

## ÇÖLLERDE HAYAT VE İNSANLIK İÇİN TAŞIDIĞI DEĞER\*

Hasan PEŞMEN

Ege Üniv. Fen Fakültesi Sistematik Botanik Kürsüsü

### Giriş :

Günden güne genişleyen çöller, güç hayat şartları yüzünden üzerinde yaşayan insanları başka yerlere göç etmeye zorlamaktadır. Bazı nasyonalist politikacılar da kuyu başlarında ve otlaklarda, kabileler arasındaki kavgaları önlemek bahanesiyle göçmen çöl halkını yerleştirmeye çalışmaktadır. Öte yandan dünya nüfusunun %5 ini teşkil eden göçmen çöl halkının yerleştirilmesi halinde fert başına düşen gelirden önemli bir azalma olacak ve bu durum birçok yaşama güçlükleri doğuracaktır. Bu yüzden son yıllarda politikacılar, bilim adamları ve maceraperestler çöllere geziler yapmakta ve çöl hayat sorunları ile ilgilenmektedir.

Ülkemizde gerçek anlamda çöl alanı bulunmamakla beraber topraklarımızın büyük bir kısmı kurak, çıplak ve çölleşmeye hazır duruma gelmiştir. Son zamanlarda ilkbahar yağışlarının seyrek olduğu yıllar, Orta Anadolu'da rüzgâr erozyonları görülmektedir. Gerekli önleyici tedbirler alınmadığı takdirde gittikçe artan çölleşme zorunlu duruma gelecektir. Ayrıca, özellikle güney kıyılarımızda görülen kumulların içeriye doğru hareketi de tehlikeli durum almıştır. Bu yüzden çölleri tanımamız gerekir.

Bu kısa derlemede, birçok ilginç yönleri olan çöllerin hayat koşulları ve insanlık için önemi üzerinde durulacaktır.

Kum yığınlarından meydana gelen kurak, sıcak ve genellikle vejetasyondan yoksun yeryüzü şekillerine çöl denir. Bununla beraber bütün kurak bölgeler çöl ve bütün çöller yalnız kumdan ibaret değildir. Gerçekte çöller, çöl şartlarını doğuran iklimsel ve jeolojik faktörlere bağ-

\* Ege Üniversitesi Botanik Enstitüsünde seminer olarak anlatılmıştır.

lı olarak farklılık gösterir. Bugün yeryüzünün 1/5 kadarı, aşağı yukarı Afrika'ya eş büyüklükteki kısmı çöl, yarı çöl ve kurak arazilerden ibarettir.

Kurak ve sıcak çöllere ek olarak, kutup buzulları ve Alaska, Kanada, K. Avrupa ve Sibiryaya tundralıkları da, bitki gelişimini sağlayacak yeterli suya sahip olmasına rağmen, yılın büyük bir kısmı soğuk geçtiği için bitkilerin bu sudan yararlanamaması yüzünden çöl özelliği gösterir.

#### Çöllerin Dağılışı :

Çöl tarifi, ortamın fiziksel özelliklerine göre değişirse de gerçekte, ölçü olarak iklim alınır. Özellikle sıcaklık ve yağış çöl teşekkülünde baş rolü oynar.

KÖPPEN (1918), çölleri yıllık yağış ortalaması 255 mm nin altında ve yüksek sıcaklığa sahip bölgeler olarak tarif eder. Buna göre yeryüzünün %14 ü yani 56 milyon mil<sup>2</sup> alan çöl tarifi içine girer. Ayrıca 254-508 mm arasında yıllık yağış alan ve yüksek sıcaklık farklarına sahip bölgeler de step alanı olarak kurak zona 16 milyon mil<sup>2</sup> arazi katar. Tab. 1.

