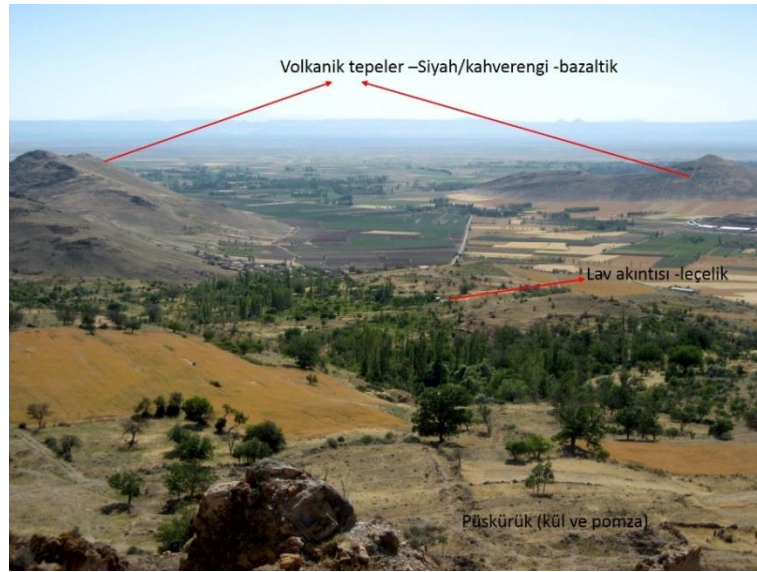
Yerinde oluşan topraklar, düz ve düze yakın araziler dışında (eğim <math><4\%</math>) sığ ve A-C-R horizon dizilimli olmaktadır (Şekil 2.4). Çoğunlukla yüzeyde ve profilde ana kayaya ait köşeli çeşitli boyutta kayaç parçacıkları ana materyalin tanımlanmasını kolaylaştırmaktadır.



Şekil 2.4. Kireçtaşı üzerinde gelişen A-C-R dizilimli toprak profili (Orta Toroslar)

2.1.1. Volkanik Kayaçlar, Volkan Külleri ve Tüfler

Türkiye aktif fay hattı üzerinde yer aldığından birçok bölgesinde volkanik dağlar, dayklar, lav akıntıları (leçelik), tüfler ve küller yaygın olarak bulunmaktadır. Arazi çalışmasında ilk önce genel görünüme bakılarak volkanik etkinliğin türü tanımlanmaya çalışılmalıdır (2.5). Örneğin Şanlıurfa Suruç arasında lav akıntısının oluşturduğu ana materyaller yer alırken Nevşehir, Ürgüp, Avanos bölgesinde volkan külleri ana materyali oluşturmaktadır (Şekil 2.6, 2.7).



Şekil 2.5. Kayseri Develi Bölgesi arazi yapısındaki volkanik oluşumlar



Şekil 2.6. Bazaltik lav akıntısı, Şanlıurfa



Şekil 2.7. Volkanik kül üzerinde yer alan bağlar, Ürgüp, Nevşehir

2.1.1.1. Volkanik Kayaçlar

Volkanik kayaçların genel sınıflandırması arazi çalışmasında da kolaylık sağlaması açısından öncelikle renk, dokusu ve sonrasında mineral içeriğiyle tanımlanmaktadır (Çizelge 2.1, Şekil 2.8). Ayrıca materyalin ayrışma düzeyi de kayacın tanımlanmasında yardımcı olmaktadır.

Çizelge 2.1. Volkanik kayaçların renk, doku ve görünümüne bağlı sınıflandırılması

| Renk (ayrışmamış) | Doku | Diğer | Bileşim | Kayaç |
|-------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------|-----------|
| Koyu | ince | Camsı görünüm | Lav camı | Obsidiyen |
| Açık | İnce | Çok gözenekli | Püskürük kayaç | Pomza |
| Koyu | İnce | Çok gözenekli | Püskürük kayaç | Skorya |
| Açık | İnce veya karışık | Kuvars içerir | Yüksek silisyumlu lav | Riyolit |
| Orta | İnce veya karışık | Riyolit ve bazalt arası | Orta silisyumlu lav | Andezit |
| Koyu | İnce veya karışık | Kuvars içermez | Düşük silisyumlu lav | Bazalt |

| | | | | |
|----------------------------------|---------|---|---|------------|
| Açık veya koyu herhangi bir renk | Karışık | İnce taneli ana dokuda iri mineral parçacıkları | İri parçacıklı feldispat, kuvars, piroksen veya olivin | Porfiri |
| Açık | İri | Geniş renk ve tanecik boyut dağılımı | Başta kuvars ve feldispat düşük düzeyde mika, amfibol veya piroksen | Granit |
| Açık | İri | Granite benzer ancak kuvars içermez | Başta feldispat düşük düzeyde mika, amfibol veya piroksen | Siyenit |
| Açıktan orta koyuluğa | İri | Az veya hiç alkali feldispat | Plajiyoklaz ve kuvars ile koyu renkli mineraller | Tonalit |
| Orta koyudan koyuya renk | İri | Az veya hiç kuvars | Düşük kalsiyumlu plajiyoklaz ve koyu mineraller | Diyorit |
| Orta koyudan koyuya renk | İri | Kuvars içermez, olivin bulunabilir | Yüksek kalsiyumlu plajiyoklaz ve koyu mineraller | Gabro |
| Koyu | İri | Yoğun (ağır), her zaman olivinlidir | Olivin ile beraber amfibol ve/veya piroksen | Peridotit |
| Koyu | İri | Yoğun (ağır) | Çoğu kez olivin ve amfibol ile beraber piroksen | Piroksenit |
| Yeşil | İri | Yoğun (ağır) | En az %90 olivin | Dunit |
| Grimsi-koyu | İnce | Tabakalı ve ağır | Demir ve manganlı mineraller | Ofiyolit |
| Herhangi bir renk | Çok iri | Genellikle küçük tabakalar biçiminde | Tipik granitik görünüm | Pegmatit |



Obsidiyen



Pomza



Skorya



Riyolit



Andezit



Bazalt



Porfiri



Granit



Siyenit



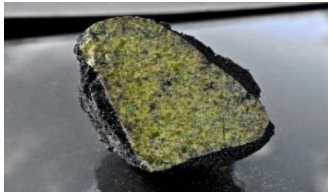
Tonalit



Diyorit



Gabro



Peridotit



Piroksenit



Dunit



Pegmatit

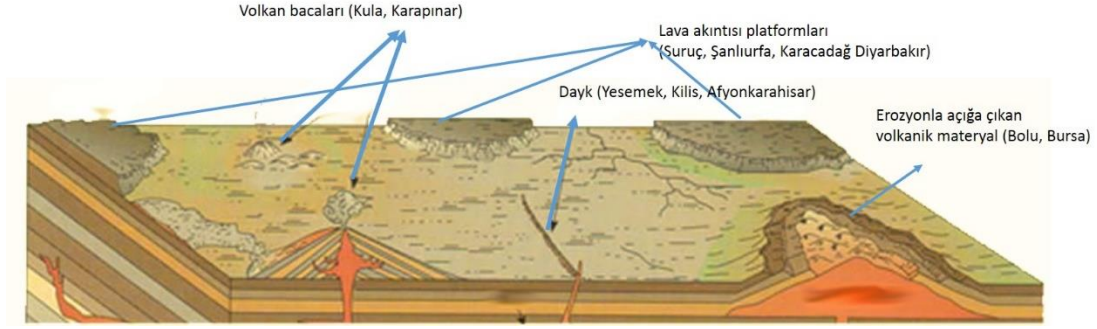


Ofiyolit

Şekil 2.8. Çeşitli volkanik kayaç örnekleri

Kayaçların ayrışma düzeyide arazide tanımlamaya yardımcı olacaktır. Normal koşullarda volkanik kayalarda ayrışma düzeyi bazalt > granit > andezit biçimindedir (Jenny, 1994).

Arazi çalışmasında volkanizmanın türünün saptanması için çalışma alanı jeomorfolojisi tanımlaması yapılmalı sonra profilde ki ana materyalin tanımlanmasına geçilmelidir (Şekil 2.9).



A (University of Wisconsin'den modifiye edilmiştir.)



B

Şekil 2.9. Volkanik jeomorfoloji (A) volkanik oluşumlar (Karapınar, Konya) (B)

Silisyum içeriği yüksek ana materyaller üzerinde kayaçlar Türkiye'de Karadeniz ve Marmara Bölgesi dışında sığ toprak oluşumu beklenirken silisyum içeriği düşük ana materyallerde daha derin toprak oluşumu beklenebilir (Çizelge 2.2). Kayaçların silisyum içeriği aynı zamanda renklerini de belirlemektedir. Koyu renkli ana materyaller daha çok güneş ısı alacağından gece gündüz sıcaklık farkları fiziksel olarak çatlayıp

içlerine su almalarına neden olacaktır (Şekil 2.10). Sonuç olarak koyu renkli ve silisyum içeriği düşük kayalar daha derin toprak oluşturacak düzeyde ayrışmaktadır.



Şekil 2.10. Ayrışma etkisinde olan bazaltik lav akıntısı

Çizelge 2.2. Volkanik kayaların silisyum içeriliklerine bağlı sınıflandırılması

| Silisyum içeriği | 45% - 54% | 54% - 62% | 62% - 70% | 70% - 78% |
|-------------------------|-----------|-----------|--------------|-----------|
| Renk | Koyu | Orta | Orta | Açık |
| İri taneli kayalar | Gabro | Diyorit | Granodiyorit | Granit |
| Çok ince taneli kayalar | Bazalt | Andezit | Dazit | Riyolit |

Granitik kayalar üzerinde oluşan topraklarda (kurak ve yarı kurak iklim koşullarında) profilde ayrışmamış kayaç oranı bazaltik olanlara oranla daha çok olacaktır. Volkanik kayalar üzerinde yerinde oluşan topraklar içerisinde ki kayalar genellikle yarı köşeli

ve köşeli olarak tanımlanmaktadır. Derin kıtasal hareketler sonucu oluşan ofiyolitler ise Türkiye'nin kıtasal plaka tektoniği etkisi sonucu kimi yerlerde yüzeye çıkararak üzerlerinde toprak oluşmaktadır. Özellikle dağlık bölgelerde bordodan koyu griye değişim gösteren ofiyolitlerde tınlı ve yüksek alkali sığ topraklar gelişmektedir. Bu toprakların bitki örtüsü bazaltik olan topraklara oranla çok daha zayıf olmaktadır (Şekil 2.11). Ancak ayrışma daha derin olmaktadır.



Şekil 2.11. Ofiyolitik kayaç topoğrafyası

2.1.1.2. Volkanik Küller ve Tüfler

Volkanizma sırasında dış püskürük kayaçların büyük bir enerjiyle lav püskürtmesi sırasında aniden soğuyarak camlaşma gösteren ve püskürme yerinden çok uzak yerlere taşınan materyaller volkan külü olarak adlandırılmaktadır. Bununla birlikte küllere benzer biçimde çok yüksek patlamalar sonucu püsküren, ani soğuyan ancak süngerimsi yapı oluşturarak göreceli olarak daha yakın çevrelerde veya volkan konisi çevresinde birikim gösteren materyallerde genellikle açık renkli olanlara pomza koyu renkli olanlara skorya adı verilmektedir (Şekil 2.12). Parçacık çapı 2mm'den küçük püskürük materyale tuf 2mm'den büyük olanlara breş adı da verilmektedir. Ancak profil tanımlamada her iki kül ve pomzanın tanımlanması ve renginin kaydedilmesi yeterli olacaktır.



Şekil 2.12. Bazaltik (A) ve andezitik (B) kökenli pomzalar

Profil alınacak örneklerde kum slaytı yapılarak kum boyutunda ki volkanik camlar incelenerek horizonların pedolojik veya farklı püskürme evrelerine ait olup olmadığı saptanabilir. Volkan külleri/tüfleri Nevşehir-Kayseri (Şekil 2.13), Van-Muş, Kula-Uşak Bölgesinde, pomza (skorya)lara ise Isparta, Nevşehir-Kayseri, Aksaray, Karapınar-Konya, Osmaniye, Van, Muş, Ağrı bölgelerinde rastlamak olasıdır (Göncüoğlu ve Toprak, 1992).



Şekil 2.13. Volkanik kül, Göreme, Nevşehir

Türkiye’de volkanik küller üzerinde oluşan topraklar volkanik küllerin yüksek volkanik cam içeriği nedeniyle açık renkli ve sığ olmaktadır. Profilde çok az pomza veya 1-2cm çapında kayaç bulunabilir (Şekil 2.14) (Dingil vd, 2012). Bazaltik pomza üzerinde oluşan topraklar ise benzer biçimde sığ olmasına karşın C-horizonunda yüksek düzeyde pomza materyali gözlemlenmektedir. Pomzaların yuvarlak yapıda olması taşınma sonucu değil oluşum sırasında hızlı soğuma sonucu gelişen yapıdır (Şekil 2.15).



Şekil 2.14. Volkanik kül üzerinde gelişen sığ toprak (Mahmut Dingil arşivi, Çukurova Üniversitesi) (Inceptisol/Cambisol).



Şekil 2.15. Bazaltik skorya (pomza) üzerinde ki sığ toprak oluşumu (Mahmut Dingil arşivi, Çukurova Üniversitesi).

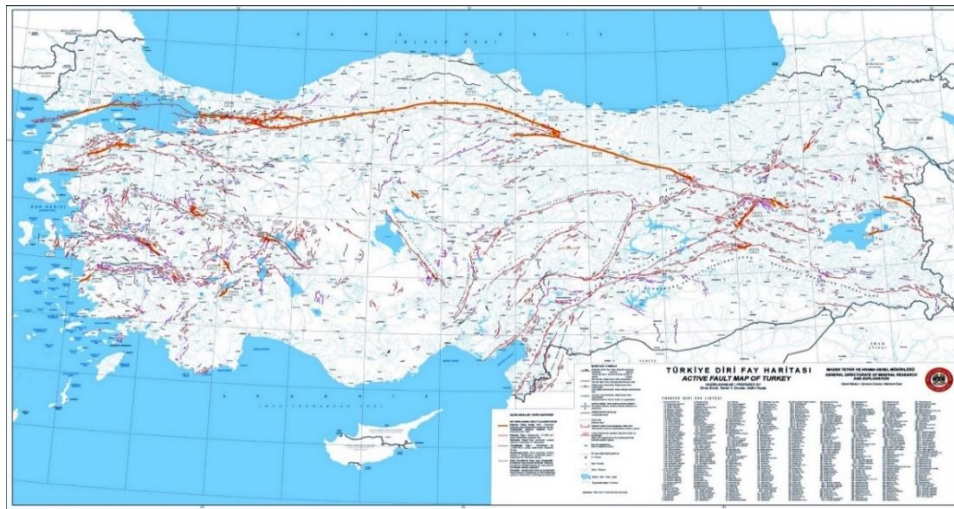
2.1.1.3 Volkanik Materyal Üzerinde Oluşan Topraklar

Volkanik materyallerin ayrışma düzeyi Türkiye’de Karadeniz ve Marmara Bölgesi dışında düşük düzeydedir. Bu nedenle düz lav akıntısı olan yerler dışında genellikle A-C-R dizilimli sıg topraklar oluşmaktadır. Ayrışma düzeyi ileride olanlarda ise A-Bw-C dizilimli orta derinlikte toprak profili gelişebilir (Aranalds vd., 2007). Volkanik ana materyaller üzerinde IUSS Working Group WRB (2014) Toprak Sınıflamasında (sıgdan derine doğru sıralanmıştır) Leptosol, Regosol, Cambisol ve Andosol (volkan camı, demir/alüminyum oranlarına bağlı olarak) topraklar oluşmaktadır. Toprak Taksonomisinde ise (Soil Survey Staff, 2014) ise Entisol, İnceptisol, Mollisol, Andosol sınıfı topraklar tanımlanabilir.

Silisyum oranı yüksek granit, riyolit, dazit ve granodiyorit kayalar üzerinde kumlu ve asidik reaksiyonlu topraklar gelişirken bazalt, perdotit ve ofiyolit üzerinde killi, alkali pH’lı daha derin topraklar oluşmaktadır.

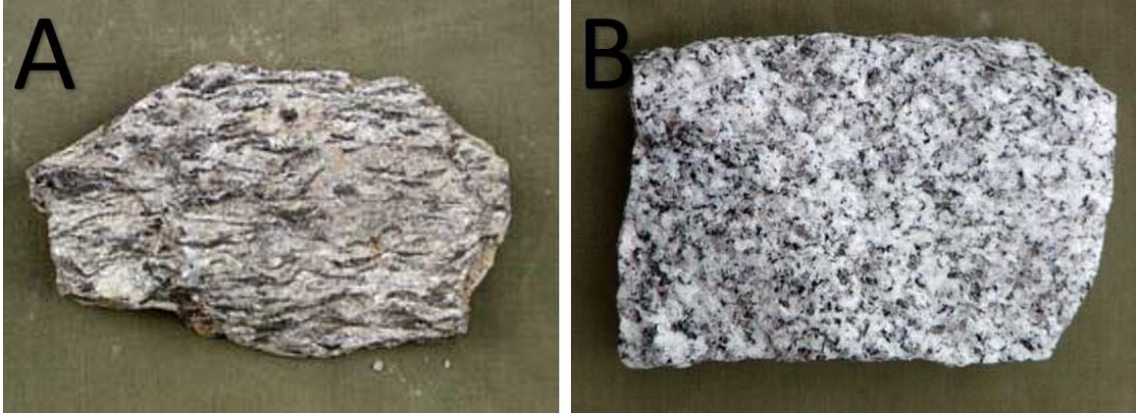
2.1.2. Metamorfik Kayalar

Başkalaşım kayaları olarak ta tanımlanabilecek metamorfik kayalar bir çok ana ve ikincil fay hatlarının geçtiği, tabaka tektoniği etkisiyle Arap Yarımadasının Anadolu ana karasına bindirme yaptığı bindirmeler nedeniyle oldukça yaygındırlar (Şekil 2.16). Kıtasal hareketlerin yaptığı basınç ve derinliğe bağlı sıcaklık etkisiyle volkanik ve tortul kayalarda metamorfizma etkisinde kalabilmektedir (Şekil 2.17) (Göncüoğlu ve Turhan, 1997; Göncüoğlu, 2010).



Şekil 2.16. Türkiye diri fay hatları (www.mta.gov.tr)

Diri fay hatları haritası incelendiğinde Ege, Doğu Akdeniz, Doğu Anadolu, Marmara Bölgelerinde metamorfik kayalar üzerinde toprak oluşumunun yoğun olduğu görülecektir.



Şekil 2.17. Basınç etkisiyle gnaysa (A) değişim gösteren granit (B)

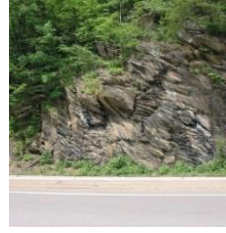
Metamorfik kayaların genel sınıflandırılmasında doku, renk, mineral içeriği ve etkisinde kaldığı basınç ve sıcaklık dikkate alınmaktadır (Çizelge 2.3; Şekil 2.16)) (Kornprobts, 2003). Basınçla birlikte metamorfik kayalarda da değişim olmaktadır. Örneğin şeyl \rightarrow sleyt \rightarrow fillit \rightarrow şişt \rightarrow gnays \rightarrow ergime sırlamasında en az basınç şeyl kayacında iken en yüksek basınç gnaysta olmaktadır.

Volkanik kayalara benzer biçimde silisyum içeriği yüksek metamorfik kayalar üzerinde sığ topraklar gelişirken (Entisol, İnceptisol/Leptosol, Regosol, Cambisol) demir ve magnezyum içeriği yüksek silisyum içeriği düşük kayalar üzerinde daha derin ve pH'sı bazik topraklar oluşabilmektedir (Vertisol, İnceptisol/Cambisol, Vertisol, Kastozem).

Çizelge 2.3. Metamorfik kayaların sınıflandırılması

| Kayaç | Ana kayaç | Doku | Parçacık boyutu | Özellikler |
|------------|--------------------------------|----------------|-----------------|--|
| Sleyt | Şeyl, çamurtaşı, silttaşı | Yapraklanmış | Çok ince | Düz mat yüzeyler |
| Fillit | Sleyt | | İnce | Camsı parlak |
| Şişt | Fillit | | Ortadan iriye | Mikalı mineraller |
| Gnays | Şişt, granit, volkanik kayalar | | Ortadan iriye | Bantlar halinde mineraller |
| Mermer | Kireçtaşı | Yapraklanmamış | Ortadan iriye | Birbirine kilitlenmiş kalsit veya dolomit tanecikler |
| Kuarsit | Kuarsit | | Ortadan iriye | Birleşmiş kuavrs tanecikler |
| Taş kömürü | Bitümlü kömür | | İnce | siyah, parlak, organik kayaç |
| Serpantin | Ofiyolit | Yapraklı | İnce | Parlak, kayganımsı yüzey |

Sleyt



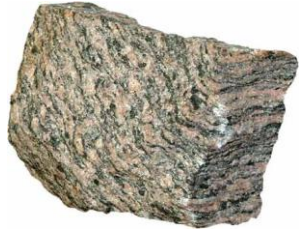
Fillit



Şişt



Gnays



Mermer



Kuarsit





Şekil 2.18. Metamorfik kayaç türleri

Metamorfik kayaçlardan gnaysın mineral içeriği granite benzer olduğundan ayrışma düzeyi yavaştır ve asidik, sığ topraklar oluşmaktadır. Sleytlerin mineral içeriğine bağlı olmakla beraber ince boyutlu minerallerden oluşan sleytler üzerinde killi topraklar gelişmektedir. Şiştler, sleytlere oranla daha iri mineral parçacıkları içerdiğinden üzerinde daha çok tınlı toprak oluşmaktadır. Mermer kayaçları içerdikleri düşük toprak oluşturan materyaller (kil, feldispat) nedeniyle ve gözeneksiz olduklarından sığ toprakların oluşumuna yol açmaktadırlar. Türkiye mermer açısından çok varlıklı olduğundan özellikle Toroslar üzerinde bir çok bölgede mermer üzerinde gelişmiş Rendzic Leptosol/Orthent sınıfı topraklar yaygındır (Dinç vd., 2001; Atalay, 2011).

2.1.1.1. Metamorfik Kayaçlar Üzerinde Oluşan Topraklar

Metamorfik kayacın gözenekliliği ve doku inceliği arttıkça daha derin topraklar oluşturabilmektedir. Sleyt, fillit ve şişt ana materyalleri üzerinde gnays, mermer ve kuvarsite oranla daha derin topraklar oluşmaktadır. Türkiye’de sleyt, fillit ve şiştler genellikle karbonatlarca varlıklı olduğundan bu toprakların pH değeri bazik olmaktadır.

Mermerler kireçtaşlarına benzer biçimde sığ toprakların oluşmasına yol açmaktadır. Mermerin gözenekliliği azaldıkça daha sığ topraklar oluşmaktadır. Serpantinler üzerinde derin ancak alkali topraklar oluşmaktadır. Kayaçların silisyum içeriği arttıkça örneğin kuvarsitlerde kum tekstürlü ve asidik pH’lı sığ topraklar gelişmektedir.

2.1.3. Tortul Kayaçlar

Tortul kayaçlar, ana oluşumları volkanik, metamorfik veya tortul olsun yeryüzünde belirli ortamlarda çökeldikten sonra basınç ve taşlaşma benzeri jeolojik olgular etkisinde kalan kayaçlardır. Dünya kabuğunun %5’ini oluşturmalarına karşın karasal ortamın %70’inden fazlası tortul kayaçlarla kaplı olduğundan en önemli toprak oluşturan ana materyallerdirler (Stow, 2010).

Tortul kayaçların sınıflandırılmasında mineralojik, çökelme etkisi ve kimyasal özellikleri kullanılmaktadır (Stow, 2010) (Çizelge 2.4; Şekil 2.19). Tortul kayaçların çeşitliliği çökelme ortamlarının farklılığına bağlı değişmesine karşın yaklaşık olarak kumtaşları en az basınç altında gelişirken (akarsu sekileri, göl kıyıları, sığ denizler) kireçtaşları en yüksek basınç olan derin denizde oluşmaktadırlar (Şekil 2.20). Akarsu yatakları, deniz ve göl kıyıları tortul kayaçların yoğun olduğu ortamlardır. Bu ortamlar güncel olacağı kadar jeolojik devirlere de ait olabilir. Örneğin yüksek platolarda eski göl yataklarına ait marn oluşumları çok yaygındır (Şekil 2.19).

