

Sarı Toprak

Loess adını alan son derece ince bir toprak Dünyanın kara yüzeylerinin geniş bir kısmını kaplar, hatta bu bazı yerlerde 100 metre derinliğe kadar gider. Çok mükemmel tarımsal bir taban oluşturmakta kalmayan bu sarı toprak aynı zamanda uygarlığın gelişmesinde de büyük bir rol oynamıştır.

Kuzey Çinde, Gobi ve Ordos çöllerinin güney doğusunda Çinlilerin «Sarı Toprak» dediği ince taneli büyük bir toprak birliktisi bulunmaktadır. Bu toprağın içinden akıp geçmekte olan nehir bu sedimentli toprağın bir kısmını çözer ve suspansiyon şeklinde taşır, o nedenle bu nehire Sarı Nehir adı verilmiştir. Büyük Çin uygarlığının kökü Kuzey Çin'in bu bölgesinden çıkmıştır.

Batı ülkelerinde bu ince taneli toprağa «loess» adı verilir. Sözcüğün kaynağı Almanca'daki (loss) sözcüğüdür, batılı jeologlar ilk kez Ren bölgesinde bu toprak türünü incelemişler ve loss adını vermişlerdir. En belirgin özelliği ince taneli oluşudur. Tanelerin çapı 0,025 mm. kadar olup öylesine incedir ki tıpkı bayanların yüzlerine sürdüğü pudralar gibi parmaklar arasında uğuşturulduktaki ele hiçbir pürüz gelmez, kadife gibi bir his uyandırır. İncelikleri bir yana loess toprağının başka bir takım özellikleri de vardır. Dünya nüfusunun gittikçe artmasıyla açlığın önemli bir sorun olarak ortaya çıktığı bir gerçektir, toprak verimliliği de o kerte önemli bir konudur. Yeterince sulandığında bu sarı toprak yeryüzünde tarıma elverişli —özellikle step bitkileri ve hububat— için en iyi kalite bir toprak özelliğindedir. 1960'da İngiliz jeologları loess çöküntülerini iki kategoriye incelediler, birine sıcak diğereine soğuk tip adı verildi. Bazı loess çökelikleri 90 m. kalınlığındadır. Bu çökelmelerin oluşum şekilleri 19. yüzyıldan bu yana jeologları bir hayli meşgul etmiştir.

Bir kısım araştırmacılara göre Çin sarı toprağı Gobi çölünden rüzgarlarla taşınan ve Sarı Nehir bölgesinde biriken zerrelerden oluşmuş-

tur. Diğer Rus araştırmacıları ise sarı toprağın uzaktan taşınarak değil, o bölgede kendiliğinden oluştuğunu öne sürmekteydiler. Alman jeologları ise sarı toprağın oluşumuna ipucu verecek kallitede bir toprağa yeryüzünde rastlanmadığını ileri sürerek tıpkı Satürn gezegeninin halkası gibi yeryüzü dışında oluşan ve herhangi bir rastlantı sonunda yeryüzünde biriken bir madde olduğunu iddia etmişlerdi.

Bugün genellikle ilk teori kabul edilmiştir. Bu defa jeologlar bu ince tanelerin oluşum şeklini incelemeye koyulmuşlardır. Tanecikler genellikle kuarz'tan (% 60-70 kuarz, % 10-30 karbonatla, % 10-20 kil mineralleri) meydana gelmektedir. Kitalardaki kaya tabakaları hava şartları etkisiyle parçalanmaya uğradıklarında ilk önce kum ve kil meydana gelir ve kumtaşı ve şeyl (ince taneli toprak türü) tabakaları oluşur, giderek bunlar da parçalanırlar, ve sonunda saf kuarz tanecikleri meydana gelir. Bilinen minerallerin en sert ve en uzun ömürlülerinden kuarz. Bu şekilde sarı toprağın büyük bir kısmını meydana getiren kuarz kısmının oluşumunu açıklayabiliyoruz. Kuarz kumu tanecikleri 0,5 mm. çapındadır. Gelgelelim sarı toprakta kuarz kumundan başka 0,025 mm. incelikte kuarz zerreleri de var, bunların oluşumunu nasıl açıklayacağız! Jeologların bir kısmı bu zericiklerin kum çöllerinde meydana geldiğini ve rüzgârla taşınarak biriktikleri yerde sarı toprağı meydana getirdiğini öne sürmektedir.

