

KURAKLIK ALTINDA HAZNE YÖNETİMİ

Ülker Güner Bacanlı¹, Mehmet Pilgir²

Özet

Su kaynakları, üzerindeki talebin giderek artışının yanında zaman ve konuma göre bu kaynağın arzu edilen miktar ve kalitede bulunmaması, son yıllardaki kuraklık etkisiyle de mevcut su kaynaklarının ekonomik, çevresel ve sosyal faydalar içinde en verimli şekilde kullanımını yani yönetimini gerekli kılmaktadır. Özellikle hazne yönetimini daha da önem taşımaktadır. Kuraklık altında hazne yönetimi ile kuraklığın etkisini azaltabilir.

Sunulan bu çalışmada önce kuraklık ve etkileri hakkında kısa bilgi verilmiştir. Daha sonra bazı kuraklık yönetim planlarının kuraklığın olumsuz etkilerini nasıl azalttığı hakkında bilgi verilmiştir. Kuraklık altında hazne yönetimi üzerinde durulmuştur. Ek olarak, kısaca kuraklık yönetiminde Türkiye'nin içinde bulunduğu durum, mevcut kurumsal yapı araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kuraklık, Kuraklık Yönetimi, Kuraklık Zararlarını Azaltma

1. Giriş

Kuraklık, diğer doğal afetler arasında canlı yaşamı ve ekonomisi için en büyük etkiye sahip, farklı meteorolojik ve çevresel şartlar altında gelişen en önemli afettir. Literatürde kuraklığın tek bir tanımı yoktur. Diğer doğal afetlere göre kuraklık, oldukça yavaş gelişir ve etkileri daha uzun süre devam eder. Kuraklık, genel olarak yağışların kaydedilen normal seviyelerinin altına düşmesi sonucu su kıtlığı sebebiyle yaşamsal faaliyetleri olumsuz yönde etkileyen doğal bir afet olarak tanımlanır.

Kuraklık dünyada etkisini gittikçe arttırmasına rağmen kapsamı henüz tam anlaşılmamış ve etkileri yeterince değerlendirilmemiştir. Bunun doğal sonucu olarak kuraklığın kesin tanımı yapılamamaktadır. Yapılan tanımlar mesleklerle göre meteorolojik, hidrolojik, tarımsal, coğrafik veya endüstriyel, enerji üretimi, su temini, denizcilik, mesire yerleri bakımından olmaktadır (Sırdas ve Şen, 2003).

Genel anlamda kuraklık, geniş bölgeleri içine alan yağmur ve kar yağışı noksanlığı olarak tanımlanmaktadır. Kuraklık olayının canlıların yaşamına etki eden can ve mal kayıplarına yol açan diğer doğal afetlerden farkı, etkisinin uzun zamanda ve daha yavaş hissedilmesidir (Şaylan et al., 1997).

¹ Yrd. Doç. Dr., PAÜ, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Müh. Bölümü, Denizli - ugbacanlı@pau.edu.tr

² İnş.Müh., PAÜ, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Müh. Bölümü, Denizli - mpilgir05@pau.edu.tr

Bununla birlikte, bu kadar önemli ve etkili bir sorun olan kuraklığın, her zaman ve her yerde geçerli olabilecek kesin bir tanımı yapılmamıştır. Kuraklığın tanımı tartışılabilir bir konudur. Bugüne kadar kuraklık, meteorolojik, sinoptik, klimatolojik, hidrolojik ve tarımsal bakımdan incelenmiş ve bu alanların bakış açısına göre tanımlanmaya çalışılmıştır.

Kuraklık, zaman unsurunu da içerecek biçimde üç aşamalı olarak tanımlanabilir:

Meteorolojik Kuraklık: Uzun bir zaman içinde yağışın belirgin şekilde normal değerlerin altına düşmesi olarak tanımlanır. Nem azlığının derecesi ve uzunluğu meteorolojik kuraklığı belirler ve bölgeden bölgeye gelişiminde farklılıklar gözlenir. Örneğin yağışın ve yağışlı gün sayısının belirli bir değerden az olması temeline dayanarak kurak periyotlar teşhis edilir.

Tarımsal Kuraklık: Tarımsal kuraklık meteorolojik kuraklığın çeşitli özellikleri ile çok yakın ilişkilidir. Toprakta bitkinin ihtiyacını karşılayacak miktarda su bulunmaması olarak tanımlanan tarımsal kuraklık nem kaybı ve su kaynaklarında kıtlık olduğu zaman meydana gelir. Ürün miktarında azalmaya, büyümelerinde değişime ve hayvanlar için tehlikeye sebep olur.