Çöller genişliğine göre şöyle sıralanır :

Sahara Çölü : 3,5 milyon mil<sup>2</sup>

Avustralya Çölü : 1,3 milyon mil<sup>2</sup>

Arabistan Çölü : 1 milyon mil<sup>2</sup>

Türkistan Çölü : 750000 mil<sup>2</sup>

Büyük Amerika Çölü (Kuzeybatı Amerikadaki Majove, Great Basin,

Sonoran, Chihuahuan çölleri kapsar) : 500000 mil<sup>2</sup>

Patagonian Çölü (Arjantin) : 260000 mil<sup>2</sup>

Thar Çölü (Hindistan) : 230000 mil<sup>2</sup>

Kalahari ve Namib Çölleri (G. Batı Afrika) : 220000 mil<sup>2</sup>

Taklamakan Çölü (Moğolistan ve B. Çine kadar olan Gobi Çölü dahil) : 200000 mil<sup>2</sup>

İran Çölü : 150000 mil<sup>2</sup>

Atacama Çölü (Peru ve Şili) : 140000 mil<sup>2</sup> : En az yağış alan çöl olup yıllık ortalama 25 mm nin altındadır.

Yeryüzünde çöllerin dağılışı esas olarak, atmosferin alt tabakalarındaki sirkülasyonuna bağlıdır. 30°N ve S enlemleri dolaylarında sirkülasyon yönü aşağıya doğrudur. Aşağı inen hava sıcak yüzeyin etkisiyle ısınır ve bulutlar dağılır. Aynı zamanda, batıya esen kutup rüzgârları ile doğuya esen tropik rüzgârlarını ayıran yüksek basınç kuşakları da 30. paraleller

civarında meydana gelir. Sonuç olarak, yağışa sebep olan alçak basınç kısmen kalkar ve hava bulantısı azalır. Büyük Sahara'nın kuraklığı büyük ölçüde doğuya doğru tropikal hava akımının etkisidir.

Bazan lokal faktörler de düşük yağışa sebep olur. Örneğin, Queensland kıyısının arkasındaki Avustralya Çölü dağ bloklarının güneydoğu rüzgârlarının yolunu keserek bulutları sağması ile teşekkül etmiştir. Gene K. Amerika'da Cascade ve Sierra Nevada Dağları Pasifik rüzgârlarının getirdiği yağmuru tutarak iç bölgenin çölleşmesini sağlamıştır. Orta Anadolu'nun kuraklığı da kuzey ve güney sıradağlarının etkisiyle meydana gelir.

Sahara ve Gobi çöllerinin kuraklığı oseanik nemden uzaklığın bir sonucudur. Halbuki Şili, Peru ve G. Batı Afrika çölleri kıyılarda teşekkül etmiştir. Bu alanlar, kutuplardan ekvatora doğru akan soğuksu akıntılarının, yağmur yerine sis ve duman taşıyan soğuk rüzgârlar getirmesi yüzünden çölleşmiştir. Böylece, Falkland Akıntısı G. Patagonian Çölü'ne, Peru Akıntısı Atacama, Kaliforniya Akıntısı Sonoran ve Kanarya Akıntısı ile Benguella Akıntısı ise Büyük Sahara ve Kalahari Çöllerine sebep olur.

### İ k l i m :

**Y A Ğ I Ş :** Çöl yağışı oldukça sebatsız olup yıllık yağış tutarı yıldan yıla değişir. Kuru derelerin ve tuzlu kuru göl yataklarının bulunuşu, ara-sıra sel meydana getiren yağışların düştüğünü gösterir. Fakat bunların çoğu hızlı sağanaklar halindedir ve büyük ölçüde erozyona sebep olur.

Çöl yağışının dengesiz özelliği birkaç örnekle gösterilebilir: 1933 Eylülünü müteakip 3 yıl içinde Mısır'da Helwan'a 2-3 ve 5 mm yağış düşmüştür. Fakat 1945-46 yılındaki yağış 125 mm olmuştur. Gene 1951 de Kızıl Deniz tepelerinden Erkovit'e 676 mm, ertesi yıl yalnız 40 mm yağmur düşmüştür. 1900-1957 yılları arasında Hartum'un yıllık yağışı 48 ile 380 mm arasında değişmiştir. 1917 Şubatından sonra 3 yıl içinde Kaliforniya'ya hiç yağmur düşmemiştir. Orta Sahara'da ise 10 yılı aşkın tüm kuraklık bilinir.

Çöllerin kış yağışları, yaz yağışlarından daha verimli olur.

