



TÜRKİYE'DE YAĞIŞ YETERSİZLİĞİNE BAĞLI KURAKLIK SORUNU

ASAF KOÇMAN

Abstract

Drought in Turkey

In this paper, it is emphasized that drought is a relative phenomenon which occurs whenever the precipitation falls below the level associated with more common fluctuations in Turkey. Absolute rainfall values may be used to measure the severity of a drought, but these do not enable to compare the different areas. In the present study, we applied a practical way to point out the conception of drought using "drought indexes" suggested by De Martonne, Thronthwaite and Erinç. According to the results obtained there is a frequency of drought at different degrees in Turkey. The succession of dry years with little precipitation cause drought periods. In these periods drought affected the areas extending from the Aegean coasts to the interior parts of Eastern Anatolia. According to our studies, Central and Southeastern Anatolia are the widest areas affected by drought.

Giriş

Son yıllarda sürekli olarak gündemde tutulan önemli doğal çevre sorunlarından biri de "kuraklık" olmuştur. Kuraklık, canlıların yaşamı üzerinde olumsuz etkileri olan ve insan etkinliklerini sınırlayan doğal bir tehlike olarak görülmektedir. Öyle ki, bu olay gizli başlamakta, etkilerini açıkça belli etmeden sinsi bir şekilde gelişmekte ve süresinin uzaması durumunda sonuçları çok tehlikeli olabilmektedir. Gerçekten kuraklık beşeri rahatsızlıklardan başlayarak tarımsal üretime ve dolayısıyla açlık ve yetersiz beslenmeye kadar varan çok çeşitli sosyal ve ekonomik sorunlara yol açabilir. Bununla birlikte, bu

denli önemli ve etkili bir çevre sorunu olan kuraklığın her zaman ve her yerde geçerli olabilecek bir tanımı yapılamamıştır. Halbuki, bu konuda yapılacak araştırmalar için objektif ve kesin bir tanıma ihtiyaç vardır. Kuraklığın yapılan çeşitli tanımlarında, "yağış yetersizliği" bu olayın temel nedeni olarak gösterilmiş ve düşen yağışın normalin altında sapma gösterdiği zamanlarda kuraklık hissedildiği ifade edilmiştir. " Yağış yetersizliği " ise göreceli bir kavramdır; ölçüsü ve etkisi zamandan zamana, yerden yere değişebilir. Bununla birlikte; kuraklığı ya da yağış yetersizliğini ortaya koymak için, herhangi bir yerde ölçülen yağış miktarı bir gösterge olarak esas alınmaktadır. Başka bir anlatımla; mutlak yağış değerleri, kuraklığı belirlemesi bakımından bir ölçü olarak kullanılmaktadır. Buna göre, herhangi bir yörede veya bölgede yağışların uzun bir döneme (25 yıl ve daha fazla) ait saptanan ortalama değerleri esas alınmakta ve yağışların, belirli bir periyot içinde , bu değerlerin altına düşmesi "yağış yetersizliği" olarak ifade edilmektedir. Yağış yetersizliği ile beliren periyodun uzunluğu için, bazı bölgelerde üstüste üç hafta (örneğin Batı Avrupa'da) bazı bölgelerde ise aylarca süren yağışsız günlerin birbirini izlemesi (tropiklerde olduğu gibi) geçerli bir süre sayılmaktadır. Bununla birlikte; kuraklığın yer ve zaman yönünden özelliklerini saptamak için, daha kolay elde edilebilen "yağış miktarı" gibi tek bir klimatolojik parametrenin kullanılması yanıltıcı olur ve bölgeler arasında karşılaştırmaya imkan vermez. Bu nedenle, kuraklık veya yağış yetersizliğinin varlığını ve şiddetini ortaya koyan yöntemleri daha belirli esaslara dayandırmak gerekir. Başka sözlerle, kuraklık koşullarının belirlenmesinde yağış değerleri ile birlikte daha çok sayıda değişkeni içeren yöntemlerin kullanılması uygun olur. Bu amaçla,çeşitli "kuraklık indisi veya yağış etkinliği" formülleri düşünülmüştür. Ortaya atılan formüllerin veya yöntemlerin hazırlanmasında egemen olan ortak bir düşünce vardır. Herhangi bir yere veya bölgeye düşen yağışın etkisi, yani zemine sağladığı nemlilik derecesi, salt belirli bir sürede düşen yağışın miktarına bağlı değildir. Gerçekten;sıcaklık, yağış rejimi ve buharlaşma koşulları gibi klimatolojik değişkenler bu hususta önemli rol oynar. Dolayısıyla, kuraklığın saptanmasında bu değişkenlere ait verilere daimalıdır.