Hidrolojik Kuraklık: Hidrolojik kuraklık yeraltı su kaynakları, yüzey suları veya yağış periyotlarının etkisi ile ilişkilidir. Meteorolojik kuraklığın uzaması durumunda hidrolojik kuraklıktan söz edilir. Uzun süreli yağış azlığının kaynak seviyeleri, yüzey akışı ve toprak nemi gibi hidrolojik sistemin bileşenlerinde kendisini göstermesidir. Yeraltı suları, nehirler ve göllerin seviyesinde keskin bir düşüşe sebep olur. İnsan, bitki ve hayvan yaşamı için büyük bir tehlike yaratır. Bir dönemde yaşanan yağış miktarında azalma toprak neminde hızlı azalmaya neden olacağı için tarımla uğraşanlarca hemen hissedileceği halde hidroelektrik santrallerinde bir süre etkili olmayacaktır (Anonim, 1999).

2. Kuraklık Etkileri

2.1. Genel

Kuraklık etkileri Ekonomik, Çevresel; Sosyal olarak üç gruba ayrılabilir:

2.1.1. Ekonomik Etkileri

- Üründe kayıp
- Böcek istilâsı
- Bitki hastalıkları
- Ürün kalitesinde düşüklük
- Hayvancılıkta kayıp
- Otlakların verimliliğinin azalması
- Hayvanlar için su ve besin temin edilememesi
- Orman ürünlerinde kayıplar
- Orman yangınları
- Ağaç hastalıkları
- Böcek istilâsı

- Orman alanlarının verimliliğinin azalması
- Su ürünlerinde kayıp
- Ulusal büyümede kayıp, ekonomik gelişmede gecikme
- Yiyecek üretiminde düşüş, yiyecek stoklarında azalma
- Finansal kaynak bulmada zorluk kredi riski
- Yeni ve ilâve su kaynaklarının geliştirilmesindeki pahalılık
- Çiftçi gelirlerinde kayıplar
- Turizmde kayıplar
- Enerji üretiminde azalma
- Tarımsal üretimin doğrudan bağlı olduğu endüstrilerde kayıplar
- Üretimdeki düşüşe bağlı işsizlik
- Hükümetlerin vergi gelirlerinde kayıplar

2.1.2. Çevresel Etkiler

- Topraktaki su ve rüzgâr erozyonu
- Bitki alanlarının zarara uğraması
- Su kalitesinin bozulması
- Hayvan kalitesindeki bozulmalar
- Hayvanların doğal yaşam alanlarının daralması
- Yağış rejimi değişimi

2.1.3. Sosyal Etkileri

- Sosyal huzursuzluk
- Göç olaylarında artış
- Yoksullukta artış
- Yiyecek kıtlığı

2.2. Kuraklığın Baraj Haznesine Etkileri

Kuraklık, su kaynaklarını da olumsuz etkilemektedir. Dolayısıyla Baraj hazneleri de olumsuz etkilenmektedir. Baraj haznesinde olan değişiklikleri 3 ana grupta toplayabiliriz:

- Azalma
 - Ham su doluluk miktarında
 - Ham suyun kalitesinde
- Bozulma
 - Ekolojik dengede (alg patlamaları)
- Artış
 - Sedimentasyonda ve erozyonda (faydalı hacimde düşüş)

3. Kuraklık İndisleri

Kuraklığın taşıdığı tehlikelere karşı önlemler alabilmek için, kuraklığı ayrıntılı inceleme yöntemleri ile belirlemek ve izlemek gerekmektedir. Kuraklık parametreleri (kuraklık süresi; kuraklık şiddeti ve kuraklık büyüklüğü) çeşitli kuraklık indisleriyle belirlenir. Ülkemizde ve dünyada PKŞİ: Palmer Kuraklık Şiddet İndisi, Erinç İndisi, De Martonne Yöntemi, Thornthwaite Yöntemi, SYİ- Standart Yağış İndisi, Aydeniz İklim Sınıflandırması literatürde kullanılan kuraklık indislerinden bazılarıdır.