**S I C A K L I K :** Temiz bir çöl havasında güneş radyasyonunun ancak %10 u bulut ve tozlar tarafından tutulur. Nemli bölgelerde ise %60 ı bulut, toz, su yüzeyleri ve vejetasyon tarafından tutulur. Öte yandan, çölde geceleri, birikmiş ısının %90 ı çöl toprağından havaya geçerken, nemli bölgelerde ancak %50 si geçer. Bu yüzden çöller büyük sıcaklık

değişimi gösterir. Örneğin ısının gölgede günlük dağılışı Sudan'ın Halfa Vadi'sinde  $-2^{\circ}\text{C}$  ile  $52,5^{\circ}\text{C}$  arasında değişir. Aralık ayında Trablusgarp dolaylarında 24 saat içinde  $-0,5$  ile  $37,5^{\circ}\text{C}$  arasında 38 derecelik bir dalgalanma görülmüştür. Nevada, Texas ve Arizona'nın bazı kısımlarında Ekim - Nisan arasında meydana gelen öldürücü donlar büyüme mevsimini kısaltır.

**NEM :** Çöl şartlarına sebep olan faktörlerden biri de hava oransal neminin düşüklüğüdür. Gündüzleri hava çok sıcak olduğundan oransal nem çok düşüktür. Ancak geceleri hava soğuduğunda yükselir ve bazan çiğ noktasına varırsa da bunun bitkiler için önemi yoktur.

**R Ü Z G Â R :** Rüzgârlar ilkbahar ve yaz başlangıcında en şiddetli olmak üzere çöl teşekkülünde baş rolü oynar. Gündüzleri çok şiddetli, geceleri sakin eserler. Günlük ortalama hız saatte 10 ile 50 mil arasında değişir. Çöl rüzgârları kum ve toz taşıdığından kayaları aşındırır ve büyük ölçüde erozyona sebep olur. İri kumlar ise yüzey boyunca taşınır ve hareketli kum tepelikleri meydana getirir.

Önemli çöl rüzgârlarından biri Libya çöllerinde esen Hamsin rüzgârlarıdır. 50 gün esen bu rüzgârlar, sıcaklığı bazan gölgede  $43,5^{\circ}\text{C}$  ye çıkarır ve yiyecekleri bozar. K. Sudan'daki kum fırtınası görüş ufkunu bir metrenin altına düşürür ve gün ortasında ortalığı kapkaranlık eder. K. Amerika çöllerinin tropik kasırgalarının hızı bazan saatte 80-100 mile çıkar.

#### **Toprak :**

Çöl topraklarının teşekkülünde en büyük rolü rüzgâr oynar. Bununla beraber, seyrek de olsa, yağmur fırtınaları da vejetasyondan yoksun kayaların erozyonuna sebep olur. Böyle sahanaklardan dolayı çöllerde sık sık kuru derelere raslanır. Orta Doğu'da «Vadi» olarak bilinen bu dereler, Cezayir ve Tunus'ta «oved», Gobi'de «sai», Kalahari Çölünde «laagte» ve Sudan'da «khor» adını alır.

Vadiler alüviyal havzalarla sonlandıklarında, taşınan materyal tabakalaşarak büyük bir düzlük meydana getirir. Bu düzlükler çakıltası ihtiva eder ve mozaik görünüşlüdür. Bunlara Büyük Sahara'da «reg», Libya ve Mısır'da «serir» denir. Amerika Çöl'lerinde ise bunlara «playa» adı verilir ve genellikle geçici tuzlu göl ihtiva ederler.

Kurak çöllerde aşındırma hemen tamamen fiziksel olduğu için çöl

toprakları humussuz, ufalanmış kaya parçalarından ibarettir ve toprak profili teşekkül etmez.

Savruntu kumlarının birikimi ile meydana gelen tortulaşmış topraklar, genellikle, büyük kum tepecikleri ile işgal edilen geniş, ıssız kumullar meydana getirir ki bunlara «erg» denir. Libya ergi Fransa kadar geniştir.