Zeminin nemlilik derecesi ve yağış etkinliği kavramı

Havanın nemlilik derecesi ile zeminin nemlilik derecesi birbirine karıştırılmaması gereken iki ayrı kavramdır. Havanın nemlilik derecesi, herhangi bir anda havanın taşıdığı nem miktarını ifade eder. Halbuki; zeminin nemlilik derecesi, yağışlarla yere düşen su miktarı ile o yerde evapotranspirasyon yolu ile kaybedilen su miktarı arasında var olan ilişkiye bağlıdır. Başka bir anlatımla, zeminin nemlilik derecesi, zeminin hidrolojik bilançosunu ifade eder. Bu bilançonun pozitif veya negatif olması, salt yağış miktarına bağlı değil, daha başka etkenlere de bağlıdır. Bilindiği gibi, zeminin hidrolojik bilançosunu düşen yağış miktarı ile zeminde meydana gelen buharlaşma ve bitkilerin terleme yolu ile kaybettikleri su miktarı arasındaki ilişki belirler. Potansiyel evapotranspirasyon terimi ile ifade edilen zemindeki su kaybı, düşen yağışlarla karşılandığı sürece zemin nemlidir. Buna karşılık, yağış potansiyel evapotranspirasyondan az ise, ancak gerçek evapotranspirasyon söz konusu olabilir. Bu durumda; ancak zeminde mevcut olan miktarda su buharlaşabilir ve potansiyel evapotranspirasyona erişilemez. Yağış yetersizliğinden kaynaklanan zemindeki su noksanı (potansiyel evapotranspirasyonu karşılayamama durumu) belirli bir süre devam ettiği takdirde "kuraklık" kendini gösterir.

Konunun daha iyi anlaşılabilmesi için bir örnek verelim. 500 mm. yağış alan bir yerde, potansiyel evapotranspirasyon bu miktardan daha yüksek ise, burada zeminde su noksanı yani kuraklık vardır. Buna karşılık, aynı miktarda yağış alan başka bir yerde potansiyel evapotranspirasyon zemindeki suyu tüketmiyorsa bilanço pozitifdir, zemin nemlidir ve kuraklık çekilmez. O halde; aynı miktardaki yağışın zeminin nemlilik derecesi üzerindeki etkisi, bir yerden diğerine ve en önemlisi yıl içinde yağış rejimine bağlı olarak bir dönemden ötekine ve potansiyel evapotranspirasyon miktarını tayin eden etkenlerle ilişkili olarak değişmektedir. İşte, bazı klimatolojik değişkenler arasındaki bu bağıntı "yağış etkinliği" kavramı ile ifade edilmektedir. Yağış etkinliği, çeşitli iklim etkenlerinin fonksiyonu olarak formüllerle gösterilmek üzere pek çok uygulama yapılmıştır. Bu formüller, aynı zamanda iklim tasniflerinin temeli olarak da

kullanılır.Gerçekten;iklim, çevre ve yaşam koşulları arasındaki ilişkiler bakımından önemli olan havanın nemlilik derecesi değil, daha önemli sonuçlara yol açan "yağış etkinliği"dir. Yağış etkinliği, bitki topluluklarından, toprak tiplerine ve tarımsal etkinliklerden yaşam biçimlerine kadar birçok konuda kesin rol oynar. Bu görüşten hareketle, çeşitli iklim parametreleri kullanılarak uygulanan formüllere göre Türkiye'de saptanan kurak veya yarıkurak bölgelerin yıllık ortalama durumunu incelemek ve bu bölgelerde kuraklığın ya da yağış yetersizliğinin ölçüsünü veya zamanını ortaya koymak istiyoruz. Bu amaçla, Türkiye üzerine uygulanmış çok sayıdaki formüllerden yalnız De Martonne, Thornthwaite ve Erinc formüllerinin verdiği sonuçlar üzerinde duracağız. Ancak, bu konuya geçmeden önce "kuraklık veya yağış yetersizliği" kavramı üzerinde biraz daha durmak ve kuraklığa yol açan genetik- dinamik olayları açıklamak istiyoruz.

