

KURAKLIK VE KURAK BÖLGELERİN ÖZELLİKLERİ

Yazan

Doç. Dr. Nihat ULUOCAK

I. Giriş

Kuraklık, bitki hayatının ve daha doğrusu, toprağa bağlı hayatın gelişme olanaklarının kısıtlandığı bir doğal yaşam ortamıdır. Bu ortamı oluşturan kuraklık koşullarının dünya yüzünde oldukça büyük alanları etkisi altına aldığı görülmektedir. Türkiye de kuraklığın etkilediği ülkeler arasında bulunuyor.

Kuraklığın hüküm sürdüğü yeryüzünde, insanın doğa ile mücadelesi çok çetin geçmektedir. Toprağa bağlı bir yaşamda, toprak salt yalnız bir geçim olanakını bile bazan veremez olur. Tarihte görülen ve ülkeler arası büyük göçlere ve seferlere kuraklığın kısıtladığı yaşam koşullarının sebep olduğu bilinmektedir. Bugün, dünyanın siyasi durumu, ülkeleri aşan göçlere olanak tanımadığı gibi, ülke içi hareketleri de güçleştirmektedir. Kurak bölge insanı olduğu yerde, doğa ile karşı karşıya kalmaktadır. Günümüzün gelişmiş teknolojisi, kurak bölge koşullarını istenen ölçüde henüz değiştiremediği için de, dünyada bugün, halâ açlıktan ölen insanlar vardır; ve bunların çoğu kurak bölge insanlarıdır. Yurdumuzda açlıktan ölen insan yoksa bile, zaman zaman, hayvanların açlıktan öldüğü, bitki hayatının ve ürünlerin kuraklıktan zarar gördüğü hepimizce bilinmektedir.

Dünya nüfusunun gittikçe artması ve artan nüfusun açlıkla karşı karşıya kalması olasılığı, kuraklık olgusunu salt bilimsel bir gereksinme incelemesinin ötesinde, bir yaşam sorunu olarak insanlığın önüne çıkarmaktadır. Bu yüzden, kuraklık sorunu güncelliğini hiçbir zaman yitirmemektedir.

Ülkemizin büyük bir kısmının kuraklık kuşağında olması ve arada, zaman zaman daha da kurak yılların yaşanması, kuraklıkla iç içe bulunmamızı gerektirmektedir. Buna rağmen, Türkiye'de kuraklığa, bugüne

değin, bir kader olgusu gözüyle bakılmıştır. Halbuki, bu tür kader yargıları bilimsel düşünceye ve davranışa uygun düşmemektedir.

Kurak bölge sorunları ve kuraklık olgusu ne kadar yakından bilinir ve bu konuda, özellikle bilimsel incelemelere ne kadar fazla yer verilirse, kurak bölgelerden daha çok yararlanma olanakları ve yöntemleri bulunabilir. Bu bakımdan, her fırsatta ve yeniden, kuraklığı tanımada büyük yarar olduğu kanısındayız.

II — Kuraklık Kavramı ve Kuraklığın Tanımı

Kuraklık deyimi, herşeyden önce akla yağış ve su yetersizliğini getirmektedir. Kelime anlamıyla da belirttiği gibi, bir yerde kuraklıktan bahsedebilmek için yağış azlığı ve su yetersizliğinin bulunması ve bu olgunun sürekli olması gereklidir.

Bunun yanında, sürekli olmayan, fakat zaman zaman meydana çıkan kuraklıklar vardır. Çoğu kez geçici, bazen periyodik olarak 2-5 senede bir gözükür ve «kurak bir yıl» yada «kuraklık hüküm sürüyor» gibi deyimlerle nitelediğimiz bu kuraklıklar oransaldır. Nemli yada kurak bir yerde olağan üstü durumları işaret ederler. Konumuz olan kuraklık ise, sürekli bir olgudur ve coğrafi bir anlamı vardır. Bu tür kuraklığın hüküm sürdüğü yerler «Kurak Bölgeler» dir.

Sürekli olmayan ve zaman zaman görülen kuraklıklar, aynı olguyu gösterebilir bile, kapsam bakımından, sürekli bölgesel kuraklıktan ayrılır. Buna rağmen, kurak bir bölgede, modern teknolojinin verdiği olanaklar kullanılarak, su ve sulama temin edilse bile, bu gibi yerler, gene kuraklık sınırı içinde kalır. Örneğin, İsrail'de yıllık ortalama 200 mm. nin altında yağış alan birçok yerde sulama olanaklarıyla şeker pancarı, pamuk, meyve, sebze üretimi yapılabilmektedir. Halbuki, bu ürünlerin çoğu kurak bölgelerin doğal ürünü değildir. Ohalde, kuraklıkta doğal koşulların etkisini ve bu etkinin sürekliliğini arayacağız.

Kuraklıkla ilgilenirken olguların anlatımı, bazı deyimlere yabancı kalmamamızı da gerektirmektedir. Bu arada, batı dillerinde kurak ve kuraklığın «Arid» ve «Aridite» olarak geçmekte olduğu, aynı zamanda Arid'in nemli, yani «Humid» in karşıtı olduğu bilinmelidir. Gene, batı dillerinde örneğin, İngilizcede, coğrafi bir terim olan «Arid» den başka «Drought» sözcüğü de vardır. Her ikisinde ortak olan, efektif nemden noksan bulunma olgusudur. Yalnız, Arid sürekli bir kuraklık olgusunu, diğeri ise geçici bir etkiyi izlemektedir. Sürekliliğin de birlikte ifade edildiği kuraklık-

ta, efektif nem, daha çok oransal (nisbi) nemin etken olma anlamını taşır ki, bu da bilindiği gibi sıcaklıkla ilgilidir. Oransal nemin sıcaklıkla ilgili etkenliği -özellikle bitki hayatına olan etkenliği- en iyi, «Doğunluk açığı» ile belirlenebilir. Onun için, bitki hayatının kısıtlandığı sürekli doğunluk açığı, aynı zamanda kuraklık ile eş anlamda alınabilmektedir. Zira, dünyada, oransal nemin çok yüksek olduğu kurak bölgeler vardır. İran'ın Basra Körfezinde ekstrem kuraklığın hüküm sürdüğü Ahvaz civarında, oransal nemin % 80-90 olduğuna bizzat tanık olmuş bulunuyoruz. Burada, sıcaklık Ekim ayında, saat 10 dan itibaren, hemen 40°C nin üzerine çıkmaktaydı. Dikkat edilecek olursa, 40°C de hüküm süren sıcaklık doğunluk açığını çok fazla arttıracığı için, oransal nemin yüksek (% 80) oluşuna rağmen, kuraklık burada bütün şiddeti ile hüküm sürecek tir.

Kurak bölgelerde, kuraklığın etki alanını dar ve kesin hudutlarla ayırmak her zaman mümkün değildir. Bu yüzden, gerek nemli gerekse kurak bölgelere komşu «Yarı kurak (Semi Arid)» dediğimiz yerler de dünya yüzünde, kurak bölgeler kadar yaygın ve geniştir. 1952 Altıncı Uluslararası Mera Kongresinde, kurak ve yarı kurak bölgelerin dünyanın % 31 ini kapladığı beyan edilmiştir (Price ve Springfield, 1952).

Yarı Kurak bölgelerin iklim koşullarının daha uygun olması nedeniyle, bitki örtüsü ve arazinin ekonomik önemi daha fazladır. Bitki örtüsünün niteliği ve gelişme olanağı bakımından kurak bölgelerin «Çöl», yarı kurak bölgelerin «Yarı Çöl» karakteri vardır.