Çöl kum tepecikleri Orta Sahara ve Arabistan'da 200 m'nin üstünde kalınlaşabilir. Bunlar üstten bakıldığında çeşitli şekillerde görünür. Bununla beraber esas olarak 4 tip kum tepeciği ayırtdedilir: Barchan tipi (ay şeklinde), transvers tip (enine gelişen), longitudinal tip (boyuna gelişen) ve stellar tip (yıldızsı). Ayrıca aldıkları şekle göre parabolik, sigmoidal, piramidal, kum tepecikleri ayırtdedilir.

Rüzgârın farklı büyüklükteki kum taneciklerini taşınması ve başka yerlerde biriktirmesiyle 3 esas tipte formasyon meydana gelir: Kayalık çöl (hammada), taşlı çöl (reg ve serir) ve kumlu çöl (erg).

Bazan çok ince toprak partikülleri rüzgârla çok uzaklara taşınır ve çöl kenarındaki steplerde çökerek «lös» leri meydana getirir. Bu yolla rüzgâr, Asya çöllerinden Çin'in G. ve G. Doğusuna toz taşır. K. Afrika çöllerinden alınan ince partiküller Atlantik'e kadar varır. Afrika ve Orta Doğu çöllerinden savrulan tozlardan bir kısmı Akdeniz ve Kızıldeniz tarafından tutulur, bir kısmı ise Rusya ve Türkistan steplerine kadar taşınır.

Yıllık yağışı 120-250 mm arasında değişen yarı kurak step bölgelerinde çok az humuslu «sierozem», bol humuslu «chernozem» ve «kestane toprakları» teşekkül eder. Böylece kurak ve yarı kurak bölgeler, hiç humus ihtiva etmeyen çıplak çöl kumlarından, humusca zengin siyah topraklara kadar değişik toprak ihtiva eder.

#### Çöllerde Hayat :

Çölde hayatın temel ihtiyaçları olan ışık ve sudan, ışık çok fazla, su çok azdır. Bu yüzden çölde yaşayan bitki ve hayvanlar çöl şartlarına adapte olmak için çeşitli fizyolojik, morfolojik değişiklik kazanır. Çölde yaşayan insanlar ise birçok güçlüklerle karşı karşıyadır. Bu yüzden çöl halkı genellikle göçmendir. 2-3 yılda bir yağış alan yerlerde halk devamlı olarak yaşar. Libya Çöl'ünde birkaç koyun ve keçi ile yüzlerce kilometre kateden yerli Tibu halkı 30 ile 50 yıl arasında yağış gören yerlerde göçebe olarak yaşar. Buralarda ancak bazı izole tepelere 4 ile 10 yılda bir yağmur düşer. Bu bölgede bazan yarı göçmen kabileler yaşar. Bunlar

yağmur yağınca çöle iner ve 6 aydan fazla süre ile davar ve deve sütünden başka birşey içmezler. Bütün çöller üzerinde çok ilkel yaşantısı olan göçmen kabileler yaşar. Bunların çoğu o kadar ilkel ki sosyal, ekonomik ya da politik bir sistemleri yoktur. Ancak aileye benzer sosyal bir organizasyon vardır. Açıkta yatar, hayvan avlar ve derisini giyerler. Bazıları ise klanlar halinde yaşar ve basit de olsa, sosyal, ekonomik ve politik düzenleri vardır. Son zamanlarda, Avrupalı ve Arapların baskısı bunları güneye sürmüştür.

Bütün çöllerde yaşayan insanlar göçebe olup hayvancılık ve avcılıkla geçinirler. Bir kısmı da bitkilerden yararlanır. Kalahari Çölü halkı bitki kök ve yumrularıyla geçinir. Avustralya yerlileri uygarlıktan önce bitkilerle ve hayvan etiyle beslenir, çıplak gezerdi. Atacama Çölü halkı İnka'lardan önce buralara yerleşmiş olup göçebe olarak yaşar. Great Basin Çölü'nün Hintli yerlileri ise avcılıkla geçinir.

#### ÇÖL HAYVANLARI

Bitkilerde olduğu gibi çöl hayvanları da çöl şartlarına uymak için çeşitli fizyolojik, morfolojik... özellik kazanır.