Palmer Kuraklık Şiddeti İndisi 'nin (PKŞİ) uygulanması, meteorolojik açıdan olağandışı durumların değerlendirilmesi için genel bir yönlendirme sağlamasının yanı sıra, kuraklık şiddetinin niceliği ve atmosferdeki dağılımı hakkında da fikir sahibi olmamıza olanak sağlar. Palmer Kuraklık Şiddeti İndisi 'nin A.B.D. 'inde ve Kanada 'da kabul gören geniş uygulamalarla, yöntemin kısıtlı ve eksik yanlarının bulunmasına karşın, yararlı bir kuraklık gözlem aracı, uygun biçimde ele alındığında ise itibar edilebilecek bir yöntem olduğu ortaya konulmuştur. Palmer Kuraklık Şiddeti İndisi Yöntemi birçok ülkede yaygın olarak kullanılmaktadır (Alley, 1984; Güner, 1996)

Erinç İndisi, Türkiye'nin kuraklık sorununu ve kurak/nemli alanlarını ve devrelerini gösterabilmek amacıyla, çeşitli zamanlarda birçok araştırmacı tarafından çok kullanılan bir indistir. Erinç, gelir kaynağı olarak yağışa ve buharlaşmayla su kaybına yol açan esas etmen olarak maksimum sıcaklığa dayanmış ve aşağıdaki yağış etkinliği ya da kuraklık indisi eşitliğini önermiştir.

De Martonne'un İklim Sınıflandırmasında diğer parametrelerin yanında sıcaklık ve yağış da dikkate alınmıştır. Yıllık ortalama yağış ve sıcaklığın yanında, Temmuz ve Ocak ayı sıcaklık ve yağış ortalamaları arasındaki ilişki hesaplamada göz önünde tutulmaktadır. Yıllık yağış miktarı yağışlı ve kurak iklimleri ayırmaya imkân verir. Kurak devrelerin tespiti aylık yağışların yanında buharlaşma da önemli bir parametredir.

1948 yılında C.W. Thornthwaite tarafından geliştirilen yöntem, yağış ve sıcaklık verilerine dayanarak hesaplanan evapotranspirasyon kaybından giderek iklim sınıflandırılmasına da ışık tutulmuştur. Thornthwaite sınıflamasının ana amacı, her ne kadar farklı iklim tipleri belirlemekse de, özellikle uygulamada tarım, hidrojeoloji, su kaynaklarının geliştirilmesi gibi konularda evapotranspirasyonun doğrudan doğruya hesaplanmadığı yerlerde geniş kullanım alanı bulmasıdır. Bu amaçla yöntemin en önemli özelliği olan evapotranspirasyonun hesaplanmasında su bilançosu çizelgesi kullanılmakta ve hesaplama sonucu oluşturulan çizelge aracılığıyla, aynı zamanda iklim tipi de belirlenmektedir.

Standart Yağış İndisi (SYİ), standardize normal değişken hesabında olduğu gibi, belirlenen zaman dilimi içinde yağışın ortalamadan olan farkının standart sapmaya bölünmesi ile elde edilir. Gerçekte indisin hesaplanması yağışın 12 ay ve daha az periyotlarda normal dağılıma uymaması sebebiyle komplikedir ve bu yüzden yağış dizileri öncelikle normal dağılıma uygun hale getirilir. Sonuçta elde edilen SYİ değerleri yağış eksikliği ile lineer olarak artan ve azalan bir eğilim gösterir. SYİ değerlerinin normalize edilmesi sonucu seçilen zaman dilimi içerisinde hem kurak ve hem de nemli dönemler aynı şekilde temsil edilmiş olur. SYİ değerleri dikkate alınarak yapılan bir kuraklık değerlendirmesinde indisin sürekli olarak negatif olduğu zaman periyodu "kurak dönem" olarak tanımlanır. Indisin sıfırın altına ilk düştüğü ay kuraklığın başlangıcı olarak kabul edilirken indisin pozitif değere yükseldiği ay kuraklığın bitimi olarak değerlendirilir (McKee ve diğerleri, 1995).

4. Kuraklık Yönetimi

Kuraklık yönetimi, kuraklık etkilerini en aza indirmek için gereklidir. Kuraklık yönetimi; risk yönetimi, kayıpların yönetimi, kuraklık felaketini kontrol altına alma, yardım dağıtımı, doğal kaynak yönetimi, mali planlama, kuraklık felaketin etkisini azaltma, işletme yönetim planlaması gibi çeşitli guruplarda sınıflandırılabilir.

Kuraklık yönetim planının amacı, uzun süreli kuraklık ve iklim değişikliği dönemlerinde daha başarılı bir yönetim ortaya koymasına yardımcı olmak için kuraklık ve risk yönetim stratejileri geliştirmektir. Şekil 1'deki gibi, kuraklık sürecinin yönetim stratejileri özetlenebilir.