Volkanik ve metamorfik kayaçlara oranla daha yumuşak ve gözenekli olduklarından üzerlerinde daha derin topraklar oluştururlar. Özellikle şeyller kolay ayrışması sonucu derin toprakların oluşmasına neden olmaktadır.

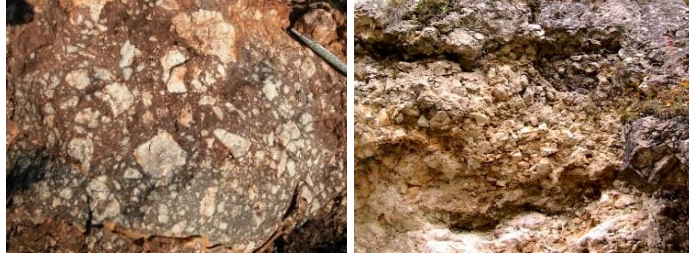
Çizelge 2.4. Tortul kayaç türleri

| Kırıntılı Tortul Kayaçlar | | |
|----------------------------------|--|---|
| Kayaç | Çökelme türü | Doku |
| Konglomera | çakıl – yuvarlak parçacıklar | Kaba, 2mm'den büyük |
| Breş | çakıl – köşeli parçacıklar | Kaba, 2mm'den büyük |
| Kumtaşı | Kum | Orta, 0.05mm-2mm |
| Silttaşı | Çamur | İnce, 0.05mm-0.002mm |
| Şeyl | Çamur | Çok ince, 0.002mm'den küçük |
| Kimyasal Tortul Kayaçlar | | |
| Kayaç | Bileşim | Doku |
| Kristalen kireçtaşı | Kalsit - CaCO ₃ | İriden çok inceye parçacıklar |
| Fosilli kireçtaşı | Kalsit - CaCO ₃ | Gözle görülebilen kavkılar |
| Dolomit | Dolomit – MgCO ₃ -CaCO ₃ | Çok ince, normal sıcaklıktaki hidroklorik asitle köpürmez |
| Tebeşir/Marn | Kalsit - CaCO ₃ | Mikroskobik kavkılar ve kil Pekmez toprağı olarak da tanımlanmaktadır |
| Çört | Kuvars - SiO ₂ | Çok ince kristali |
| Jips | Jİps - CaSO ₄ -2H ₂ O | İnceden iri kristalliye değişir |
| Kaya tuzu | Halit - NaCl | İnceden iri kristalliye değişir |
| Bitümlü kömür | Organik madde | İnce |

Konglomera



Breş



Kumtaşı



Silttaşı



Şeyl



**Kristalen
kireçtaşı**



**Fosilli
kireçtaşı**



Dolomit



Tebeşir/Marn



Çört

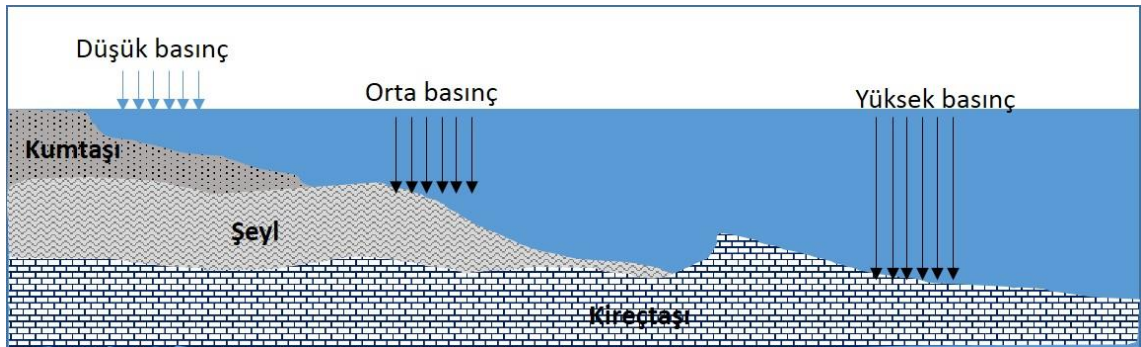


Jips



Kaya tuzu**Bitümlü kömür****Şekil 2.19.** Tortul kayaç örnekleri

Türkiye’de en yaygın tortul kayaç türü dağlık bölgelerde kireçtaşları, dolomit, konglomera, akarsu ve göl kıyılarında konglomera, volkanik arazilerde breş, eski göl tabanlarında marn, dağ eteklerinde kumtaşı, deniz kıyılarında kumtaşı, silttaşıdır. Şeyller ise metamorfizma etkisinde olan yerlere yakın bulunmaktadır. Jips Sivas-Zara arasında, Ulukışla, Adana’nın kuzeyinde, Ankara’nın güneyinde, Denizli’de yayılım göstermektedir. Jips ana kayacı üzerinde jipsin toprak oluşturacak silikatlı mineral içermemesi nedeniyle sıgı olmaktadır.

**Şekil 2.20.** Tortul kayaçların oluşma ortamlar



Şekil 2.21. Marn oluşum üzerinde bağ

Marnlarda jipslere benzer biçimde düşük miktarda silikatlı mineral içerdiğinden zayıf toprak oluşturmaktadır. Marnların diğer ayırt edici özelliği köklerin gelişmekte zorlandığı sık tabakalı yapısıdır. Kireçtaşı ve dolomitik kayalar üzerinde sığ ile orta derinlikte Leptosol/Orthent, Luvisol/Alfisol, Mollisol/Cambisol, Regosol/İnceptisol sınıfı topraklar oluşmaktadır (Dinç vd, 2001). Ana materyal üzerinde yerinde gelişen toprakların tanımlanmasında profilde ana materyal parçacıkları ile birlikte ana materyalden gelen yapısal özelliklerde olabilmektedir (Şekil 2.20). Bu nedenle yerinde oluşan topraklarda ana materyalin yapısal ve renksel etkisi dikkatlice kaydedilmelidir.



Şekil 2.22. Siltaşı üzerinde yerinde gelişen toprakta ana kayadan kaynaklanan tabakalı yapı

2.1.3.1. Tortul Kayaçlar Üzerinde Oluşan Topraklar

Tortul kayaçlardan birincil karbonatlı olanlardan kireçtaşı, dolomit ve marn topraklarında eğimli arazide olanlarda genellikle bazik reaksiyonlu, killi-tınlı topraklar gelişmektedir. Düz veya bitki örtüsü ile korunmuş olanlarında ise daha killi ve yüzey horizonunda kireçsiz Alfisol/Luvisol gelişebilmektedir. Genellikle smektitli killer bu kayaçların topraklarında saptanabilmektedir.

Kuvars içeren ve granitik kökenli kumtaşları üzerinde asidik reaksiyonlu ve tınlı-kumlu orta derinlikte topraklar gelişebilir. Yağış miktarı arttıkça kumtaşları üzerinde asitlik değeri artış gösterebilir. Şeyl, kil ve siltşaları üzerinde gelişen topraklar ise genellikle yüksek düzeyde killi ve bazik pH'ya sahiptir. Yağış miktarı arttıkça pH ve kireç içeriği azalma ve/veya alt horizonlarda birikimi göstermektedir.

2.1.4. Kayaçların Tanımlanması

Aşağıdaki çizelgeler arazi çalışmasında kayaçların tanımlanmasına yardımcı olacaktır. Bununla birlikte arazi çalışmasında profilde kayacın orijinal konumu ve temizlenmiş örneğin fotoğrafları yüksek çözünürlüklü makinelerle makro ayar çekimle kayıt altına alınmalıdır. Ayrıca kayaçlardan örnek alınarak laboratuvarında tanımlanması toprakların sınıflandırmasına gereklidir.

Çizelge 2.5. Kayaç türlerinin arazide tanımlanması

| Kayaç Türü | | | | |
|------------|-------------------------------------|----------------------------------|--|------------|
| Doku | Tanecikler çıplak gözle görülebilir | Tanecikler birbirine bağlı | Taneciklerde düzenlenim yok | Volkanik |
| | | | Kimi tanecikler düzenlenmiş | Metamorfik |
| | | | Asit damlatıldığında köpürme | Metamorfik |
| | | Tanecikler birbirine bağlı değil | Ayrı tanecikler birbirine daha ince materyalle bağlı | Tortul |
| | Tanecikler belirgin değil | Bıçakla çizilebiliyor | Çökel | Çökel |
| | | | Asit damlatıldığında köpürme – fosilli | Çökel |
| | | | Fosilli – asit damlatıldığında köpürme yok | Çökel |
| | | Bıçakla çizilemiyor | İnce yapraklara bölünebiliyor | Metamorfik |
| | | | İnce yaprakçıklara bölünemiyor | Volkanik |

| Volkanik Kayaç Türü | | | | | |
|----------------------------|---|---|---|------------|-----------|
| Doku | Görünebilen kristaller | Açık renkli | İri kristaller/benekli | | Granit |
| | | | Küçük kristaller/tabakalı | | Riyolit |
| | | Koyu renkli | İri kristaller | Siyah | Gabro |
| | | | | Yeşil | Peridotit |
| | | | Küçük kristaller | Siyah/Gri | Bazalt |
| | Gözle görülemeyen kristalli | Siyah/camsı | | | Obsidiyen |
| | | Beyaz/gözenekli (suda yüzebilen) | | | Pomza |
| | | Kırmızı/siyah gözenekli | | | Skorya |
| | Kayaç ve mineral parçacıklar | Tabakalı | | | Tüf |
| | Metamorfik Kayaçlar | | | | |
| Görünüm | Tabakalı, düz ve paralel yüzeyler | Çok ince doku, parçacıklar çıplak gözle görülebilir değil | Koyu mat yüzeyler | Sleyt | |
| | | | Açık parlak yüzeyler | Fillit | |
| | | İri doku, tanecikler çıplak gözle görülebilir | Mika tanecikleri ve tabakalar görülebilir | Şişt | |
| | | | Bantlı görünüm | Gnays | |
| | Tabaka yok, düz olmayan paralel kayaç yüzeyleri | Çakıyla çizilmez | Asit damlatıldığında köpürme | Mermer | |
| | | | Koyu renkli | Hornfeller | |
| | | | Açık renkli veya kuvars tanecikleri görülebilir | Kuvarsit | |
| | | Çakıyla çizilebilir, asit damlatıldığında köpürme | Mermer | | |

| Tortul kayalar | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------|
| Doku | Görülebilir parçacıklar | Kayaç ve mineral parçacıklar | 2mm'den büyük | Köşeli parçacıklar | Breş | |
| | | | | Yuvarlak parçacıklar | Konglomera | |
| | | 0.6-2.0mm boyutlu | | | Kumtaşı | |
| | | Bitki ve hayvan parçacıkları | Bitki parçacıkları | Siyah veya kahverengi | Linyit, Kömür | |
| | Hayvan parçacıkları | | Kabuk veya mercan | Kireçtaşı | | |
| | Görülemeyen parçacıklar, çok ince | Asit damlatılınca köpürme | | | | Kireçtaşı |
| | | Asitdamlatılınca köpürme yok | Tabakalara ayrılma | | Şeyl | |
| | | | Tekdüze yapı, tabakalanma yok | | Silttaşı, çamurtaşı | |

2.2. Taşınmış Ana Materyaller İle Yer Şekilleri Arasındaki İlişkiler

Prof. Dr. Mustafa SARI

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Antalya

Daha önce de ifade edildiği üzere yer kabuğunun yüksekte kalan kısımları jeomorfik güçler aracılığı ile aşındırılır, ufalanır, taşınırlar ve taşınan materyaller daha düşük kotlardaki etek arazilerde ve/veya düzlüklerde farklı şekillerde depolanırlar. Aşınma ve taşınmanın olduğu ortamlarda yeni yer şekilleri ortaya çıkarken aynı zamanda taşınan materyaller de başka yerlerde depolanarak farklı yer şekillerinin oluşumuna neden olurlar. Yeryüzünün oluşumundan hemen sonra başlayıp günümüze kadar devam eden böylesi olaylarla yeryüzünün görünümü sürekli olarak değiştirilmiş ve günümüzdeki halini almıştır. Jeomorfik güçlerin bu aşındırma, taşıma ve depolama olayları bundan sonra da devam edecek ve yeryüzünün şekli değişmeye devam edecektir. Yeryüzündeki değişimlere neden olan volkanik ve tektonik (endogenik) olaylar dışında yer yüzüne şekil veren diğer (eksogenik) güçler-kuvvetler-olaylar ise yerçekimi (gravite), akarsu (fluviyal) faaliyetleri, buzul (glasi) hareketleri, rüzgarlar, yeraltı suları ile birlikte dalga ve akıntılardır. Günümüzde yeryüzünde gördüğümüz bütün yer şekillerinin önemli bir bölümü yukarıda sayılan jeomorfik güçlerin etkisi altında oluşmuştur ve her bir farklı yer şekli üzerinde de o alana özgü tipik bir arazi ve toprak çeşidi bulunmaktadır. Dolayısıyla, arazi ve toprakların tanımlanması ve etüt edilip haritalanmaları söz konusu olduğunda, bu jeomorfik güçlerin dikkatle incelenmesi gerekmektedir. Arazi ve toprak özellikleri ile yakından ilişkili olan bu jeomorfik güçlerin etki ve fonksiyonları aşağıda açıklanmıştır.

Yerçekimi: Herhangi bir düzeyde eğim içeren bölgelerdeki yüzey şekillerini değiştirmede yerçekiminin (gravite) önemli bir rolü vardır. Diğer bir deyişle, eğimin bulunduğu bütün alanlarda yerçekimi, yeni yer şekillerinin oluşumunda ve arazi ve toprak özelliklerinin kazanılmasında az veya çok etkilidir. Bu kapsamda gerçekleşen temel işlem, çeşitli irilikteki taş, çakıl ve/veya kaya parçaları ile toprak materyallerinin, yerçekimi kurallarına uygun olarak kinetik enerjileri sona erene dek eğim yönünde aşağı doğru yuvarlanarak hareket etmesi ve bu materyallerin sahip oldukları kinetik enerjilerinin potansiyel enerjileri ile denge konumuna ulaştığı alanlarda da depolanma olaylarının gerçekleşmesidir. Bu depolama alanları çoğunlukla yüksek arazilerin

etekleridir ve depolanma olayları; yerçekimi ivmesinin materyaller üzerindeki etkisine bağlı olarak belirli bilimsel ve teknik kurallar altında gerçekleşmektedir.

Akarsular: Yeryüzüne düşen yağışların bir kısmı toprak yüzeyinden akışa geçer, bir kısmı buharlaşır ve bir kısmı da yerin derinliklerine sızar. Yüzey akışına geçen sular, jeolojik ve pedolojik (toprak) yapıları aşındırmak suretiyle oluşturdukları belirli doğal drenaj sistemlerinde (irili ufaklı oyuntularda ve derelerde) akarlar ve bu doğal su yollarının pek çoğu bir araya da gelerek nehirlere, ırmaklara ve/veya çaylara bağlanmaktadır. Bu işlemler sırasında yer kabuğunun yüzeyi sürekli olarak akan sular tarafından aşındırılarak taşınır ve taşınan materyaller (kaya, taş, toprak vb), akarsuların taşıma enerjilerini tükettikleri kısmen daha düz alanlarda çökme-tortullaşma yasaları gereğince depolanırlar. Su ortamında gerçekleşen depolanma sırasında meydana gelen bilimsel ve teknik olaylar, yerçekimi ivmesi ile meydana gelmiş olan depolanma olaylarından ciddi farklılıklar göstermektedir ve bu yolla (su ortamında taşınıp depolanma neticesinde) oluşturulan çok özel yer şekilleri, diğer jeomorfik güçlerce oluşturulardan belirgin ayrıcalıklara sahip bulunmaktadır. Kendi içerisinde de büyük ayrıcalıklara sahip olan akarsu depozitlerinin oluşturmuş olduğu yer şekilleri bu günkü yeryüzünün büyük bir bölümünün oluşumundan sorumludur ve bu farklı yer şekilleri üzerinde arazi kullanımı ve toprak yönetimi açısından önemli ayrıcalıkları bulunan çok sayıda arazi ve toprak çeşidi yer almaktadır.

Buzullar: Özellikle geçmiş jeolojik dönemlerde faaliyetlerini sürdürmüş olan binlerce metre kalınlığındaki buzulların hareketleri neticesinde jeolojik materyaller üzerinde oluşan aşındırma, taşıma ve depolama karakteristikleri, yeryüzünü şekillendiren diğer jeomorfik güçlerden önemli farklılıklar göstermektedir. Buzullar, akar sularından çok daha yavaş hareket ederler ancak aktıkları vadilerin taban ve kenarlarından kazarak-oyarak-kopararak taşıdıkları materyal miktarı akarsulara kıyasla daha fazladır. Bu nedenle, etkili oldukları yaklaşık 30⁰'lik kuzey ve güney enlemlerinden daha kuzeyde ve güneyde yer alan alanlarda bu jeomorfik güç tarafından oluşturulmuş-şekillendirilmiş olan yer şekilleri arazi kullanımı ve toprak yönetimi açısından büyük bir öneme sahip bulunmaktadır.

Yeraltı suları: Yağış sularının buharlaşan ve yüzey akışa geçen kısmının dışında kalan bir kısmının da yeraltına sızdığı daha önce ifade edilmişti. Yer altına sızan sular yer kürenin belli derinliklerinde ve belirli yerlerde (akiferlerde) toplanarak ya oralarda

depolanırlar ve/veya özellikle kıvrımlı (antiklinal-senkinal özelliği gösteren) tabakalı yapılarda depolanan su seviyesinin bu tabakalı yapının yer yüzeyinin kestiği kesimlere kadar yükselmesi halinde de tekrar yeryüzüne çıkarlar. Yer altındaki akiferlerde toplanan bu sulara yer altı suyu, yüzeye çıkan sulara ise kaynak, göz, öz veya pınar gibi isimler verilmektedir. Yüzeyden derinlere doğru sızan sular, yer altındaki hareketleri sırasında jeolojik materyaller ile temas ettiklerinde bunların çözünmelerine, bu jeolojik materyaller üzerinde yer alan toprak materyalleri ile olan bağlantılarının zayıflamasına ve diğer bazı kimyasal ayrışma işlemlerinin de hızlanmasına neden olurlar. Böyle olaylar sonucunda özellikle kireçtaşı gibi jeolojik materyallere sahip alanlarda yer altı suları benzersiz yer şekillerini oluştururlar. Karstik yer şekilleri ve bu yer şekilleri üzerinde oluşan karstik topraklar bunun en güzel örneğini oluşturmaktadır. Diğer taraftan bu yer altı suları, jeolojik materyaller üzerindeki toprak materyallerinin de eğimler boyunca hareket etmesinde rol oynamaktadırlar.

Rüzgarlar: Özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerin (örneğin, İç Anadolu Bölgesi) kaba tekstürlü arazilerinde rüzgarların kendine özgü ve etkin bir yer şekli oluşturma yeteneği bulunmaktadır. Diğer taraftan çöllerdeki hareketli kum tepelikleri, deniz ve göl kıyılarındaki aktif ve kısmen stabil kumul alanları da rüzgarların oluşturduğu yer şekilleri için tipik örneklerdir.

Dalga ve Akıntılar: Okyanus, deniz ve büyük göllerin kıyı şeritleri, dalgaların aşındırması ile devamlı şekil değiştirmekte ve koparılan materyaller dalga ve akıntılarla düzenlenip yeniden depo edilmektedir. Söz konusu bu aşındırma, taşıma ve yeniden depolama işlemleri kıyılarda yeni yer şekillerinin ve arazi-toprak alanlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

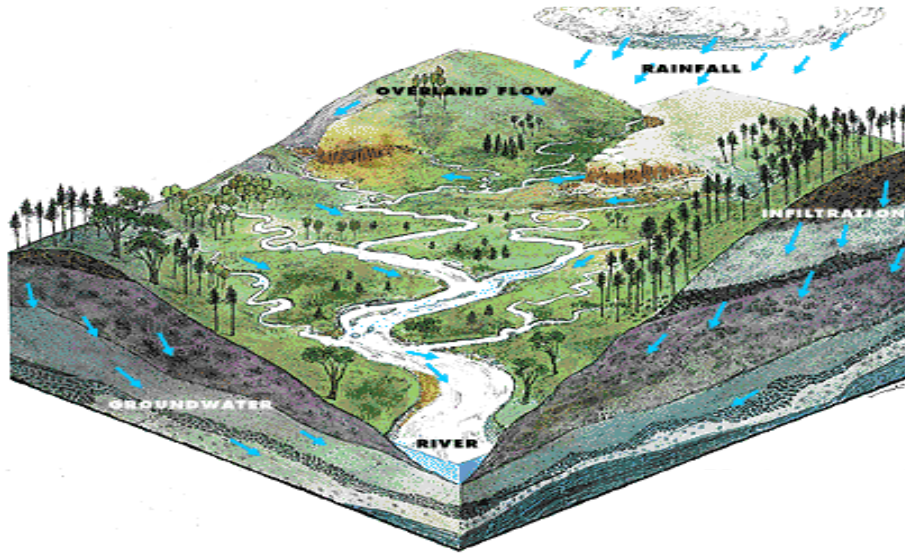
Volkanizma: Yer altındaki mağmanın lav püskürmeleri şeklinde yeryüzüne çıkması ve bu lavların katılaşması sonucunda bazı tipik yer şekilleri oluşmaktadır. Söz konusu bu yer şekilleri arasında volkan konileri, lav akıntı alanları (ridge) ve volkan platoları önemli bir yer tutmaktadır.

Yukarıda sözü edildiği üzere aşındırma, taşıma ve depolama faaliyetlerini gerçekleştirmekte olan her bir farklı jeomorfolojik gücün oluşturduğu karakteristik bir yer şekli (fizyografik ünite) ve bu farklı yer şekilleri üzerinde de özellikleri birbirinden anlamlı farklılıklar içeren topraklar yer almaktadır. Taşınmış ve depolanmış ana

materyallerin oluşturduğu bu farklı fizyografik üniteleri, oluşumlarında etkili kuvvetlerin çeşitlerine, etki derecelerine ve etki biçimlerine bağlı olarak “*Fluviyal Yer Şekilleri*”, “*Rüzgar Depozitleri*”, “*Buzul Depozitleri*” ve “*Kıyılarda Oluşan Yer Şekilleri*” başlıkları altında incelemek mümkündür.

2.2.1. Fluviyal Yer Şekilleri

Hangi düzeyde olursa olsun; az ya da çok, daimi ya da fasıllı olarak akar durumda olan suların faaliyetleri sonucunda oluşan bütün yer şekillerine “**Fluviyal Yer Şekli**” adı verilmektedir ve bu yer şekillerinin diğer jeomorfik güçler tarafından oluşturulan yer şekilleri arasında çok özel bir yeri vardır. Devamlı buzullarla kaplı alanlar ve çok az yağış alan çöller dışında kalan yer şekillerinin önemli bir kısmı ise akarsular tarafından oluşturulmuştur. Bu nedenle akarsuları, yeryüzünün şekillerini değiştiren ve ona şekiller veren en etkin jeomorfik güç olarak tanımlamak mümkündür (Şekil 2.23). Dolayısıyla yeryüzü şekillerinin incelenmesi, farklı fizyografik ünitelerin ve bu üniteler üzerindeki toprakların tanımlanması ve haritalanması aşamasında “akarsu faaliyetlerinin” de ayrıntılı olarak dikkate alınması gereklidir.