*Omurgasız Hayvanlar* : Bunların başında Solifugae, Tenebrionidae üyeleri, örümcekler ve birkaç akrep türü gelir. Solifugae üyeleri predatör ve karnivor olup kuraklık ve sıcaklıktan az etkilenirler. Ayrıca su depo etme, besinsizliğe uzun süre dayanma ve nokturnal yaşama (gece aktif, gündüzün pasif) özellikleriyle çöl şartlarına uyarlar.

Çöl hayvanlarının çoğu, yağışlı mevsimlerde aktif olup sıcak ve kuru yaz periyodunu aestivasyon (yaz uykusu) halinde geçirir. Bu uyku durumu ya da diyapoz büyüme ve üremenin geçici olarak durması, metabolizmanın azalması ve iklimsel şartlara dayanıklılığın artması ile nitelendirilir.

Salyangozlar kışın ve ilkbaharda birkaç gün aktif olup kalan bütün zamanı uykuda geçirirler. 1846 da British Museum'da teşhir edilmeye başlanan iki *Eremia desertorum*'dan biri 1850 ye kadar tüm uyku durumunda yaşatılmıştır. Gene 5 yıl yağış görmeyen bir Sahara bölgesinden alınan *Otala lactea*'ya ait örnekler, kuru bir şişede 3,5 yıl daha yaşatılmıştır.

Çöl omurgasızlarının vücudu su kaybını önlemek için genellikle kalın bir kutikula ile örtülüdür. Örümcek, akrep ve birçok böcekte bu kuti-

kula üzerinde su ve gazları geçirmeyen bir mum örtüsü bulunur. Bu morfolojik ve fizyolojik adaptasyonlara ek olarak, böcek ve örümcek ekskrementleri az çok katı olup bol ürik asit ve guanin ihtiva eder. Böylece azotlu maddeler su kaybı olmadan dışarı atılır.

Çoğu omurgasızlar, taşların altında, kovuk, kaya yarığı ve galerilerde yaşar. Birçoğunda galeri açmak amacıyla özel organlar gelişir. Kuvvetli bir pedipalpusa sahip *Scorpio mauro* akrebi 75 cm derinlikte galeri açar.

Çoğu çöl hayvanı, hayatını devam ettirmek için kurak periyodu kist, pupa, larva, halinde geçirir. Bir kısmı da uzun süre besinsizliğe dayanır. İsrail çöllerinde yaşayan bir Tenebrionit türü, *Pimelia bajula* 137 gün besinsiz yaşayabilir. *Blaps requieni* ise Tunus'ta, lâboratuarda 5 yıl besinsiz yaşatılmıştır.

**Omurgalı Hayvanlar :** Çöl omurgalı hayvan sayısı azdır. *Amphibia* türleri solunum için tatlı suya ihtiyaç duyduğundan çölde çok az bulunur. Ancak Afrika çöllerinin geçici su birikintilerinde *Bufo regularis* ve Avustralya çöllerinde bazı *Heleioporus* ve *Neobatrachus* türleri yaşar. Bunlar derileriyle hava nemini absorbe eder.

**Reptiller,** çöllerin önemli faunasını teşkil eder. Genellikle vücutları sert bir örtü ile kaplıdır. Ekskrementleri fazla ürik asit ihtiva ettiğinden su kaybı az olur. Çoğu derileriyle kumdan su absorbe eder. Çöle en iyi adapte olanlar, kertenkele türleridir.

**Kuşlar,** genellikle su bulunan yerde yaşar, bu yüzden az bulunurlar.

**Memeliler** daha çok bulunur. Rodentler, keseli fare, kır fareleri *Jaculus* türleri, ufak memelileri; ceylan, antilop, sığır, keçi, koyun ve deve de iri memelileri teşkil eder. Ufak memeliler genellikle hiç su içmeden kuru besinlerle beslenir. Amerika keseli faresi, *Dipodomys merriamii* tamamen kuru besinle ağırlık alır. Bunlar nokturnal hayvanlardır. *Citellus* (sincap) türleri gibi bazı çöl rodentleri bütün yazı uykuda geçirir.