Büyük Sahra ve Avustralya çöllerine yakın bölgelerde sarı toprağa rastlamıyoruz. O halde yukardaki iddia geçerli değil. Olsa olsa buzul devrinin sonuna doğru kitaların yüzünü kaplayan



Belirli ve olası loes çöküntülerinin Dünya üzerindeki yerlerini gösteren harita. Çindeki Sarı Nehir adını sularında aakada taşıdığı büyük ölçüde bu çok ince sarı topraktan almıştır.

buzulların bu kadar büyük miktardaki kumu ince zerrele ayırabilecek doğal bir güç olduğunu varsayabiliriz.

Eğer buzullar sarı toprağı oluşturan faktör ise, o vakit buzul bölgeleri civarında sarı toprak bölgelerine sıkça raslamak gerekirdi. Durum gerçekten de böyledir.

Buzullar geçtikleri bölgedeki kayaları ağırlıkları etkisiyle öğütürerek granitten kuarz kristalleri ve kumların oluşumunu sağlar. Bu kumlar buzul tarafından taşınır ve buzulun hareketi sırasında gitgide daha ufak parçacıklara ayrılır, buzul sıcak bölgeye girip de eriyince, hem kum tanesi büyüklüğünde, hem de çok daha küçük parçacıklar şeklinde karma bir çökeltiyi toprağı bırakırlar. Zamanla ince taneli parçacıklar kaba taneçiklerden ayrılarak daha uzak mesafelere taşınır ve orada homojen bir kitle şeklinde birikerek sarı toprağı meydana getirirler. Taşıyıcı faktör burada rüzgârdır. Rüzgârın taneçikleri taşıyabilmesi için iki engeli aşması gerekir.

1) Parçacıkların ağırlığı, 2) parçacıkların birbirine yapışma kuvveti (kohezyon). Çok ince zerreli parçacıklarda kohezyon fazladır ve meydana gelen iri zerrelerin taşınma olanağı azdır. Bu nedenle rüzgâr en çok 0,08 mm. çapındaki parçacıkları kolayca alıp sürükler.

Parçacıkların havada süspansiyon halinde taşınabilmesi için belirli bir kritik boyutta olmaları gereklidir. Bu, 0,2 mm. dir, daha büyük boyuttaki parçacıklar ağırlıkları nedeniyle düşerler ve rüzgârla taşınamazlar. Kum türünden iri taneliler ise süspansiyon şeklinde taşınmaz, fakat

rüzgârla sürüklenerek yer değiştirir. Kum tanelerinin sarı toprağın oluşumunda özel bir rolü vardır. Homojen bir toprak yığınının rüzgâr ince parçacıkları sürükleyemez, halbuki kum ve ince zerreli kuarz karışımından ince parçacıklar kolaylıkla ayrılabilir ve rüzgârla yuğurulurlar. Bu ince parçacıkların biriktikleri bölgelerde aralarındaki çekme kuvveti nedeniyle (kohezyon) gayet dayanıklı kitleler meydana getirirler ve ancak erozyon yoluyla yer değiştirmeleri bahis konusu olabilir.

Demekki buzulların öğütmesi kum tanelerini sarı toprak tanelerinin büyüklüğüne dek ufacık mekanik bir yöntemdir. Aynı sonuca başka yollardan da varmak kabildir. Örneğin ısı değişimi, ancak bu okadar geniş ölçüde ince toprak oluşumunu sağlayamaz. Büyük bir granit kütlesi düşünelim, granitin bileşimindeki değişik minerallerin değişik ısı genişleme katsayıları vardır ve ısı değişimi sırasında değişik yönlerde doğru genişlerler. ısı iletkenlikleri de az olduğundan eğer granit parçası süratle ısınıp soğuyacak olursa, kayanın dış yüzü iç kısmından daha çabuk genişleyecek ya da büzülecek ve meydana gelen karşıt kuvvetler kayanın parçalanmasına yol açacaktır. Fakat kaya parçası küçüldükçe bu ters kuvvetlerin etkenliği de azalacaktır.