Çöller, kuraklık koşullarının hüküm sürdüğü eksteremleri temsil ederler, bitki örtüleri çok seyrek, genellikle ekonomik bir değeri yoktur. Nemlilik ve yağış olanağı ölçüsünde, kurak ve özellikle yarı kurak bölgeler, bölgenin özelliğine göre değişen ve ekonomik değeri olan bitki örtüsü ile kaplıdır. Bunların arasında, zengin mera potansiyeli olan «Step» ve «Pireriler» bulunmaktadır. Yurdumuz kuraklık koşullarında, oldukça geniş alan kaplayan Anadolu Stepeleri, Büyük Asya step kuşağının başı sayılır.

Kuraklığın bağlı olduğu koşullara göre, kurak bölge vejetasyon örtüsünün değişik şekil ve kompozisyonu bulunmaktadır. Onun için de, Rusya, Orta Asya, Güney ve Kuzey Amerika, Avustralya, Afrika, Anadolu kurak bölgelerinin değişik bitki örtüsünü temsil etmekte olduğu görülür. Fakat, bütün türlerin Kserofit özelliği genel bitki karakterlerine hakimdir.

Kurak ve kuraklık kavramı iklim, toprak ve vejetasyon tiplerine ya da bunların müsterek etkenliğine göre, bilim adamlarınca incelenmiş ve değişik biçimlerde tanımlanmıştır.

Walter (1962) e göre, «Nem blançosu kuraklığın esasıdır ve kuraklık buharlaşmanın yağışı aştığı yerde meydana gelir». Bu görüş, bazı ekstrem istisnaları ile doğrudur. Zira, aynı yağış miktarı sıcak bölgelerde buharlaşmanın çok fazla olması ile kuraklığa sebep olurken, düşük sıcaklıklarda nemli bir ortam yaratmaktadır.

Shantz (1956) «Kurak bölgeleri, sağlıklı ve isabetli bir şekilde tayin etmek çeşitli nedenlerle güçtür; fakat, kurak bölgeler genellikle, az yağış alan ve yüksek bir sıcaklığı haiz bulunan yerlerdir» demektedir.

Tümertekin (1957)'e göre ise, sıcak veya soğuk, iklim ne olursa olsun, kurak bölgelerin esas vasfı yağışın azlığı, yağmur rejiminin intizamsızlığı ve seyrekliğidir.

UNESCO tarafından hazırlanan dünya kurak bölge haritasında, sadece muntazam ve devamlı tarımsal ürün alınması için yeterli yağışa sahip olmayan yerler dikkate alınmıştır. Haritayı hazırlayan Meigs (1953), yarı kurak bölgeler için, daha çok tarım yapılma olanağına önem vermiştir. Buna göre, «Kurak bölgeler, sadece kısa mevsim ürünleri için yeter derecede yağışı olan ve doğal vejetasyonunu genellikle otsu bitkilerin meydana getirdiği yerlerdir».

Diğer bir görüş açısından, kurak bölgeleri, orijini bakımından «Doğal» kurak bölgeler, «Antropojen» kurak bölgeler diye ayırmakta yarar vardır. Çünkü, bunların çoğu insanlar tarafından yüzyıllar boyu kullanıla gelmiş yerleşme yerleridir. Doğal kuraklık, çevre faktörlerinin, özellikle iklimin, etkisi altında oluşmuştur. Buralarda, orman yetiştirme veya daha genel deyimle, bitki gelişimi oldukça sınırlıdır. Fakat, insanların etkisi altında meydana gelmiş olan antropojen kurak bölgelerde, bozulmuş olan doğal dengenin yeniden kazanılması güç de olsa, gene mümkündür. Bu itibarla, kurak bölgeler, ya çevre faktörlerinin ve ekolojik etkenlerin tesirleri altında veya insanların etkisi ile oluşmaktadır. Birincilere «Doğal Kurak Bölgeler», ikincilere ise «Antropojen Kurak Bölgeler» denir.

Bu anlatım ve ayırımla, «Antropojen Kuraklık» diye bir tanım getiriliyor gibi gözükmesine rağmen, kurak bölgelerde, insan faktörünün etkisinin önemine işaret edilmek istenmektedir. Hayatın gelişim seyrinin kısıtlı olduğu kurak bölgede insan, kuraklığa sebep olan doğal denge koşullarını engellemektedir. Örneğin, güçlülük yetişmiş olan bir ormana yada

meraya insanın tahripkar müdahalesi burada, aynı vejetasyonun bir daha yetişme olanağını kaldırıyor demektir. Çünkü, çok kritik şartlarda meydana gelmiş bu vejetasyon örtüsünün yeniden aynı şekli alması, olduğundan da uzun bir zaman ister ki, bunu beklemenin artık ekonomik bir değeri var denemez. Onun için de, antropojen kurak bölgeler gibi gözükken yerler aşlında, doğal kuraklık koşullarının etki alanları içinde bulunması lâzım gelir.

III. Kurak Bölgelerin Özellikleri

Kurak bölgelere, herşeyden önce iklim faktörlerine bağlı ve onların etkisiyle meydana gelmiş bir «Yetişme Muhiti Ortamı» gözüyle bakabiliriz. İklim faktörlerinin bu oluşumda en önemli etkenliği, YAĞIŞ ve SICAKLIK'ta görülmektedir. Gene çok dağaldır ki, bu koşulların etkisi altındaki bir ortamda, kurak bölgelere has bir TOPRAK oluşmuş olacağı gibi, bu ortamın kendine özgü bir de VEJETASYONU bulunacaktır.

3.1 — İklim

İklim faktörlerinden yağış ve sıcaklık, yukarıda da değinildiği gibi kuraklık olgusunu meydana koyan en önemli etkenlerdir. Bunun için, iklim başlığı altında, yağış ve sıcaklık ile iklim verilerinden yararlanılarak kuraklığı belirleyen formül ve metodlar gözden geçirilecektir.

3.1.1 — Yağış ve Sıcaklık

Kuraklık, en kısa anlamıyla, su ve yağış yetersizliği olduğuna göre, yağışın yıllık miktar ve dağılışı, bir yerin kuraklığı hakkında ilk elden, en ayrıntılı bilgiyi verir. Dünya yüzünde, yıllık ortalama 50 mm. ye kadar yağış alan yerler bulunduğu gibi, 10.000 mm. nin üstünde yağışlar da görülür. Yağışın miktarı kadar mevsimlere göre dağılımı da önemlidir. Çok kaba da olsa, yıllık yağış ortalamaları kurak bölgelerin dereceleri hakkında bir fikir vermektedir. Buna göre, 250 mm. ye kadar ortalama yağış alan bölgeleri «Kurak», 250 den 600 mm. ye kadar yağış alan yerleri «Yarı Kurak» ve 600 mm. den fazla yağışlı yerler için de «Nemli» diye bir ayırım isabetsiz sayılmamalıdır.

Yağış, sadece miktar olarak pek açıklayıcı değildir. Yağışın müessiriyeti, yani etkenliği, çok daha belirli bir anlam taşır. Burada, yağış rejimi, evapotranspirasyon ve özellikle sıcaklık faktörlerinin önemli rolü vardır. Aslında, evapotranspirasyon sıcaklıkla ilgili olduğundan bu

iklim faktörlerine «Yağış - Sıcaklık İlişkisi» demek daha doğru olur. Zira, aynı miktar yağış, düşük sıcaklıklarda nemli bir ortam yarattığı gibi, yüksek sıcaklıkta kuraklığa sebep olur. Nitekim, kuraklığın «Buharlaşmanın Yağışı Aşması» diye tanımlanması, kuraklık anlamına daha çok yaklaşım getirmektedir.