İri memeliler gündüzleri sığınacak yer bulamadıkları için sıcağın, terleyerek ve soluyarak korunurlar. Deve ve eşek çok su içerek bu assimile su yardımıyla ağırlıklarının %20 sini kaybedinceye kadar yaşarlar. Deve, hint ve zebu sığırları hörgüçlerinde, koyunlar ise kuyruklarında yağ depo ederler. Çoğu çöl hayvanlarının kılı ve yünlü derisi hem güneş radyasyonlarını önler, hem de vücut ısısını az çok dengede tutar.

Çöl hayvanlarının rengi genellikle siyah ya da soluk beyazdır. Siyah renk vücudu öldürücü ışıklardan korur, beyaz ise ısı reflektörü olarak iş görür.

## VEJETASYON

Çöl bitkileri çeşitli evolutif özellikleriyle çöle adapte olmuştur. Bu yüzden çölde farklı tipte bitkiler gelişir. Bunları iki grupta toplamak mümkündür: Kuraklıktan kaçan ve kuraklığa dayanıklı bitkiler.

**Kuraklıktan kaçan bitkiler:** Yıllık çimenler ve bazı dikotiller, kısa yağmurlu mevsim esnasında hayat devrelerini tamamlar ve kalan zamanı toprakta meyve ya da tohum olarak uyku halinde geçirip daha ekstrem çöl şartlarından kaçarlar. Bunlar uygun şartlar gelinceye kadar çimlenme özelliğini kaybetmez. Bazı bitkiler, tüm hayat devresini bir kaç haftaya sıkıştırır. Çok kere kotiledonlar bitki üzerinde iken meyve ve tohum teşekkül eder. Böyle bitkilere «efemeral bitkiler» denir. Kaliforniya'da yetişen *Bouteloua aristidooides* 4 haftada çimlenip tohum yapar. Hayat devresini en kısa zamanda tamamlayan bitki ise Afrika'da yetişen *Boerhaavia repens* olup 8-10 günde tohum yapar.

Kuraklıktan kaçan bitkiler, genellikle yağışa bağlı olarak gelişirler. Bir kısmı da soyunu devam ettirmek için farklı çimlenme süresine sahip değişik özellikte tohum yapar. Birçoğu yayılmalarını sağlayan yapısal fraklıklar gösterir. Bazıları ise ileri higrokastik (neme bağlı) mekanizmalara sahiptir. Gövde ve diğer organlar kuru havada kıvrılır, nemli havada ayrılır. Bu özellik tohumların nemli mevsimde dağılmasını sağlar.

**Kuraklığa dayanıklı bitkiler:** Buharlaştırma basıncı yüksek ve suyun az bulunduğu yerlerde yetişen bitkiler ortama tipik adaptasyon gösterir. Bunlar grekçe «xeros»-kuru ve «phyton»- bitki kelimelerinden türetilen «xerophyte» adını alır. Kserofitler, ağaç, çalı, çok yıllık otsu bitkilerle soğan, yumru ve rizumlu bitkileri ihtiva eder. Kserofitler solmaya karşı büyük dayanıklılık gösterir. Bazı türler su muhteviyatının %25 ini kaybetse de solmaz. Halbuki mezofitler sularının %1 - 2 sini kaybedince solmaya başlar.

Kurakçıl bitkilerin çoğu su kaybını önlemek için çeşitli özellikler kazanır: Kutikular kalınlaşma, hücre küçülmesi, örtü tüyleri teşekkülü, stomalarının içe gömülmesi, palizat dokusunda indirgenme, yaprak hacminin küçülmesi ve kutikular transpirasyonu önlemek için yaprak yüzeyinde reçine, yağlı maddeler ve lipidlerin teşekkülü bunların başlıcalarıdır. Ay-



rica, hipodermal dokunun ve su parankimasının gelişimi, sık ağsı damarlanma da bunlara eklenebilir. Bazı kurak bölge bitkileri de su kaybını önlemek için kurak periyotta yapraklarını dökerler. Sudan'da yetişen *Acacia nubica* ve *A. campylacantha* bunlara örnektir. Bazı çöl bitkileri ise her zaman yapraksızdır. *Calligonum comosum*, *Capparis decidua*, *Leptodenia pyrotechnica* Afrika ve Asya çöllерinin tipik yapraksız bitkileridir.