Şekil 2.23. Akarsuların oluşturduğu yer şekilleri = Fluviyal’ler

AKARSU FAALİYETLERİ;

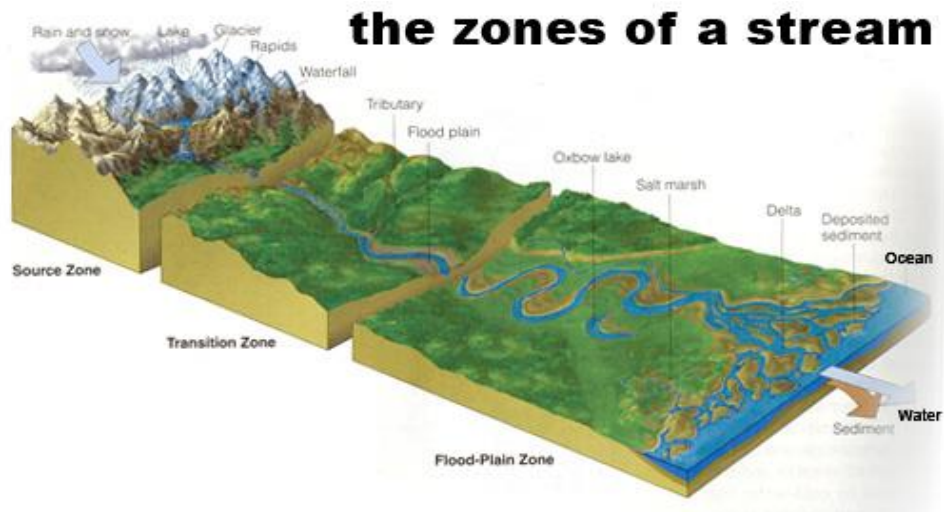
Yeryüzüne düşen yağışların bir bölümü eğimli yörelerde arazi yüzeyinden akışa geçmekte ve önce küçük oluklardan sel yarınlarına buradan da derelere ve genellikle deniz veya göllere dökülen büyük akarsulara ulaşmaktadır. Yağışlar, yüzey akışa geçtikleri andan başlayarak aktıkları irili ufaklı yataklarının içerisindeki ve yakın

çevresindeki kaya ve toprak materyallerini aşındırarak koparırlar, kopardıkları materyalleri taşırlar ve hızlarının azaldığı etek ve düzlük yerlerde taşkınlar yaparak bu materyalleri depo ederler. Diğer bir belirleme ile akarsuların yer şekillerini oluşturmada birbirleri ile yakından ilişkili olan **aşındırma (erozyon)**, **taşıma** ve **depolama (sedimentasyon)** işlevleri ya da faaliyetleri bulunmaktadır. Akarsular sözü edilen bu faaliyetleri sonucunda sadece yer şekillerini değiştirmekle kalmamışlar, insanlar için verimli aluviyal ovaları da oluşturmuş ve ayrıca zengin yeraltı suyu depolarının (akifer'lerin) oluşumunu da sağlamışlardır. Çukurova, Gediz, Büyük ve Küçük Menderes, Çarşamba ve Bafra ovaları bu aluviyal ovaların ülkemizdeki tipik örnekleridir.

AKARSU FALİYETLERİ

- **Akarsu Aşındırması (Vadilerin Oluşumu gerçekleşir)**
 - Geriye aşınım işlemi (Vadilerin uzunlukları artar)
 - Yanlamasına aşınım işlemi (Vadilerin genişliği artar)
 - Derinlemesine aşınım işlemi (Vadilerin derinliği artar)
- **Akarsu Taşınması (Akarsu Yükleri)**
 - Sürüklenen Yükler (taşlar ve kayalar)
 - Sıçrayan Yükler (Çakıl ve kum boyutundaki materyaller)
 - Süspanse Yükler (İnce kum, kil ve silt boyutlu materyaller)
 - Çözülmüş Yükler (İyon ve moleküller)
- **Akarsu Depolaması (Sedimentasyon, Dereceleme işlemi)**
 - Boylamasına dereceleme
 - Yanlamasına dereceleme
 - Derinlemesine dereceleme

Akarsuların yeryüzünü şekillendirmede etkili olan faaliyetleri, yukarıda da ifade edildiği üzere *bir havza içerisinde farklı zonlarda-konumlarda meydana gelmekte olan “aşındırma, taşıma ve depolama” faaliyetleridir* (Şekil 2.24). Söz konusu bu faaliyetler sonucunda yeryüzü (akarsu havzası) şekillenmekte, yeni arazi ve toprak çeşitleri ortaya çıkmaktadır. Örneğin, ülkemizdeki en uzun akarsulardan bir tanesi olan Kızılırmak’ın akmaya başladığı ilk yöre olan Sivas-Zara ilçesi ile bu ırmağın aktığı (Sivas-Zara’dan başlayıp, Nevşehir-Avanos, Kırşehir-Hirfanlar, Kırıkkale-Yahşihan, Ankara-Kalecik, Çorum-Osmancık, Sinop-Durağan, Samsun-Vezirköprü ve Samsun-Bafra’dan aktığı) güzergâhı boyunca yatak çevresinden ve ayrıca bu ırmağa bağlanan irili ufaklı binlerce yan kollarının (dere yataklarından ve doğal drenaj oyunlarından) yaptığı aşındırma ve koparmalar neticesinde tonlarca ağırlıkta ve çok çeşitli irilikteki materyalleri (kaya, taş, çakıl toprak vd) sürüklemeye-taşımaya başlar ve hızının ve taşıma gücünün azaldığı herhangi bir yerde (genellikle eğimlerin sona erdiği etek araziler ve/veya düzlükler olan havzanın alt yörelerinde) bu materyalleri bırakmaktadır/depolamaktadır. İşte, her türlü arazi kullanımı (tarım, sanayi, çayır-mera, orman, kentsel yerleşim ve/veya turizm yerleşmesi vb amaçlı kullanımlar) ve toprak yönetimine ilişkin kararların verilebilmesi açısından söz konusu bu faaliyetlerin yani “aşındırma-taşıma-depolama” olaylarının ortaya çıkarmış olduğu arazi ve toprakların ayrıntılı olarak incelenmesi gerekmektedir. Aşağıda, birbirinden önemli farklılıkları bulunan bu “Fluviyal Yer Şekillerinin” oluşumunda etkili olan aşındırma, taşıma ve depolama olayları ile ilgili açıklamalar verilmiştir.



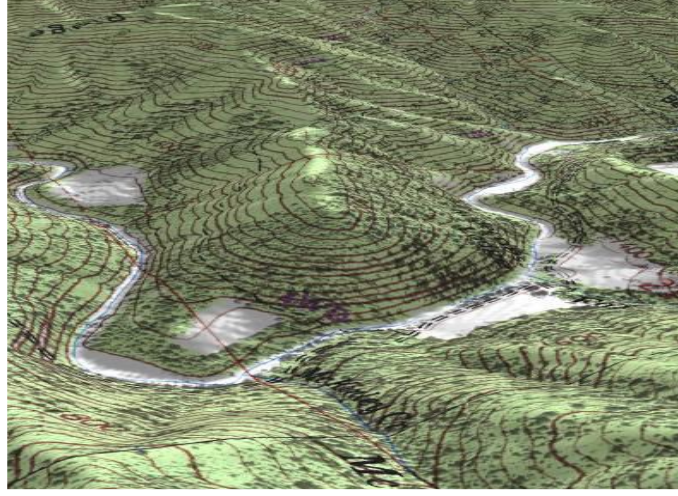
Şekil 2.24. Akarsu havzalarındaki aşınma-taşınma-depolanma olayları ve konumsallıkları

Akarsularda Aşınma-Taşınma-Depolanma İşlemleri

Akarsular, her zaman yerçekimi kurallarına göre yüksek arazilerden düşük kotlu alçak alanlara doğru akarlar. Yüksek arazilere düşen yağmur suları, eriyen karlar kendilerine açtıkları dar kanallar boyunca akmağa başlarlar ve aktıkları kanallardan kopardıkları materyalleri de birlikte sürükleyerek aşındırma işlemini daha da hızlandırır. Kuşkusuz bu aşındırma eğime, aktıkları güzergahlardaki materyallerin cinsine, bitki örtüsüne ve akan su miktarına bağlı bulunmaktadır. Eğim akarsuyun hızını doğrudan doğruya etkilediğinden, eğim arttıkça suyun hızı da artmakta ve aşındırma fazlaşmaktadır. Akarsuların geçtikleri yerlerdeki materyallerin özelliklerine bağlı olarak da aşındırma güçleri değişmektedir. Akarsuların, kopardıkları yükleri taşımak ve aktıkları yatağı kazmak için gösterdikleri harekete hidrolik hareket denilmektedir. Bu hareket marn ve şeyl gibi yumuşak materyalleri kolaylıkla aşındırmasına karşın granit, kireçtaşı ve kuvarsit gibi sert kayaları zor aşındırmaktadır. Buna göre, bir havza içerisindeki yumuşak materyallerden oluşan araziler, akarsular ve kolları tarafından kolayca aşındırıldıklarından, dayanıklı olan materyallerden ibaret arazilere kıyasla daha çok parçalanmış-yarılmış olarak görünürler.

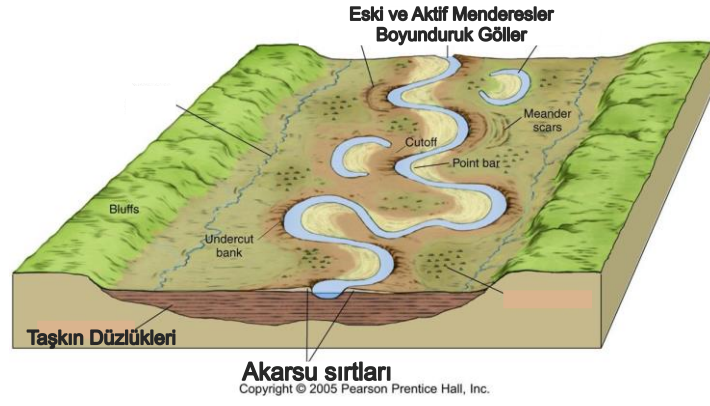
Akarsular, fiziksel ayrışmadan başka kimyasal olarak da yeryüzünü aşındırırlar. Havadaki karbondioksit'i bünyesine alan sular, zayıf bir asit olan karbonik asidi oluşturarak özellikle kireçtaşlarından ve kireççe zengin materyallerden ibaret olan arazilerin kimyasal yolla ayrışmalarını ve aşınmasını sağlarlar. Akarsularda aşınım hangi yöntemle (fiziksel ve kimyasal) olursa olsun **Dikey (derinlemesine), Yatay (yanlamasına) ve Geriye** olmak üzere üç ayrı şekilde meydana gelmektedir ve her bir aşınım çeşidi, yer yüzüne yeni yeni görünüm kazandırmaktadır (Şekil 2.25). Söz konusu bu aşınım çeşitlerine ilişkin açıklamalar ise aşağıda yer almaktadır.

Dikey aşınım: Suyun, yatak tabanında derinlemesine yaptığı aşındırma. Bu işlem özellikle dağlık arazilerdeki fazla eğimli yataklarda gözlenmektedir (Şekil 2.25). Bu yolla araziler belli zaman dilimleri içerisinde aşındırılırlar ve aşındırma işlemi, bu alanlarda irili ufaklı vadi oluşumlarına neden olmaktadır.



Şekil 2.25. Akarsularda dikey aşınım (vadi oluşumu)

Yatay aşınım: Bir akarsu için; akmaya başladığı yüksek araziler en genç, denize komşu düz bölümler de en yaşlı bölgeler olarak tanımlanır. Dikey aşınım çoğunlukla genç bölgelerde oluşmakta iken yatay aşınım, daha çok akarsu hızının azaldığı yaşlı bölgelerde meydana gelmektedir. Yanlara doğru aşınım, çoğunlukla araziler üzerinde kıvrımlar şeklinde oluşmaktadır. *Menderes (Meander)* adı verilen bu kıvrımlar, akarsuların denize yakın düz ve düze yakın bölümlerinde, aktıkları yol boyunca zaman zaman ve yer yer önlerine çıkan sert kayaç veya materyalleri, kinetik enerjilerinin yetersizliği nedeniyle aşındıramadıklarından, kendilerine daha kolay yol bulmak üzere yön değiştirerek kıvrılmaları suretiyle oluşurlar. Oluşan bu kıvrımların bir kısmı boyun kısımlarında (kıvrımın birbirine çok yaklaşmış olan iki ucunda) getirdikleri materyallerle dolup birleşerek bir göl haline de dönüşebilirler (Şekil 2.26). Bu tür göllere ise boyunduruk göl adı verilmektedir. Söz konusu bu boyunduruk göller, akarsular tarafından taşınıp getirilen kum, silt, kil vb materyaller ile tamamen doldurulduklarında, bu alanlar tarımsal üretim alanları haline gelebilmekte ve bu oluşukların (boyunduruk göl) konumsallıkları, bu alan ve çevresindeki arazi ve toprak karakteristikleri hakkında son derece yararlı bilgilerin elde edilmesine yardımcı olmaktadır.



Şekil 2.26. Yatay Aşındırma ve Menderes (Meander) Oluşumu

Geriye doğru aşınım: Akarsular düşey (dikine) ve yatay (yanlamasına) aşınım işlemlerini sürdürürken bir yandan da yüksek arazilerde geriye doğru aşınım işlemini yaparlar. Bu tür aşınmaya geriye veya başlangıca doğru aşınım denir. Geriye doğru aşınım miktarı, akarsu yatağını oluşturan materyalin özelliklerine ve yağış rejimine bağlıdır (Şekil 2.27). Geriye doğru aşınım, akarsu havzalarının genişlemesine-uzamasına ve yüksek arazilerin sürekli olarak aşındırılarak, bu alanlardaki eğimlerinin azaltılmasına neden olmaktadır. Çok uzun yıllar boyu süren söz konusu bu faaliyetler sonucunda da yeni yer şekilleri oluşmakta ve kullanımları ve yönetimleri yönünden farklılıklar gösteren, çeşitli arazi formları ortaya çıkmaktadır.

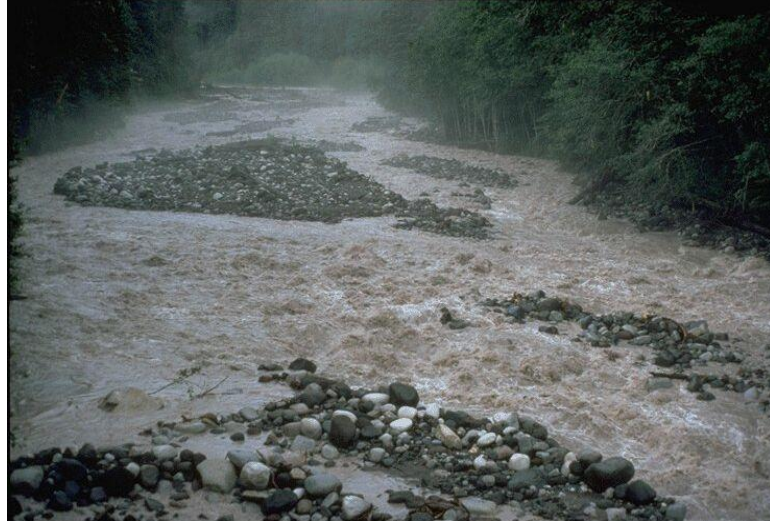


Şekil 2.27. Geriye doğru aşınım (vadi oluşumu)

Akarsularda Taşıma İşlemleri

Akarsular, aşındırma (yanlamasına, diklemesine, geriye) olayları ile, aktıkları güzergahlar boyunca yatak çevrelerindeki jeolojik materyallerden malzeme koparırlar ve kopardıkları kum, taş, silt ve kil gibi materyalleri yataklarında taşırlar (Şekil 2.28).

Akarsu yükü adı verilen bu materyallerin taşınma biçimi ise taşınan materyallerin büyüklüklerine göre farklılık göstermektedir. Söz konusu bu farklılıklar dikkate alındığında akarsuların materyal taşıma faaliyetleri **sürüklenen yük, sıcrayan yük, askı yük ve çözünmüş yük** olmak üzere dört şekilde gerçekleşmektedir (Şekil 2.28). Aşağıda bu yükler ve bu yüklerin taşınma biçimlerine ilişkin bilgiler ve bazı görüntüler verilmiştir.



Şekil 2.28. Akarsularda Materyal Taşınması

Sürüklenen yük: İri materyaller (kaya blokları, taşlar ve irili ufaklı çakıllar), akan suyun kaldırma kuvveti yeterli olmadığı için bunlar ancak akan suyun itme kuvveti ile taşınabilirler. Yatak yükü olarak da isimlendirilen bu türlü materyaller, yatak içerisinde yatak tabanında ancak sürüklenerek hareket ettirilirlir ve özellikle yatak tabanındaki sürüklenme hareketi ile bu materyallerde ciddi parçalanmalar, ufalanmalar ve aşınmalar ortaya çıkmaktadır. Sözü edilen bu “sürüklenen yük” kavramının, daha önceki bölümde verilmiş olan “Kızılırmak” örneğinden yola çıkılarak dikkate alınması, olayın anlaşılması bakımından önemli görülmektedir (Şekil 2.29).

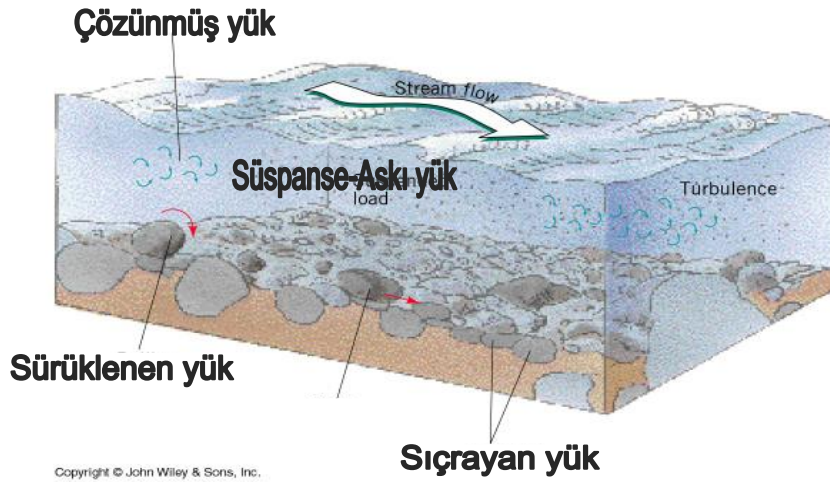
Sıcrayan yük: Sürüklenen yüklerden daha küçük materyallerin oluşturdukları yüklerdir. Büyük çoğunluğunu küçük çakıllar ve kum boyutundaki parçalar oluşturmaktadır. Bunlar akıntılara ve suyun kaldırma kuvvetine bağlı olarak zaman

zaman nehir tabanından uzaklaşıp akan su içerisinde yüzerek ve zaman zaman da yatak tabanına düşerek taşınmaktadır. Sözü edilen bu “sıçrayan yük” kavramının, daha önceki bölümde verilmiş olan “Kızılırmak” örneğinden yola çıkılarak dikkate alınması, olayın anlaşılması bakımından önemli görülmektedir (Şekil 2.29).

Askı yük: Silt ve kil gibi hafif ve küçük materyaller suyun kaldırma kuvveti ile eğim doğrultusunda hareket ederler. Sürekli tabandan uzak bulduklarından askıda yük adını alırlar. Akarsularda çeşitli zamanlarda görülen bulanık akmanın nedeni söz konusu bu askı yüklerdir. Bu yükler akarsuların ulaştıkları son noktalar olan deniz veya göllere kadar taşınabilmekte ve zaman zaman da taşkınlar neticesinde taşkın düzlüklerinde bırakılmaktadır. Bu husus akarsuların depolama faaliyetleri bölümünde ayrıntılı olarak incelenecektir. Sözü edilen bu “askı yük” kavramının, daha önceki bölümde verilmiş olan “Kızılırmak” örneğinden yola çıkılarak dikkate alınması, olayın anlaşılması bakımından önemli görülmektedir (Şekil 2.29).

Çözünmüş yük: Söz konusu bu akarsu yükünü su içinde doğrudan doğruya gözleyemediğimiz ve kaya ve minerallerin kimyasal ayrışma ürünleri olan materyaller oluşturmaktadır (NaCl, KCl, Ca(HCO₃)₂ gibi). Çözünmüş yükler akarsu içerisinde diğer akarsu yüklerine kıyasla daha düşük miktarlardadır. Sözü edilen bu “çözünmüş yük” kavramının, daha önceki bölümde verilmiş olan “Kızılırmak” örneğinden yola çıkılarak dikkate alınması, olayın anlaşılması bakımından önemli görülmektedir (Şekil 2.29).

Akarsular taşıdıkları yüklerin cinsine, su miktarına ve akış hızına bağlı olarak sözü edilen yüklerin bir kısmını aktıkları yol boyunca belli bir sıraya göre depolarlar, bir kısmını da denizlere ve göllere kadar ulaştırırlar. Göl ve deniz tabanlarında belli kurallar dahilinde depolanan bu materyaller, daha sonraki dönemlerde göl veya denizin çekilmesi neticesinde, bir önceki bölümde “eski göl ve deniz tabanlarında oluşan yer şekilleri” başlığı altında açıklanmaya çalışılan yeni yer şekillerinin oluşmasına neden olmaktadır.



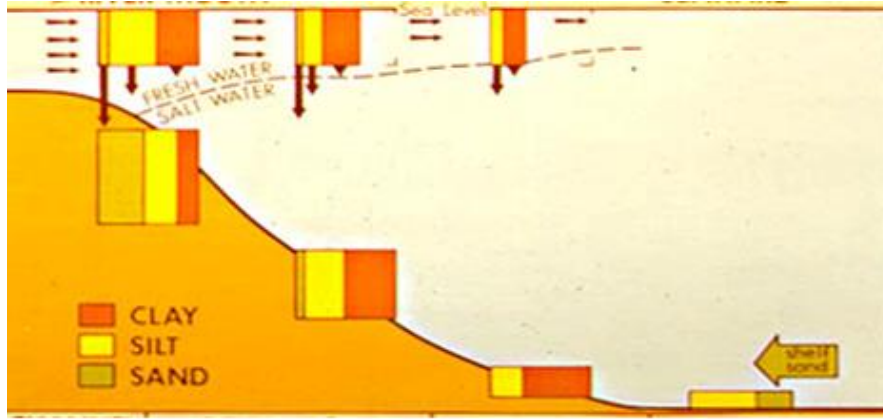
Şekil 2.29. Akarsularda Taşınma İşlemi-Akarsu Yükleri

Akarsularda Depolama İşlemleri (Sedimentasyon)

Akarsularda eğimin azalması veya sürtünme kayıplarının artması ile hızda meydana gelen azalmalar akarsuların materyal taşıma güçlerinde önemli kayıpları ortaya çıkarmaktadır. Bu durum, akarsuyun eğimli yüksek arazilerden düzlüklere çıktığı yerlerde ve taşkın zamanı da taşkın düzlüklerinde görülmektedir. Herhangi bir nedenle hızları ve materyal taşıma kapasiteleri düşen akarsularda bu durumun hemen akabinde depolanma işlemi başlamakta ve önce kaba çakıllar sonra çakıl ve kumlar çökmektedir. Askı yükü ile taşınan ince kum ve silt bunları izlemekte ve akarsuyun durgun su durumuna geçmesinden sonra da killeri depolanmaktadır. *Akarsuların taşıdığı materyallerin parça büyüklüğüne (iriliğine) göre sıralanarak depolanması işlemine “farklı depolanma-dereceleme” veya “farklı sedimentasyon” adı verilmektedir (Şekil 2.30.).* Özellikle akarsuyun güzergahına ve taşkına başladığı alanın konumsallığına bağlı olarak başlayan bu sedimentasyon (depolanma) olayları, hem yeni yer şekillerinin oluşmasına neden olacak ve hem de bu yer şekilleri üzerinde yer alan materyallerden oluşacak farklı toprakların yerlerinin (konumlarının) ve sahip olacağı özelliklerinin de bir belirteci olacaktır. Sözü edilen bu “sedimentasyon-dereceleme” kavramının da daha önceki bölümde verilmiş olan “Kızılırmak” örneğinden yola çıkılarak dikkate alınması, olayın anlaşılması bakımından önemli görülmektedir.

