
SERİ **B**

CİLT **34**

SAYI **2**

1984

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ



EKOSİSTEM KAVRAMI VE EKOSİSTEM AMENAJMANI

Prof. Dr. Necmettin ÇEPEL

G İ R İ Ő

Nüfusun hızla artışı, teknolojinin dev adımlarla ilerlemesi ve bunlara bağılı olarak yaşam düzeyinin gittikçe yükselmesi sonucunda, insanların gereksinimleri nicel ve nitel olarak çığ gibi artmıştır. Bu durum, doğal kaynaklardan aşırı derecede ve dengesiz bir şekilde yararlanmayı zorunlu kılmıştır. Böyle bir gelişimin ne gibi ciddi sorunlar doğurabileceği, ancak içecek su ve solunum yapacak temiz hava gibi yaşamsal düzeyde önemli bazı doğa verilerinin yetersiz hale gelmesinden sonra anlaşılabilir miştir. Özellikle, hepimizin bildiği «Çevre Kirlenmesi» olayının çok acı sonuçları günlük yaşamı etkilemeye başlayınca, insan, doğanın bir parçası olduğunun, doğa ile çok sıkı ve sistemli ilişkiler içinde bulunduğunun, kendi çıkarları ile doğal dengenin ayrılmaz bir bütün oluşturduğunun bilincine varmıştır. Böylece bir yandan doğal kaynaklardan en iyi şekilde yararlanmayı plânlarırken, öte yandan da doğa düzeninin ve doğal dengenin sürekliliğini sağlama yollarını inceleyip araştırmaya başlamıştır. Doğal sistemlerin yapı ve fonksiyonlarının kavranmasına ait çalışmalar, bu konuda atılan ilk adımı oluşturmuştur. Çünkü en basit bir sistemin bile, bireysel öğeleri, bunların birbiri ile olan ilişkileri ve sistem içindeki fonksiyonları ne kadar iyi bilinirse, bu sistemden yararlanma derecesi o kadar artar. Bu nedenle, özellikle dış ülkelerde çeşitli doğal sistemlerin (ekosistemlerin) yapı ve fonksiyonları ulusal ve uluslararası projeler düzenlenerek incelenip araştırılmaktadır. Bu araştırmalardan elde edilen bulguların değerlendirilmesi sonucunda «Ekosistem Amenajmanı» adı altında bir uğraşı alanı güncellik kazanmıştır. İşte bu yazımızda, doğal sistemleri toplu olarak ifade etmek için kullanılan «Ekosistem» deyiminin doğuşu ve anlamının tarihsel gelişimi ile son zamanlarda güncellik kazanmış olan «Ekosistem Amenajmanı» konularında temel bilgiler verilmeye çalışılmıştır.

1. EKOSİSTEM KAVRAMININ DOĞUŞU VE TARİHSEL GELİŞİMİ

İçinde bulunduğumuz devirde doğal sistemi oluşturan öğelerin karakteristiklerini ve bunların fonksiyonlarını belirlemek için modern yöntemler uygulanmakta ve çok gelişmiş alet ve gereçler kullanılmaktadır. Böylece Ekoloji Bilim Dalı'nda, doğal sistemlerin ayrıntılı ve integre bir şekilde incelenebilmesini sağlayan sistem analizleri yapılmaya başlanmıştır. Bunun sonucunda da klâsik birey ekolojisinden çok farklı, yepyeni bir «Ekoloji» doğmuştur. Bu yeni ekolojiyi niteleyecek bir deyim aranırken, 1935 yılında Tansley tarafından «ekosistem» deyimini ortaya atılmıştır. Buna dayana-

1. İ. Ü. Orman Fakültesi, Orman Mühendisliđi Bölümü, Toprak İlimi ve Ekoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi, Bahçeköy - İstanbul.

rak, modern anlamda ve yeni bir anlayışa göre ekoloji kavramı değişik şekilde tanımlanmaya başlanmıştır. Ekoloji, artık bugünkü araştırma konularına ve uyguladığı yöntemlere göre, alışlagelmış klasik tanımlamalardan farklı olarak tanımlanmakta olup, bunun için temel dayanak olarak «ekosistem» deyimini alınmaktadır. Şu tanımlamalar bunun en tipik örnekleridir :

- . Ekoloji, ekosistemleri inceleyen bir bilim dalıdır.
- . Ekoloji, ekosistemlerin analizi ile uğraşan bir bilim dalıdır.
- . Ekoloji, doğanın yapı ve fonksiyonunu inceleyen bir bilim dalıdır.