0,5 mm. çapında kuarz tanesinin 20° ısı değişimi karşısında meydana gelen karşıt kuvvetler nedeniyle ufalanacağını düşünmek gayet yersiz. Öyle olsaydı gündüzle gece arasındaki ısı farkının çok büyük olduğu kum çöllerinde bol bol sarı toprak oluşabilmesi gerekirdi. Gözlemciler göre kum çöllerinde ısı değişimi nedeniyle en çok 1 cm. büyüklüğünde taneler oluşabilmektedir. Şu halde sarı toprağın oluşumunu ister istemez buzellara bağlamaktan başka çaremiz yok! Gerçekler de bunu kanıtıyor, örneğin Çin'de 4 ayrı buzul devrine karşıt 4 büyük sarı toprak bölgesi vardır.

Bununla beraber ince tanell kuarz parçacıkları çöllerde de meydana gelmektedir, kum fırtınalarını düşünelim örneğin. Afrika çöllerindeki kum fırtınalarının kaldırıp uçurduğu incecik zerreler ta Atlantik ötesine kadar taşınmaktadır. 1968'de İngiltere'de böyle bir toz yağmuru olmuş ve Büyük Sahra'daki kumlardan meydana geldiği tahmin edilmişti, bazı kötümserlere göre ise Belçika'daki çelik işletmelerinin ürünleriydi bu toz yağmuru. Sahranın tozları Kanarya adaları üzerine yağar durur, bazan da kuzeye İtalya'ya kadar

Geçmişte Loes topraklarının kötüye kullanılması geniş erozyonlara ve arazinin çölleşmesine sebep olmuş, bunun tarıma etkisi de feci olmuştur. Yukarıda görülen duruma Amerikada orta batı bölgesinde 1930'lardaki bu gibi felâketlerden sonra çok rastlanmıştır.

serpintileri sürüklenir. Ama gelin görün ki Sahra'nın kumunu inceledikte hiç de bu dört bucağı kasıp kavuran toz bulutuna ipucu olacak ince zerrelere raslayamazsınız, belki de rüzgârların devamlı olarak çöl kumundan bu tozları alıp götürmesi nedeniyle böyledir.

Kuarzdan sonra sarı toprağın ikinci önemli bileşiği de kalsiyum karbonattır demiştik. Bu madde jeolojik çağlar boyunca deniz diplerine birikmiş ve daha sonra tektonik hareketlerle yüzü katmanlarına çıkarak kireç taşı dediğimiz toprakları oluşturmuştur. Sarı toprakta karbonatın oluşumu hâlâ açıklanmış değil. Genellikle kuarz taneciklerinin üst yüzünde görülüyor kalsiyum karbonatlar, şu halde kuarzdan sonra meydana gelen bir bileşik olmalı. Kalsiyum karbonat toprağın suda çözünen tuzlarından. Eğer yağın yağmur miktarı toprak yüzündeki buharlaş-

madan fazlaysa, toprağın derinliklerine doğru süzülen su, tuzları da çözerek aşağı tabakalara taşır ve çoğunlukla bitkilerin beslenmesi için gerekli bu minerallerden yararlanabilmek için o toprakta kökü derinlere giden bitki türleri yetişir. Rutubetli bölgelerde ağaçlar bulunurken yüzey buharlaşmanın yüksek olduğu kurak bölgelerde de buharlaşan suyun etkisiyle bitki beslenmesi için gerekli mineraller toprağın yüzüne yakın tabakalarda bulunacağından kısa köklü ot ve otsu bitkiler yetişir. Sarı toprak işte bu ikinci kategoridedir, daha çok otlak manzarası gösterirler.