Akarsular taşıdıkları askı yüklerinin depolanmalarını-derecelemelerini **uzunlamasına** (akarsuyun akış istikameti boyunca), **dikine** (toprak profili derinliğine) ve **yanlamasına** (akarsu yatağının sağ ve sol yanlarına) olmak üzere üç farklı şekilde gerçekleştirmektedir. (NOT: söz konusu bu üç yönlü depolanma olayının önceki

bölümde verilmiş olan üç yönlü “akarsu aşınımı” ile karıştırılmaması gerekmektedir. Şayet taşan su (akarsu yükü ile birlikte) düz ya da eğimi çok az olan alanlara doğru, örneğin akarsuyun taşkın düzlüklerindeki teraslara doğru hareket ederse, sürtünmenin artması sonucu ortaya çıkan enerji kayıpları ile bu akarsu akım ya da taşkın yönünde önce artık taşımadığı kaba materyalleri (taş, çakıl ve/veya kumu), sonra orta materyalleri (ince kum ve/veya siltleri) ve en sonunda da ince materyalleri (killeri ve hatta çözülmüş yükleri) bırakacaktır (depolayacaktır). Bu işlem (farklı dereceleme), taşkının meydana geldiği (taşkının etki etmiş olduğu) alanda sağa ve sola ve keza depolamanın yapıldığı alanda derinlemesine depolama olayları da gerçekleşecektir. **Uzunlamasına, Yanlamasına ve Derinlemesine tekstürel derecelenme** adı da verilen bu işlemler neticesinde farklı lokasyonlarda meydana gelen depolanma olayları aşağıdaki Şekil 2.30’de olduğu gibi gerçekleşmektedir. Buna göre **Yanlamasına Dereceleme**, akarsu yataklarını izleyen hemen sağ ve sol şeritlerde kum ve çakılların (orta ve ortakaba tekstürlü toprakların), akarsu yatağına uzak olan taşkın düzlüklerinde ise kilin (ağır tekstürlü toprakların) varlığının nedenleri açıklamaktadır. **Uzunlamasına Dereceleme** olayında ise akarsuların yüksek arazilerden düzlüklere çıktığı ilk yöreler ile akarsuyun bir süre düz yüzeylerde-alanlarda akıp deniz veya göllere ulaştığı son noktalar arasında gerçekleşmektedir. Bunun bir sonucu olarak da akarsuların yüksek arazilerden düzlüklere çıktığı ilk yörelerde kaba, daha sonra orta ve en sonunda da ince materyalleri depolayarak yeni yer şekillerinin ve bu yer şekilleri üzerinde de farklı karakteristiklere sahip arazi ve toprakların oluşmasına neden olmaktadır. **Derinlemesine Derecelenmede** ise herhangi bir noktada-konumda veya taşkın olayının etkilediği herhangi bir yerde, taşkın yapan suyun taşıma enerjisinin azalması sonucu farklı zerre büyüklüklerinden, var ise önce taş, çakıl ve kum gibi kaba olan materyaller, daha sonra da silt ve kil boyutundaki materyaller çökelmektedir. Bu açıklamaya göre de materyallerin dikey-derinlemesine sıralanmasında; toprak profilinin alt kısımlarında kaba, üst kısımlarında ise ince tekstürlü materyallerin yer alacağı açıktır.



Şekil 2.30. Akarsularda Dereceleme

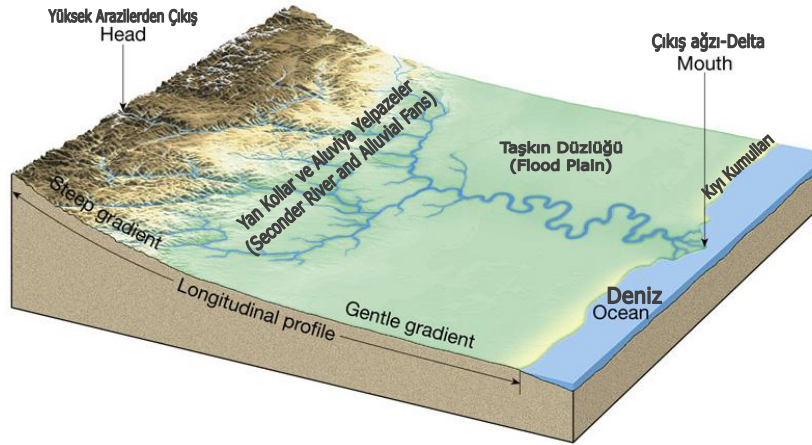
Sonuç olarak bir akarsu; uzunlamasına (boylamasına), dikine (derinlemesine) ve yanlamasına (sağına ve soluna) olmak üzere üç farklı depolama olayını gerçekleştirmektedir. Bu her bir farklı olay neticesinde de farklı yer-arazi şekilleri (jeomorfik üniteler) ve farklı toprak karakteristikleri ortaya çıkmaktadır. Yine bilindiği üzere, arazi ve toprak özelliklerinde ortaya çıkan her bir farklı durum (farklı eğimler, derinlikler, taban suları, tekstürler, kıvamlar, adhezyon ve kohezyon güçleri, farklı kolloidal sistemler, farklı pH ve tuz ve daha burada sayılamayan diğer bütün morfolojik, fiziksel, kimyasal, biyolojik ve mineralojik farklılıklar), arazi kullanımı ve toprak yönetiminde farklı kararların verilmesini ve farklı uygulamaların yapılmasını gerektirmektedir.

Yukarıdaki açıklamalar kapsamında; hangi şekilde depolanırsa depolansın akarsular tarafından biriktirilen-depolanan materyallere “Aluviyal” denilmektedir (Şekil 2.31). Bu kapsamda akarsuların depoladıkları materyal miktarının, materyal çeşidinin ve materyal özelliklerinin, taşınan yük miktarı, su toplama havzasının büyüklüğü, havzadaki kaya ve toprakların özellikleri, havzadaki su rejimi gibi faktörlere bağlı olarak değişebileceği ve bu değişimlere bağlı olarak da aluviyal arazilerde, arazi kullanımı ve bitkisel üretim yönünden birbirinden anlamlı farklılıkları bulunan çok çeşitli toprakların bulunacağı açık bir gerçektir. Diğer taraftan tarımsal üretim yönünden aluviyal arazilerin diğer yer şekilleri üzerinde oluşan arazilere kıyasla önemli ayrıcalıkları ve avantajları bulunmaktadır. Bununla birlikte aluviyal arazilerin tarımsal üretimi sınırlandıran veya tarımsal üretimde sorun oluşturan pek çok özelliğinin bulunduğu da unutulmamalıdır.



Şekil 2.31. Akarsularda Depolama (Farklı Sedimentasyon) İşlemi ve Taşkın Ovalarının oluşumu

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı üzere akarsular, akıp geldikleri yüksek arazilerden başlayıp, düzlüklere çıktıkları yörelerde ve döküldükleri göl veya denizlere ulaşmaya dek geçtikleri güzergahların çevresinde arazi kullanımı ve toprak yönetimi açısından birbirinden anlamlı farklılıkları olan çeşitli yer şekillerini (jeomorfik ya da fizyografik üniteleri) oluşturmaktadır (Şekil 2.32). Söz konusu bu fizyografik üniteler, akarsuların binlerce ve hatta onbinlerce yıldır süregelen faaliyetleri sonucunda karakter kazanmaktadır. Arazi kullanımı ve toprak yönetimi açısından son derece önemli ayrıcalıklar içeren fluvial yer şekilleri arasında; yüksek arazilerin eteklerinde ve etek düzlüklerinde yer almakta olan **Koluviyal'ler ve Çamur Akıntıları, Aluviyal Yelpaze'ler (Fan'lar), Bajada ve Pedimentler ile birlikte büyük akarsuların kısmen daha geniş düzlüklerde oluşturmuş olduğu taşkın ovalar ve bu ovalarda yer alan nehir sırtları (veya nehir sekileri veya nehir setleri) ve nehir terasları (veya nehir taraçaları)** önemli bir yer tutmaktadır. Büyük akarsuların deniz ve göl kenarlarında ve içlerinde depolamış olduğu materyallerin oluşturmuş olduğu **deltalar** da fluvial yer şekilleri olarak gözetilmektedir. Söz konusu bütün bu yer şekillerinin oluşumu ve özellikleri aşağıda örnek toprak profilleri ile birlikte ayrıntılı olarak verilmiştir.

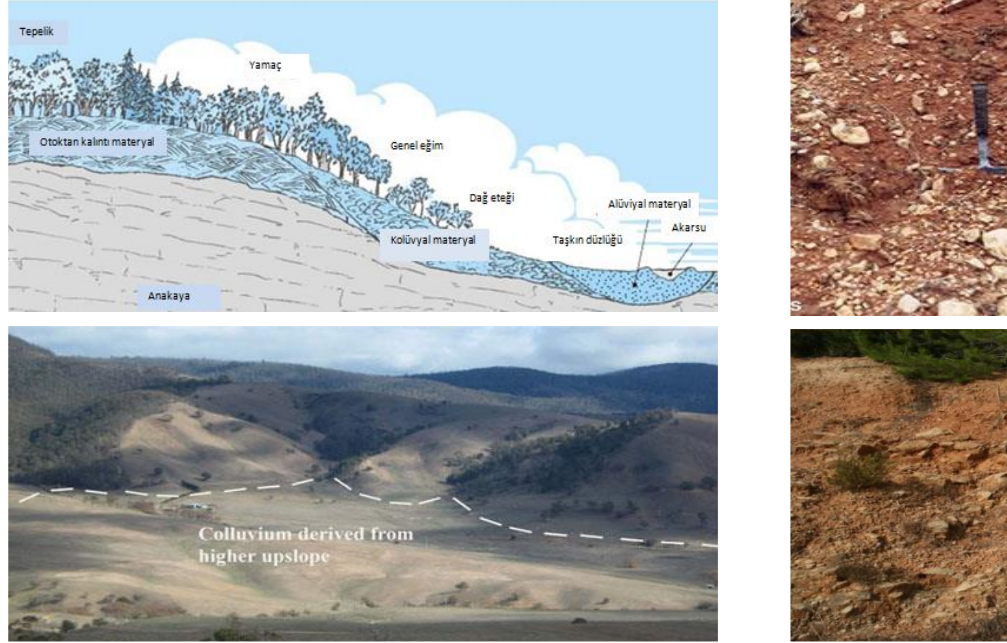


Şekil 2.32. Fluvial Yer Şekilleri ve Konumsallıkları

2.2.1.1. Koluviyal Etek Araziler ve Çamur Akıntıları

Yüksek dağlık arazilerde gerek yağışlarla ve gerekse kar erimeleri neticesinde doymun hale gelmiş olan taşlı topraklı yüzey materyalleri bu alandaki suyla uygunluğa bağlı olarak kütle dayanımının azalması ve/veya küçük depremlerin oluşturduğu titreşimler neticesinde eğimli yamaç araziler boyunca hareket edip (taşınım) eğimlerin kırılmaya ya da azalmaya başladığı daha alt kesimlerde biriktirilerek ***koluviyal (colluvium)*** adı verilen arazileri (yer şekillerini-fizyografik üniteleri) meydana getirirler (Şekil 2.33). Doymun suyun taşıma gücünün azalması ile çöken-depolanan bu birikintiler (geldiği yöredeki ana materyalde var ise) çoğunlukla irili ufaklı taşlardan ve kaya parçalarından oluşan kaba ve ortakaba materyallerden ibarettir. Özellikle bitki örtüsünden yoksun ve yüzey akışın fazla olduğu yüksek arazilerin eteklerinde yaygın olarak bulunabilen bu koluviyal arazilerin genişlikleri üst topografyalardan materyal taşıyan güçlerin (eğimin ve suyla doymunluğun) etkinliğine, taşınım depolanan materyal miktarına ve depolanma alanlarının karakteristiklerine bağlıdır. Son derece genç depozitler içeren koluviyaller hemen yakın yörelerden taşınım getirilmiş olduklarından toprak profillerinde yaygın olarak bulunan taş ve/veya çakılların köşeleri yeterince aşınmamıştır. Pek çok araştırmacıya göre koluviyal oluşumunda suyun etkisinin yanında yerçekimi ile yuvarlanan materyallerin de katkısı vardır. Çoğunlukla hafif ve orta eğimlerde bulunabilen koluviyal araziler üzerinde yer alan topraklarda (bazı yaşlı koluviyal araziler hariç) toprak oluşum faktörlerinin baskın etkisini görmek, bu alanların çok genç depozitler olmaları nedeniyle çoğu kere mümkün değildir. Dolayısıyla, koluviyal arazilerdeki toprakların özellikleri, daha çok depolanan materyallerin özellikleri

tarafından oluşturulmaktadır. Bu nedenle genellikle A/C horizonlu olan koluviyal arazilerde belirgin bir horizonlaşma ve toprak özelliklerinde de üst düzeyde bir gelişme gözlenemez. Koluviyal nitelikli arazilere ülkemizin hemen her tarafında rastlanılmasına karşılık bu araziler İç ve Doğu Anadolu'da çok daha yaygın olarak bulunmaktadır.



Şekil 2.33. Koluviyal Arazilerin Konumsallıkları ve Toprak Profilleri

Koluviyal araziler üzerinde oluşan topraklar, çoğunlukla koluviyal araziye oluşturan yüzey akış unsurlarının (doğgun çamurların ve yüzey sularının) geçtiği yörelerdeki materyallerin cinsi ve miktarına bağlı bir bileşime ve özelliğe sahiptir. Örneğin koluviyal araziye oluşturan yüzey suları ve/veya çok küçük derecikler, fiziksel ayrışmanın baskın olduğu ve kireçtaşı, bazalt, andezit, granit türü jeolojik materyallerce zengin yörelerden kopararak taşıdığı materyalleri depolamış ise, koluviyal alanda yer alan toprak profillerinde çeşitli irilikte kenar ve köşeleri yeterince yuvarlaklaşmamış, kısmen keskin köşe ve kenarlı taş ve çakıllar yer alacaktır. Yok eğer koluviyal araziye oluşturan yüzey suları ve derecikler marn ve şeyl gibi yumuşak jeolojik materyallerle kaplı alanlardan taşıyarak getirdiği materyalleri depolayarak koluviyal araziye oluşturmuş ise bu defa bu alanda gelişen toprak profillerinde kaba taş ve çakıllar yer almayacaktır. Diğer taraftan koluviyal olarak nitelendirilen arazilerin morfolojik, fiziksel ve kimyasal özellikleri de depolanan materyallerin karakteristiklerine bağlıdır. Örneğin, depolanan materyaller kimi yerlerde yüksek oranda kil veya kimi yerlerde de yüksek oranda kum boyutundaki parçalardan ibaret olabilirler. Yine depolanan

materyaller kireçsiz veya kireçli, organik maddece zengin veya fakir ve derin veya sığ olabilir. Söz konusu bu alanlarda genellikle hafiften ortaya kadar değişen düzeylerde bir eğim bulunmaktadır. Eğimle birlikte toprak derinliğinin ve diğer toprak özelliklerinin de uygun olduğu koluviyaller, tarımsal arazi kullanımı için ayrılabilirler. Bu durumda mutlaka toprak ve su korumaya yönelik ve özellikle erozyondan korunmak üzere çeşitli önlemlerin alınması gerekmektedir. Toprak özelliklerinin uygun olmadığı koluviyaller ise otlak, mera ve orman kullanımı için tahsis edilmelidir. Böyle alanlar çoğunlukla “içme ve kullanma suyunun temin edilebileceği alanlar” olmasına rağmen özellikle “kütle hareketleri” şeklinde taşkın alma risklerinin bulunması nedeniyle kentsel ve kırsal yerleşime, sanayi ve turistik tesislerinin kurulmasına uygun alanlar değildir. Türkiye’nin değişik yörelerinde tanımlanmış olan bazı koluviyal arazilere ve topraklara ilişkin örnekler aşağıda verilmiştir.

Bursa-Karacabey yöresindeki Koluviyal Araziler

Bu alandaki koluviyal araziler, Karacabey Devlet Üretme Çiftliğinin yüksek arazilerinin eteklerinde ve hafif eğimlerde (%2-6) yer almaktadır. Genellikle orta derin profilli toprakların yer aldığı bu fizyografik (jeomorfik) ünite, işletmede fazla bir alan kaplamamakta ve hemen yakındaki yüksek arazilerin eteklerinde yer almaları nedeniyle de yöredeki jeolojik materyallerin özelliklerini taşımaktadırlar. İşletme alanında koluviyal olarak saptanarak tanımlanmış olan topraklara ilişkin özellikler “toprak serisi” düzeyinde sınıflandırılmış olarak aşağıda verilmiştir.

Bağaltı Serisi (Koluviyal araziler)

Koluviyal ana materyaller üzerinde oluşan bu seri toprakları A/C horizonlu topraklar olup, daha önceden oluşmuş eski koluviyal yapıların üzerini yeni koluviyal materyallerin örtmesi sonucunda oluşmuşlardır. Ap horizonlarından IIA2 horizonlarına kadar zayıfta olsa köşeli blok strüktürleri gelişebilmiştir. Tüm profilleri çok az kireçlidir. Gövdede baskın tekstür kumlu killi tındır. Bu toprakların tuzluluk sorunu bulunmamaktadır.

| Horizon | Derinlik (cm) | Tanımı |
|----------------|----------------------|---|
| Ap | 0-16 | Kahverengi (10YR5/3) kuru, koyu kahverengi (10YR4/3) yaş; kumlutın, orta orta köşeli blok, sonra granüler; sert (kuru), sıkı (nemli), az yapışkan ve az plastik (yaş); az kireçli; zayıf saçak kök; belirgin dalgalı sınır. |
| A2 | 16-35 | Koyu kahverengi (10YR3/3) yaş; kumlutın; zayıf, orta, köşeli blok; sıkı (nemli), az yapışkan ve az plastik (yaş); az kireçli; zayıf saçak kök; belirgin dalgalı sınır. |
| IIA1 | 35-74 | Çok koyu grimsi kahverengi (10YR3/2) yaş; kumlukillitin; zayıf, orta, köşeli blok; sıkı (nemli), yapışkan ve plastik (yaş); az kireçli; çok zayıf saçak kök; belirgin dalgalı sınır. |
| IIA2 | 74-95 | Koyu grimsi kahverengi (10YR4/2) yaş; kumlukillitin; zayıf, orta, köşeli blok; sıkı (nemli), yapışkan ve plastik (yaş); az kireçli; belirgin dalgalı sınır. |
| IIC | 95-119 | Koyu kahverengi (10YR4/3) yaş; kumlutın; masif; çok sıkı (nemli), yapışkan ve plastik (yaş); çok az kireçli; belirgin dalgalı sınır. |

Çit Serisi
(Koluviyal araziler)

İç Anadolu Bölgesi sınırları içerisindeki Bala Tarım İşletmesi arazilerinde saptanmış ve tanımlanmış olan Koluviyal nitelikli arazilerden Çit Serisi toprakları, hafif ve orta eğimli topoğrafya üzerinde yer almaktadırlar. Yüzey horizonundaki kil ve killitin tekstür, derinlik arttıkça kabalaşarak IIICy horizonunda kumlutın olmaktadır. Tüm profil çok kireçlidir. Hafif-orta bazik reaksiyonlu olan profilde renk A ve C horizonlarında sarımsı kahverengi (10YR5/4), IIC ve IIIC horizonlarında parlak zeytuni kahverengi (2.5Y 5/4)'dir. Profildeki jips, alt katmanlara doğru artmakta ve depolanan materyalin özelliğine ve yıkanmaya bağlı olarak 86 ve 118 cm'lerde Jipsik C horizonlarını oluşturacak düzeye varmaktadır. Aşağıda Çit serisi topraklarının bazı özellikleri verilmiştir.

| Horizon | Derinlik (cm) | Tanımı |
|----------------|----------------------|---|
| Ap | 0-23 | Sarımsı kahverengi (10YR5/4) yaş, soluk kahverengi (10YR6/3) kuru; killitin; orta, orta, yuvarlak köşeli blok sonra orta granüler; sert (kuru), dağılgan (nemli), yapışkan ve plastik (yaş); çok kireçli; yoğun saçak kök; belirgin dalgalı sınır. |
| A2 | 23-40 | Sarımsı kahverengi (10YR5/4) yaş; killi tın; orta, orta, yuvarlak köşeli blok; sert (kuru), dağılgan (nemli), yapışkan ve plastik (yaş); çok kireçli; 0.5-2 cm çaplı çakıllar; az yoğun saçak kök; belirgin düz sınır. |
| C1 | 40-51 | Sarımsı kahverengi (10YR5/4) yaş; kumlutın; teksel; gevşek (kuru), dağılgan (nemli), yapışkan değil plastik değil (yaş); çok kireçli; 0.5-5 cm çaplı yoğun çakıllar; belirgin düz sınır. |

C2 51-62

Sarımsı kahverengi (10YR5/4) yaş; kumlu

killitın; masif; sert (kuru), dağılgan (nemli), az yapışkan ve az plastik (yaş); çok kireçli; 0.5-2 cm çaplı çakıllar; seyrek ince saçak kök; belirgin dalgali sınıır.

IIC1 62-86

Parlak zeytuni kahverengi(2.5Y 5/4) yaş; tın;

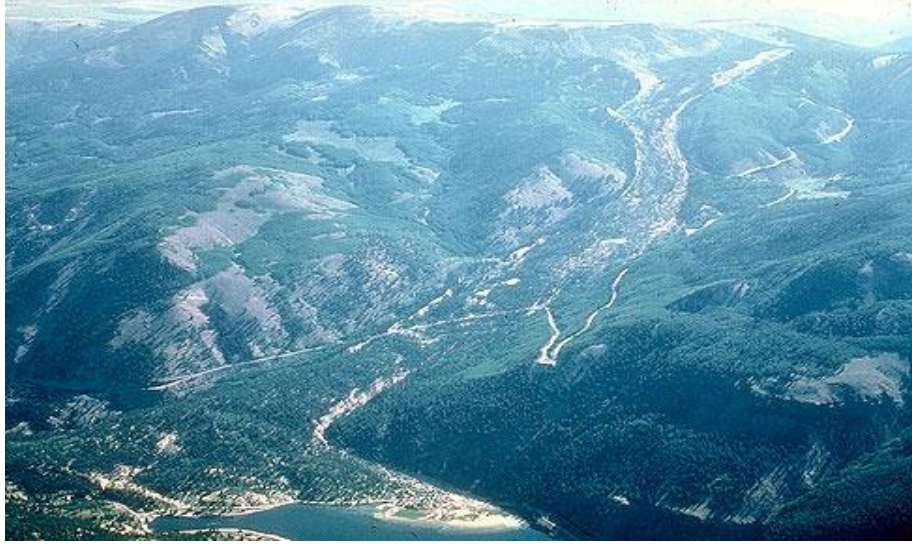
masif; sert (kuru) dağılgan (nemli); az yapışkan ve az plastik (yaş); çok kireçli; seyrek kireç miselleri; 0.2-0.5 cm çaplı ayrışmaya başlamış çörtler; belirgin dalgali sınıır.

IICy2 86-118

Parlak zeytuni kahverengi (2.5Y 5/4)yaş; tın;

masif; yumuşak (kuru), dağılgan (nemli), az yapışkan ve az plastik (yaş); çok kireçli; yoğun jips kristalleri; 0.3-3 cm çaplı çörtler; belirgin dalgali sınıır.

Çamur akıntıları: Kaya ve toprak materyallerinin heterojen karışımı, su ile doygun duruma geldiğinde tepelerden-yüksek arazilerden toprak kayması şeklinde akmaya-hareket etmeye başlayarak akış mesafeleri içerisinde giderek çok büyük kütleler haline gelebilmekte ve böylelikle çamur akıntıları adı verilen olay meydana gelmektedir (Şekil 2.34). Kütlelerin büyümesi, su ile doygunluk koşullarının eğimli bir alanın hemen her yerinde oluşması ile artmakta ve yüzeydeki belli kalınlıktaki-derinlikteki materyaller (çoğunlukla toprak materyalleri) yapışkan bir kütle olarak eğim yönünde akmaktadırlar. Hareketin miktarı eğime ve çamurdaki su oranına bağlı olarak değişmektedir. Akma mesafesi ise karışımın yüksek yoğunluğu nedeniyle 55 mile (yaklaşık 88 km'ye) kadar ulaşabilmektedir. Çamur akıntıları, genellikle bitki örtüsünün az, yağışların sağanak şeklinde meydana geldiği kurak-yarıkurak bölgelerde görülmektedir. Bu bölgelerde orta eğimlerde bile meydana gelebilen çamur akıntıları, önlerine çıkan diğer kaya ve toprak materyallerini de toplayarak eğimin azaldığı yerlere kadar uzanmakta ve buralarda yayılmakta ve depolanmaktadır. Çamur akıntılarının bir başka özel bir tipi de volkan külü içeren yamaçlarla oluşmaktadır.