Bu açıklamalardan anlaşılacağı üzere, «ekosistem» kavramının ortaya çıkışı, ekolojinin inceleme ve araştırma yöntemlerinde meydana gelen bir evrim sonucunda olmuştur. Gerçekten, bu isim altında olmasa bile, ekosistem fikrinin Sümerliler devrinde ortaya çıktığı, Rönesans'tan geçerek zamanımıza kadar geldiği ifade edilmektedir (MAJOR, 1969). Bu gelişim incelendiğinde ekosistem kavramının anlaşılmasını güçleştiren bazı nedenler olduğu kolayca anlaşılır. Bu nedenlerden biri «ekoloji terminolojisinin zenginliği», ötekisi de «modern ekolojik düşüncenin karmaşıklığı» olarak nitelenebilir. Bu iki konu hakkında açıklayıcı bilgiler verilmesi yararlı görülmüştür.

1.1. Ekoloji Terminolojisinin Zenginliği ve Gelişimi

1.1.1. Terminoloji Zenginliği

İnsanların belirli olaylar karşısındaki düşünceleri üzerinde yaratılış ve yaşayışlarının büyük etkisi vardır. Bu, tarih boyunca böyle olmuştur. Onun için, bir bölgedeki kültür ve uygarlık, orada yaşamış insan toplumlarına, uluslara göre çeşitlilik arz etmektedir. Bu kuralın «ekosistem» kavramı hakkındaki çeşitlilik için de geçerli olduğu ifade edilmektedir (MAJOR, 1969). Gerçekten fikirler, konuşma ve yazı dilinde ifadesini bulmaktadır. Bu nedenle, doğanın bir parçası olan insan, tarih boyunca ve çeşitli ülkelerde doğal sistemleri kendine özgü deyimlerle dile getirmiş veya ifade etmiştir. Bunların hepsi bugünkü anlamda «ekosistem» kavramından başka birşey değildir. Örneğin İngilizce terimler olarak «Carr»¹⁾, «moss»²⁾, «fen»³⁾ ve «heath»⁴⁾, içinde yaşadıkları ekolojik koşulları ve biraraya gelerek oluşturdukları toplum şeklinin görünümünü de dikkate alan bitki türlerine ait özel ekolojik üniteleri ifade etmektedir.

Aynı şekilde, Sibirya'nın bölgesel ekstansif ekosistemlerine ait «tundra»⁵⁾, «taiga»⁶⁾ gibi terimler uluslararası kavramlar haline gelmiştir. Bunun gibi «step»⁷⁾

1) Carr : Eutrofik bir turbalığın kenarında gelişen çalı ve ağaçların biraraya gelerek oluşturdukları bitki toplumdur.

2) Moss : Oligotrofik bir turbalık olup, tohumdan veya spordan çıkan fidelerin yağmur suyunda bulunandan birazcık daha çok besin alabildiği ortamlardır.

3) Fen : Beslenme ilişkileri oldukça iyi olan eutrofik bir turbalıktır. Bunlardaki fideler besin maddelerini, mineral toprakla temas eden sudan aldıkları için beslenme koşulları oldukça iyidir. Süksesyonun ilk basamağında genellikle Cyperaceae, Gramineae türleri yahut juncus türleri vardır.

4) Heath : Calluna ve Erica gibi kısa boylu bitki türlerinin oluşturduğu toplum ve bunların içinde yaşadığı araziyi ifade eder. Bu ünite türkçede «fundalık» deyimli ile açıklanabilir.