Orta kuşak'ta kuraklığın genetik-dinamik nedenleri

Meteorolojik,tarımsal,hidrolojik,coğrafi, hatta sosyal ve ekonomik amaçla yapılmış çok sayıdaki araştırmada kuraklıkla ilgili olarak ortaya atılan tanımların sayısı yüzelliyi bulur. Bütün bu tanımlarda ortak bir husus olarak "kuraklık/drought" ve "aridite" kavramları ayrı yorumlanmakta; ariditeye, kuraklıktan farklı ve daha kesin bir anlam yüklenmektedir. Aridite, ortalama yağış azlığı ile ortaya çıkan, kullanılabilir suyun yetersizliği nedeniyle oluşan ve süreklilik gösteren bir iklim özelliğidir. Halbuki kuraklık veya yağış yetersizliği (drought), belirli bir periyot süresince sıcaklık ve rüzgarın kurutucu etkisiyle ortaya çıkan evapotranspirasyon nedeniyle zeminde su/nem açığının ortaya çıkması ve bu açığı telafi edecek yağış tutarlarının gerçekleşmemesi şeklinde tanımlanmaktadır. Salt meteorolojik parametrelere bağlı olan bu tanım "meteorolojik veya klimatolojik kuraklık" olarak kabul edilebilir. Buna karşılık, hidrolojik olarak yeraltı su rezervlerini dolduran yağışların yetersizliği ve akımların azalması "hidrolojik kuraklık", toprak neminin bitkilerin yetişme dönemindeki yetersizliği de "tarımsal kuraklık" olarak tanımlanmaktadır. Bu yazıda, çeşitli meteorolojik değişkenlerin kombinasyonunu içeren "klimatolojik kuraklık" üzerinde durulacaktır. Geçici, fakat sık ve düzensiz tekrarlanan bu tip kuraklıktan en çok

Orta Kuşak'ta yer alan ülkeler etkilenmektedir. Bu kuşakta ortaya çıkan kurak koşulların şiddeti ve süresi, çeşitli mekanizmaların işleyen iklim olayları üzerindeki etkilerinin sonucudur. Ülkemizin de içinde bulunduğu Orta Kuşak'ta egemen olan dolaşım modelinde ve cephesel depresyonların geçiş yollarındaki değişimler zaman zaman yağış posibilitesinde azalmaya neden olmaktadır. Kuzey yarı küresi için ortalama 30°-35°N enlemleri üzerinde bulunan subtropikal yüksek basınç kuşağının 5-10 derece kuzeye doğru yer değiştirmesi durumunda, bu yüksek basınç kuşağının kenarındaki bölgeler üzerinde antisiklonal rejimin yerleşmesine ve dolayısıyla yağışların azalmasına veya kesilmesine neden olur. Söz konusu basınç kuşağının ortalama yerine tekrar çekilmesi durumunda ise, daha kuzeyden gelen hava kütlelerinin birleşmesiyle doğan cephesel depresyonların geçişi başlar ve böylece kuraklıktan etkilenen bölgeler üzerinde yağışlı dönemler yaşanır.

İşte, Orta Kuşak bölgelerinde egemen olan bu dolaşım modeline bağlı olarak yıllara göre yağış miktarları değişir ve yıl içinde yağışlı-yağışsız dönemler birbirini izler. Yüksek basınç rejiminin etki süresi, cephesel depresyonların yolu ve geçiş sayısı da yağış miktarlarını belirlemektedir.