Şekil 2.34. Çamur Akıntıları (üç adet fotoğraf)

Gerek toprak kayması ve gerekse çamur akıntıları, ülkemizde sık sık görülen jeomorfik olaylardır ve söz konusu bu olaylar sonucunda oluşmuş bulunan irili ufaklı pek çok ova bulunmaktadır. Urfa Harran ovası bunun en tipik olanıdır. Kuzeyden güneye yaklaşık 45-50 km ve doğu batı istikametinde de 25-30 km genişliği olan ve büyük bölümü çamur akıntıları depozitlerinden ibaret olan Harran ovasında yer alan topraklar için uyulması gereken temel arazi kullanım esaslarına ve tarımsal üretimde uygulanması gereken amenajman tekniklerine özel bir önem verilmesi halinde, son derece üretken olan bu topraklardan çok uzun yıllar tarımsal üretim amacıyla faydalanmak mümkündür. Aksine amenajman tekniklerinde yapılacak hataları ise bu toprakların ve arazilerin özelliklerinin bozulmasına neden olacaktır. Nitekim Harran ovasında toprak, topografya ve arazi özellikleri yeterince dikkate alınmadan yapılmış olan hatalı planlamalar neticesinde daha şimdiden çok miktardaki tarım arazisinin özellikleri bozulmuş, bu topraklarda geri dönüşü neredeyse mümkün olmayacak bir biçimde tuzluluk ve alkalilik sorunları oluşmuş ve toprakların üretim yetenekleri de önemli derecede kaybedilmiştir.

Talus: Fazla eğim içeren yamaçlardaki ana kaya bloklarından kopan çeşitli büyüklükteki toprak, taş, çakıl ve kaya parçaları, yerçekimine karşı koyamayarak ve eğimin azaldığı yerlere kadar yuvarlanarak-sürüklenerek gidip koni şeklinde de depolanmak suretiyle yeni yer şekilleri oluştururlar. Depolanma işlemi, iri-büyük taş-kaya parçaları daha uzakta ve ince-küçük (çakıl, kum ve toprak gibi) parçalar ise yamaç arazilere daha yakında yer almaktadır. Talus adı verilen bu birikintiler çok genç olup toprak oluşu ve tarımsal arazi kullanımı yönünden fazla değer taşımazlar (Şekil 2.35).



Şekil 2.35. Talus'lar

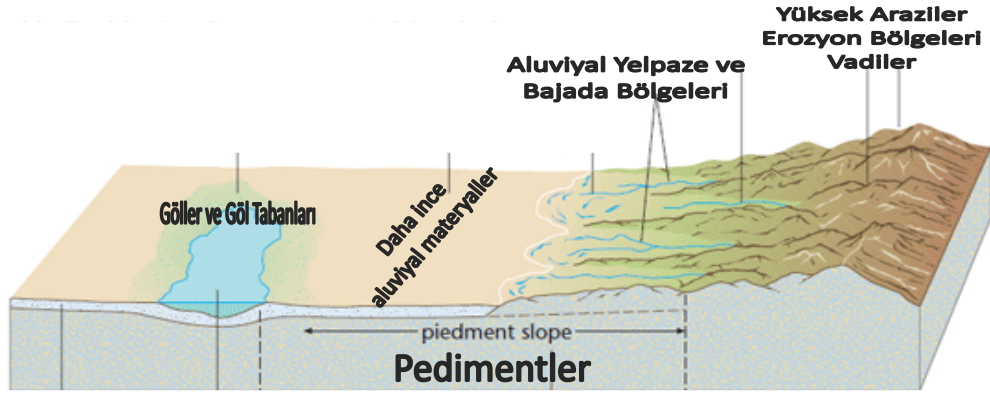
Toprak kayması: Kaya, çeşitli düzeylerde ayrılmış farklı materyallerin ve toprak materyalinin veya hepsinin karışımından oluşan bir kütlelerin eğim yönünde hareket etmesidir. Bu hareketin nedeni, yüzeydeki materyalin alttaki dip kayası veya materyalle olan tutunma (adhezyon) kuvvetinin azalmasıdır. Erozyonla eğimin dikleşmesi, depremler, materyaldeki gözeneklerde su basıncının artması, su ile sature olan kilin varlığı gibi durumlar, tutunma kuvvetini azaltan etmenlerdir (Şekil 2.36). Bu yolla (toprak kayması ile) oluşan yeni arazilerin tarımsal üretim amacıyla kullanılmaları mümkün değildir.



Şekil 2.36. Toprak kaymasına örnekler (bir kentin yok olması)

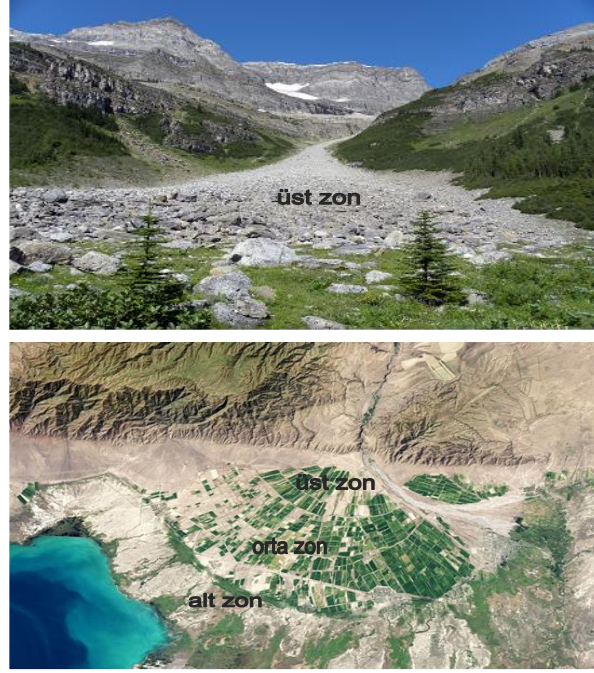
2.2.1.2. Aluviyal Yelpazeler ve Bajadalar

Koluviyal arazileri oluşturan yüzey sularının geldiği alanlara kıyasla daha dağlık ve su toplama havzaları daha geniş olan ve daimi ya da mevsimlik akış gösteren irili ufaklı akarsular, aktıkları güzergâhlardaki dağlık arazilerden aşındırarak-kopararak taşıdıkları materyalleri düzlüklere çıkmaları nedeniyle hızlarının aniden azalması sonucu bir yelpaze veya koni şeklinde yayılarak biriktirirler. Bu şekildeki biriktirme olayları neticesinde oluşan arazi formlarına ise “**Aluviyal Yelpaze ya da Aluviyal Fan**” adı verilmektedir (Şekil 2.37). Dağ ve tepelerin eteklerinde yer alan bu araziler, akarsuların taşıyıp depoladıkları materyallerin miktarına ve depolanma alanlarının topografyasına ve konumuna bağlı olarak farklı büyüklüktedir. Aluviyal yelpazelerin eğimi, yelpaze başından sonuna kadar yaklaşık %3-5 arasında değişmektedir. Genellikle bitki örtüsünün zayıf olduğu su toplama havzalarından geçerek gelen akarsuların oluşturduğu aluviyal yelpazeler ise çok daha belirgindir.



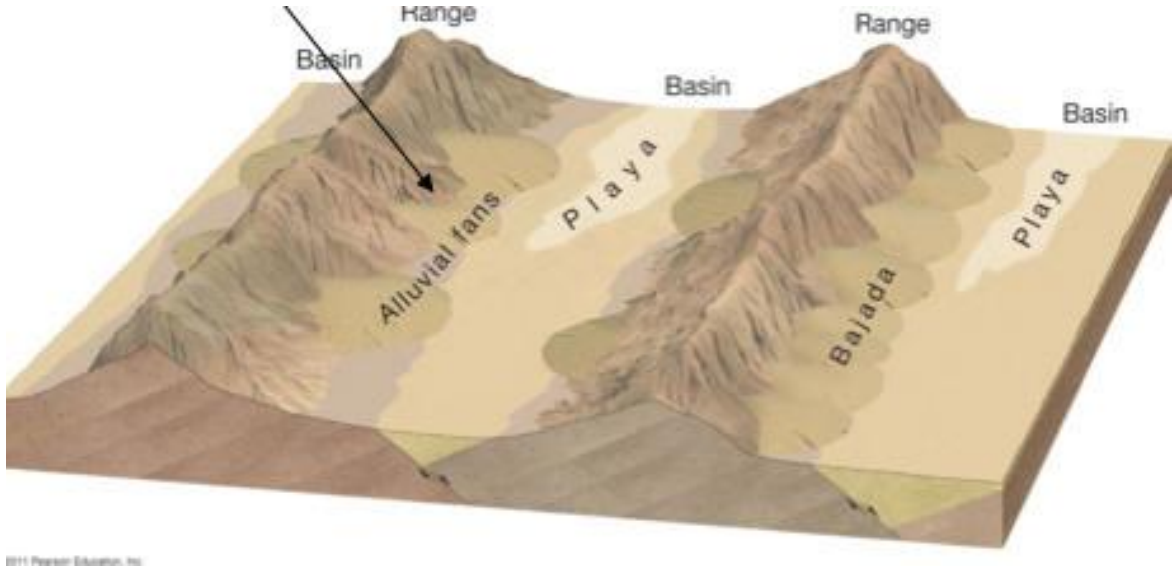
Şekil 2.37. Aluviyal Yelpaze (Fan) ve Bajada oluşumu ve bu arazilerin konumsallıkları

Daimi ya da mevsimlik akarsuların depolama faaliyetleri neticesinde oluşmuş bulunan aluviyal yelpaze alanlarındaki materyaller de yine fluvial yer şekli oluşumunun genel kuralı olan “uzunlamasına, yanlamasına ve derinlemesine dereceleme” işlemi kapsamında depolanmışlardır. Buna göre bir aluviyal yelpaze arazisinde yukarıda ifade edilmiş olan “dereceleme” işlemi kapsamında **üst, orta ve alt** zonlar olmak üzere en azından üç farklı depolanma zonu yer almaktadır (Şekil 2.38). Bu üç ayrı zonda yer alan ana materyallerin ve bu ana materyaller üzerinde oluşumu devam etmekte olan toprakların en azından toprak tekstürlerinin farklı olacağı ve toprak tekstüründeki böylesine bir farklılaşmanın da pek çok diğer toprak özelliğinin değişmesine neden olacağı açıktır. Buna göre toprak uzmanlarının özellikle büyük akarsular tarafından oluşturulmuş olan aluviyal yelpaze alanlarının üst zonlarında kaba ve orta kaba, orta zonlarında orta ve orta ince ve alt zonlarında da ince tekstürlü toprakların yayılım göstereceği hususunu dikkate almaları gerekmektedir. Toprakların bu konumsal değişkenliklerinin bilinebilmesi ve arazi koşullarında da bu konumsallıkların ayırt edilebilmesi diğer bir deyişle “aluviyal yelpaze alanlarındaki farklı fizyografik ünitelerin sınırlarının belirlenmesi” ise arazi kullanım şekline karar vermede ve özellikle tarımsal üretimin hemen her aşamasındaki kararları (toprak işleme, sulama, gübreleme vb kararları) almada ve bu kararları uygulamada önemli avantajlar sağlayacaktır.



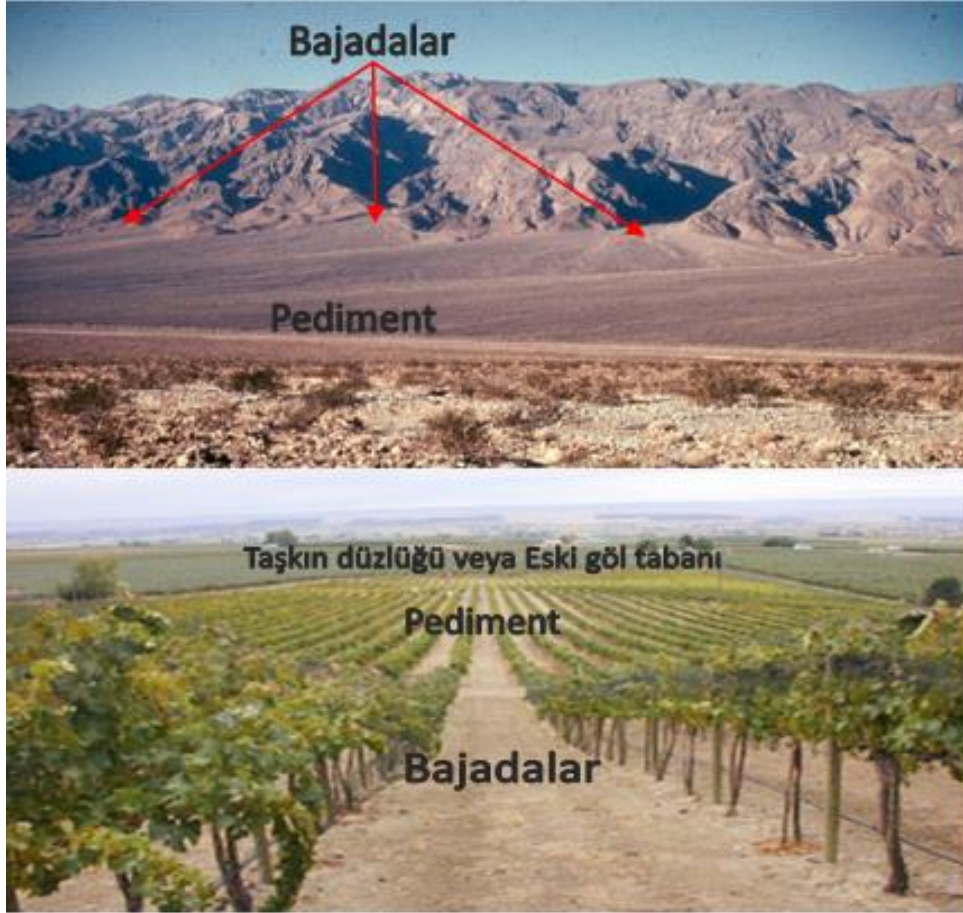
Şekil 2.38. Aluviyal Yelpaze nitelikli araziler ve farklı birikim zonları

Yukarıda açıklanmış olduğu haliyle “kısmen daha büyük su toplama havzalarından akıp gelen irili ufaklı akarsuların oluşturduğu” aluviyal yelpaze alanlarının aksine daha çok mevsimlik akış gösteren ve çoğunluğu küçük olan *yan dereler*, yüksek arazilerden taşıyarak getirdikleri taş, çakıl, kum, silt, kil ve organik kökenli materyalleri büyük bir ana akarsuyun oluşturduğu aluviyal yelpazelerden daha küçük yelpazeler şeklinde dağ eteklerinde biriktirirler. Böyle derelerin oluşturduğu bu yer şekilleri de fluvial jeomorfolojide “**Aluviyal Yelpaze (Fan)**” olarak isimlendirilmektedir. Bu küçük fanlarda da “deceleme” işlemi geçerlidir ve fanları oluşturan yan derelerin taşıyıp getirdiği materyallerden kaba olanları yüksek arazilerden etek ve/veya düzlüklere çıkılan ilk alanlardan itibaren depolanmaya başlarlar. Kaba materyallerini bırakmış olan bu yan dereler eteklerden düzlüklere ilerledikçe de orta ve en sonunda da ince materyalleri depolamak suretiyle “dereceleme” gösteren bu aluviyal fanları oluşturmaktadır. Diğer taraftan söz konusu bu küçük yan derelerin oluşturmuş olduğu çok sayıdaki irili ufaklı aluviyal fan’ların uç kısımları, süregiden depolanma faaliyetleri kapsamında birleşerek yeni bir yer şeklini ya da yeni bir fizyografik üniteyi daha oluşturmuşlardır ki bu yeni yer şekilleri de jeomorfolojide “**Bajada**” olarak isimlendirilmektedir (Şekil 2.39).



Şekil 2.39. Aluviyal Yelpaze ve Bajada Oluşumları

Fluviyal etkilerle oluşan diğer yer şekillerinde olduğu gibi bu arazilerde (bajadalarda) da uzunlamasına, yanlamasına ve derinlemesine depolanma faaliyetleri ile farklı konumlarda farklı özelliklere sahip materyaller depolanmakta ve buna bağlı olarak bajada olarak tanımlanan alanlarda da farklı özelliklere sahip topraklar oluşmaktadır. Bajadalar, kısmen geniş aluviyal yelpaze alanlarına kıyasla daha küçük boyutlu olan ve daha yüksek eğimlerin ve daha az toprak derinliğinin bulunduğu aluviyal yelpazelerin uç kısımlarında oluşan arazilerdir. Aluviyal yelpaze ve bajada oluşumlarının devam etmekte olduğu ortamlarda (onbinlerce yıl) süregiden aşınma, ayrışma ve materyal biriktirme işlemleri sonucunda dağlık ve/veya tepelik arazilerin yükseklikleri ve eğimleri giderek azalmakta ve bu alanlar giderek düze yakın veya hafif eğimli araziler haline dönüşmektedirler. İşte içerisinde aluviyal yelpazelerin ve bajadaların da bulunduğu ve aşınma-ayrışma ve taşınma-depolanma olayları ile oluşmuş bulunan geniş arazi parçalarına da pediment ya da piedmont adı verilmektedir (Şekil 2.40). Söz konusu bu bajada ve pediment nitelikli arazilerin pek çoğu, gerekli önlemlerin alınması ve uygun amenajman tekniklerinin de uygulanması ile tarımsal üretimde veya en azından mera olarak kullanılması mümkün olan yerlerdendir.



Şekil 2.40. Bajada ve Pediment-Piedmont oluşukları

Özellikle orta ve büyük olarak nitelendirilebilecek akarsular tarafından oluşturulmuş bulunan geniş aluviyal yelpazelerin (ve kısmen de bajada-pediment sistemlerinin) **baş, orta, uç (veya üst, orta, alt)** zonlarda (lokasyonlarında) depolanan materyaller, ana nehrin ya da akarsuyun düzlüğe girdiği *yelpaze başlarında kabadan*, düzlükte yayıldığı *uç kısımlardaki ince materyallere* doğru belli bir dizilim (dereceleme) göstermektedir. Buna göre, akarsuların depolama faaliyetlerinde etken olan uzunlamasına (ya da boylamasına) dereceleme yöntemine bağlı olarak yelpazenin *baş kısımlarında* kaba çakıl depoları yer almakta ve bu bölümlerde geçirgenliğin fazla olması nedeniyle sızmalara bağlı olarak önemli miktarda su kaybı meydana gelmektedir. Ayrıca çoğunlukla bu üst zonda (kısmen de orta zonda) akarsuyun hızının aniden azalması, bu alanda depolanan materyallerin adacıklar halinde akarsu yatağında kümelenmesine de yol açmaktadır. Taş ve çakıl kümeleri şeklinde depolanan bu materyaller birbirini takip eden örgü kümeleri görünümünde olduklarından bu oluşuklara da **nehir örgüleri** adı verilmektedir.

Çoğunlukla ince kum ve silt boyutundaki parçacıkların depolandığı yelpazenin (kısmen de bajada-pediment sistemlerinin) orta kısımlarında ise yine orta derecede bir geçirgenlik ve orta derecede bir porozite söz konusudur. Bunun neticesinde aluviyal yelpazenin gerek baş kısmı ve gerekse orta kısımları genellikle su taşıyıcı akifer ödevini yürüterek artezyen ve yer altı suları için uygun bir ortam yaratmaktadır. Aluviyal yelpazenin uç kısımları ise çoklukla silt ve kil gibi uzağa taşınan ince materyallerin depolanması neticesinde oluştuklarından, bu yörelerdeki toprak profilinin derinliği ve/veya kalınlığı diğer zonlara kıyasla daha fazla bulunmaktadır. Dolayısıyla, aluviyal yelpazelerde yer alan farklı özelliklere sahip toprakların dağılımının, bu fizyografik ünitenin sahip olduğu üç farklı zon özelliği dikkate alınarak belirlenmesi gerekmektedir. Diğer taraftan, aluviyal yelpaze topraklarından üst ve orta zonlarda yer alanlarının tarımsal üretim ortamı olarak değerlendirilmesinde ciddi sıkıntılar bulunmaktadır. Buna karşılık alt zon'larda yer alan topraklar ise tarımsal üretim açısından son derece önemli ve kıymetli arazileri içerebilmektedir. Ancak aluviyal yelpaze topraklarının alt zonlarında (kısmen de bajadalarda) zaman zaman aşırı kil, çukur topoğrafya ve yetersiz eğim gibi koşullarından kaynaklanabilecek yüksek taban suları, toprak içi su hareketlerinde sıkıntılar, toprak ve iklimsel özelliklere bağlı olarak tuzluluk ve alkalilik gibi sorunları ile karşı karşıya kalınabilmektedir. Bununla birlikte depolanan materyallerin özelliklerine bağlı olarak özellikle aluviyal yelpazelerin orta zonları derin köklü bahçe bitkilerinin yetiştiriciliğine oldukça uygun toprakları da bulundurabilmektedir (Şekil 2.40).

Aşağıda, Türkiye'nin farklı yörelerinde tanımlanmış olan bazı aluviyal yelpaze arazileri ve onların üzerinde yer alan toprakların özelliklerine ilişkin bazı açıklamalara yer verilmiştir.