Buharlaşmanın şiddeti, nemliliği ve daha doğrusu kuraklığı çok fazla etkilemektedir. Kuraklık, aslında, buharlaşma şiddetinden çok, nem yetersizliğidir ve bu yetersizlik ölçüsünde kuraklık vardır. Nem yetersizliği, en iyi bir şekilde «Doğunluk Açığı» ile ifade edilmektedir. Çünkü doğunluk açığı arttığı ölçüde, havanın nem ihtiyacı fazlalır; bu ise kuraklığın bir kanıtıdır. Yalnız, bu, hiçbir zaman «Oransal Nem» anlamına alınmamalıdır. Oransal nem, doğunluk derecesini gösterir. Örneğin, iki değişik sıcaklıkta 15.5°C ve 26.5°C de oransal nem aynı (% 60) iken 26.5°C nin doğunluk açığı (10.38 mm), 15.5°C dekinin (5.22 mm) iki katıdır.

3.1.2 — Kuraklığı Belirleyen Metod ve Formüller

Kuraklık, sadece kalitatif tanım ve tariflere bağlı kalmamakta, kuraklığın sınırları sayısal değerler verebilen formüllerle belirlenmeye çalışılmaktadır.

Kuraklığın belirlenmesinde oldukça değişik ve çok sayıda metod ve formül geliştirilmiş olmasına rağmen, burada, sadece Türkiye'de en fazla denenmiş olanların birkaçı hakkında kısa bilgi verilecektir.

Metod ve formüller genellikle, «Yağış Etkenliği» esasına göre geliştirilmektedir.

Yağış etkenliğini en açık bir biçimde Meyer «Yağış Miktarı/Doğunluk Açığı (N/S)» oranı ile belirtmiştir. Bu rada, sıcaklık faktörü ve (nisbi) oransal nem, doğrudan doğruya doğunluk açığı ile ve bir sayısal değere indirgenerek ifade edilmekte ve N/S oranı değerleri kuraklık sınırlarını belirtmede daha ayrıcalıklı bir ölçü vermektedir (Irmak, 1968).

Yukarıda, kuraklık «Buharlaşmanın Yağışı Aşması» diye tanımlanmıştı. Bunu, sadelikle ilk açıklayanlar arasında Penck bulunuyor. Penck'e göre, yağışın (P) buharlaşmaya (E) eşit olduğu değerler, kuraklık sınırını işaret eder; kurak bölgelerde $E > P$, nemli yerlerde $P > E$ dir (Erinç, 1965).

Lang, yağışın etkenliğini benimseyerek, bunu $F = \frac{r}{t}$ formülü ile bir faktöre bağlamıştır (Erinç, 1965) :

F = Yağmur faktörü (Etkenlik)

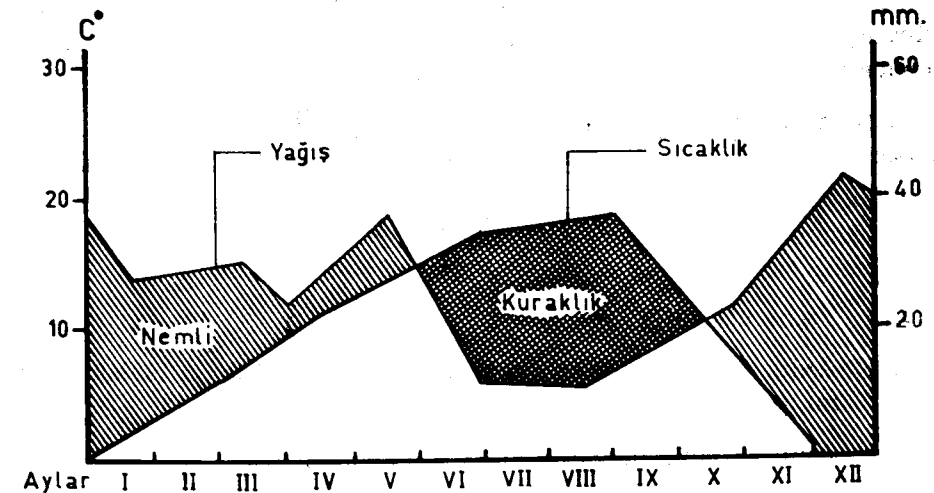
r = Yıllık ortalama yağış mm.

t = Yıllık ortalama sıcaklık C°

Lang'a göre, 40 in altındaki yağmur faktörü kuraklığı, bunun üstündeki değerler ise nemliliğin işaretidir. Aslında, Lang yağışın toprak oluşumuna etkenliği yönünden bu ilgiyi kurmuştur. Şöyle ki, 40 in altındaki yerlerde «Tuzlu ve Kumlu» topraklar; 40 - 60 arasında «Kırmızı ve Lateritler»; 60 - 100 arası «Esmer Kahverenkli» topraklar; 100 - 160 arasında «Kara» ve 160 in üzerinde, «Ham Humus ve Podsol» yer almaktadır (Irmak 1968).

Diğer taraftan, Walter'in iklim diyagramları, kuraklık hakkında ayrıntılı bilgi vermektedir. Walter, diyagramda, apsis ekseninde bir senenin 12 ayını, ikili ordinat üzerinde de ayların sıcaklık ortalaması ile yağış ortalamalarını göstermiştir. Ordinat üzerinde, 10°C sıcaklık 20 mm. lik bir yağışı karşılar. Sıcaklık eğrisi ile yağış eğrisinin kesişerek meydana getirdiği alan kuraklığı belirtmektedir (Walter, 1958).

Buna göre, Ankara'nın iklim diyagramı aşağıda örnek olarak gösterilmiştir. Şekilde, kare ile taranmış olan kuraklığın hüküm sürdüğü dönemi işaret eder ki, bunun Ankara için Haziran başından Ekim sonuna kadar sürdüğü görülmektedir (Şekil 1).



Şekil 1 — Ankara'nın 25 yıllık iklim verilerine göre «iklim diyagramı».

Bu yöntemde, toprak nemi dikkate alınmadığı için bazen, isabetsiz yargılara varmak olanağı doğmaktadır. Fakat, genellikle basit meteorolojik verilerden yararlanıldığı için pratik değeri bulunmaktadır.

De Martonne'un kuraklık indisi de basit meteoroloji değerlerine göre düzenlenmiştir (Erinç, 1965) :

$$(Kuraklık \text{ İndisi}) I = \frac{P (\text{Yıllık yağış mm.})}{T (\text{Yıllık sıcaklık } ^\circ\text{C}) + 10}$$

Burada,

$I < 10$ Kurak

$10 < I < 20$ Yarı Kurak

$20 < I < 30$ Yarı Nemli

$I > 30$ Nemli dir.

Yıllık yağış miktarı ve yıllık sıcaklık ortalaması bilinirse, kuraklık sınırını belirleyen İndis sayısı kolayca saptanabilir. Örneğin, yıllık ortalama 600 mm. yağış alan bir yerde, sıcaklık ortalaması 15°C ise, İndis=24 bulunur ki, bu yerin yarı nemli ($20 < I < 30$) koşul içinde kaldığı görülmür.

Modelin sakıncası, ortalama sıcaklığa dayandığı için, şiddetli kara iklimi ile yüksek enlem derecelerinde, olduğundan fazla değerler vermesidir. Ayrıca, (-10°) den daha düşük sıcaklıklar için pek bir anlam taşımamaktadır.