Öte yandan,Orta Kuşak'ta bölgesel olarak, kuzeyden veya güneyden gelen hava akımları orografik etkiler yüzünden dinamik yükselmeye veya sübsidansa uğramaktadır.Uzun ve yüksek dağ sıralarını aşan hava akımlarının, kuytu yamaçların önünde alçalırken adiyabatik ısınma ile oransal (nisbi) nemi azalır. Bu durumda, havanın nemce doyma noktasından uzaklaşması yağış ihtimalini son derece azaltır. Özet olarak, Orta Kuşak'ta yıl boyunca sürekli değişen basınç rejiminin etkisi altında mevsimlik yağış farkları çok belirgindir. Öte yandan, yağışların yıllararası değişimleri ve yağış azalması şeklinde beliren kurak yılların ortaya çıkması, yine Orta Kuşak üzerinde egemen olan sirkülasyon modeline bağlanabilir. Nitekim; ortalama duruma göre,yıldan yıla dolaşım koşullarında meydana gelen salımlar nedeniyle yıllık yağış miktarında belirgin farklar ortaya çıkmaktadır.

Türkiye'de yağış yetersizliği

Türkiye, konumu itibariyle, yıl içinde sürekli değişen hava akımlarının etkisi altındadır. Bu nedenle, mevsimlik yağış farkları çok belirgindir. Türkiye'de Ekim ayı sonundan itibaren Mayıs ayına kadar süren dönemde, farklı bölgelerden Akdeniz havzasına ulaşan hava kütlelerine bağlı cephe sistemleri ve alçak basınç oluşumları (cephesel depresyonlar) yağış koşullarını yönetir. Batıdan doğuya doğru hareket eden bu depresyonlar geçtikleri alanlarda yağışlara neden olurlar. Türkiye'nin, özellikle kıyı bölgeleri, cephesel depresyonların geçiş frekansının en yüksek olduğu kış aylarında bol yağış almaktadır. Bununla birlikte, bu mevsimde doğu Avrupa veya Hazar havzasından kaynaklanan soğuk hava kütleleri, Doğu, Güneydoğu ve İç Anadolu bölgelerini zaman zaman işgal eder. Düşük sıcaklık koşullarının da hüküm sürdüğü bu dönemde Anadolu, polar hava kütleleri ile beslenen bir yüksek basınç rejiminin etkisinde kalır. Böyle bir antisiklonal rejimin egemen olduğu durumlarda batıdan gelen cephesel depresyonların iç bölgelere sokulması güçleşir ve buralarda yağış ihtimali azalır. Gerçekten, soğuk mevsimde Türkiye'nin iç bölgeleri ile kıyı bölgeleri arasında yağış koşulları bakımından önemli farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Mayıs ayından itibaren karaların ısınmaya başlaması ile birlikte Orta ve Doğu Avrupa üzerindeki termik yüksek basıncın alanı daralır. Kış boyunca Türkiye üzerinde etkisini sürdüren cephe sistemleri kuzey enlemlere çekilir. Bu sırada Asor antisiklonu (subtropikal yüksek basıncı) kuzeye doğru yer değiştirip Avrupa üzerinde genişlerken, Basra alçak basıncı da derinleşerek Türkiye'nin güney bölgelerine kadar ulaşır. Böylece, Akdeniz havzası, dolayısıyla Türkiye tropikal hava kütlelerinin etki alanına girer. Bu mevsimde, kuzey ve kuzeybatıdan Basra alçak basıncına doğru yönelen hava kütlelerinin güneye indikçe ısınması ve nemce fakirleşmesi yağış ihtimalini son derece azaltır. Türkiye'de Karadeniz kıyıları ve Kuzeydoğu Anadolu bölümü hariç, Mayıs sonundan Ekim ayına kadar süren kurak (yağışsız) bir dönem egemen olur.