Şekil 1 - Kuraklık Yönetim Stratejileri

Kuraklık yönetim planında, önerilen stratejilerin potansiyel ekonomik, çevresel etkilerini ve önerilen faaliyetlerin ne zaman gerçekleşebileceğini de dikkate almalıdır. Kuraklık yönetim planında, kuraklık süresi, şiddeti, derecesinin saptanması önemlidir. Kuraklık izleme ile durumun önemini saptadığımız zaman, felaketi sürekli olarak karşılayabiliriz.

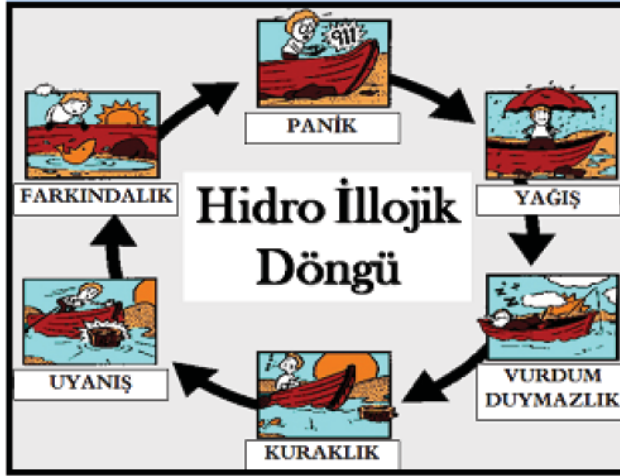
4.1. Kuraklık Altında Hazne Yönetimi

Kuraklık, uzun sürede giderek etkisini artarak hissettiren bir felakettir.

Kuraklıkta;

- Normal durum (veri toplama, izleme, tahmin)
- Ön tahmin, tahmin (kuraklık indisleri ve şiddetinin saptanması)
- İzleme süreci
- Kuraklık alarmı (kuraklık planının koordinasyonu, hükümetin tavsiye ve planları, kuraklık olayının öneminin yayılması)
- Olağanüstü durum (planın uygulanması ve yayılması)

safhaları vardır. Kuraklık, meteorolojik kuraklık olarak başlar. Tarımsal, hidrolojik kuraklık olarak gelişir ve sosyo-ekonomik kuraklık olarak devam eder. Kuraklığın etkileri en fazla, suya talebin en çok olduğu zamanlar yani olağanüstü durumda hissedilir (Şekil 2).



Şekil 2 - Kuraklık ile mücadelede risk yönetimi yerine kriz yönetimi uygulayanlar için ironik bir şekilde hidro illojik döngü olarak tasvir edilen hidrolojik döngü.

Kuraklık altında hazne yönetiminin iyi yapılabilmesi için, kuraklık etkisini azaltma planları kuraklık alarminin dan önce ortaya konmalıdır. Kriz yönetimi yerine sürekli olarak risk yönetimi uygulanmalıdır. Kriz yönetimi değil kuraklık planları ortaya konmalıdır. Hazne işletimi gözden geçirilmelidir. Kuraklık olağanüstü duruma gelmeden önce; model kurarak, gelecekte karşılaşılabilecek kuraklık boyutu tahmin edilmeye çalışılmalıdır. Kuraklık altında en uygun hazne işletimi belirlenmelidir.

“Kuraklıkla Mücadele Planları”nı belirlemeli ve devreye sokmalıdır.

5. Türkiye’de Kuraklık Yönetimi

Kuraklık risk yönetimiyle ilgili Türkiye’de kuraklıkla ilgili pek çok çalışmalar yapılmış ve yapılmaktadır. DSİ, İller Bankası, Köy Hizmetleri,, EİEİ, Orman Bakanlığı,, Tarım Bakanlığı gibi mevcut birikimi değerlendiren mevcut kurum, ve kuruluşların kuraklık yönetimiyle ilgili olarak çalışmalarını sürdürmektedirler. Ülkemizde risk yönetimine yönelik Tarım bakanlığı tarafından Kuraklık Eylem Planı hazırlanmıştır (Anonim, 2007). Bu planda tarımsal kuraklık ele alınmıştır. Türkiye’nin gelişen şartları içinde çevre, sanayi ve içme suyu paylaşımı açısından farklı senaryoların dikkate alınması ile su kaynaklarının geliştirilmesi ileriki dönemlerde yaşanması muhtemel kuraklıkların öngörülmesi ve gerekli önlemlerin alınması açısından gereklidir.

Tarımsal Kuraklık Yönetimi ise Tarımsal Kuraklık Yönetimi Koordinasyon Kurulu, bu kura bağlı çalışan İzleme ve Erken Uyarı Tahmin Komitesi, Risk Değerlendirme Komitesi, Veri Akış Birimleri, Çalışma Grupları ve Tarımsal Kuraklık İl Kriz Merkezinden oluşur.