Thorntwaite, evapotranspirasyon ile yağış arasındaki ilgiyi daha gelişmiş bir yağış etkenliği formülü içinde vermektedir (Erinç, 1965) :

$$I_m = \frac{100s - 60d}{n}$$

I_m : Yağış etkenliği

s : Aylık su fazlası değerleri toplamına göre yıllık su fazlası toplamı (cm)

d : Aylık su noksanlarının yıllık toplamı (cm)

n : Aylık evapotranspirasyon değerlerinin yıllık tutarına eşit olan evapotranspirasyon miktarı (cm)

Yağış etkenliği bulgularına göre, Thornthwaite, aşağıdaki nemlilik sınıflamalarını önermektedir :

Buna göre,

$I_m = 0$ ile 100 arası, nemli;

$I_m = 0$ ile (-40) arası, kurak bölge anlamındadır.

Bu yönetimin sakıncalı tarafı, evapotranspirasyonun doğru bir şekilde ölçülmesinin güç oluşundadır.

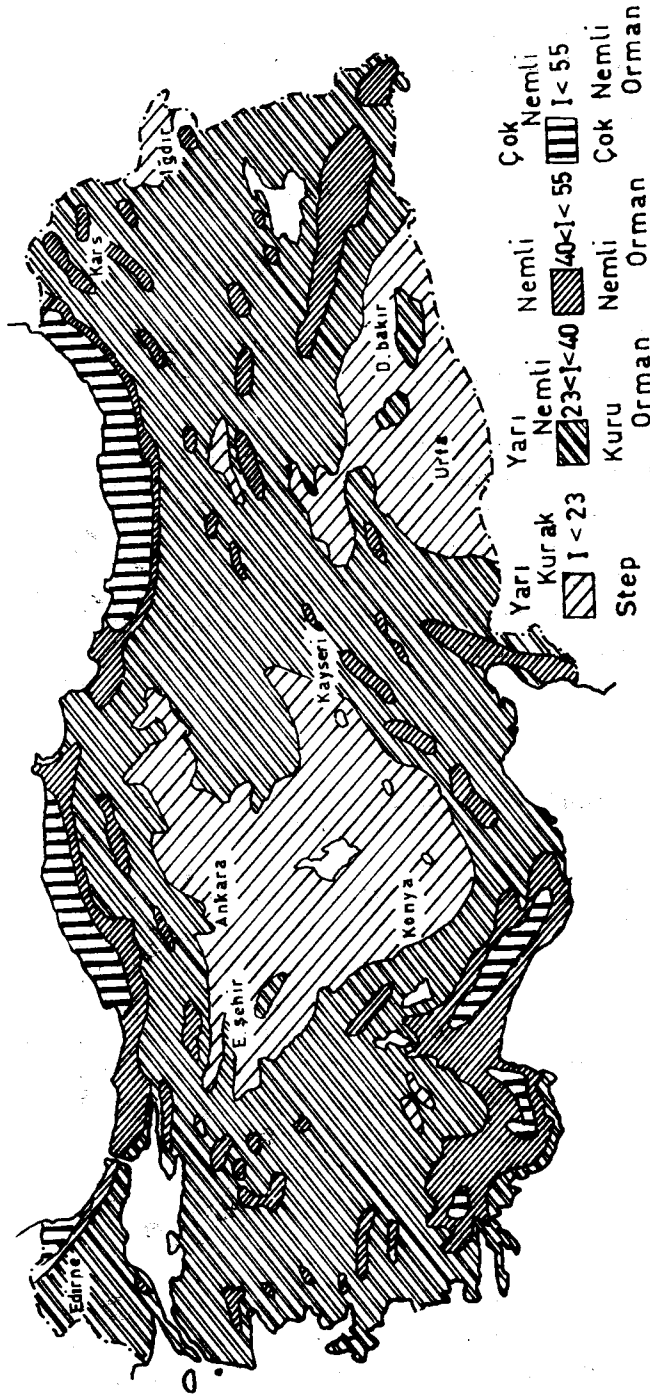
Kuraklığın tanım ve irdelenmesinde, kimisi basit kimisi oldukça ayrıntılı hesaplara ve kabullere dayanan, daha çok sayıda modeller ve yöntemler bulunmaktadır. Bunların içinde hangilerinin seçileceği sorunu, amacın bilimsel ve pratik olmasına bağlı olduğu gibi, formüllerde kullanılacak verilerin ve gözlemlerin sağlıklı ve yeterliliğinin rolü önemlidir. Bu bakımdan, Erinç (1965)'in geliştirdiği metod ve formül Türkiye koşullarına oldukça uygun düşmektedir :

Erinç formülü,

$$(\text{Yağış Etkenliği}) I_m = \frac{p}{T_{\text{ort}}} (\text{Yıllık ortalama yağış miktarı, mm})$$

Bu formülde, ortalama maximum sıcaklığın 0° nin altına indiği aylar dikkate alınmamakta, buna mukabil, bütün aylarda düşen ortalama yağış, yıllık toplam olarak alınmaktadır. Böylece, Evapotranspirasyonun önemsiz olduğu donlu ayların sıcaklık ortalamasının yıllık yağıştaki yanıtıcı etkisi giderilmiş ve bir önceki devrede, kar ve buz olarak kalan ve müteakip aylarda evapotranspirasyona uğrayan etkenlik tanınmış olmaktadır. Bu durum önemlidir. Örneğin, Kars ilinin yıllık ortalama max. 11°C değeri, meteoroloji bülteninden olduğu gibi alınırsa, yağış etkenliği 48.1 gibi yüksek bir değere ulaşır; halbuki, ortalama max. ın 0° üstündeki aylara göre yıllık max. $15^\circ.9$ dir, ve yağış etkenliği 33.2 ile çevrenin doğal koşuluna daha çok uygunluk gösterir.

Erinç, formülün uygulama isabetini doğrulamak amacıyla yağış etkenliği değerlerini Türkiye'nin vejetasyon formasyonları ve toprak tipleri ile karşılaştırmış ve oldukça isabetli sonuçlar elde etmiştir (Şekil 2) :



Şekil 2 — Erinç'in Türkiye için Yağış Etkenliği indisi uygulaması.

Kuraklık Katagorisi Yağış Etkenliği İndisi (I) Bitki Formasyonları

Kuraklık Katagorisi	Yağış Etkenliği İndisi (I)	Bitki Formasyonları
Kurak	$I < 8$	Çöl
Yarı Kurak	$8 < I < 23$	Step
Yarı Nemli	$23 < I < 40$	Park Şeklindeki Kurak Ormanlar
Nemli	$40 < I < 55$	Nemli Orman
Çok Nemli	$I > 55$	Çok Nemli Orman

Uygulama sonucunda, Türkiye'de çöl koşulunun bulunmadığı, buna mukabil, 8—23 ile 23—40 indis değerlerinin, İç Anadolu başta olmak üzere, Güney - Doğu ve Doğu Anadolu'da toplandığı görülmüştür. Bilindiği gibi, buraları Türkiye'nin kurak bölgeleridir.