Bu kısa açıklamadan anlaşılacağı gibi; ülke üzerinde egemen olan geniş ölçekli atmosfer sirkülasyonu yağış rejimini düzenlemekte, fiziki coğrafya koşulları ile birlikte yağışın dağılışı ve miktarlarını

belirlemektedir. Bununla birlikte, zaman zaman sirkülasyon koşullarında ortaya çıkan anomaliler de yağış rejimi üzerinde etkili olmaktadır. Bu etkilerin yanında, Türkiye'de yağış tutarlarının coğrafi dağılışında ve yağış rejimindeki bölgesel farklılıklar üzerinde morfolojinin, özellikle orografik etkilerin rolu büyük olmaktadır. Nitekim, hava akımlarının karşısında kabaca doğu-batı doğrultusunda uzanan Kuzey Anadolu dağları ile Torosların iç yamaçları önünde "yamaç sübsidansı" nedeniyle yağış miktarları azalmaktadır. Daha açık bir anlatımla, Türkiye'de bakı, yükselti, denize yakınlık-uzaklık (karasallık derecesi) ve orografik özellikler gibi, fiziki coğrafya faktörlerinin de yağış rejimi, yağış miktarları ve dağılışı üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır. Kıyıları kabaca paralel uzanan yüksek dağ sıraları, sirkülasyon sistemini etkileyerek cephesel depresyonların iç kısımlara sokulmasını güçleştirmektedir. Bu durum, söz konusu dağların denizlere bakan yamaçlarında yağışların artmasına neden olurken, kuytuda kalan yamaçlarda ve iç bölgelerde azalmasına yol açmaktadır. Öte yandan; İç, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri üzerinde kış aylarında egemen olan antisiklonal rejim, karasallığın etkisiyle, güçlenme imkanı bulmakta ve dolayısıyla yağış ihtimali azalmaktadır. Özetle, yukarıda kısaca değinilen bütün bu faktörlerin ortak etkisi altında Türkiye'de iklimin normal bir özelliği olarak kabul edilen yaz kuraklığının yanı sıra, kış ve bahar mevsimlerinin yetersiz yağışları nedeniyle bazı yıllarda ortalamaların çok altında yağış düşmektedir. Başka bir anlatımla; yaz mevsiminde ortaya çıkan kurak koşulların yanında, ilkbahar yağışlarının erken kesilmesi ve sonbahar yağışlarının geç başlaması yıl içinde kurak dönemin uzamasına ve yağış tutarlarının azalmasına yol açmaktadır.

Ülkemizde, yağışlarda gözlenen bu değişmelere ilişkin olarak kurak ve nemli yıllar ile yağış yetersizliğinin etkili olduğu bölgelerin yayılışı bir çok araştırmaya konu olmuştur. Gerçekten, Türkiye'de bu konuda gerçekleştirilen çalışmalar 1940'lı yıllarda başlamıştır. Elde mevcut kaynaklara göre, bu konudaki ilk çalışma TANOĞLU tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada, E. de Martonne'un yıllık kuraklık indisi formülü uygulanarak "Türkiye kuraklık indisi haritası" meydana getirilmiştir (Tanoğlu, 1943).

1949 ve 1950'de ERİNÇ'in Thornthwaite formülünü kullanarak

Türkiye iklimi hakkında yapmış olduğu çalışmalar, Türkiye'de kuraklık derecesi ve kurak alanların saptanması konusunda yapılan ilk önemli araştırmalar arasında yer alır (Erinç, 1949 ve 1950). Erinç'in bu çalışmalarında bütün İç Anadolu Bölgesi ve Iğdır havzası yarıkurak (D iklimi-semiarid) olarak belirlenmiştir. Daha sonra, 1957 yılında TÜMERTEKİN yine E. de Martonne'un indisini uygulayarak yıllık ortalama indislerin coğrafi dağılışını gösteren bir harita ile 1930-1951 dönemine ait her yıl için ayrı olmak üzere 22 harita meydana getirmiştir (Tümertekin,1957). Bu haritalarda yarıkurak alanların sınırı, De Martonne'a göre kurak ve nemli bölgelerin sınırını oluşturan 20 indisi esas alınarak gösterilmiştir. Bu haritalar sayesinde Türkiye'de kurak ve yarıkurak koşulların bölgelere göre yıllararası değışmelerini izlemek mümkün olmaktadır. Tümertekin'in bu çalışmasında, kurak koşullardan en çok etkilenen bölgelerimizin İç Anadolu,Güneydoğu Anadolu, Ege ve Akdeniz kıyı kuşağı ile Doğu Anadolu'nun depresyonları olduğu belirlenmiştir. Yine bu çalışmada, kuraklığın şiddeti ve süresi bakımından Türkiye'de her zaman en çok etkilenen yerler Güneydoğu Anadolu'da Şanlıurfa, Diyarbakır havzası, İç Anadolu'da Konya ve Tuz gölü çevresi ile Doğu Anadolu'da Iğdır depresyonudur. Söz konusu bu alanlar nemli hava kütlelerinin etkilerine kapalı olup ülke genelinde kuraklığın en yaygın ve en etkili olduğu yerler konumundadır.