Bazı çöl bitkileri kuraklığa karşı su depo ederek korunur. Bunlara «sukkulent bitkiler» denir. Çoğu Cactaceae ve Euphorbiaceae'den olan bu bitkilerde yüzey-hacim oranı çok küçüktür. Bazı bitkiler de su alımını kolaylaştıran geniş bir kök sistemine sahiptir. Sukkulentlerde bunlar lateral yayılır ve çok kere 3-4 cm den aşağı inmez. Böylece sağanak halindeki yağmurdan yararlanır. Perennial bitkilerin çoğu çok derine kök salar. Amerika çöllerinde yetişen *Prosopis velutina*'nın kökleri 15 m derine iner. Afrika *Acacia* türleri hem derinliğine, hem de genişliğine köklenir. Derin kökler taban suyundan, yanal kökler ise sağanaktan yararlanır.

Çoğu çöl bitkileri hayvanlardan korunmak için dikenli bir yapıya sahiptir. Ayrıca hayvanlardan korunmak için bazı bitkiler, zehirli ve tahriş edici süt, bazıları müşhil, bir kısmı da keskin koku salar.

### Çöllerin Geleceđi ve Taşıdığı Değer :

Yeryüzünün büyük bir kısmını kaplayan çöller, dünya nüfusunun % 5 ini barındırmaktadır. Fakat çöl göçmeninin yaşantısını düzenleyici bir çaba bugüne kadar gösterilmemiştir. Aksine, eskimiş nasyonalizm ateşile yanan politikacılar kuyu başlarında ve otlaklarda, kabilelerarası kavgaları önlemek bahanesiyle göçmen halkı yerleştirmeye çalışmaktadırlar. Göçmenliğin ortadan kalkışı, hızla artan dünya nüfusunun beslenmesini daha da güçleştirecektir. Göçmen hayatı, tehlike uçakları, seyyar hastaneler, dükkân ve okullarla modernize edilirse, bundan sonra da yararlanmak mümkündür. Alınması gereken tedbirlerden biri de, çölde su ve ağaçlandırma imkânları araştırmaktır. İsrail'de Necef Çölü'nde ve Orta Asya'nın Karakum Çölü'nde bu problem bugün, barajlar kurularak çözümlenmiştir. Buna rağmen suya kavuşan çöl bölgelerinde çekirge istilâsı ve karacığer kan kelebeği hastalığı görülür.

Gelecekte, çöllerden en büyük istifade bitmez tükenmez güneş enerjisinden olacaktır. Solar fırınlar vasıtasıyla, bu enerjiden, araştırma ve endüstride faydalanılabilir. Aynı zamanda, bu enerji ile deniz suyu desa-