5) Tundra : Subarktik iklim zonunun veya alpin kuşağın ağaçsız bitki örtüsüne verilen isimdir. Genellikle yosun, çayırotu ve kısa boylu çalılarının oluşturduğu bir vejetasyondur.

6) Taiga : Kuzey yarımkürede tundra kuşağının güneyindeki Eurasia ile Kuzey Amerika'da geniş bir zonda yayılış gösteren herdem yeşil iğne yapraklı ormanlar. Boreal iğne yapraklı orman kuşağının orman ekosistemleridir.

7) Step : Kurakçıl yapıdaki, ağaçsız doğal otsu bitki toplumu veya çayır formasyonu.

deyimi tüm ülkeler tarafından kullanılmaktadır. «*Muskeg*» ise kuzey taigalar içinde bulunan bir tür oligotrofik turbalığa verilen isimdir.

Akdeniz ülkelerinin çoğunda aynı ekosistem için kullanılan çeşitli deyimler vardır. Bilindiği üzere Akdeniz kıyı bölgelerinde insan etkisi ile ormanın tahribi sonucunda meydana gelen, çoğunluğu sert yapraklı bitki türlerinden oluşan aromatik çalı formasyonuna ait bitki toplulukları vardır. Buna İspanyollar «*Chaparral*» ismini vermekte ve bu deyim halen Kaliforniya'da aynen kullanılmaktadır. Bu bitki formasyonunun Fransızca kökenli ismi «*Maquis = Maki*» dir. Yugoslavya'da buna «*Shibliak*» denmektedir. Makiliklerin, aşırı toprak taşınmasından dolayı, çıplak kayaların ortaya çıkması sonucunda degrade olmuş şekline ise Fransa'da «*garrigue*» (garig), İspanya'da «*tomillares*», Yunanistan'da «*phrygana*» ismi verilmektedir (MAJOR, 1969).

Buraya kadar yapılan açıklamalardan anlaşılacağı üzere belirli ekolojik sistemleri ifade etmek için kullanılan deyimler çok farklı olabilmekte fakat ekosistemlerin kesiti, egemen yetişme ortamı faktörleri ve hatta genellikle birçok bitkiler büyük bir benzerlik göstermektedir. Özellikle otsu bitkiler toplumlarına ait ekosistemler «*prairie*» olarak Fransa'dan merkezi Kuzey Amerika'ya kadar, «*veld*» olarak Hollanda'dan Güney Afrika'ya, «*pampa*» olarak Arjantin'e kadar isim değiştirerek yayılmıştır. Aynı şekilde suların sızıp gitmediği, kurak bölge veya çöllerin kil sedimentlerinden oluşan geçirimsiz taban arazisi veya çukurluk, Amerika'nın güneybatısında «*playa*», Kuzey Afrika'da «*schott*», Orta Asya'da «*takyr*» olarak isimlendirilmektedir.

Amerika'da lokal, karakteristik ekosistemler için çeşitli deyimler kullanılmaktadır. Örnek: Güneydoğu'da «*pocosin*», toprak ıslaklığına ve bataklıkta büyük ölçüde bağlılık gösteren orman toplumlarına ait ekosistemleri ifade eden bir deyim olup Almanya'da buna «*Bruchwald*» denmektedir. Aynı şekilde «*subasar orman*» veya «*alçak düzlük orman*» ekosistemleri «*flatwoods*, «*bottomlands*» (Almanca: Auerwald) deyimleri ile ifade edilmektedir.

Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği ayrı bir ekol geliştirecek derecede çeşitli özel ekosistem deyimlerine sahiptir. Örnekler :

Tugai : Kurak bölgelerin taşkın (subasar) ormanları.

Takyr : Kurak bölgelerin, çöllerin kil sedimentlerinden oluşan geçirimsiz taban arazisi veya çukurluğu.

Bor : Fakir, kumlu toprakların sarıçam ormanları.

Kolki : Orman steplerinde izole edilmiş titretilmiş kavak meşcereleri.