ERİNÇ, 1965 yılında yayınladığı "Yağış müessiriyeti üzerine bir deneme ve yeni bir indis" konulu çalışmasında önerdiği formülü kullanarak Türkiye'de ortalama yıllık yağış etkinliği indislerinin dağılışını gösteren bir harita ile yağış etkinliğinin yıl içindeki değışmelerini ortaya koymak amacı ile Nisan-Ekim arasındaki yedi ay için aylık ortalama yağış etkinliği haritaları hazırlamıştır (Erinç,1965). Bu çalışmada, yıllık ortalama duruma göre Türkiye'de tam kurak sayılacak ($I < 8$) bir istasyonun bulunmadığı ifade edilmektedir. Buna karşılık, yarıkurak ($8 < I < 23$) alanlar vardır ve bu alanlar dört ayrı bölgede toplanmıştır. Yarıkurak özellikler, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde oldukça geniş alanlarda görülmektedir. Iğdır havzası ve Göller Yöresi'nin batı kesimleri yarıkurak koşulların daha dar alanlarda egemen olduğu yerlerdir. Bununla birlikte, bütün bu alanlar arasında yağış etkinliği bakımından önemli bazı farklar vardır. Örneğin, Iğdır havzasında yarıkurak

özellikler daha baskındır. Onu, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerindeki yarıkurak alanlar izler. Yağış etkinliğinin yıl içindeki değişmelerine gelince; yine Erinç tarafından önerilen yeni formüle göre, Kasım-Mart arasındaki dönemde (5 ay) Türkiye'de her yer nemli'dir (Kasım ayında yalnız Iğdır havzası yarıkuraktır). Ülkede kurak ve yarıkurak koşullara geçiş Nisan ayında başlar. Nisan ve Mayıs aylarında Akdeniz kıyı kuşağı ile orta ve güney Ege kıyılarında, Iğdır havzası, Konya çevresi ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yarıkurak koşullar egemen olur. Haziran ayında Ege Bölümü ile birlikte Akdeniz kıyı kuşağı ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi üzerinde tam kurak ($I < 8$) koşullar yerleşir. Yarıkurak koşullar daha kuzeye ve batıya kaymış durumdadır. Temmuz ve Ağustos aylarında, kuzey Marmara ve Karadeniz Bölgesi dışında, Türkiye tam kurak koşulların etkisi altındadır. Eylül ayında Akdeniz, Ege, İç Anadolu'nun merkezi bölümleri, Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu'nun güney yarısında yine tam kurak koşullar egemendir. Ekim ayında ise, tam kurak koşullar ülke üzerinden tamamıyla ortadan kalkar; İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yarıkurak koşullar etkili olur. Sonuç olarak; Türkiye'de yağış etkinliği bakımından farklı alanların yıl içinde, esas itibariyle, kuzey-güney yönünde yer değiştirdikleri anlaşılmaktadır. Gerçekten, Nisan'dan Ağustos'a kadar süren 5 aylık dönemde yarıkurak ve kurak alanlar kuzeye doğru genişlemekte, buna karşılık Eylül ve Ekim aylarında nemli alanlar hızla genişleyerek, kurak ve yarıkurak bölgelerin alanı güneye doğru daralmaktadır. Böylece, Türkiye'nin nemli ve kurak koşullar bakımından mevsimlik değişkenliğin baskın olduğu bir geçiş bölgesinde bulunduğu ortaya çıkmaktadır (Erinç, 1965).