Ayrıca, Coğrafi bilgi sistemlerinin kullanımı eylem planı çerçevesinde kuraklık önlemlerinin hızlı bir şekilde alınması, kuraklıktan etkilenmesi yüksek bölgelerin farklı ziraat faaliyetlerine yönlendirilmesi ve oluşturulacak CBS veri tabanı ile akademik alanların için içine dahil edilmesi sürecin hızlı ve etkili bir biçimde ilerlemesine yardımcı olacaktır.

6. Sonuçlar

Özellikle son yıllarda artan kuraklık etkisiyle de mevcut su kaynaklarının ekonomik, çevresel ve sosyal faydalar içinde en verimli şekilde kullanımını yani yönetimini zorunludur. Kuraklık altında iyi bir hazne yönetimi ile kuraklık zararları önemli ölçüde azaltılabilir. Kuraklık yönetimi için ülkemizde idari yapıda bir düzenleme gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu amaçla, mevcut birikimi değerlendiren mevcut kurum, ve kuruluşların (DSİ, İller Bankası, Köy Hizmetleri,, EİEİ, Orman Bakanlığı., Tarım Bakanlığı) yeniden organize edilmesi gereklidir. Mevcut hidrolojik havzaların belirlenerek her havza için temel görevi ilgili kuruluşların uygulamaları arasında koordinasyon sağlamak ve havza bazında mevcut veri tabanını kullanarak sürdürülebilir. Havza yönetim planı oluşturulmalıdır. Havzada yer alan baraj hazne yönetim planı belirlenmelidir. Ulusal kuraklık yönetim planı hazırlanmalıdır. Kuraklık yönetim planı ile günümüz ve gelecek için senaryolar oluşturulmalıdır. Böylece karşılaşılabilecek kuraklıktan en az şekilde etkilenilmesi sağlanmalıdır.

Ayrıca kuraklık önleme ve etkilerini en az düzeyde tutabilmek için;

- İklim izleme sisteminin kurulması
- Bölgesel/Ulusal Kuraklık Azaltma Merkezinin Kurulması
- Kaynakların tekrar kullanımı
- Kuraklık tahmini: şimdiki ve gelecekteki durumu
- İzleme süreci
- Kuraklık alarmı
- Kuraklık önlemlerinin alınması
- Kuraklık planının etkin uygulanması önemlidir.

Bu konuda deneyimli ulusal ve uluslararası kuruluşlarla, bölgesel ölçekli kuraklık izleme ve risk değerlendirme faaliyetleri yürütülmelidir.

Kaynaklar

1. Anonim, 1999, Meteorolojik Karakterli Doğal Afetler ve Meteorolojik Önlemler, Meteoroloji Mühendisleri Odası, Meteorolojik Karakterli Doğal Afetler Raporu, Ankara.
2. Anonim , "Türkiye Tarımsal Kuraklık Eylem Planı" , Ankara , 2007
3. İpek, Ş.İsmail, 2007. "Kuraklık Risk Yönetimi , Kuraklık Planlaması Kavramları ve Ülkemiz İçin Bazı Değerlendirmeler" , V. Ulusal Hidroloji Kongresi, O. D.T.Ü. , Ankara.
4. Alley, W.M., 1984, The Palmer Drought Severity Index: Limitations and Assumptions, Journal of Climate and Applied Meteorology (23) , p. 1100-1109.
5. Bacanlı, Ü.G.; Dikbaş, F., 2008. Drought and Drought Management. ULE
6. Baykan, O; Özçelik, C., 2006. Management of Drought. EWRA, Water resources management: Risks and challenges for The 21st Century, September 2-4, 2004, Izmir, Turkey.
7. Güner, Ü., 1996, Büyük Menderes Havzası Kuraklık Çözümlemesi, Pamukkale Üniversitesi, FBE İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı (YL Tezi), Denizli.
8. McKee, T.B., Doesken, N.J., Kleist, J., 1995. Drought Monitoring with Multiple Time

- Scales, January 15-20, 1995. American Meteorological Society, Proceeding of The 9th Conference on Applied Climatology, Boston, pp.233-236.
9. Sırdaş, S., Şen, Z., 2003. Meteorolojik kuraklık modellemesi ve Türkiye uygulaması, İTÜ Mühendislik Dergisi, Cilt:2, Sayı:2, 95-103.
10. Şaylan, L., Durak, M., Şen, O., 1997, Kuraklık ve Etkileri, Meteorolojik Karakterli Doğal Afetler Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, s.433-444, Ankara.