Goltsi : Ağaç sınırı üstündeki yuvarlaklaşmış dağ zirvelerinin alpin tundraları.

Liman : Bir akarsu ağzındaki ıslak mineral topraklardaki otsu bitki toplulukları.

Tukulan : Yakutia'nın ıslak tayga'larındaki kumullar.

İskandinav ülkeleri dillerinde de turbalık ve bataklık ekosistemlerine ait çok zengin ekoloji terminolojisi vardır.

Bu örnekler, herbiri ayrı bir ekosistemi ifade eden kavramlar olup, çeşitli ülkelerde kendine özgü karakteristiklere sahip doğal sistemlere ait terminoloji zenginliğini göstermektedir. İlginc olan husus, sınırlı sayıdaki bazı tipik ekosistemlerin tüm dünyada aynı isimle anılmaları (step, taiga, tundra gibi), bazılarının da

çeşitli ülkelerde çeşitli isimlerle anılmalarıdır (örnek: maki). İşte «ekosistem» deyimini bunların tümü için birleştirici, birlik sağlayıcı bir kavram olarak kabul edilebilir.

1.1.2. Terminolojide Meydana Gelen Gelişim

Bu hususta MAJOR (1969) tarafından verilen bilgiler şöyle özetlenebilir :

Değerli bilgin Alexander von Humboldt, Bitki Coğrafyası isimli eserinde 1807 yılında şöyle yazmıştı: Çok yönlü nedenler ve etkiler zincirinde, hiçbir varlık ve faaliyet izole edilmiş olarak düşünülemez. E. Haeckel bu fikri 60 yıl sonra yeniden vurgulamıştı.

FORBES (1887)'de, bir gölü «mikrokozmos» olarak nitelmiştir. Bu, bugünkü Limnoloji'nin temelidir. Bu çalışma bugün ekosistemlerde ayrıntılı olarak incelenen «trofi dinamiği» ile Thienemann'ın yaşam ve çevre konularına ait ortaya koyduğu ilkelere temelini oluşturmuştur.

Toprak Bilim'i'nin kurucusu ve öncüsü Dokuchaiev, 1889 yılında, toprak özelliklerini yetiştirme ortamı faktörlerinin bir fonksiyonu olarak denkleme sokmuştur. JENNY, (1941, 1961) bu fikri geliştirmiştir [$T=f(i, o, r, a, z)$]. Denklemdaki harfler iklim, organizmalar, relief, anamateryal, zaman sözcüklerinin başharfleridir. Zamanımızda ise toprak, ekosistemin en önemli bir parçası olarak kabul edilmektedir. Bu fikir, birçok doğa bilimleri ile uğraşan uzmanlar tarafından işlenmiş ve bu fikir etrafında ekosistem kavramı oluşmuştur.

Dokuchaiev'in bir ormancı öğrencisi olan Morozov klasik silvikültür ders kitabını yazarak ekosistem fikrini geliştirmiştir. Almanca Dil'de 1928 ve 1959 yıllarında basılan bu kitaptan yararlanılarak ormancılar tarafından kullanılan «yetiştirme ortamı» deyimini ekosistem kavramının eşdeğeri olarak kabul edilebilir.

Modern silvikültür, herhalde ekosistem fikrinin ormancılığa uygulanmasından başka birşey değildir.

Böylece üçyüz yıla yakın bir zamandan beri oluşup geliştirilen fikirler ile ekosistem kavramı bugünkü anlamını kazanmıştır.

1.1.3. Ekosistem Kavramının Eşanlama Gelen Bazı Deyimlerle Karşılaştırılması

Çok eskiden beri ekosistem anlamına gelen bazı deyimler ortaya atılarak bu kavramın gelişmesi sağlanmıştır. MAJOR (1969)'a göre :

Abolin, 1914 yılında, bugünkü ekosistem kavramına ait anlayışımız karşılığı olarak «epigen» deyimini kullanmıştır.