Beyoğlu Serisi

(Aluviyal Yelpaze Arazileri)

Aluviyal yelpaze nitelikli araziler ile bunlar üzerinde yer alan topraklara ilişkin ilk örnek, Kahramanmaraş İli'nin Türkoğlu ilçesi sınırları içerisindeki Kahramanmaraş Tarım İşletmesi arazilerinden verilmiştir. **Beyoğlu Serisi** olarak tanımlanmış olan bu topraklar Lakustrin (eski göl tabanları) depozitlerini örten aluviyal yelpaze ana materyalleri üzerinde gelişmiş sığ veya orta derin topraklardır. Eğimleri düz ve düze

yakın, drenajları ortadır. Tüm profil kil olmasına karşın geçirgenlikleri iyidir. Profilde yer yer tatlı su canlı kabuklarına rastlanmaktadır. Alt horizonlarda taban sularının etkisi ile meydana gelen gley oluşumları yer almaktadır. Kireç içerikleri çok düşük, organik madde içerikleri yüksektir. Hâlihazırda herhangi bir tuzluluk ya da erozyon sorunları yoktur. Bu toprakların bazı özellikleri aşağıda verilmiştir.

| Horizon | Derinlik (cm) | Tanımı |
|----------------|----------------------|--|
| Ap | 0-17 | Koyu kahverengi (10YR3/3) kuru, çok koyu grimsi kahverengi (10YR3/2)yaş, kil; çok zayıf, orta yarı köşeli blok; dağılgan (nemli), yapışkan ve plastik (yaş); kireçsiz yoğun saçak kök ve yer yer kiremit parçaları; geçişli düz sınır. |
| A12 | 17-31 | Koyu sarımsı kahverengi (10YR4/4) yaş; kil; zayıf, orta, yarı köşeli blok; dağılgan (nemli), yapışkan ve plastik (yaş); çok kireçsiz; yer yer kiremit parçaları, geçişli düz sınır. |
| C | 31-41 | Koyu grimsi kahverengi (2.5Y4/2) yaş; kil çok zayıf yarı köşeli blok; dağılgan (nemli), az yapışkan ve plastik (yaş); kireçsiz; orta yoğun saçak kökleri; hafif dalgalı sınır. |
| IIA1 | 41-60 | Koyu zeytuni gri (5Y3/2)yaş; tın; zayıf, küçük, yarı köşeli blok; dağılgan (nemli), az yapışkan ve plastik değil (yaş); kireçli; az yoğun saçak kök ve tatlı su canlı kabukları; belirgin dalgalı sınır. |
| IIA2 | 60-70 | Koyu zeytuni gri (5Y 3/2)yaş; kil; masif; dağılgan (nemli); yapışkan ve çok plastik (yaş); az kireçli; geçişli dalgalı sınır. |

| | | |
|--------|---------|---|
| IIC | 70-91 | Grimsi kahverengi (2.5 Y5/2)yaş; kil; masif; dağılgan (nemli), çok yapışkan ve çok plastik (yaş); az kireçli. |
| IIIA1 | 91-104 | Grimsi kahverengi (2.5Y5/2) yaş; kil; masif; dağılgan (nemli), çok yapışkan çok plastik (yaş); az kireçli |
| IIIC1 | 104-118 | Koyu kahverengi (10YR3/3), kil; masif; dağılgan (nemli), az yapışkan ve plastik değil (yaş); kireçli; tatlı su canlı kabukları; yoğun pas lekeleri. |
| IIIC2g | 118-131 | Çok koyu grimsikahverengi (10YR3/2)yaş; kil; orta, masif; dağılgan (nemli), yapışkan plastik (yaş); az kireçli; yoğun gri-zeytuni beneklilik, etkin gleyleşme. |

Bababurun Serisi toprakları

(Aluviyal Yelpaze Arazileri)

Yine Kahramanmaraş Tarım İşletmesi arazilerinde aluviyal yelpaze nitelikli materyalleri ile örtülmüş ve eski göl ortamlarındaki organik ana materyal üzerinde gelişmiş olan orta derin topraklardır. Çevreye göre hafif çukur alanlarda oluşmuşlardır. İyi drenajlı olup yüzey topoğrafyaları da düzdür. Profilde baskın tekstür kildir. Organik madde ve kireç dağılımı düzensizdir. Üst horizonlarda yoğun saçak kökler dikkati çekmektedir. Bu topraklarda taban suyu sorunu yoktur. Bazı özellikleri aşağıda verilmiştir.

| Horizon | Derinlik (cm) | Tanımı |
|----------------|----------------------|---|
| Ap | 0-23 | Sarımsıkahverengi(10YR5/4)kuru, koyukahverengi (10YR3/3)yaş; kumlutın; orta, kaba, yarı köşeli blok; sert (kuru), dağılgan (nemli), yapışkan değil az plastik (yaş); çok kireçli; yoğun saçak kökler; belirgin dalgalı sınıır. |
| A2 | 23-52 | Çok koyu gri (10YR3/1)yaş; siltlikilitın; orta, kaba, yarı köşeli blok; sıkı (nemli), az yapışkan ve plastik (yaş); çok kireçli; yoğun saçak kökler, belirgin dalgalı sınıır. |
| C1 | 52-73 | Kahverengi (10YR5/3) yaş; siltlikilitın; masif; hafif sıkı (nemli), az yapışkan ve plastik (yaş); çok kireçli; yoğun saçak kökler; yoğun tatlı su canlı kabuklar; belirgin dalgalı sınıır. |
| IIA | 73-91 | Kahverengi (10YR 4/3)yaş; kil; masif, hafif sıkı (nemli); az yapışkan ve plastik (yaş); çok kireçli; belirgin dalgalı sınıır. |
| IIIC | 91-150 | Çok koyu kahverengi (10YR2/1)yaş; tın; masif; dağılgan (nemli), yapışkan değil az plastik (yaş); çok kireçli, belirgin dalgalı sınıır. |

Ulaş Serisi toprakları**(Aluviyal Yelpaze Arazileri)**

Aluviyal yelpaze ünitesi üzerinde tanımlanmış olan bir diğer toprak çeşidi, Samsun İli Sınırları içerisinde yer almakta olan Gelemen Tarım İletmesindedir ve bu topraklar, işletme alanındaki Kocairmak ve Selyeri yan derelerinin aktiviteleri sonucunda oluşmuştur. **Ulaş Serisi** olarak tanımlanmış olan aluviyal yelpaze topraklarının bazı özellikleri aşağıda verilmiştir.

| Horizon | Derinlik (cm) | Tanımı |
|----------------|----------------------|---|
| Ap | 0-18 | Koyu kahve (10YR3/3)yaş; kil; orta granüler; sıkı (nemli), çok yapışkan ve çok plastik (yaş); kireçsiz; orta yoğun saçak kökleri; belirgin dalgalı sınır. |
| A2 | 18-46 | Koyu kahve (10YR3/3) yaş; kil; kuvvetli, orta, köşeli blok; sıkı (nemli), çok yapışkan ve çok plastik (yaş); az kireçli; sıkışmış pulluk altı katmanı; geçişli dalgalı sınır. |
| AC | 46-69 | Koyu kahverengi (10YR4/3) yaş; kil; kuvvetli, küçük, köşeli blok; sıkı (nemli), çok yapışkan ve çok plastik (yaş); kireçsiz; belirgin kayma yüzeyleri; seyrek pas lekeleri; belirgin düz sınır. |
| C1g | 69-95 | Koyu kahverengi (10YR4/3) yaş; kil; masif; sıkı (nemli), çok yapışkan ve çok plastik (yaş); kireçsiz; kayma yüzeyleri; yoğun pas lekeleri; belirgin düz sınır. |
| C2g | 95-126 | Koyu gri kahve (2.5YR 4/2)yaş; kil; masif; sıkı |

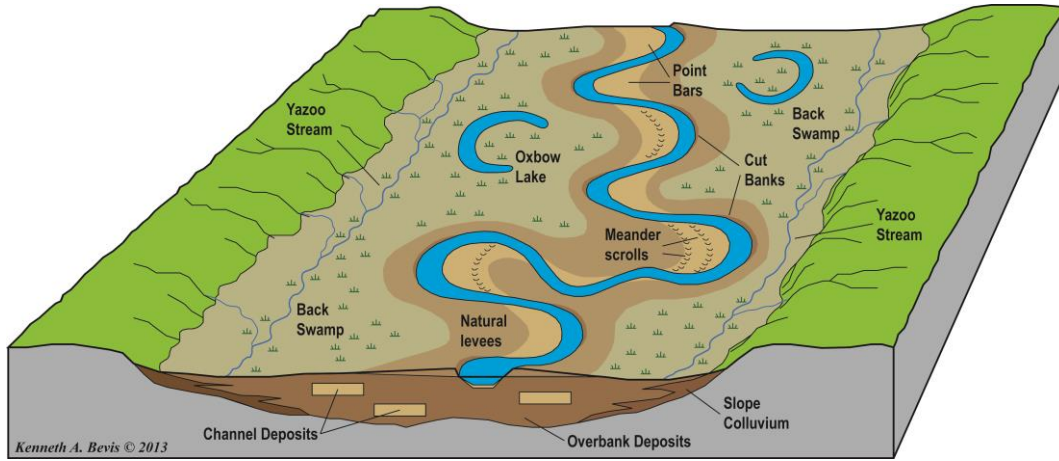
(nemli); çok yapışkan ve çok plastik (yaş); kireçsiz; kayma yüzeyleri; yoğun pas lekeleri; belirgin dalgalı sınır.

Yukarıda verilen örneklerin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere aluviyal yelpaze topraklarının özellikleri ciddi farklılıklar göstermektedir ve söz konusu bu farklılıkların her birisi, özellikle tarımsal arazi kullanımı ve toprak yönetimi açısından son derece önemlidir. Bu nedenle, başta tarımsal arazi kullanımları olmak üzere diğer bütün arazi kullanım şekillerinin belirlenmesi, sürdürülebilir arazi ve toprak yönetimi açısından ideal kararların verilebilmesi için, farklı arazi formlarının (fizyografik ünitelerin) ve bunlar üzerindeki toprak çeşitlerinin belirlenip haritalanması gerekmektedir.

2.2.1.3. Akarsu Taşkın Ovaları ve Deltalar

Önceki bölümde de açıklandığı üzere akarsular taşıdıkları taş, çakıl, kum, silt ve kil gibi materyaller (akarsu yükleri) ile birlikte yüksek arazilerden düzlüklere ulaştıklarında hızlarının aniden azalması sonucunda yataklarına sığamayıp taşmaktadırlar. Söz konusu bu taşkınlar, akarsuların jeolojik süreçleri içerisinde çeşitli kereler tekrarlanmakta ve taşıdıkları bu materyaller *“uzunlamasına, dikine ve yanlamasına”* olmak üzere taşınan materyallerin parça iriliklerine göre kabadan inceye doğru depolanmaktadır. Buna göre bir akarsu yüksek arazilerden düzlüklere ulaştığında çoğu zaman taşmakta ve yüksek arazilerden taşıyıp getirdiği materyalleri gerek aluviyal yelpazelerde ve gerekse devamındaki düzlüklerde akarsuyun akış yönünde olmak üzere kaba materyallerden başlayıp ince materyallere doğru *“boylamasına, yanlamasına ve derinlemesine* depolanmaktadır. İşte bu kapsamda akarsular binlerce ve onbinlerce yıldır süregelen taşkınları ile taşıyıp getirdikleri materyalleri geniş düzlüklerde yukarıda açıklanmış olan kural kapsamında depolamak suretiyle farklı yer şekillerini oluşturmuştur. Geniş düzlüklerde gerçekleşen depolanmalar sonucunda oluşmuş bulunan bu arazilere de **“Taşkın Ova (Flood Plain)”** adı verilmektedir. Günümüzden çok daha fazla yağışlı olan dönemlerin (Pluviyal devrenin) ürünleri olan bu yer şekilleri üzerinde ise iklimsel yönden daha stabil olan sonraki jeolojik devrelerde topraklar oluşmaya başlamıştır. Dolayısıyla; toprak oluşumu açısından farklı ana materyal bölgelerine sahip olan bu taşkın ovalarda yer almakta olan farklı yer şekilleri (farklı fizyografik üniteler) ile bu yer şekilleri üzerinde oluşan toprakların özellikleri arasında da sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Söz konusu bu ilişkiler, arazi kullanımı ve toprak

yönetimi açısından son derece önemli olup özellikle tarımsal arazi kullanımını kararlarının verilmesinde ve bitkisel üretimde uygulanacak amenajman tekniklerinin belirlenmesinde büyük bir önem arz etmektedir. Bu kapsamda dikkate alınması gereken ve akarsuların taşkınları sırasında gerçekleştirmiş olduğu boylamasına, yanlamasına ve derinlemesine materyal depolamaları ile oluşturdukları yer şekilleri arasında **Doğal Akarsu Setleri-Taşkın Düzlükleri (Natural Levees), Taşkın Ovası (Flood Plain) ve Ova Ardı Bataklıkları (Back Swamp)** fizyografik üniteleri önemli bir yer tutmaktadır (Şekil 2.41). Yine herhangi bir büyük akarsuyun yatak kıyılarında biriktirmiş olduğu çakıllı-kabakumlu alanlara “**Point Bar**” ve taşkın ova içerisindeki kıvrımlı yataklarında ya da mendereslerinde (Meanders) akmakta olan akarsuyun sonraki dönemlerde bu yatakları (çok defa) değiştirmesi sonucunda arta kalan eski yatakların oluşturmuş olduğu arazi görünümüne de “**Boyunduruk Göl (Oxbow Lake)**” adı verilmektedir.

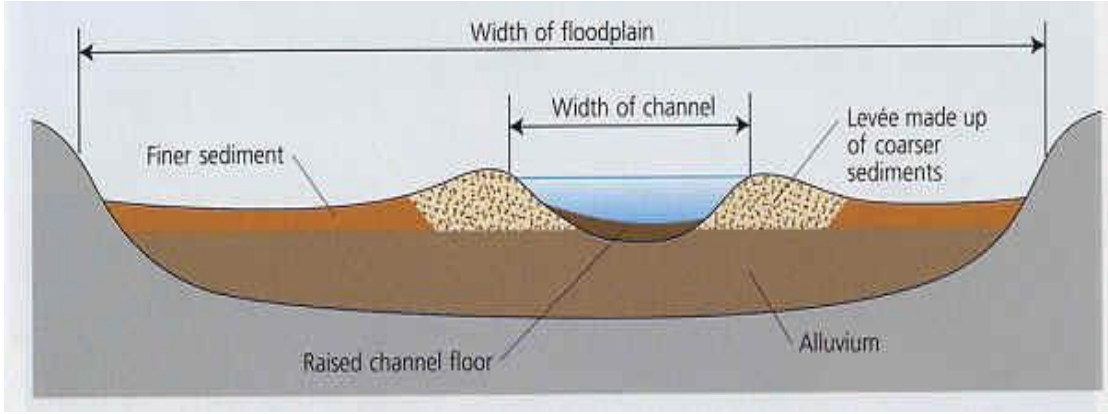


Şekil 2.41. Doğal akarsu setleri, taşkın ova ve ova ardı bataklıkları

Su toplama havzalarının çok uzun jeolojik geçmişleri içerisinde sayısız kere meydana gelen şiddetli yağışlardan ve karların erimesinden sonra oluşan irili ufaklı akarsular, yataklarına dolan fazla miktarda su ve suyun kopardığı ve parçaladığı erozyon ürünleri (taş, çakıl, silt, kil ve organik madde gibi materyaller) ile birlikte eğimlerin yüksek-fazla olduğu yerlerden daha düşük eğimli alanlara doğru büyük bir hızla akarlar. Artan su akış hızı, akarsuyun çevresindeki arazilerden daha fazla materyal koparıp taşımaya da neden olmaktadır. Böylesine büyük bir hızla ve büyük bir yük (taş, çakıl, silt, kil ve organik madde) kapasitesi ile yoluna devam eden akarsular, düzlük arazilere (deniz veya göl kıyılarına ve diğer düzlüklere) çıkmadan-ulaşmadan hemen önceki eğimin azaldığı alanlara ulaştığında (bu alanlar genellikle aluviyal yelpazelerin baş kısmıdır)

hızlarının aniden azalması neticesinde akmakta olduğu yatağa artık sığamayan su kütlesi çevresine taşmakta (sel oluşturmakta) ve akarsu yatağında taşınarak getirilen çeşitli irilikteki materyaller, taşan su ile birlikte akarsuyun yatağının sağ ve sol yanlarına doğru ve akarsu güzergahı boyunca yayılmaktadır. Taşkın ile sağ ve sol yanlara yayılan malzemelerle yüklü su kütleleri, daha önce de ifade edildiği şekliyle yanlamasına, boylamasına ve derinlemesine olarak defalarca ve defalarca depolanmaktadır. Akarsuların bu taşkın yapma olayları eğimin çok az, yatağın yetersizdar olduğu ve akarsuyun kıvrımlar yaparak aktığı “taşkın ova ve delta” kısımlarında daha belirgin olarak görülmektedir.

Akarsu yatağında ve/veya taşkın yaşayan bir akarsuda taşan suyun hızının azalması ile birlikte, taşkın yönünde (ne tarafa doğru taşı ise), akarsu yatağını düzensiz genişlikte (daralan ve/veya genişleyen) bir şerit halinde izleyerek önce çakıl ve kum ve daha sonra da ince kum ve kısmen de silt boyutundaki materyaller depolanarak “**Doğal Akarsu Setleri ya da Taşkın Düzlükleri (Natural Levees)**” adı verilen ve çevresindeki arazilere göre de kısmen yüksekte bulunan yer şekillerini meydana getirmektedir (Şekil 2.42). Kaba ve orta kaba materyalleri bırakan taşkın suları, çevrelerindeki geniş düzlüklere de yayılarak önce silt boyutundaki parçacıkları ve akarsu yatağından en uzak mesafelere de kil gibi ince materyalleri taşıyıp depolamaktadırlar. Söz konusu bu ikinci tür (orta ve ince materyallerin) taşınma ve depolanma olayları sonucunda oluşan yer şekillerine de “**Taşkın Ova (Flood Plain)**” adı verilmektedir (Şekil 2.42). Doğal akarsu setleri, hemen hemen bütün akarsu yataklarının sağ ve sol yanlarında oluşabilirken, taşkın ova fizyografyası daha geniş ve uzun alanlara sahip düzlüklerde ancak oluşabilmektedir. Geniş düzlüklerde taşkın ova ünitelerini oluşturabilmiş akarsulara örnek olarak Doğu Akdeniz bölgesinde Seyhan, Ceyhan, Berdan ve Göksu ırmakları, Batı Akdeniz bölgesinde Aksu, Manavgat ve Köprüçayı ırmakları, Ege bölgesinde Büyük ve Küçük Menderes ırmakları, Karadeniz bölgesi için de Kızıl ırmak ve Yeşil ırmak verilebilir.



Şekil 2.42. Kaba tekstürlü doğal akarsu setleri ve ince tekstürlü Taşkın ova materyalleri

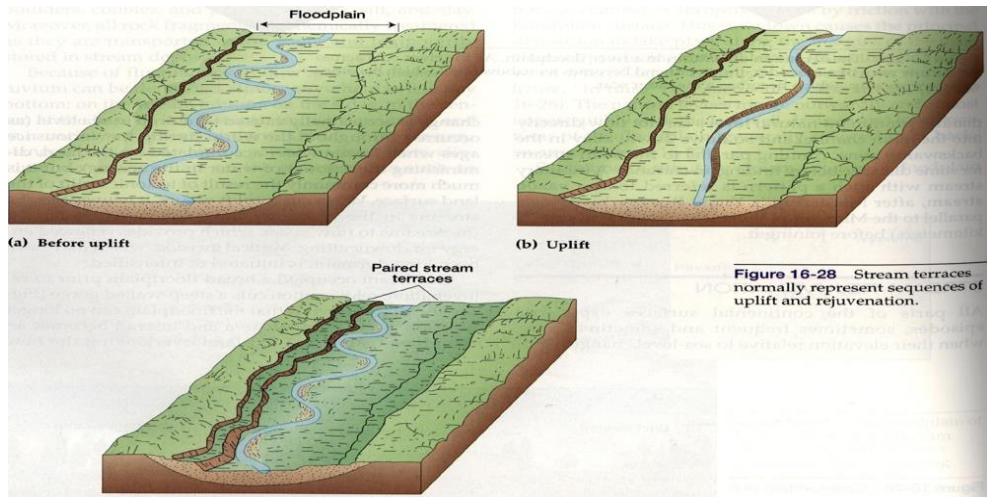
Yukarıdaki Şekil 2.42'den de görüleceği üzere doğal akarsu setlerinin yükseklikleri (kot'ları) normal koşullarda akarsu yatağına kıyasla üç-beş metreye kadar ulaşmakta ve bu alandaki toprakların profilleri ince kum'ludan siltitin'a kadar değişen düzeylerdeki tekstür sınıflarına sahip olmaktadır. Akarsu setlerinden daha çukur topografyalarda yer alan taşkın ova topraklarının tekstürleri ise çoğunlukla kil ve siltlikil olup profillerindeki kil miktarları da yer yer %50-70'e kadar ulaşmaktadır. Taşkın ova fizyografik ünitesinin akarsu yataklarına en uzak yörelerinde yer alan en çukur alanlar ise **Taşkın Ova Ardi Bataklıkları (Back Swamp)** ya da "**Çukur Kil Toprakları Fizyografyası**" olarak isimlendirilmektedir. Bu alanlardaki toprakların bütün profilleri boyunca tekstür ağır killi olup aynı zamanda çukur topografik özellikleri nedeniyle de yüzey ve iç drenajlarında da güçlükler yaşayabilmekte ve çoğu yerde bu topraklarda taban suyu yüzeye yakın olmaktadır. Bunun sonucunda ise söz konusu bu topraklarda yer yer ve zaman zaman tuzlulaşma ve hatta alkalileşme olayları arazi kullanımında önemli sorunlar yaratmaktadır.

Çok genç olan bu taşkın ova toprakları, diğer toprak oluşum faktörlerinin etkisi altında da yeterince kalamadıklarından genellikle profilleri iyi gelişmemiş ve çoğunluğu A/C horizonlu olan topraklara sahiptir. Bununla birlikte gerek doğal akarsu setlerinde ve gerekse taşkın ovalarda yer alan arazilerin pek çoğu, tarımsal üretim için uygun niteliklere sahip olabilmektedir. Özellikle kök gelişimine uygun profillere sahip olmaları, organik maddece nispeten iyi durumda bulunmaları, bitki besin elementlerince zengin olmaları, bu türlü arazilerin önemli avantajları olarak ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte tarımsal üretim açısından ciddi sorunlara sahip olan toprakların da bulunabildiği aluviyal taşkın ovalarında yayılım gösteren farklı toprakların yerlerinin-

lokasyonlarının tespit edilip haritalanması, her bir farklı toprağın özelliklerinin uluslar arası kabul görmüş metotlar kullanılarak belirlenmesi ve nihayet her bir farklı toprağın bitkisel üretimdeki avantaj ve dezavantajları saptanarak bunların kullanımları ile ilgili amenajman planlarının yapılması gerekmektedir. Bu kapsamda; yukarıda açıklamış ve tanımlanmış olan fluvial yer şekillerine ek olarak aluvial bir taşkın ovada bulunması muhtemel diğer fizyografik üniteler de aşağıda açıklanmıştır.

Nehir Terasları

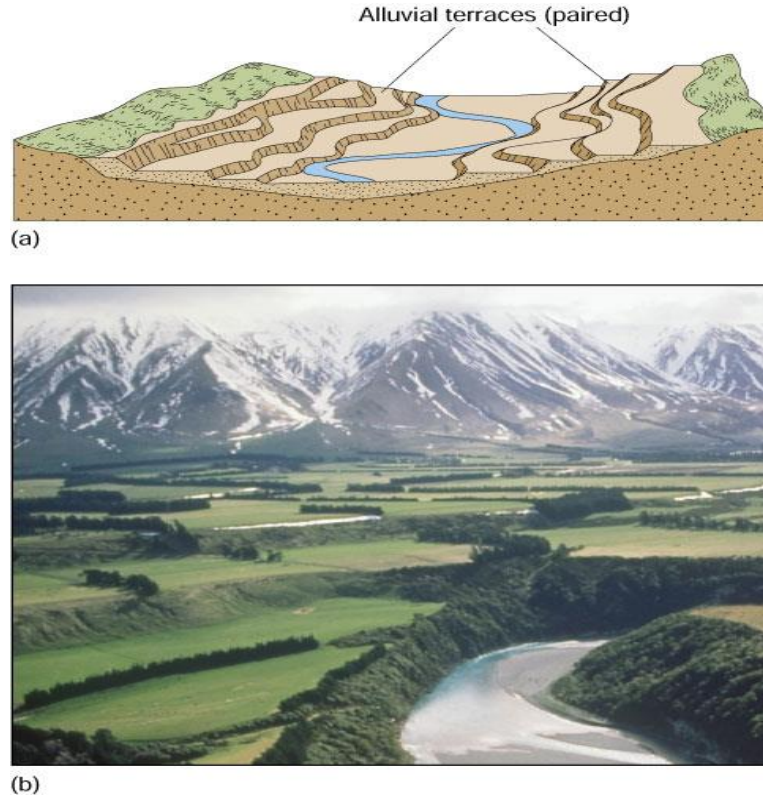
Yeryüzünün şekillenmesinde ve birbirinden farklı yeni yer şekillerinin ortaya çıkmasında akarsuların benzersiz etkileri bulunmaktadır. Bu etkiler sadece günümüzdeki akarsu faaliyetleri ile değil, özellikle geçmiş jeolojik devirlerde (özellikle günümüzden yaklaşık 5-15 bin yıl öncesinde) faaliyet göstermiş olan akarsular tarafından meydana getirilmiştir. Eski devirlerde aktif olan bazı akarsuların bir kısmı halen faaliyetlerini sürdürmekte ise de pek çoğu artık faaliyette değildir. İster eski isterse yeni olsun, akarsuların akış yönlerine dik olarak bir kesit alındığında, akarsuyun yatağının sağ ve sol sahillerinde farklı yükselti basamaklarına sahip düzlüklerin olduğu görülecektir. İşte akarsuların her iki tarafında yer alan böylesi düzlüklere “**Akarsu Terası ya da Taraça (Terrace)**” adı verilmektedir (Şekil 2.43).