3.2 — Toprak

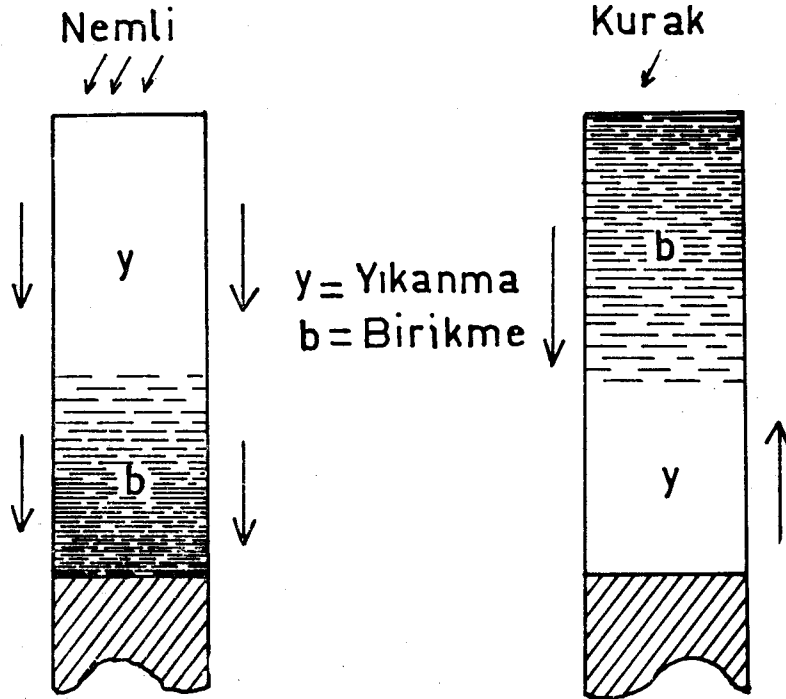
3.2.1 — Kurak Bölge Topraklarında Meydana Gelen Bazı Önemli Toprak olguları.

Toprakların belli bir gelişim ve olgunluğa ulaşması doğal koşulların uygunluk derecesine bağlı olduğu için, olgun toprakları genellikle ılıman ve nemli iklim koşullarının etki alanları içinde görüyoruz. Buna göre, kurak sıcak - Arit - ve Kurak soğuk - Arktik bölgelerle, aşırı yağış alan yerlerde toprağın farklı olacağı, yada bu koşulların gerektirdiği özellikte bir gelişim göstereceği doğaldır. İliman ve nemli iklimin etkisi altında gelişmiş olgun bir toprakta genellikle A - B - C gibi horizon katları görülebilenken, buna karşın, kurak bölgelerde bu gelişim çoğunlukla, A - C safhalarında kalmaktadır. Bu katların kendine özgü özellikleri bulunduğu gibi, toprağın orman yada mera bitkilerinden oluşan bitki örtüsü ve bunun da toprağın gelişmesinde etkisi vardır. Çoğu kez, gelişmesini tamamlamış, yada olgunluk düzeyine ulaşmış bir toprağın vejetasyon örtüsünün klimaks (Climax) safhaya erişmiş olduğu kabul edilmektedir.

İklim elemanlarından nem ve sıcaklık, toprak oluşumunda en etken rolü oynamaktadır. Ana kaya ve ana materyalin ayrışma şiddeti ve ayrışma ürünlerinin toprak içi hareketi, yani toprağın oluşum seyri, nem - sıcaklık ilişkilerine, bir anlamda kuraklığa, diğer bir deyimle su yeterliliğine bağlı bulunmaktadır.

Klimatik toprak tipinde, yağışın toprak içinde hareketi toprağın en önemli oluşum niteliğini belirlemektedir. Humit rejyonlarda, bol yağış nedeniyle, toprak devamlı yıkandığı için, toprağın üstten bir yıkanma

(eluvial) alta doğru da bir birikme (illuvial) katı gelişmektedir. Kuraklık koşullarında bunun tersi olur (Şekil 3).



Şekil 3 — Nemli ve Kurak İklimde Toprak İçinde Suyun ve Materyalin Hareket Şeması.

Yarı kurak iklimlerde, potansiyel buharlaşma yağış miktarından fazla olduğu için, yağışlı mevsimde toprağa giren su ilkönce bir müddet aşağı doğru hareket eder; bu sırada hidroliz etkisi ile minarellerin ayrışması sağlanmış olur. Fakat, nemli koşullarda olduğu gibi, ayrışma materyalini sürekli olarak aşağılara doğru değil, yukarıya taşır. Kurak devrelerin başlamasıyla, alt tabakadaki mevcut su üst katlara doğru hareket eder ve orada buharlaşarak beraberinde getirdiği tuzları bırakır. Böylece, yüzeyde tuzlar bakımından zengin bir kat bulunur.

Yağışın ve nemin toprak içi etkinliği çok daha ağır basmakla beraber, sıcaklığın rolü de unutulmamalıdır. Sıcaklık, minerallerin hidrolize olmasını şiddetlendirerek mikroorganizma faaliyetini de arttırdığından, organik maddelerin ayrışmasını hızlandırmaktadır. Kimyasal olayların hızı sıcaklığın 10°C artmasıyla iki katına yükselir. Böylece, topraktaki Azot

ve organik madde miktarı soğuk rejyonlardan sıcaklara doğru gidildikçe azalır.

3.2.1.1 — Kalsifikasyon

Klimatik toprak tiplerinin kurak bölgelerdeki en tipik toprak olayı «Kalsifikasyon» dur. Kalsifikasyon, genellikle ılıman iklimde, yıllık ortalama 600 mm. den daha az yağış alan bölgelerde meydana gelir. Bu olgunun genel karakteri, Ca ve Mg Karbonat gibi suda çözünür tuzların, yağışların erişebildiği toprak katında toplanması ve sonra bitki kökleri vasıtasıyla, bu tuzların tekrar toprak yüzeyine çıkması suretiyle belirir. Kalsifikasyon, Çernozem, Kestane Renkli Topraklar, Esmer Step Topraklarında çok görülen bir olaydır.

3.2.1.2 — Salinizasyon

Kalsifikasyon gibi, Salinizasyon (Tuzlaşma) da kurak ve yarı kurak bölge topraklarının tipik bir olayıdır. Daha ziyade, drenaj yetersizliği nedeniyle Kloroid, Sodyum Sulfat, Mg ve Ca tuzlarının birikimiyle toprak yüzünde beyaz bir renk meydana gelir ki, buna «Beyaz Salın», yani beyaz tuzlaşma; Sodyum Karbonat'ın etkisiyle koyu bir renk alana da «Kara Salın», kara tuzlaşma denir.

Bazen, toprak yüzeyinin alt tabakalarında meydana gelen salinizasyon, üst toprağın erozyonla taşınması sonucu, toprak üzerinde açığa çıkar.

Yağışlar, sıcaklık, toprağın kimyasal bileşimi ve biyolojik etkenliklerin farklı oluşuna göre, salinizasyon değişik biçim ve derecede gözüktür.

A. B. D. literatürlerinde salin topraklara «Halomorfik Topraklar» Halomorphic Soil -> da denmektedir (Buckman, 1960).

Bitki köklerinin gelişmesini engellediğinden, bu tür toprakların bitkiler için iyi bir yetiştirme ortamı meydana getirdiği söylenemez. Ancak, kökleri az derine giden bitkiler, özellikle saçak köklü Buğdaygiller için bir yetiştirme ortamı olabilir. Onun için, bu topraklar mera olarak kullanılmaya daha elverişlidir. Kültür bitkileri için ise, bir problem teşkil eder. Interzonal topraklardan Solonçak (Solonchak), Solonet (Solonets), Soloth'lar da bu tür bir oluşumun belirgin örneklerini görmek mümkündür.

Bir de kurak bölgelerde, Jibs yada Kireç (Ca) bileşimlerinin, geçirgen olmayan bir tabaka meydana getirmesi ile, benzeri olaylara rastlanmaktadır. Bu, çoğu kez, yağışlı bir devreden sonra, anide beliren ve uzun

süren kurak dönemlerde meydana gelen bir olgudur. Lübnan'da, kireçli arazilerde bu biçimde 3 - 4 m. kalınlığında bir toprak katı olduğu çok görülmüştür. İsrail'de de aynı olayın meydana geldiği tesbit edilmiştir ve bu topraklara «Hazzaz» denmektedir (Fisher, 1963).