Negri, aynı yıllarda ekosistem fikri ile ilgili olarak «ecoid» deyimini kullanmıştır. Fakat, bunu bugünkü ekosistem anlayışı ile bağdaştırmak biraz güçtür. Çünkü sadece bir bireyin ekolojik ilişkileri dikkate alınmaktadır.

Entomolog *Friedrich* 1927 yılında ekosistemin eşdeğeri olarak «holocoen» (holosön) veya «coen» deyimini ortaya atmıştır. Bu deyim Almanca literatürde çok kullanılmış, fakat İngilizce'de böyle bir deyim bilinmemektedir.

Toprak Bilgini ve Bitki Sosyoloğu *Pallmann* 1948 yılında «*biochore*» deyiminden söz etmiştir. Onun öğrencisi olan *Etter*, 1954'te ekosistem anlamında kullanılan bu deymi, eşanlamdaki öteki terimlerle karşılaştırarak aradaki farkları tartışmıştır. Bu deyim bugün, benzer yaşam mekânlarının (biyotop) oluşturduğu bir grup yaşam ortamı olarak kabul edilmektedir.

Coğrafya alanında çalışanlar «*peyzaj*» terimini, ekosisteme çok yakın olan düşüncelerini ifade etmek için kullanmışlardır. Coğrafyacılar 1913'ten 1960'lı yıllara kadar ekosistemle ilişkileri gayet sıkı ve açık anlamları olan deyimler ortaya atmışlardır. Bunların başlıcaları «*ecotope*» (=ekotop, bir ekosistemin cansız öğelerini genel olarak ifade eden bir deyimdir), «*epimorph*» (=yüzey şekilleri), «*physiocoenose*», «*mikropeyzaj*», «*fasiyes*», «*epifasiyes*» vb. Bunların hepsi arazide bir ekolojik ünitinin kesitini ifade etmeyi amaçlamışlardır.

Buraya kadar sözkonusu edilen terimlerden hangisinin, ekosistem kavramının gelişmesinde en büyük paya sahip olduğunu duyarlı bir şekilde belirleme olanağı yoktur.

1.2. Ekosistem Kavramına Ait Son Zamanlardaki Düşünceler ve Tanımlanması

Son zamanlardaki ekolojik düşüncelere göre ekosistemin, ekolojik incelemeler için bir temel ünite olduğu kabul edilmektedir. Çünkü ekoloji ile ilgisi yokmuş gibi görünen doğal sistemlere ait tüm inceleme ve araştırmalar ile havza amenaajmanı, tarım, ormancılık ve benzeri uygulamalar bile çalıştıkları yerdeki özel bir ekosistemi tanıtmakta veya karakterize etmektedirler. Bu nedenle çağdaş ekoloji bilgini ODUM (1959)'a göre; *ekosistem deyimini, biyologlar tarafından, aynı yetiştirme ortamındaki organizmaların çevreleri ile olan ilişkilerini ve bağımlılık derecelerini vurgulama amacı ile bir öğretim tekniği olarak kullanılmıştır*. Ekosistem kavramının bu anlamda düşünülmesinde insanların doğal kaynaklardan en iyi şekilde yararlanma eğilimi de önemli derecede etkili olmuştur. Çünkü yenilenebilen kaynakların etkili amenaajmanı (düzenli işletme tekniği), organizmaların birbirleri ile ve abiyotik alt sistemlerle olan çeşitli düzeydeki karşılıklı ilişkilerine ait bilgilere bağlıdır. Bu nedenle inceleme ve araştırma objesi olacak temel bir üniteye gereksinim vardır. Bu ünite veya başka bir deyimle ekosistem, modern anlamda şu şekilde tanımlanmaktadır: «*Ekosistem, birbirinin özelliklerini etkileyen, aralarında karşılıklı ilişkiler bulunan ve sistemin gelişim ve varlığının sürekliliği için gerekli olan organizmalarla, cansız çevrelerinden oluşan fonksiyonel, temel bir doğal ünite*» (BORMANN and LIKENS, 1969). Bu nedenle ekosisteme popülasyonlar, organik artıklar, besin maddeleri, atmosferik gazlar gibi bir öğeler serisi, enerji akımı ve besin maddesi dolaşımından oluşan bir link sistemi gözü ile bakılabilir. Bu öğeler ve link sistemi, ekosisteme ait karşılıklı ilişkiler ve herhangi bir ekosistem kesiminde yapılacak uygulamalar için anlayış ve bilgi sağlamaktadır. Fakat adı geçen bu öğelerin çeşitliliği ve link sisteminin karmaşıklığı düşünülürse ekosistemlerin pratik amaçlar için sınırlandırılmasının ve incelenmelerinin ne kadar güç olduğu kolayca anlaşılır. Fakat bir ekosistemin sınırları, genellikle araştırmacının uygulamadaki gereksinimine göre tanımlanmakta ve çizilmektedir. İncelenme güclüğü ise, ekosistemlerin karmaşık yapısına uygun yüksek derecede organize edilmiş ve integre sistem analizlerini içeren bilgisayarla desteklenen yöntemler kullanma yolu ile aşılmaya çalışılmaktadır.

Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği'nde ise ekosistem kavramı biraz farklı olarak anlaşılmaktadır.

Çok eskilere dayanan bir ekolojik geleneğe sahip bu ülkede Sukachev'in önerisi ile 1941 yılında «*geocoenose*» (=jeosönoze), daha sonra da (1942-1945) «*Biogeo-coenose*» (=biyojeosönoze) deyimleri kullanılmıştır. Bu deyim, ekosistem kavramını ifade ettiği, temel ekolojik üniteye ait biyolojik karakteristiği vurguladığı ifade edilmektedir.

SUKACHEV (1960)'e göre biyojeosönoze ile ekosistem arasında şu farklar vardır: Ekosistem doğrudan doğruya sistem ile ilişkiye getirilmesi bakımından avantajlıdır. Analizi, matematiksel anlamda olup, analogu da fizikokimyasal sistemlerdir. Biyojeosönoze ise, daha çok nitelisyici anlamdadır. Yani ekolojinin üzerinde çok durduğu madde ve enerji alışverişini içeren bir deyimdir. Ekosistem fonksiyonel bir kavramdır. Biyojeosönoze ise ilişkileri gösteren bir deyimdir.

Hangi isim verilirse verilsin, ekolojik araştırmalar doğada belirli bir mekân kaplayan ve içinde çeşitli canlı ve cansız öğeler bulunan temel bir üniteye mevkî, toprak, iklim ve canlıların incelenip araştırılması şeklinde yapılmaktadır. Zamanımızda bu tür araştırmaların esas amacı, doğal kaynakların amenajmanına (düzenli işletilmesine) ait ekolojik ilkeler konusunda bilgi edinmektir. Başka bir ifade ile son zamanlarda bu konuda yapılan araştırmaların esas amacı, doğada verimliliğin ekolojik esaslarının anlaşılması ve öğrenilmesidir. Bu da ekosistemlerin anlaşılmasından başka birşey değildir. O nedenle ekosistem kavramı, doğal kaynakların tanınması, verimliliğin tahmini, amenajmanı ve sürekliliklerinin sağlanması bakımından plânlamanın yapılması için gerekli bilgilerin temelini ifade etmektedir. Özellikle doğal kaynaklardan oluşan ekosistemler, insanların doğrudan doğruya veya dolaylı olarak yararlanma ürünü olan öğelerden oluşmuş integrale bir ekolojik sistemdir. İnsanların yararlandığı ekolojik öğeler orman, mer'a, tarım ürünleri, balık, av hayvanları gibi biyolojik varlıklar olabilir. Veya hava, su, toprak gibi fiziksel varlıklar da yararlanılabilir ekosistem öğeleridir.

Ekosistem kavramı ve bu kavramın tarihsel gelişimi hakkında buraya kadar yapılan açıklamalardan şu sonuçlar çıkarılabilir :

(1) Aynı isim altında olmasa bile, insanların ekolojik sistemlere karşı olan ilgileri çok eski devirlerde başlamıştır.