Demekki sarı toprakta en sert ve en dayanıklı madde olan kuarz ile en yumuşak ve en dayanıksız mineral olan kalsiyum karbonat bir arada bulunuyor ve sarı toprak yeryüzünün hangi bölgesinde olursa olsun, ister Çin, ister Kuzey Amerika, ister Yeni Zelanda, ya da Avrupa hep aynı bileşimi gösteren bir topraktır.

Sarı toprağın mekanik özellikleri doğrudan doğruya parça büyüklüğü ile ilgilidir, ince zerrelerin kohezyonu o denli kuvvetlidir ki mekanik dayanıklılıkları yüksektir ve metrelerce kalınlıkta (30 metre) sağlam toprak yığınları meydana getirirler ve dağılmazlar. Öyle ki Çin'de sarı toprak katmanlarını oyarak evler yapanlar girer içine otururlar. Buna karşılık toprak erozyonu bu kitleleri kolayca dağıtabilir. Kuvvetli rüzgârlarla savrulan kum taneleri bu ince zerreli toprağı bir toz bulutu halinde yerinden sökülüp kaldırır ve rüzgârla süsyansiyon şeklinde dağılıp gider, sarı toprakta açılmış yollar kolayca pürüzlenir ve aşınırlar. Bir bitki örtüsüyle korunan sarı toprak ne denli sağlanırsa herhangi bir nedenle yerinden oynatılırsa o denli kontrol altına alınamaz sonuçlar doğurur.

Sarı toprak eğer yeterince yağmur yağdırsa çok verimli ve tarıma elverişli bir topraktır. Ama bir de yağmur yağmasın, bakın neler oluyor. Bunu Amerikalı Paul Sears'ın ağzından dinleyelim: 1931 yazında buğday hasadından sonra havalar kurak gitti. Sonbaharda buğday ekimi yapıldı. Her zaman ki gibi, fakat toprak kuru olduğundan tohumlar çimlendi, kış böylece geçti, derken rüzgârlı bir ilkbahar gelip çattı ve korkunç bir toprak erozyonu oldu ve o yıl Amerikalı tarımcılar için bir felâket yılı oldu çıktı.

Çin'deki sarı toprakların insanlık tarihinde daha da büyük bir rolü olmuştur: Tarih öncesi zamanlarda sarı toprak bölgelerinde büyük uygarlıklar gelişmiştir. Kolay işlenen bu verimli toprakta tarımda büyük aşamalar yapılmış ve



İlk defa elektron mikroskobu sayesinde fotoğraflı alınan loes parçacıkları. Resimde loes içindeki kalsiyum karbonat bileşikleri kuarz parçaları üzerinde beyaz tanecekler olarak görülmektedir. (Mikroskobun büyütmesi X 320).

neolitik oluşum burada tamamlanmıştır. İnsanın avcılıktan çiftçiliğe geçişi ilk kez Orta Doğu'daki nehir vadilerinde gerçekleşmiş ve belki de buradan Çin'e geçmiştir. Ünlü tarihçi Toynbee'ye göre ihtiyaçlar insanların evrimine yol açmıştır, ağır yaşama şartları büyük uygarlıkların doğmasına önayak olmuştur.

Kuzey Çin'deki sarı toprak bölgeleri iki şekilde oluşmuştur. Yerinde oluşan sarı toprak ve taşınarak bir bölgede biriken sarı toprak. Dördüncü devirdeki büyük buzullar birinci şekildeki sarı toprağı meydana getirdiler. Bu primer topraktan erozyonla sarı nehir tarafından taşınan ikincil bölgeler oluştu. (Shantung yarım adasındaki sarı topraklar). Çin'de bronz devri uygarlığı bu bölgelerde doğmuştur.

*Science Journal'dan
Çeviren: Kısmet BURIAN*

Daha fazla bir büyültmede (X 1200) çok ince parçalar ve kuarza nüfuz eden kalsiyum karbonatın beyaz renkte büyüğü daha keskin olarak görülmektedir.