Özetlenecek olursa, kurak bölge topraklarının profil gelişmesi bariz değildir ve mikroorganizma faaliyetleri nem yetersizliği sebebiyle çok azdır. Çernozemler dışında, toprak organik maddece fakirdir. Buna mukabil, Ca, Mg, K gibi besin elementleri ve bazılarca zengindir. Toprak reaksiyonu genellikle, bazik yada nötrdür.

3.3 — *Vejetasyon*

Bir yerde yetiştirme muhiti ortamını ilk elden en somut bir biçimde kanıtlayan ve damgasını vuran niteliğin vejetasyon olduğu söylenirse pek abartılmış sayılmasa gerektir. Özellikle, kurak bölge vejetasyonunun kendine özgü morfolojik ve fizyolojik yapısıyla bu yargı daha fazla bir anlam kazanır.

Bir bitkiyi yada birliği iyi tanıyan bir gözlemci, iklim verilerini elde etmeden de, o yerin bitki örtüsüne bakarak nasıl bir kuraklık ortamında bulunduğunu anlayabilir. Örneğin, Akdeniz Bölgesi, yaz aylarında, zaman zaman ekstrem kuraklıklar göstermektedir. Böyle bir ortamda, şayet Akdeniz florası hakkında bilgimiz yoksa, bu bölge için bir çöl koşulunda bulunulduğu yanlış yargısı doğabilir. Bu nedenle, vejetasyon üzerinde daha dikkatli durmakta kurak ve yarı kurak bitkilerin bazı özelliklerini bilmekte yarar vardır.

3.3.1 — Kurak Bölge Bitkilerinin Bazı Fizyolojik ve Morfolojik Özellikleri.

Kurak ortamda yetişen bitkiler genellikle, «Kserofit» karakterlidir. Kserofit karakterin, kurak ortama fizyolojik ve morfolojik uyumunu şu şekilde sıralamak mümkündür :

1) Kurak koşullarda yetişen bitkilerin genellikle gövde hacmi, kök sistemlerinden daha küçüktür. Böylece, bitki tamamen toprak üstü su sarfiyatını karşılayabilmek için, köklerin toprak içinde mümkün olduğu kadar fazla bir alana yayılmasını sağlamış olur.

Kök ve gövdenin çok iyi bir gelişme örneğini 1953 yılında, İç Anadolu kurak bölgesinde, Balâ Devlet Üretim Çiftliğinde tespit etmiştik. Rüzgâr perdesi amacıyla ekilen «*Quercus pubescens*» tohumlarından çıkan fidanların toprak üstü gövdeleri ile toprak içine saldıkları kazık kök-

leri arasında ortalama, 10 katından fazla bir fark bulunmaktaydı. Bu olgu, bitkinin bir an önce kuraklıktan kurtulmak için ilkönce kök sistemini geliştirme eğiliminden ileri gelmiştir (Şekil 4).



Şekil 4 — Balâ'da, tohumdan üretilen bir Tüylü Meşenin kök - gövde gelişmesi.

Buna benzer, kuraklığa çok iyi uyum yapan bazı Buğdaygil türlerinin çimlenme devrelerinde ilk önce köklerinin iyice geliştiği yeterli nem temin etmeye başladıktan sonra toprak üstünün büyüdüğü görülür.

2) Bitkiler, yaprak yüzeyini küçültecek şekilde anatomi özelliği göstererek kuraklığa kendilerini uydururlar. Örneğin, su azlığı nedeniyle, transpirasyona karşı hücre zarı ve kutikulalar kalın, hücreler arası boşluklar küçülmüştür.

3) Yaprak yüzeyi, bazı bitkilerde çok daralmış ve boz renkli tüylerle kaplanmıştır.

4) Nemli iklim bitkilerine göre, kurak bölge bitkilerinin osmotik basınçları yüksektir. Böylece, bitkiler toprak suyundan çok daha fazla yararlanabilmektedir. Tuzlu topraklarda yetişen Halofit'lerin işe, osmotik

basınçları çok daha yüksek olduğu gibi, öz suları daha yoğun, gövde ve yaprakları etlidir. Örneğin, Öforbiaların çok yoğun, süt kıvamında ve renginde bol öz suları vardır.

3.3.2 — Kurak Bölgelerin Vejetasyon Örtüsü

İklim faktörlerinden yağış ile sıcaklık, bitki hayatını müşterek etkilediği gibi, her iki faktörün ayrı ayrı etkisi de bulunmaktadır.

Kurak bölge bitkileri ılıman ve nemli bölgedekilere nazaran, nem ve sıcaklığın olağan dışı değişiklikleri ile daha çok etkilenmektedir. Çünkü, çok kritik ve kısıtlı bir yaşam koşulu içinde bulunduğundan için, yetiştirme muhiti ortamında meydana gelen en ufak bir değişim, derhal fizyolojik tepkiye dönüşür ve canlı kalabilmesi için, bitki icabında, gövdesinin büyük bir kısmını feda edebilir. Kuraklık nedeniyle görülen yer yer kurumalar bunun bir sonucu olmaktadır.

Yağışın zamanı, miktarı ve sıcaklığın derecesi kurak bölge bitkilerini morfolojik yönden bir yıllık ve çok yıllık olarak ayrı biçimde etkiler. Kurak yıllarda, bir yıllık bitkiler, olduğundan daha cılız kalır ve hayat seyirini (life cycle) çok daha kısa bir sürede tamamlar; yani daha erken çiçeklenir ve tohum yaparlar. Çok yıllıkarda ise hayat faaliyetleri durgunlaşır (dormancy).

Kısaca, denebilir ki, gerek yağış ve gerek sıcaklık olarak çok ekstrem koşulların dışında, her kurak bölgede gene de tipik vejetasyon örneklerini görmek mümkündür. Ancak, nemli iklim koşullarının ağaç ve orman vejetasyon örtüsü yerine, kuraklığın derecesine göre, ilkönce ormanın seyreklediği, sonra bodurlaşan ağaçlara yerini terketmesiyle, çalılar, otsu türler ve likenlere doğru bir değişim meydana geldiği görülür. Acaba, kuraklığın dereceleri ve özellikle, yıllık yağış miktarları, vejetasyonu ne dereceye kadar etkilemektedir? Bu soruya kesinlikle bir cevap vermek kolay değildir. Çünkü, bu halde iklimin etkenliğinden başka, toprak, topografya, denizlere yakınlık, uzaklık, mevkii v.b. gibi özelliklerin büyük etkisi vardır. Toprak özelliğine iyi bir örnek olarak, kaba ve ince tekstürlü topraklar gösterilebilir. Kurak bölgelerde, aslında az olan yağışa bir de toprağın çok fazla geçirgenlik koşulu eklenince, toprağın su tutma yetersizliği kuraklık olgusunu artırır ve çabuklaştırır. Soğuk ve yüksekliğin sınırlayıcı etkisi, Kuzey - Doğu Anadolu için iyi bir örnektir. Kuzey - Doğu Anadolu'da, özellikle Erzurum yöresinde, orman için yeterli nemin bulunmasına karşın, orman vejetasyonu (*arboreal vejetation*) yerine yayla stebi meydana gelmiştir. Bunun aksi bir durum,

oksin orman zonunda (*Eucinian Forest Zon*), Sakarya, Kelkit, Çoruh vadilerinde, sıcak bir ortam yaratılmış olmasıyla, Akdeniz flora elemanlarını ortaya çıkarmıştır.