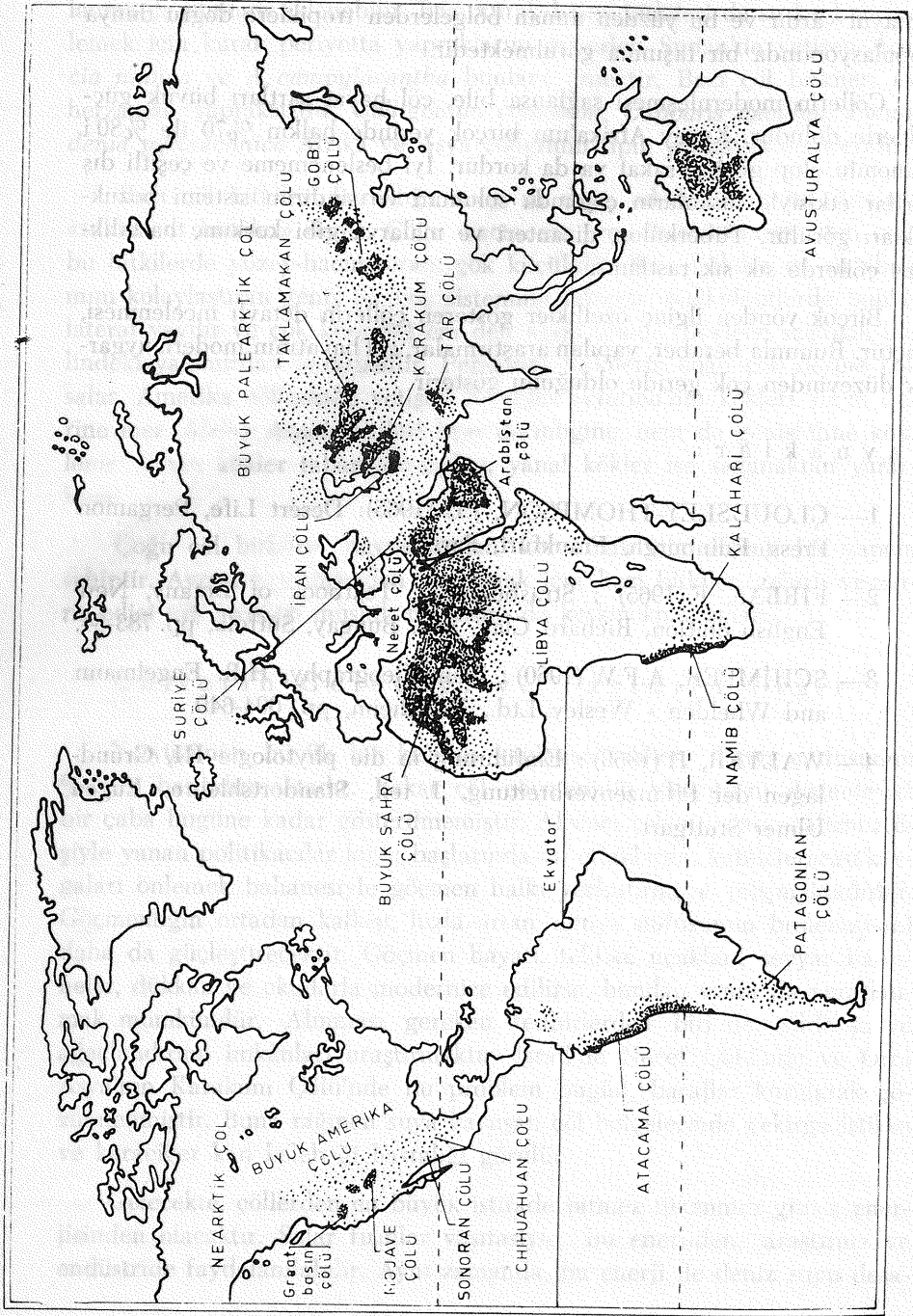
linize edilerek kıyı çölleri boyunca şehirler kurulabilir. Bugün böyle bir temayül vardır ve bu yüzden ılıman bölgelerden tropiklere doğru dünya populasyonunda bir taşınma görülmektedir.

Çöllerin modernleşmesi sağlansa bile, çöl hayat şartları büyük güçlüklerle doludur. Kuzey Afrika'nın birçok yerinde halkın %70 ile %80 i trahomlu olup gözleri sakat ya da kördür. İyi beslenememe ve çeşitli dış şartlar etkisiyle insanların çoğunda solunum ve sindirim sistemi bozuklukları görülür. Tüberküloz, dizanteri ve malarya gibi korkunç hastalıklara çöllerde sık sık rastlanır.

Birçok yönden ilginç özellikler gösteren çöllerin detaylı incelenmesi, güçtür. Bununla beraber, yapılan araştırmalar, çöl hayatının modern uygarlık düzeyinden çok geride olduğunu gösterir.

#### K a y n a k l a r :

- 1— CLOUDSLEY-THOMPSON, J.L (1965): Desert Life, Pergamon Press, Edinburgh, Frankfurt, Paris.
- 2— FİRBAS, F (1965) : Strasburger's Textbook of Botany, New English edition, Richard Clay, Ltd. Bungay, Suffolk, pp. 783-84.
- 3— SCHİMPER, A.F.W (1960) : Plant Geography, H.R. Engelmann and Wheldon - Wesley Ltd., Weinheim, pp. 604-649.
- 4— WALTER, H (1960) : Einführung in die phytologie III, Grundlagen der Pflanzenverbreitung, I. teil, Standortshlehre, Eugen Ulmer Stuttgart.



Tab. 1  
 Çöllerin yer yüzünde dağılışı.  
 [Cloudsley - Thompson'dan]