Şekil 2.43. Akarsularda Teras (Taraça) Oluşumu

Yukarıdaki Şekil 2.43’den de görüleceği üzere akarsu teraslarının oluşumunun en belirgin nedeni tektonik olaylarla karaların yükselmesi veya denizlerin alçalmasıdır. Bu olaylar neticesinde eğimi artan akarsu, yatağını dikey olarak aşındırmakta ve bu aşındırma ile akarsuyun iki yakasındaki düzlüklerden daha çukurda oluşan yeni

yatağında akmaktadır. Şayet bir bölge, yukarıda sözü edilen tektonik hareketler neticesinde sürekli olarak yükselir ise bu alandaki akarsular da devamlı olarak aktıkları yatağın altındaki dip kayasını kesmek suretiyle yatağın daha da derinleştirmekte ve bu yolla yeni yeni teraslar oluşturmaktadır. **Tektonik yükselmelerin çok kısa aralıklarla durması veya yükselmeye ara vermeler arasında da akarsular, bu terasların (düzlüklerin) üzerlerini taşıyıp getirdikleri çok yüzlek aluviyal materyaller ile örtmektedir.** Bunun tersine, devamlı olarak yükselen bir bölgedeki akarsular, alttaki dip kayasını erozyonla iyice aşındırır ve sonra da uzun zaman aralıkları ile yükselme işlemi durur ise, aşınmış ve oldukça derinleşmiş olan yatak, bu kez akarsuyun getirdiği aluviyal materyallerle oldukça kalın bir şekilde dolmaktadır. Bu olaydan sonraki dönemlerde (zaman dilimlerinde) aralıklı yükselmeler neticesinde akarsular, bu defa kendi depoladığı kalın-derin alüvyonları keserek yine akarsu yatağının sağ ve sol yanlarında yeni düzlükler (teraslar) oluşturmakta ve bu yolla yeni yer şekillerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu ikinci durumda oluşan teraslardaki aluviyal depozitlerin (aluviyal toprakların) kalınlığı, ilkinde kıyasla çok daha fazla olmaktadır. Yukarıda açıklanan iki farklı teras oluşumundan ilkinde **Dip Kazı Teras**, ikincisine ise **Dolgu Teras** (Şekil 2.45) adı verilmektedir. Dip kazı terasların pek çoğunda toprak kalınlığı, bitkisel üretimde gerekli olan toprak derinliğini yeterince sağlayamaz iken, dolgu teraslarda yer alan toprakların kalınlıkları zaman zaman ve bazı lokasyonlarda diğer bazı sorunları bulunmakla birlikte çoğu kez buldukları yöreye uygun olan hemen her türlü kültür bitkisinin yetiştirilmesi için uygun bir toprak derinliğine sahip olabilmektedir. Dolgu teras alanlarının bir kısmı ise, taşkın ova olarak tanımlanmış olan alanların en çukur topografyaya sahip alanlarında yer alabilmektedir ve böyle alanlardaki toprakların kil miktarları, aluviyal ovaların diğer bütün lokasyonlarından çok daha fazla olmaktadır. Bu nedenle de söz konusu bu **Çukur Kil Topraklarının** ağır tekstür, düşük geçirgenlik, yüksek taban suyu, aşırı toprak sıkışması ve yetersiz havalanma gibi daha pek çok sorunu bulunmaktadır.



Şekil 2.44. Akarsularda Terasların Oluşumu

Buraya kadarki açıklamalardan da anlaşılacağı üzere aluviyal arazilerde tarımsal üretim dahil her türlü arazi kullanımı ile ilgili olarak dikkate alınması gereken üç farklı arazi biçimi bulunmaktadır. Bunlardan birisi “**Doğal Akarsu Setleri**” diğeri “**Taşkın ovası**” ve sonuncusu ise “**Ova Ardı Bataklıkları ya da Çukur Kil Topraklarıdır.** Ayrıca aluviyal ovalarda akarsuların çeşitli nedenlerle yatak değiştirmesi ve/veya tektonik hareketler neticesinde arazilerin yükselmesi ya da alçalması neticesinde akarsuyun kendi aluviyal depozitlerini kesmesi-oyması ile oluşturmuş olduğu **Nehir Terasları** da önemli bir fizyografik ünitelerdir. Söz konusu bu farklı fizyografik üniteler üzerinde yer alan ve büyük çoğunluğu tarımsal üretimde kullanılabilecek niteliklere sahip olan topraklara ilişkin bazı profil örnekleri aşağıda verilmiştir.

Aluviyal Taşkın Ovası Topraklarına Örnekler

İster denizlere komşu olan kıyılarıdaki taban araziler veya isterse iç kesimlerdeki eski (şimdi bulunmayan) ve/veya halen mevcut göllere komşu olan ve akarsular tarafından oluşturulmuş taban araziler, çoğunlukla düz ve düze yakın ve kuvaterner yaşlı (özellikle son 15-25 bin yılı kapsayan Holosen devrine ait) aluviyal dolgu materyallerinden oluşmaktadır. Söz konusu materyallerin depolanma zamanı ve şekline bağlı olarak aluviyal alanlarda, yukarıda da ifade edildiği üzere birbirinden önemli ayrıcalıklar

gösteren üç farklı fizyografik (jeomorfik) ünite dikkati çekmektedir. Bunlardan ilki; dere ya da akarsu yataklarına en yakın yörelerde ve daha çok kaba ortakaba ve orta tekstürlü materyallerin depolanmasıyla oluşmuş Nehir Sırtları (Doğal Akarsu Setleri) fizyografik ünitesi, ikincisi; dere-akarsu yataklarından kısmen uzak topoğrafyalarda depolanmış ve genellikle ince (killi) materyallerden oluşan Taşkın Ova fizyografik ünitesi ve üçüncüsü ise; dere-akarsu yataklarına en uzak ve en çukur yörelerde, çok daha ince (ağır killi) materyallerin depolanması sonucu oluşmuş Çukur Kil Toprakları (ya da ova ardı bataklıkları) fizyografik ünitesidir. Nehir sırtlarından çukur kil topraklarına doğru gidildikçe profillerdeki kil miktarında önemli artışlar olmakta ve taban suyu seviyeleri de yükselmektedir. İşte bu kapsamda, Türkiye'nin farklı coğrafi bölgelerinde ve yörelerinde tanımlaması yapılmış olan toprak profillerine ait bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

Nehir sırtları üzerinde oluşmuş topraklar

Türkgeldi Serisi

Ergene çayı ve Burgaz deresinin aktiviteleri ile taşınıp depolanan orta tekstürlü aluviyal depozitler üzerinde oluşmuş derin topraklardır. Düz ve düze yakın eğimlerde yer alan bu topraklar yetersiz drenaj koşullarını içerirler. Alt horizonlarında çakıl depozitlerinin bulunması bu seri topraklarını diğer seri topraklarından ayıran en önemli özelliktir. Alt horizonların morfolojisi yetersiz drenaj koşulları tarafından önemli derecede etkilenmiştir. Nitekim 90 cm'nin altındaki katmanlarda yoğun pas lekeleri bulunmaktadır. Bu topraklara ilişkin bazı tanımlamalar aşağıda verilmiştir.

| Horizon | Derinlik (cm) | Tanımı |
|----------------|----------------------|--|
| A11 | 0-11 | Koyu kahverengri-kahverengi (10YR4/3)yaş; killitın; kuvvetli, orta, yarı köşeli blok; çok sert (kuru), yumuşak (nemli), az yapışkan ve az plastik (yaş); yoğun saçak kök; belirgin düz sınır. |

| | | |
|-----|-------|---|
| A12 | 11-22 | Koyu gri kahverengi (10YR4/2) yaş; kili tın; masif; sıkı (nemli), az yapışkan ve az plastik (yaş); az kireçli; yoğun saçak kökler, geçişli düz sınır. |
| A13 | 22-44 | Çok koyu gri kahverengi (2.5 Y3/2) yaş; tın; masif; sıkı (nemli), az yapışkan ve az plastik (yaş); az kireçli; orta yoğun saçak kök; geçişli düz sınır. |
| C1 | 44-71 | Koyu gri kahverengi (2.5Y4/2)yaş; kumlu killi tın; masif; dağılğan (nemli), az yapışkan ve az plastik (yaş); kireçli; orta yoğunlukta saçak kökler; geçişli düz sınır. |
| C2g | 71-90 | Kahverengi-koyu kahverengi (10YR 4/3)yaş; killi tın; masif; yumuşak (nemli); az yapışkan ve az plastik (yaş); az kireçli; yoğun pas ve gri renk benekleri. |

Susurluk Serisi

Nehir sırtı fizyografik ünitesinin kaba tekstürlü aluviyal ana materyalleri üzerinde gelişmiş bu seri toprakları, A/C horizonlu genç topraklardır. Düz ve düze yakın (%0-1) topografyalarda yer alan Susurluk serisi topraklarında baskın tekstür kumlutın ve tındır. Fazla bir profil gelişimi göstermeyen bu topraklar, profillerinde farklı depolanma devrelerinin ürünü olan birkaç gömülü katmana sahiptir. Sadece organik maddenin ayrışmasıyla koyulaşmış yüzey horizonunda zayıf granüler yapı gelişebilmiştir. Profillerinde farklı kalınlıklarda tinsel kum katmanlarını içeren Susurluk serisi toprakları kireçlidirler. Tuzluluk sorunu bulunmamaktadır. Susurluk serisi topraklarının özellikleri aşağıdaki gibidir.

| Horizon | Derinlik (cm) | Tanımı |
|----------------|----------------------|--|
| A11 | 0-21 | Sarımsı kahverengi (10YR5/4) kuru, koyu kahverengi (10YR3/3) yaş; siltli tın; zayıf, orta, granüler; hafif sert (kuru), dağılgan (nemli), az yapışkan ve az plastik (yaş); kireçli; seyrek saçak kök; belirgin dalgalı sınırlar. |
| A12 | 21-51 | Kahverengi (5YR5/3) yaş, koyu grimsi kahverengi (10YR4/2) yaş; tın; masif; hafif sert (kuru), dağılgan (nemli), yapışkan değil, az plastik (yaş); kireçli; belirgin dalgalı sınırlar. |
| IIC | 51-80 | Sarımsı kahverengi (10YR5/4) yaş; tınlı kum; teksel; dağılgan (nemli), yapışkan değil plastik değil (yaş); kireçli; belirgin dalgalı sınırlar. |
| IIIC1 | 80-102 | Koyu sarımsı kahverengi(10YR4/4)yaş; kumlu tın; teksel; dağılgan (nemli), yapışkan değil plastik değil (yaş); kireçli; belirgin dalgalı sınırlar. |
| IIIC2 | 102-162 | Koyu sarımsı kahverengi (10YR4/4) yaş; tın; masif; dağılgan (nemli), az yapışkan az plastik (yaş); kireçli; belirgin dalgalı sınırlar. |

Nehir terası fizyografik ünitesi üzerindeki toprakları**Karacabey Serisi**

Nehir teraslarının ince tekstürlü aluviyal depozitleri üzerinde gelişmiş oldukça yaşlı topraklardır. Düz ve düze yakın topografyalarda yer alan Karacabey serisi topraklarının A horizonunda köşeli blok strüktür orta derecede gelişmiştir. Geçirgenlikleri zayıftır. Kurak mevsimlerde 40-45 cm'lere ulaşan 1 cm'den geniş olan çatlaklar uzun süre açık kalırlar. Tüm profilleri kil tekstürlü olan bu seri toprakları kireçlidir ve kireç ykanımının izleri, profilin 45-50 cm derinliklerinde birikmiş yumuşak kireç cepleri ile belirginleşmiştir. Bu birikim kalsik horizon niteliğine ulaşmıştır. Karacabey serisi olarak isimlendirilmiş olan toprakların morfolojik özellikleri aşağıda verilmiştir.

| <u>Horizon</u> | <u>Derinlik (cm)</u> | <u>Tanımı</u> |
|-----------------------|-----------------------------|---|
| A11 | 0-14 | Çok koyu grimsi kahverengi (10YR3/2) kuru, çok koyu gri (10YR3/1) yaş; kil; kuvvetli, orta, köşeli blok; çok sert (kuru), sıkı (nemli), çok yapışkan ve çok plastik (yaş); az kireçli; yoğun saçak kök; 1 cm den geniş çatlaklar; belirgin dalgalı sınır. |
| A12 | 14-31 | Koyu grimsi kahverengi (10YR4/2) kuru, çok koyu grimsi kahverengi (10YR3/2) yaş; kil; orta orta köşeli blok, sonra granüler; çok sert (kuru), sıkı (nemli), yapışkan ve çok plastik (yaş); az kireçli; yoğun saçak kök; 1 cm'den geniş çatlaklar; belirgin dalgalı sınır. |
| A3 | 31-44 | Parlak zeytuni kahverengi (10YR6/4) kuru, kahverengi (10YR4/3) yaş; kil; orta orta köşeli blok sonra granüler; sert (kuru), hafif sıkı (nemli), çok yapışkan ve çok plastik (yaş); az kireçli; 1 cm'den geniş çatlaklar; belirgin dalgalı sınır. |

| | | |
|-------|--------|--|
| C1k | 44-58 | Parlak zeytuni kahverengi (10YR6/4) yaşı; kil; masif; hafif sıkı (nemli), yapışkan ve plastik (yaşı); çok kireçli; yoğun yumuşak ikincil kireç cepleri; belirgin dalgalı sınır. |
| IIC1k | 58-74 | Sarımsı kahverengi(10YR5/4) yaşı; siltlikillitin; masif; dağılgan (nemli), az yapışkan az plastik (yaşı); çok kireçli; belirgin dalgalı sınır. |
| IIC2 | 74-150 | Kahverengi (10YR5/3) yaşı; kumlu tın; teksel; dağılgan (nemli), yapışkan değil plastik değil (yaşı); kireçli. |

Orta Çiftlik Serisi

Küçük bir vadi tabanının akarsu taşkınları ile getirilen en ince aluviyal materyallerle dolması sonucunda oluşan bu topraklar A/C horizonlu genç topraklardır. Eğimleri %0-1 olup, genellikle iç bükeydirler. Drenajları yetersizden çok fenaya kadar değişen orta çiftlik serisi topraklarının yayılım gösterdiği alanlarda taban suları yer yer yüzeye çok yaklaşmakta, taşkınlar sırasında ve yoğun kış yağışlarından sonra yüzeylerinde su göllenmeleri olmaktadır. Tüm profilleri kil tekstürlü olup, geçirgenlikleri zayıftır. Kireçli topraklardır. Kurak periyotlarda geniş çatlaklar oluşturmakta ve bu çatlaklar oldukça derinlere kadar ulaşmaktadır. Taşkın düzlüğünün çukur alanlarında saptanarak tanımlanmış ve isimlendirilmiş olan Ortaçiftlik serisi topraklarının bazı özellikleri aşağıda verilmiştir.

| Horizon | Derinlik (cm) | Tanımı |
|----------------|----------------------|--|
| A1 | 0-27 | Çok koyu gri (10YR3/1)yaş; kil; orta, orta, köşeli blok; sıkı (nemli), çok yapışkan ve çok plastik (yaş); az kireçli; yoğun pas lekeleri; yoğun saçak kök; belirgin dalgalı sınırlar. |
| A2g | 27-37 | Çok koyu gri (10YR3/1) yaş; kil; zayıf orta köşeli blok; sıkı (nemli), çok yapışkan ve çok plastik (yaş); az kireçli; yoğun pas lekeleri; orta yoğun saçak kök, belirgin dalgalı sınırlar. |
| C1g | 37-65 | Koyu gri (10YR4/1) yaş; kil; masif; sıkı (nemli) çok yapışkan ve çok plastik (yaş); az kireçli; yoğun belirgin kayma yüzeyleri; seyrek saçak kök; belirgin dalgalı sınırlar. |
| C2g | 65-130 | Koyu gri (10YR4/1) yaş; kil; masif; sıkı (nemli), çok yapışkan ve çok plastik (yaş); kireçli; yoğun pas lekeleri; belirgin kayma yüzeyleri; seyrek iri kireç benekleri. |

Buraya kadar yapılan açıklamalar ve incelenmek üzere yukarıda verilmiş olan toprak profillerinin özellikleri dikkate alındığında; aluviyal taşkın ovası, nehir sırtı, nehir terasları ve ova ardı bataklıkları fizyografik üniteleri üzerinde de yine özellikle tarımsal arazi kullanımı ve bitkisel üretim açısından anlamlı ayrıcalıkları olan toprakların bir arada bulunduğu görülmektedir. Söz konusu bu farklı toprakların özelliklerinin, onların jeomorfik pozisyonları ile çok yakından ilişkili olduğu da açıktır. Dolayısıyla, yukarıda sözü edilen jeomorfik pozisyonlar değerlendirilmek suretiyle aluviyal bir alanda birbirinden farklı niteliklere sahip arazilerin nereler olduğunun bilinmesi, bu arazilerin kullanım şekillerinin sorgulanması, bu arazilerin sorunlarının neler olduğunun ve bu sorunların nasıl giderilebileceği ve/veya hafifletilebileceğinin ve nihayet her türlü arazi kullanımında ne türlü amenajman tekniklerinin uygulanabileceğinin belirlenmesi gibi pek çok konuda bilgi üretilip karar verilmesi bilimsel ve teknik bir zorunluluktur.

Delta'lar

Herhangi bir akarsu deniz, okyanus veya göl gibi büyük su kütlelerine ulaştığında, arazi eğiminin sıfıra düşmesi nedeniyle hızı azalacaktır. Bu durumda nehrin getirdiği yükler (akarsu yükleri) hemen deniz veya göl kıyılarından itibaren suyun içerisinde çökelmeye - depolanmaya başlayacaktır (Şekil 2.45). Çökme neticesinde birikmeye başlayan materyaller zamanla Yunan alfabesindeki delta harfine benzeyen bir yer şekli oluşturduğundan jeomorfolojide bu tür yer şekillerine “**Delta**” adı verilmektedir. Bununla birlikte deltaların şekli geniş ölçüde akarsu tarafından getirilen sedimentlerin cinsine, akarsuyun deniz veya göle ulaştığı alandaki yer şekillerine ve akarsuyun ulaştığı deniz veya göllerdeki dip akıntılarının ve dalga hareketlerinin özelliklerine bağlı bulunmaktadır.

Genel olarak delta oluşumu göl ve denizlerin hemen kıyı şeridindeki sular altında önce kaba taneli materyallerin çökmesi ile başlamaktadır. Silt ve kil gibi ince materyaller ise durgun su içerisinde daha ileri kısımlara yayılarak oralarda depolanırlar. Söz konusu bu yayılma ve depolanma olayı denizlerde; nehir suları kendilerinden yoğun deniz suyunun üzerinde olacak şekilde, göllerde ise; ince sedimentle yüklü nehir suları kendilerinden hafif göl sularının altında olmak üzere gerçekleşmektedir. Bu türlü bir taşınmanın ardından önce silt iriliğindeki materyaller, daha sonra da askıdaki kil tanecikleri su içerisinde depolanmaya başlar ve zaman içerisinde depolanan bu materyaller, kıyı şeridinin su ile kaplı olan belli bir kısmını doldurmaya ve deltayı oluşturmaya başlarlar. Deltanın depolanma faaliyetleri ile denize doğru genişlemesi sırasında deltayı oluşturan akarsu, önündeki kendi biriktirdiği depozitleri nedeniyle zaman zaman yolunu değiştirerek genellikle denize oldukça paralel bir biçimde akmaya başlar. Bu konumunda da materyal depolamaya devam eden akarsu, kendi getirdiği materyalleri yine kendi yatağı ve yakın çevresinde biriktirerek kendi akış yolunu tekrar tekrar kapatır ve her defasında aynı akarsu kendisine bir başka yönde yatak oluşturarak akmaya başlar. Sözü edilen bu olaylar pek çok kereler tekrarlanmak suretiyle deltanın yanlara doğru yayılmasını ve büyümesini sağlamaktadır (Şekil 2.45).



Şekil 2.45. Delta oluşumu (Arka planda aluviyal taşkın ova arazileri ve en önde deniz içerisinde karasal aluviyal malzemelerin-akarsu yüklerinin depolanması olayı)

Delta olarak tanımlanan yer şekilleri, daha önce de ifade edildiği üzere, akarsuyun ve taşıdığı yükün özelliklerine, deniz veya göllerdeki dalga ve akıntılara ve oluştukları yörelerin yer şekillerine bağlı olarak farklı şekil ve özelliklerde olabilmektedir. Yukarıda sözü edilen bu faktörler aynı zamanda herhangi bir deltanın deniz seviyesinden olan yüksekliğini ve genişliğini de etkilemektedir. Bu hususlar kapsamında deltalar **eğri şekilli deltalar**, **kuş ayağı şekilli deltalar** ve **dar körfez şekilli deltalar** olmak üzere üç farklı tipte oluşabilmektedirler (Şekil 2.46).

Herhangi bir delta oluşum ortamında akarsu ve taşıdığı yükün etkisi baskınsa birçok kolları içeren deltalar gelişmekte ve bunlara, kollarının şekli nedeniyle **kuş ayağı şeklinde delta** denilmektedir. Çoklukla ince taneli (sit ve kil gibi) sedimentler taşıyan akarsular durgun körfezlere girdiğinde depolanma yavaş olmakta ve zamanla kıvrımlı taşkın düzlüklerinkine benzer şekilde kanalları içeren kuş ayağı şeklindeki deltalar gelişmektedir. **Eğri delta şekli** ise kuş ayağına benzeyen deltaların, denizlerdeki akıntı ve dalgalarla köşelerinin yenmesi ile oluşmaktadır. Bunlar aluviyal yelpazelerin şekline yakın görünümündedir. Nitekim kaba materyal taşıyan akarsular denize ulaştıklarında getirdikleri materyalleri yataklarına ve yatak ağzına yığarak zamanla nehir örgüleri gibi kollara ayrılmakta ve denize adı geçen depozitlerin etrafından dolaşarak dökülmektedir. Bu şekilde oluşan **Eğri deltaların** kuş ayağı şeklindeki deltalardan farkı ise bunların akıntılı denizlerde meydana gelmesi ve silt ve kum ile birlikte çakıl gibi kaba materyalleri de içermeleridir. **Körfez şeklindeki deltalar** ise tektonik olaylarla deniz

seviyesinde ortaya çıkan yükselmelerin görüldüğü nehir ağızlarında oluşmaktadır. Bu işlemlerin sonucunda orijinal yer yüzeyi deniz sularının altında kalmakta ve akarsu bu kesimi sedimentlerle doldurmaya başlayarak körfez şeklindeki deltayı meydana getirmektedir (Şekil 2.46).



Şekil 2.46. Delta şekilleri

Hidroloji açıdan deniz kıyılarında oluşan her üç delta şeklinde de yukarı, orta ve aşağı olmak üzere üç farklı zon ayırt edilmektedir. Herhangi bir deltanın üst zonunda akarsuyun taşkın etkileri, orta zonda ise taşkın ile gelgit olayının varlığı, alt zonda da sadece gelgit olayı görülmektedir. Bu ayırım, aynı zamanda jeomorfolojik açıdan da önem kazanmaktadır. Bu kapsamda deltaların alt zonlarında günlük gelgit olayları ile yüzlek göller ve bataklıklar (bir kısım sulak alanlar) oluşabilmektedir. Üst zonlarında ise akarsuyun taşkın zamanı meydana getirdiği doğal setler ve taşkın ovaları gibi yer şekilleri ile alt zonlardan önemli ayrıcalıklar göstermektedir.

Deltalar, akarsuların deniz veya göllere ulaştıkları ve denizle karanın kesiştiği noktalarda deniz içerisinde oluşmaya başlayıp, giderek-zaman içerisinde denizin karasal materyallerle doldurulması sonucunda oluştuklarından, çoğunlukla akarsular tarafından taşınıp getirilen en ince materyallerce (killer ve çözülmüş yüklerce) zenginleştirilmişlerdir. Bu nedenle delta adı verilen bu yer şekillerinin üzerinde bulunan toprakların tamamı, özellikle alt ve orta zonlarda ağır kil tekstürlü olarak bulunmaktadır. Diğer taraftan, deniz-göl seviyesi ile hemen hemen aynı yükseltide olmaları nedeniyle de yüksek taban sularına sahip ve çoğu bataklık olarak tanımlanan **“sulak alanlar”** niteliğindedir. Bu alanlardaki taban suları, deniz veya gölle sürekli etkileşimleri nedeniyle çoğunlukla çok tuzlu ve alkali karakter göstermektedir. Tarımsal üretim yönünden kıymetleri bulunmayan delta ve sulak alan toprakları ise endemik bitki ve hayvan türleri ile kimi biyolojik gen kaynaklarının korunmasını ve gelişmesini

sağlamaları bakımından pek çok doğal bilim dalı yanısıra toprak bilimi içinde de özel bir öneme sahiptir.

2.2.2.Rüzgar Depozitleri

Yeryüzünün yağışı az dolayısıyla bitki örtüsünün zayıf olduğu kurak bölgelerinde ve kıyı şeritlerinde esen rüzgarlar, yüzeydeki gevşek materyalleri koparıp taşıyarak karasal iç kesimlerde biriktirirler. Bunun sonucunda rüzgarlar, materyal kopardıkları bölgelerdeki yer şekillerini değiştirirken hızlarının azaldığı bölgelerde taşıdıkları materyalleri biriktirerek de yeni yer şekillerini oluştururlar. Rüzgarların sözü edilen işlevleri yürütmekteki etkenlikleri, yer yüzünün karakteristikleri, rüzgarların hızı ve yönü gibi etmenlere bağlı bulunmaktadır.