Diğer taraftan, aynı karakterde ve tipte vejetasyonu değişik izoheyterlerin çizdiği de kolayca saptanabilmektedir. Örneğin, İsrail'de 350-400 mm. izoheyterler, maki florasını sınırlarken, Akdeniz'de bu izoheyter'in karşılığı 250-350 mm. olmaktadır (Zohary, 1973).

Bu bakımdan, Türkiye de içerik olmak üzere Orta Doğu, iklim, toprak, topografya ve dolayısıyla vejetasyon yapısı itibarıyla çok değişik bir özellik gösteren kuraklık koşullarının her türü bulunan, karakteristik özelliklerle doludur. Karadeniz ve Hazer Denizi güneylerinde, 1500-2000 mm. nemli ve ılıman bir yağış bölgesinin ardında, Türkiye için 300-400 mm., İran için 200 mm. nin altında hemen bir kuraklık zonu başlamaktadır. Nemli ve yapraklı ormanları yakinen takibeden bu kurak kesimin tipik vejetasyonu çalı ve otsu step bitkileridir. Hazer Denizi ardında, bu geçiş çok daha belirli ve dar bir sınır içinde izlemek olanağı bulunmaktadır. Öyle ki, stepten hemen sonra çöl koşulu ve çöl vejetasyonu başlar. İran'ın ortaları ve güneyi, Suriye ve Arabistan 100 mm. nin altında yağış alan ekstrem kuraklık örnekleri olarak gözükmektedir.

Dünya üzerinde, Orta Doğu örneğinden başka, Güney Avrupa, Orta Asya, Afrika, Güney ve Kuzey Amerika ve Avusturalya kurak bölgelerinin kendi özelliklerini aksettiren vejetasyon örtüleri bulunmaktadır. Kuzey Amerika'da «Preriler» takriben 120 milyon hektar bir alan kaplayan ve vejetasyon örtüsü çok değişik olmayan, çalı, ve otsu step bitkilerinden oluşmuştur. Rusya'da, 300 milyon hektar tahmin edilen kurak bölgelerin çoğu, tipik step vejetasyonu ile kaplıdır. 274.300.000 hektar büyüklükte olan Kazakistan kurak bölgenin yarısı dağlık ve aşağı yukarı yarıya yakın kısmı, gene aynı karakterde, ve yarı çöl bitkileri ile örtülmüştür. Bunlar *Mesophytic ve Xerophytic* Buğdaygil ve Baklagil türleri ile stebin en önemli yem bitkilerini teşkil eden büyük meralardır. Bu kurak bölgelerin en büyük bitki birliklerinin temsilci örnekleri *Artemisia, sal-sola, Stipa* olarak ortaya çıkmaktadır (Larin, 1947).

Dünya yüzünde çalı vejetasyonu ile kaplı çok daha geniş kurak bölgeler bulunmaktadır ki, bunlara «Çalı Stepleri» de denmektedir. Çoğu kez, seyrek olan bu çalılar arasındaki boşlukları Buğdaygil türleri doldurur. Böylece, kurak ve yarı kurak bölgeler, otsu ve odunsu step bitkileriyle karakterize edilir. Kurak bölge çalılarının en önemli türü «*Artemisia*»lardır. *Artemisialar*, genellikle kuzey yarım küresi kurak bölgeleri-

nin çok belirgin türleri olarak temsil edilir. Kuzey Amerikada «*Artemisia triendeta*», yurdumuzda «*Artemisia fragrans*», İran - Turanian step-lerinde ise «*Artemisia herba - alba*» kurak ve yarı kurak bölgelerin değiş-mez türleridir.

Diğer taraftan, Trakya Bölgesinde yaptığımız bir çalışmaya göre, kuraklığa uyan çalılışmış Meşelerle (*Quercus pubescens*, *Q. cerris*, *Q. frainetto*, *Q. dschorochensis*) ile Buğdaygillerden *Chrysopogon gryllus* Trakyanın kurak kesimleri için bir «Çalı - Buğdaygil Birliği» olarak be- lirmiştir (Uluocak, 1974).

Kurak bölgelerde çalılar genellikle *Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Solanaceae*, *Euphorbiaceae*, *Scrophulariaceae* familyalarına ait türlerden oluşur ki, bu familyalar aslında çoğunlukla otsu bitkilerin temsilcileridir.

Kurak bölge çalılıkları bazan bir türün hakim olduğu renge bürünür: Kurşuni renkli *Artemisia*'lar siyaha çalan koyu yeşil *Prunus melanocarpa* veya gri - mavi Avusturalya mavi çalısı, *Kochia* (bluebush) gibi.

Batı ve Güney Afrikada çöl koşulunda geniş alan kaplayan çalılar, Buğdaygillerle karışarak Afrikanın büyük kurak bölge vejetasyon toplu- luğu olan «Veld» ve «Karoo» larını meydana getirmektedir.

Avustralyanın milyonlarca hektar alan kaplayan «*Danthonia*» ları gene *Kserofit* çalılardan oluşur. Yağmur mevsiminde, çalılıkların arası otsu türlerle kaplı olduğu için, bu büyük yeşillik, kurak mevsimin başla- masıyla, sonradan sadece çalı adacıkları görünümüne bürünür.

Ülkemizde, İç Anadoludan Doğu Anadoluya doğru uzanan Anadolu kurak bölgesi «*Artemisia fragrans stebi*» olarak belirmektedir. Bu step daha bir çok otsu ve odunsu bitkilerin de temsilcisidir. Bunlardan en önemlisi, *Artemisia stebinden* ayrı, «Kekik - Geven Birliği» olarak ortaya çıkar. Ancak, İç Anadolu çevresi ve Doğu ve Güney - Doğu Anadoluda, çalı formu bazı bitkilere rastlanır ki, bunların hakiki çalılarla karıştırıl- maması gerekir. Bunlar çoğunlukla çalılışmış meşelerdir. Bu örneği, Trak- yada da görmek mümkündür.

Birand (1968), İç Anadolu stebini morfoloji ve fizyonomisine göre, «Dağ Stebi» ve «Ova Stebi» diye iki kısma ayırmaktadır.

Dağ Stebi «Kekik - Geven (*Thymus - Astragalus*) Birliğine» dahil olup, birliğin diğer elemanları, *Acantholimon* Türleri, *Noaea mucronata*, *Phlomis capitata*, *Globularia orientalis*, *Festuca ovina*, *Stipa lagascae*, *Stipa pennata*, *Poa bulbosa*, *Bromus erectus*, *Bromus tectorum*, *Eryngium*

campestre, *Euphorbia macroclaoa*, *Teucrium polium* v.b. gibi türlerden oluşmaktadır.

Ova stebi, tipik bir «Yavşan (*Artemisia fragrans*) Stebi» olup; bu birlik içinde gene yukarda sayılan başlıca türleri bulmak mümkündür. Yan- lız, *Artemisia Stebinin* tam içinde kalan Merkezi İç Anadolu, yani tuz gölü çevresinin çok daha özel bir durumu vardır. Burası, çorakçıl bitkilerden oluşmuş bir vejetasyon örtüsü niteliği taşır ve birbirinden farklı daha küçük 7 birlikten oluşur (*Birand*, 1961).

İç Anadolunun sözü edilmeye değer ve Türkiyenin en kurak yeri olan Tuz Gölü çevresi, özellikle Cihanbeyli, Ş. Koçhisar, Aksaray üçgeninin kapladığı alan *Halophyt*'ler ve çoğunlukla *Chenopodiaceae* familyasına bağlı «Çorakçıl» bitkilerle temsil edilmektedir. Tuz Gölü çevresinde, or- talama yıllık yağış Ş. Koçhisarda 246 mm. ve Cihanbeylide 270 mm. dir.