Türkiye'de kurak koşulların belirlenmesi ile ilgili bir çalışma da NİŞANCI'ya aittir. Araştırmacı bu çalışmasında Türkiye için ölçülmüş buharlaşma değerlerini 0,5 faktörü ile indirgeyerek yağış değerleri ile karşılaştırmış ve su bilançosu bakımından pozitif ya da negatif değerler elde etmiştir (Nişancı, 1976). Ona göre, pozitif değerler toprakta su fazlalığını, dolayısıyla nemliliği, negatif değerler de su noksanını, yani kuraklığı ifade etmektedir. Hesaplanan değerlerin mutlak sayıları da kuraklığın ya da nemliliğin şiddetini veya derecesini göstermektedir. Elde edilen sonuçlara göre bir harita hazırlanmış ve Türkiye'de kurak ve nemli alanlar ayırt edilmiştir. Söz

konusu haritada kurak alanları İç Anadolu'da, özellikle Konya-Tuz gölü çevresi, Balıkesir istasyonu ile birlikte Ege kıyıları ve büyük bir kesimi ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi oluşturmaktadır. Ayrıca Doğu Anadolu'nun denizel etkilerden uzak kalan çukur havzaları (Malatya, Elazığ, Erzincan, Erzurum), Van ve Iğdır yöreleri ile İç Anadolu'da Çorum ve Amasya çevreleri negatif su bilançosu gösteren belirli yarıkurak alanlardır. Nişancı'nın tesbitlerine göre, yukarıda sayılan bu alanlar dışında kalan öteki bölgeler ve yerler yarınemli veya nemli olup pozitif su bilançosuna sahiptirler.

"Türkiye'de kuraklık" konusunda gerçekleştirilen son araştırmalardan biri de TÜRKİŞ'e aittir (Türkeş, 1990). Bir doktora tezi olarak yapılan bu çalışmada, Erinç'in yağış etkinliği formülü kullanılmış ve Türkiye'de ortalama yıllık ve aylık indis değerlerine göre yağış etkinliğinin önce alansal değişimleri incelenmiş, daha sonra yıllık indis değerlerine göre yıllararası değişimler ortaya konulmuştur. Ayrıca, kurak ya da nemli yıllar ile bu yıllara ait kuraklık veya nemlilik ölçüsünü saptamak için "normal frekans dağılımı" yöntemini kullanmış ve Türkiye'de yağışların zaman ve alan bakımından yüksek değişkenlik gösterdiğini belirlemiştir. Bu çalışmada "kuraklık" teriminin "yağış yetersizliği (drought)" nden kaynaklanan koşullar anlamında kullanıldığı da anlaşılmaktadır. Yağış yetersizliği ise, yukarıda açıklamaya çalıştığımız gibi, yıllık yağış tutarının ortalamadan (ya da normalden) az gerçekleşmesi sonucunda ortaya çıkan su açığıdır.

Türkeş'in yapmış olduğu sözkonusu çalışmaya göre, Türkiye'de tam kurak ($Im < 8$, Çöl) sayılacak bir yer yoktur. Kurak bazı alanlar vardır; bu alanlar, Iğdır-Tuzluca çevresinde (Iğdır, 13.2) ve Güneydoğu Anadolu'da Suriye sınırına yakın yörelerde (Ceylanpınar, 12.7) bulunmaktadır. Yarıkurak alanlar İç Anadolu, Güneydoğu Anadolu, Doğubeyazıt-Tuzluca yöresi, Merzifon, Amasya ve Tokat çevresinde yer almıştır. Buna karşılık, Türkiye'de en geniş yağış etkinliği bölgesinin yarınemli ve nemli alanlar oluşturmaktadır. Bu konuda ortaya çıkan bir başka sonuç da, Türkiye'de yağışların zaman içinde yüksek değişkenlik (değişim katsayısı oranları % 20 den çok) göstermesidir. Ancak, yağışların zaman dizilerindeki dalgalanmaları periyodik olmayan büyük amplitüdümlü sapmalarla bastırılmaktadır.

Yine sözkonusu çalışmada, aylık indis değerlerine göre elde edilen sonuçlar,Erinç'in 1965 yılında yayımladığı araştırmada ortaya çıkan sonuçlarla hemen hemen aynı yöndedir.