Rüzgâr Aşınımları

Rüzgârların yeryüzünü aşındırabilmeleri için yüzeyde gevşek materyallerin, kuru havalarda (düşük oransal nem değerlerinde) esen rüzgarların ve kısmen düz bir topografyanın bulunması gerekmektedir. Bazen hızları 60-100 km/saati bulan rüzgarlar bu tür alanlarda çıplak yer yüzeyine çarptıklarında içerdikleri kinetik enerji nedeniyle buradaki materyallerin hareket etmesini sağlayarak bunların yeryüzünden birkaç santimetre yükseklikteki bir sınır içerisinde sürüklerler. İri kum taneleri, sürükledikleri yol boyunca dairesel hareketler çizerek giderler ve tekrar yere düştüklerinde diğer kum tanelerine de çarparak onlara da hareket verirler. Sıçrama hareketi adı verilen bu hareketle sadece iri materyaller (kaba kum ve küçük çakıllar) sürüklenmekte ve böylelikle rüzgarın aşındırma gücü daha da artmaktadır. İnce kum ve silt gibi küçük taneler ise rüzgarla yeryüzünden tamamen kaldırıldıktan sonra askıda yük şeklinde (yer yüzünden daha yükseklerde) uzaklara kadar taşınıp, rüzgar hızının azaldığı yerlerde biriktirilmektedir (Şekil 2.46). Örneğin, Konya-Karapınar rüzgar erozyonu alanından rüzgarlarla kaldırılan bu türlü ince materyallerin, 60-80 km kuzeye kadar rüzgarla taşındığı bilinmektedir. Rüzgarlar, aşındırma işlevlerini, sürükledikleri materyallerin yeniden yeryüzüne çarpması ve/veya çarptırılması ile meydana getirirler. Çarpma sırasında yeryüzünü çukurlaştırırlar, farklı tabakalardan oluşan yükseltilerin yumuşak olanlarını yontar ve taş, iri çakıl gibi materyallere ise gerek çarpma gerekse yuvarlama işlemleriyle yuvarlak bir görünüm kazandırırılar.

Rüzgar birikintileri

Bir önceki paragrafta açıklanan aşınım faaliyeti sonucunda materyallerle yüklenen rüzgarlar, esmenin (rüzgar hareketinin-hızının) sona erdiği ve/veya azaldığı alanlarda taşıdıkları materyalleri bırakırlar yani biriktirirler-depolarlar. Bu birikintiler genel olarak

Örtü Birikintileri ve Kumul Birikintileri şeklinde olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Şekil 2.46).



Şekil 2.46. Rüzgarların Materyal Taşınması ve Depolaması

RÜZGARLARIN OLUŞTURDUĞU YER ŞEKİLLERİ

1. **Örtü birikintileri**; özellikle morenlerin (buzul materyallerinin) rüzgarlarla taşınarak başka yerlerde depolanması ile oluşmaktadır ve **Lös** olarak adlandırılmaktadır.
2. **Kumul birikintileri**; daha çok sıcak ve kurak iklim bölgelerindeki **Cöl Kumulları** ve ayrıca göl ve deniz kıyılarında farklı şekillerde birikebilen **Kıyı Kumullarıdır**.

Örtü birikintileri çoklukla rüzgarlar tarafından uzaklara taşınan materyallerin geniş alanları kaplaması sonucu oluşurlar. Rüzgarların bu işlevleri ile pek çok tarım arazisi kumlarla örtülerek zarara uğrayabilirler. Bununla birlikte **Lösler**, örtü birikintileri için

güzel birer örnektir ve bunlar farklı kökenli ince kum ve silt gibi materyallerin rüzgarlarla taşınıp biriktirilmesi ile meydana gelmiş derin materyalleri içermektedir.

Kumul birikintileri ise daha çok çöllerde ve deniz ve göl kıyılarında görülen ve kendilerine özgü yer şekli olan rüzgar birikintileridir. Kumulların oluşumu, kum hareketinin yolu üzerinde bir engelin bulunması ile başlamaktadır. Sıçrayarak ilerleyen kum taneleri bu engele çarparak düşerler ve yavaş yavaş birikerek engelin bir tepe haline dönüşmesine yol açabilirler (Şekil 2.48). Belirli bir birikimden sonra bu kez bu kumul tepesi esen rüzgarlarla ileriye taşınıp materyalin yer değiştirmesine neden olur. Kumullar, şekillerine ve oluşumlarına göre “**Barkan Kumulları, Seif Kumulları, Uzunlamasına kumullar** ve **Transverse Kumullar** gibi birkaç sınıfta incelenmektedir.



Şekil 2.48. Rüzgarların Oluşturduğu Yer Şekilleri

Rüzgarların etkilediği topraklar tekstür bakımından homojen dizilimdedir ancak genellikle üst toprak alt topraktan daha ince tekstürlüdür. Avustralya, Afrika ve Meksika körfezi kıyılarında olduğu gibi gel-git olayı sırasında oluşan tuzlu çamurların rüzgarla kuruyup içerele doğru taşınması sonucu da kil tepeleri de oluşmaktadır. Ancak bunlar pek seyrek rastlanan oluşuklardır.

Rüzgarların taşıma ve depolama işlevleri neticesinde oluşmuş bulunan yer şekilleri- arazi formları ve bu araziler üzerinde oluşmuş topraklara ilişkin örnek bir profil tanımlaması aşağıda verilmiştir.

Gelemen Serisi
(Kıyı Kumulu toprakları)

Kıyı kumulları üzerini Kocarmak ve Selyeri derelerinin taşkınlar sonucu getirdiği farklı kalınlıktaki sedimentlerin örtmesi sonucu oluşan bu topraklarda, yüzey toprağı kilden, kumlukil ve kumlutına kadar değişmektedir. Alt katmanları tamamıyla bağlantısız kıyı kumullarından oluşmaktadır. Yüksek organik madde içerikli yüzey toprağı ise grimsi koyu kahverengidir. Bu toprakların morfolojik özellikleri aşağıda verilmiştir.

| Horizon | Derinlik (cm) | Tanımı |
|----------------|----------------------|---|
| A11 | 0-10 | Grimsi koyu kahve (10YR3/2)yaş; kil; orta orta, köşeli blok; sıkı (nemli), çok yapışkan ve çok plastik (yaş); kireçsiz; yoğun saçak kök; belirgin dalgali sınır. |
| A12 | 10-32 | Grimsi kahverengi (10YR4/2) yaş; kumlu kil; orta, küçük, köşeli blok; sıkı (nemli), yapışkan ve plastik değil (yaş); kireçsiz; yoğun saçak kök; belirgin dalgali sınır. |
| IIC1 | 32-47 | Açık kahverengi (10YR3/3) yaş; tınlı kum; masif; dağılgan (nemli), yapışkan değil plastik değil (yaş); kireçsiz; seyrek saçak kök; düz sınır. |
| IIC2 | 47-130 | Kum; teksel; kireçsiz; 130 cm'de taban suyu; belirgin düz sınır. |

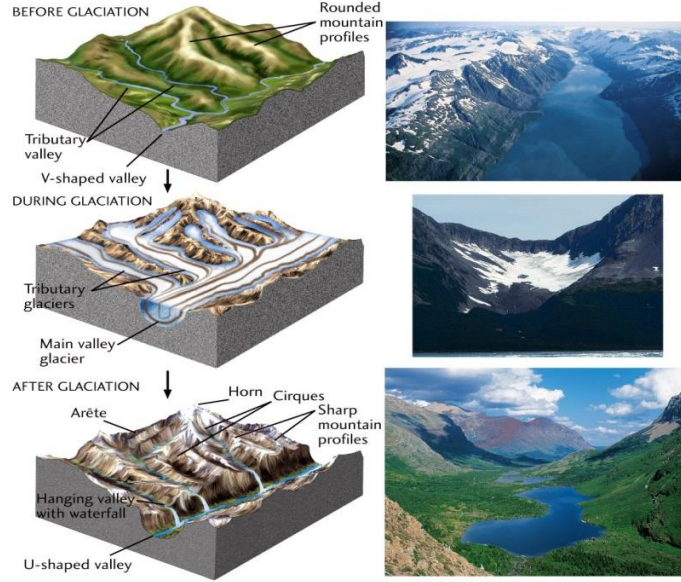
2.2.3 Buzul Depozitleri

Buzullar, karların basınç altında sıkışması ve yeniden kristalleşmesi sonucu oluşan granüler kar ve buz kitlelerini içermektedir. Yeryüzüne düşen kar taneleri çok hafif ve gözeneklidirler. Yüzyıllar boyunca üst üste erimeden biriken karlar, kendi ağırlıkları ile oluşan basıncın etkisi ile buzullara dönüşmektedir. Diğer bir deyişle buzulların oluşabilmesi için donma derecesinin altındaki kar birikiminin, eriyen miktarlardan fazla olması gerekmektedir. Uzun zaman periyodundaki sertleşme sonucunda kar yığınlarının içindeki hava kabarcıkları kaybolmakta ve beyaz renk, maviye dönüşmektedir. Eğimli arazilerde ve vadi tabanlarında bu şekliyle oluşan ve belli bir kalınlığa ulaşan büyük buzul kütleleri, en tabanda yer alan jeolojik ve podolojik materyallerle (kaya ve toprak materyalleri ile) olan tutunma güçlerini (adezyon kuvvetlerini) aşacak oranda yüklenmeleri sonucunda eğim yönünde ve yavaş hareketlerle ve tabana yaptığı büyük bir basınçla akarak-kayarak, aktıkları tabanı ve yanlardaki arazileri kazmakta ve oymakta ve oralardan kopardığı materyalleri buzul erimelerinin artması nedeniyle hareketin sona erdiği alanlara kadar taşıyıp biriktirmektedir. Bu haliyle hareket eden buzul kütleleri hem kazdığı-oyduğu alanların ve hem de biriktirme yaptığı alanların şekillerini değiştirmekte ve fizyografik üniteleri ortaya çıkarmaktadır.

Yeryüzü, geçmiş jeolojik zamanlarda ukarıda açıklandığı haliyle yer şekli oluşumunda etkili olan dört ayrı buzul devrini yaşamış ve yeryüzünün büyük bir bölümü buzul istilasına uğramıştır. Son buzul istilasının ürünlerini ise bugünkü kuzey Avrupa ve kuzey Amerika'da görmek mümkündür. Bu yörelerdeki toprakların önemli bir kısmı, buzul ana materyali üzerinde gelişmişlerdir. Günümüzdeki buzullar ise sadece yüksek dağlarda ve kutuplarda yer almaktadır. Antarktika kıtasının hemen hemen tamamını kapsayan buzullar yaklaşık 13 milyar kilometre karelik bir alanda yaygın iken Grönland ve çevresindeki buzullar ise yaklaşık 2 milyar kilometre karelik bir alana sahip olup, kalınlıkları 3000 metreye ulaşmaktadır. Böylesine büyük yüklerin-kütlelerin altta kalan jeolojik materyallere ne denli bir basınç uygulayabilecekleri ve bu buzulların hareketi ile yer şekli oluşturmadaki etkinlikleri de açıkça ortaya çıkmaktadır.

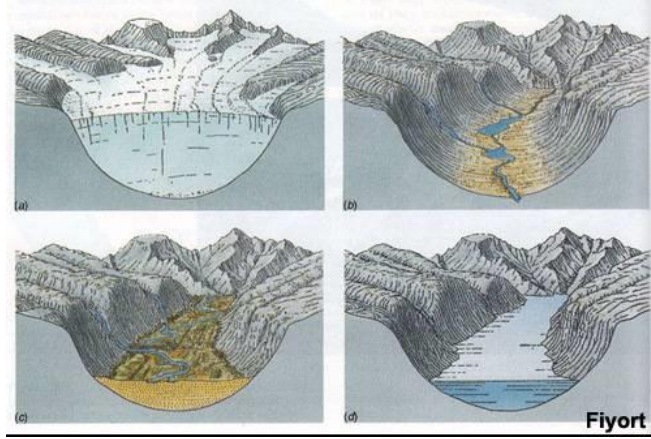
Yer şekli oluşumunda etkili olan buzullar ***Vadi Buzulları ve Kıta Buzulları*** olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Şekil 2.49). Bu iki grup arasındaki fark, vadi buzullarının yüksek dağlarda oluşması, diğerlerinin ise karalar üzerinde çok geniş alanlara yayılmış olarak bulunmalarıdır. Yapılan gözlemlere göre esasta eğimler boyunca yavaş hareket etmekte

olan buzulların merkezlerindeki hızın, tıpkı akarsularda olduğu gibi kenarlarından daha fazla olduğu belirlenmiştir ancak bu hızın, hiçbir zaman bir akarsu kadar yüksek olmadığı da bir gerçektir.



Şekil 2.49. Kıta ve Vadi Buzulları ve Bunların Oluşturduğu Araziler

Buzullar, hareketleri sırasında büyük bir güçle aktıkları yatağın tabanından ve yanlarından kopardıkları toprak ve kayaç materyallerini beraberlerinde sürüklerler. Bu sürüklenme işlemi ile oluşturulan ortamın aşındırma yeteneği, malzeme sürüklenmesinin olmadığı ortamlardan çok daha yüksektir. Aşındırma işlemi, aynen nehirlerde olduğu gibi yatay, dikey ve geriye doğrudur ve vadi buzullarının yaygın olduğu alanlarda bu aşınımlar neticesinde “U” şekilli vadiler oluşmaktadır. Bu vadi tabanlarının çevredeki yüksek arazilerden akarsu, yerçekimi ve çamur akıntıları şeklinde taşınıp getirilen materyaller ile doldurulması sonucunda çeşitli niteliklerdeki ovaların ve/veya bu vadilerin su ile dolması neticesinde de fiyortlar oluşabilmektedir (Şekil 2.50).



Şekil 2.50. Buzul vadileri, ova ve/veya fiyort oluşumları

Buzullar, taşıdıkları materyalleri eridiklerinde veya buzul göllerine ve nehirlerine ulaştıklarında depolamaktadırlar ve buzullar tarafından depolanan bu materyallere de **Moren** adı verilmektedir (Şekil 2.51). Kısmen eğimli ve/veya düz düze yakın topografyalı alanlarda depolanmış olan materyaller genellikle kaba çakıllarla ince kum ve killerin bir karışımı şeklinde iken buzul göllerinde biriktirilen materyaller çoklukla kil ve silt boyutundaki daha ince materyallerden ibarettir. Bunların birçokları **Varve** adı verilen yıllık birikim katmanlarını içerirler. Buzul materyalleri zaman zaman depolandıkları yerlerden rüzgar veya akarsularla kaldırılıp başka yerlerde de biriktirebilirler. Bu tür oluşuklara (yeni arazi-toprak formlarına) da **Lös** adı verilmektedir. Ülkemiz kesin bir buzullaşma bölgesi olmadığından, moren ve lös adı verilen arazi ve topraklara sahip değildir.

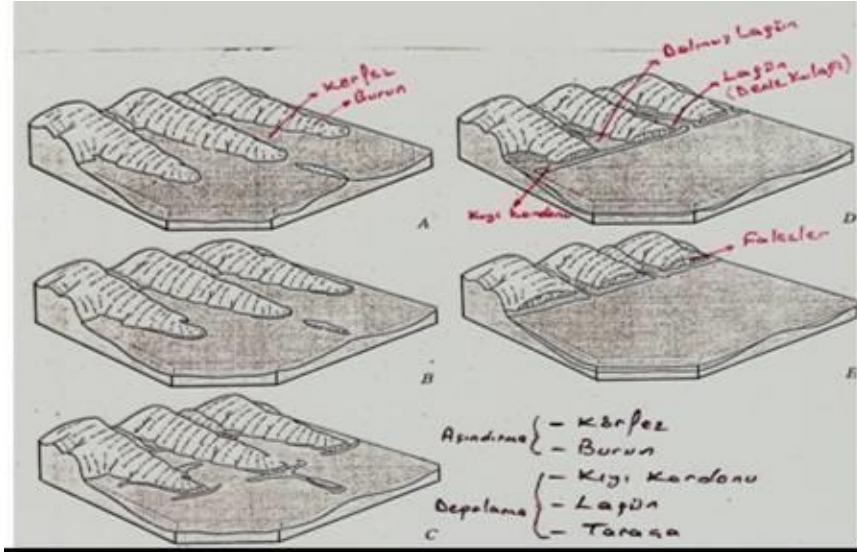


Şekil 2.51. Buzul Hareketleri Sonucu Oluşan Yer Şekilleri

2.2.4. Kıyılarda Oluşan Yer Şekilleri

Okyanus ve denizlerde oluşan dalga ve akıntılar, yer kabuğunun kıyı kesimlerini aşındırma ve/veya aşındırdığı materyalleri şekillendirip yeniden depolama suretiyle şekil veren önemli jeomorfik güçlerdir. Bu türlü değişimlerin yaşandığı alanlara gölleri ve göl kıyılarını da katmak mümkündür. Bilindiği gibi dalgalar, su kütlesi üzerinde esen rüzgarların bu kütleyi hareketlendirerek esme yönünde itmesi sonucu meydana gelmektedir. Dalgaları oluşturan su zerrecelerinin hareketi, dalga kıyıya yaklaştığında sığ kıyıların tabanı tarafından kesilmekte ve bu sırada deniz ve/veya göl tabanından koparılan parçalar dalga ve akıntılarla sürüklenerek farklı yerlerde yeniden biriktirilmektedir. Özellikle deniz ve kısmen de göl kıyılarında biriktirilen materyallerin bu defa da rüzgarlar tarafından hareket ettirilip daha iç kesimlerde biriktirmesi ile **Aktif ve Kısmen Stabil Kıyı Kumulları** ve **Kıyı Kordonları** gibi farklı yer şekilleri-arazi formları oluşmaktadır. Özellikle aktif ve kısmen stabil kıyı kumullarının arazi kullanımı açısından değerlendirilmesi aşamasında “toprak genetiği” bilim dalının morfometrik-genetik sistem yaklaşımı esas alınmak durumundadır. Bu husus, daha ileri derecede bir “toprak” bilgisini gerektirmektedir.

Dalga ve akıntılarının aşındırma etkisi (materyal kopartılması ve taşınması) ile kıyılarda meydana gelen diğer yer şekilleri ise **Körfezler, Burunlar, Kıyı Kordonları, Lagünler, Dik Yarmalar (Falezler) ve Teraslar (Taraçalar)**'dır (Şekil 2.52 ve Şekil 2.53). Körfez ve burunların oluşumu ve gelişimleri, dalga ve akıntılarının yanısıra kıyıda yer alan jeolojik materyallerin özellikleri ve konumlarına da bağlı bulunmaktadır. Kıyıdaki yumuşak materyaller kolayca aşınarak ve ayrışarak körfezleri, zor aşınanlar da burunları oluştururlar. Bunun yanısıra şayet Ege denizinde olduğu gibi dağlar kıyıyı dik keser ise girintili çıkıntılı ve fazla körfez-burun içeren kıyı şekilleri; Akdeniz'deki gibi dağlar kıyıyı paralel olarak izlerse, oldukça düz kıyı şekilleri meydana gelmektedir. Deniz taraçaları, dalgaların kopararak derine doğru çekip su altında sıraladıkları materyallerin, denizlerin çekilmesi (regresyon) olayı ile yeryüzüne çıkan kıyı düzlükleridir. Bunlar, özellikle sürekli çekilen kıyılarında yaygındırlar. Aynı taraçalar büyük göllerin kıyılarında da oluşmaktadır.



Şekil 2.52. Körfez, Burun, Falez, Kıyı Kordonu ve Lagün Oluşumları



Şekil 2.53. Deniz Terasları (Taraçaları)

Not: Bu ders notunun hazırlanmasında, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü emekli öğretim üyesi sevgili hocam Prof.Dr. Ural Dinç'in "Jeomorfoloji" başlıklı ders notlarından azami ölçüde yararlanılmıştır. Ayrıca, bu ders notu kapsamındaki farklı konularının anlatımında ve aktarımında bazı kişi, kurum ve kuruluşların internet ortamındaki web sayfalarında yer almakta olan şekil, resim ve grafik gibi çeşitli görsel materyallerden de yararlanılmıştır.

KAYNAKLAR

- Aranalds, O., Bartoli, F., Buurman, P., García-Rodeja, E., Óskarsson, H., and Stoops, G. (Eds.). Soils of volcanic regions in Europe. Springer Berlin
- Arnold, E., 1979. Process in Geomorphology. British Library Cataloguing in Pub. ISBN. 0-7131-6243-0, LONDON.
- Atalay, İ., Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası, Meta Basım, İzmir, 2011.
- Bala Tarım İşletmesi Topraklarının Etüt ve Haritalanması. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü, TİGEM Yay., 1992 ANKARA.
- Brady, N.C., 1974. The Nature and Properties of Soils. Mcmillian Pub.Co.INC., ISBN. 0-02-313350-3, NEW YORK.
- Brown, L.R. 1993. Dünyanın Durumu. TEMA Çeviri Yay. No:10, ISBN-975-7169-013, ISSN-1330-882-X, İSTANBUL.
- Dalaman Tarım İşletmesi Topraklarının Etüt ve Haritalanması. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü, TİGEM Yay., 1982 ANKARA.
- Dinç, U., Şenol, S., Kapur, S., Cangir, C., ve Atalay, İ., Türkiye Toprakları. Ç.Ü.Z.F Yayın No 51, Adana, 2001
- Dingil, M., Şenol, S., Akça, E., Öztekin, M.E., Türkiye’de Volkan Külleri Üzerinde Oluşmuş Toprakların Andik Özellikleri ve Sınıflandırılmaları. YYÜ TAR BİL DERG., 22(2): 108-112, 2012
- Easterbrook D.J. 1969. Principles of Geomorphology. McGraw-Hill Book Company. NewYork.
- Gelemen Tarım İşletmesi Topraklarının Etüt ve Haritalanması. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü, TİGEM Yay., 1989 ANKARA.

- Goosen D. 1973. Physiography and Soils. Part I, ITC Pub. Enschede.
- Göncüoğlu, M.C. and Toprak, V., Neogene and Quaternary volcanism of Central Anatolia: a volcanostructural evaluation: Bull.de la Section Volcanologie, Soc. Geol. France, 26, 1-6. 1992.
- Göncüoğlu, M.C. and Turhan, N., Rock units and metamorphism of the basement and Lower Paleozoic cover of the Bitlis Metamorphic Complex, SE Turkey: In: Göncüoğlu, M.C.and Derman, A.S.(Eds), Lower Paleozoic Evolution in northwest Gondwana, Turkish Assoc. Petrol. Geol., Spec. Publ., No: 3, 75-81, Ankara. 1997.
- Göncüoğlu, M.C., Introduction to the Geology of Turkey: Geodynamic evolution of the pre-Alpine and Alpine terranes. General Directorate of Mineral. Res. Explor., Monography Series, 5, 1-66. 2010.
- Güney, E. 1994. Jeoloji-Jeomorfoloji Terimleri Sözlüğü. Dicle Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Yayınları No:6, DİYARBAKIR.
- IUSS Working Group WRB, World Reference Base for Soil Resources 2014. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps (3rd ed). FAO. Rome, 2014
- Jenny, H., Factors of Soil Formation: A System of Quantitative Pedology, Dover Publications, New York, 1994
- Kahramanmaraş Tarım İşletmesi Topraklarının Etüt ve Haritalanması. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü, TİGEM Yay., 1991 ANKARA.
- Karacabey Tarım İşletmesi Topraklarının Etüt ve Haritalanması. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü, TİGEM Yay., 1988 ANKARA.
- Kazımkarabekir Tarım İşletmesi Topraklarının Etüt ve Haritalanması. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü, TİGEM Yay., 1991 ANKARA.

- Kornprobts, J, Metamorphic Rocks and Their Geodynamic Significance: A Petrological Handbook, Vol 12, Kluwer Academic Publications, New York, 2003.
- Rafferty, J.P., Rocks, Britannica Educational Publishing, Rosen Educational Services, New York, 2012.
- Sarı,M., 2006. Türkiye'deki Hatalı ve Yanlış Arazi Kullanımının Boyutları ve Erozyonla Olan İlişkileri. Erozyon, Doğa ve Çevre. TEMA Vakfı Yay. ISBN: 975-7169-58-7, Yay. No. 51, İSTANBUL.
- Soil Survey Staff, Keys to Soil Taxonomy, 12th ed. USDA-Natural Resources Conservation Service, Washington, DC. 2014.
- Stow, D.AV., Sedimentary Rocks in the Field: A Colour Guide. 5th ed. Manson Publishing, Londra, 2010
- Thornbury W.D. 1969. Principles of Geomorphology. John Wiley and Sons Comp. NewYork
- Türkgeldi Tarım İşletmesi Topraklarının Etüt ve Haritalanması. T.C. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü, TİGEM Yay., 1986 ANKARA.