Tuz gölü çevresinde olduğu gibi, çorak topraklar, kuraklığın ötesin- de, kendine özgü aşırı tuzluluk nedeniyle, bitki yetişmesini engelleyen bir ortam yaratmaktadır. Onun için bütün dünyaca, bu gibi ortamlara uyan ve ekonomik değeri olan bitkiler araştırılmakta ve çorak toprakların me- racılık bakımından değerlendirilmesi için büyük çaba sarfedilmektedir.

Bir Avusturalya tarım dergisinden bir haberi burada vermek isterim (*Journal of Agriculture*, 1973). Avustralya, bilindiği gibi çok geniş çorak toprakları olan bir ülkedir. Bu yüzden, Avusturalyada çorak topraklara uyan ve aynı zamanda, ekonomik değeri olan yerli ve yabancı bitkiler üzerinde yoğun araştırma yapılmaktadır. Yapılan araştırmalar arasında, İç Anadolu orijinli bir mera bitkisi olan «*Puccinellia capillaris*» de bulun- maktadır. Çorak topraklarda çok iyi bir gelişme gösteren bu türün yem değerinin diğer türler arasında en iyi bir durumda olduğu da saptanmış- tır.

IV — Sonuç

Sonuç olarak şunu belirtmek gerekir ki, kurak ve yarı kurak bölge- lerin kendine özgü bir toprak olgusu ve bir vejetasyon örtüsü vardır. Ku- rak bölgelerde vejetasyonun en iyi değerlendirilme şekli, yem ürünü ola- rak ortaya çıkmaktadır. Kurak ve yarı kurak bölgeler bütün dünyada, mera olarak kullanılır. Bu kullanım şekli, herşeyden önce toprağı koruyu-

cu olduğu ve su rejimini kontrol altında tuttuğu için de daha fazla bir önem kazanır. Ülkemiz kurak bölgelerinde çok değerli mera türleri bulunmaktadır; fakat, ne yazık ki şimdiye kadar bu konu üzerinde yeterince durulmamıştır. Kurak bölgelerimizin arazi kullanış şekilleri, bilimsel verilerin ve gerçeklerin ışığı altında değil, geleneksel bir alışkanlığın kullanışına terk edilmiştir.

Türkiye'nin kurak bölgeleri olarak bilinen İç Anadolu, Doğu ve Güney Doğu Anadolu ile kısmen İç Trakya'da, büyük çapta mera olarak kullanılması uygun geniş araziler bulunmaktadır. Esefle belirtmek gerekir ki, Türkiye'de hayvanlara sahip olunduğu halde, hayvanları besleyen otlağın ve meraların sahibi yoktur. Bu durum, meranın teknik ve bilimsel verilerin ışığı altında geliştirilmesini ve bilinçli bir amenajman tekniği uygulanmasını güçleştirmektedir. Ne devlet katında, nede özel olarak bunun düzenlenmesi yapılmıştır. Araziden faydalanmalar geleneksel alışkanlıkların bir devamı şeklinde kalmıştır. Hatta son senelerde, bilhassa II ci Dünya Harbinden sonra, İç Anadolu otlakları sürülerek kuru tarıma -Tahıl tarımı- ayrılmıştır. Bu ise, meraların nicelik ve nitelik bakımından aleyhine olmuştur. İstatistiklere göre, 1950 yılında 37.800.000 hektar olan mera arazisinin bugün 10 milyon hektardan fazla bir kısmı sürülmüş ve daha da bozulmuş bulunmaktadır (Tosun, 1967).

Mera arazilerinde, meranın zararına meydana gelen bu hal, kurak bölge ormanlarında, ormanın karşı karşıya kaldığı durumla aynıdır. Türkiye'nin bugün, daha da artmış gözüken orman arazisinin büyük bir kısmı yarı kurak bölge içinde kalır. Halbuki, yarı kurak bölgelerin doğal bitki örtüsü mera vejetasyonu yetişmesine daha yatkındır. Ancak, buralarda doğal koşulların uygunluğu ölçüsünde orman yetişebilmektedir. Yarı kurak bölgede orman ve mera yanyana ve içiçe bulunmakta ve kader birliği yapmaktadır.

Bu yüzden her ormancının, özellikle Türk ormancısının kuraklığı çok iyi tanınması, kurak yetiştirme muhiti ortamlarındaki değişiklikleri çok iyi bilmesi ve doğru yargılarda bulunması gerekmektedir.

Ormana komşu her meranın, orman için, ormanı koruyan bir güvence sahası olduğu kabul edilmeli ve ormana kayacak otlatmanın ancak buralarda tutulabileceği unutulmamalıdır.

LİTERATÜR

Birand, H., 1968.

Aliç Ağacı ile Sohbetler.
Ongun Matbaası, Ankara.

Birand, H., 1961.

Tuz Gölü Çorakçıl Bitki Birlikleri.
Tarım Bakanlığı Topraksu, Sayı 103.

Buckman, H. O., 1960.

The Nature and Properties of Soils.
The Macmillan Ltd. N. Y.

Eriñç, S., 1965.

Yağış Müessiriyeti Üzerine Bir Deneme ve Yeni Bir İndis.
İ. Ü. Coğrafya Enstitüsü Yayını, No. 41., İstanbul.

Fisher, W. B., 1963.

The Middle East.
A physical, Social, and Regional Geography.
Butler and Tanner Ltd. London.

Irmak, A. 1968.

Toprak İlimi.
İ. Ü. Yayın No. 1268., Orman Fakültesi No. 121., İstanbul.

Journal of Agriculture, 1973.

Journal of Agriculture South Australia.
Vol 76., No. 1., 1973.

Larin, I. V., 1947.

The Basic Features of the Semi-Desert and Deserts. «The Use and Misuse of Shrubs and Trees as Fodder. Publ. No. 10 I.A.B. Oxford., 1947.»

Meigs, P., 1953.

World Distribution of Arid and Semi-Arid Homoclimate. «Arid zone Hydrology. UNESCO, Paris. 1953.»

Price, R. ve Springfield, H. W., 1952.

Research in the Management of Arid and Semiarid Rangelands.
«Proceedings of the 6th International Grassland Congress.
Pennsylvania State College, U.S.A.»

Shantz, H. L. 1956.

History and Problems of Arid Lands Development. «Gilbert, F. W., 1956.
The Future of Arid Lands. Publ. No. 43., Washington, D. C.»

Tosun, F., 1967.

Türkiye'de Çayır, Mera ve Yem Bitkileri Kültürünün Bazı Önemli Problemleri.

Teknik Bülten No. 13., Ankara Üniv. Basımevi.

Tümertekin, E., 1957.

Kurak Bölgelerde Ziraat.

İ. Ü. İktisat Fakültesi, Yayın 96. İstanbul.

Uluocak, N. 1974.

Kırklareli Yöresi Orman İçi Mera Vejetasyonunun Nitelikleri ve Bazı Kantitatif Analizleri.

(Doçentlik Tezi, Basılmadı.)

Walter, H., 1958.

Kurak Zamanların Tespitinde Esas Olarak Kullanılan Klima-Diagram.

«Çeviren : Selman Uslu. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Cilt 8., Sayı 2.»

Walter, H., 1962.

Die Vegetation der Erde. Fischer Verlag Jena.

Zohary, M., 1973.

Geobotanical Foundations of Middle East.

Güstav Fischer Verlag-Stuttgart.