Sonuç

Türkiye'de yağış dağılışı, miktarı ve rejimi, esas itibariyle, ülke üzerinde egemen olan sirkülasyon koşulları tarafından düzenlenmektedir. Bununla birlikte, ülkenin fiziki coğrafya özellikleri de etkili olmakta ve bu bakımdan önemli bölgesel farklılıklar görülmektedir.Gerçekten, Türkiye'yi etkileyen hava kütlelerinin mevsimlik değişmeleri ve cephesel depresyonların frekansları yağış koşullarını belirleyen esas faktörlerdir. Fakat, yerşekillerinin yüksekliği, bakı ve orografik uzanış, konveksiyonel yağışlara yol açan karasallık derecesi hava kütlelerini yerel değişikliğe uğratar,depresyonların yolunu ve frekansını değiştirir. Bütün bu faktörlerin farklı yerlerdeki değişik etkileri nedeniyle Türkiye'de bazı bölgelerin nemli-yarınemli, bazı bölgelerin veya yörelerin kurak-yarıkurak koşulların etkisinde bulunduğu bir gerçektir. Bununla birlikte, yağış koşulları üzerinde esas etkiye sahip olan dolaşım modelinde zaman zaman ortaya çıkan değişmeler, yağış azalması yönünde yağış probabilesini etkileyerek yağış yetersizliğine (kuraklık) neden olmaktadır.

Sonuç olarak, yukarıda yapılan açıklamalardan anlaşılacağı gibi,Türkiye'de yağışlar zaman ve alan bakımından yüksek değişkenlik gösteren bir iklim unsurudur. Yağış değişkenliği açısından yapılan hesaplara göre, değişim katsayılarının % 20-25 arasında olduğu yerler Türkiye'de geniş bir alan kaplamaktadır.Bu alanlar, yağışların normalden az olduğu yıllarda genişlemekte, dolayısıyla kurak koşullar etkili olmakta ve buna karşılık nemli-yarınemli bölgelerin alanı daralmaktadır. Kurak bölgelerin sınırlarında ortaya çıkan değişmeler kuraklık sorunlarını güçlendirmekte ve Türkiye'de çeşitli etkinlikler, özellikle tarım ürünlerinin yetiştirme dönemlerindeki su ihtiyacı bu kritik yağış sınırlarından etkilenmektedir. Türkiye'de yağış yetersizliğinden en çok etkilenen alanlar,İç Anadolu'da Konya-Tuz gölü bölümü, Amasya-Çorum çevresi, Güneydoğu Anadolu'nun Suriye sınırına yakın bölümleri ve Doğu Anadolu'da

denizel etkilerden uzak kalan Iğdır-Tuzluca, Malatya, Elazığ ve Van yöreleridir.

Kaynaklar

- ERİNÇ,S. 1949. "The climates of Turkey according to Thornthwaite's classifications." *Annals of the Associations of Amer. Geographers*, vol. 38, No.I, pp.26-46.
- ERİNÇ,S. 1950. "Climatic types and the variation of moisture regions in Turkey." *The Geographical Review*, vol. XL, No. 2, pp.224-235.
- ERİNÇ,S. 1965. Yağış Müessiriyeti Üzerine Bir Deneme ve Yeni Bir Indis. İstanbul Üniv.Coğrafya Enst. Yayınları, No.41,İstanbul.
- NİŞANCI,A. 1976. "Türkiye'de kurak (ya da nemli) alanların dağılışı." *Atatürk Üniv. Edebiyat Fak. Araştırma Dergisi*, 7, s.235-246.
- TANOĞLU,A. 1943. "Türkiye'nin kuraklık indisleri (Indices d' aridite' de la Turquie)" *Türk Coğrafya Dergisi*, I, s. 36-41.
- TÜMERTEKİN, E. 1957. Kurak Bölgelerde Ziraat. İstanbul Üniv. İktisat Fak. Yayınları, no.96, İstanbul.
- TÜRKEŞ, M. 1990. Türkiye'de Kurak Bölgeler ve Önemli Kurak Yıllar. İstanbul Üniv. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enst., İstanbul (Yayımlanmamış Doktora Tezi).