(2) İnsan toplumları, kültür düzeyine, uygarlıklarının derecesine göre doğal sistemlere çeşitli isimler vererek bu konuda çok zengin bir ekoloji terminolojisi meydana getirmişlerdir.

(3) Son zamanların modern ekoloji görüşüne göre ekosistem kavramı, doğal kaynaklardan en yüksek verimi elde etme için doğadaki verimliliğin ekolojik ilkelerini kavrama amacıyla incelenen bir temel ekolojik ünite olarak anlaşılmaktadır. Bu tanımlama, insan - doğa ilişkilerinin çok kompleks bir şekle dönüştüğü zamanımızda, ekosistem deyiminin niçin birdenbire güncellik kazandığını da açıklamaktadır.

(4) Ekosistemler mekân, zaman, kendini meydana getiren canlı ve cansız öğeler, madde dolaşımı ve enerji akımı, karşılıklı ilişkiler gibi madde, enerji ve ekolo-

jik fonksiyon ile karakterize edilirler. Bu nedenle tanımlamaları zengin bir sözlük oluşturacak kadar çeşitlidir. Aşağıdaki ekosistem tanımlamalarına ait örnekler bu yargının doğruluğunu kanıtlamaktadır :

- . Doğadaki canlı ve cansız varlıkların, karşılıklı ilişkiler kurarak oluşturdukları sistemlerdir.
- . Canlı ve cansız öğelerin kombinasyonunu temsil eden bir doğal ünedir.
- . Canlılar dünyasının sayısız birimlerinden herhangi birini ifade eden deyimdir.
- . Biyosferin üç boyutlu kesitleridir.
- . Belirli bir zaman ve mekân kesiminde tüm canlı ve cansız çevre faktörlerinin integrasyonundan oluşan doğal sistemlerdir.
- . Organizma ve çevrelerinin fonksiyonel bir bütün olarak meydana getirdiği bir komplekstir.
- . Ekolojik incelemelerin yapıldığı temel bir ünedir.
- . Birbirinin özelliklerini etkileyen, aralarında karşılıklı ilişkiler bulunan, sistemin gelişimi ve varlığının sürekliliği için gerekli olan organizmalar ile bunların cansız çevrelerinden oluşan fonksiyonel bir doğal ünedir.
- . Doğal kaynaklardan en yüksek verimi elde etmek için, doğadaki verimliliğin ekolojik ilkelerini kavrama amacıyla incelenen temel ekolojik ünedir.

Özellikle bunlar içindeki son tanımlama ve son zamanlarda güncellik kazanmış olan «*ekosistem amenaajmanı*» kavramı ekosistemler hakkında temel bilgilere sahip olmanın en tipik gerekçelerini oluşturmaktadır.

2. EKOSİSTEM AMENAJMANI

Bundan önceki bölümde açıklananlardan anlaşılacağı üzere, insan yaşamı için gerekli olan doğal kaynaklardan sürekli olarak ve en yüksek düzeyde yararlanılması isteniyorsa, ekosistemlerin dengeli bir şekilde işletilmeleri gerekmektedir. Bunun için de, yararlanma belirli bir plân ve programa göre yapılmalıdır. İşte doğal kaynakların veya geniş anlamda ekosistemlerin işletilmesini ve doğal verilerden yararlanmayı belirli plânlara göre düzenleme işlemine «*Ekosistem Amenaajmanı*» veya «*Çevre Amenaajmanı*» denmektedir (ODUM und REICHHOLF, 1980). Bu düzenlemenin özünde «yaşam dünyamızdaki çevremizin sistem özelliklerini bozmamak ilkesi» yatmaktadır. Bu nedenle «*Orman Amenaajmanı*», «*Havza Amenaajmanı*», «*Bahkçılık Amenaajmanı*» gibi, insanın doğal kaynakları işletmesine ait aktivite alanlarının herbiri «*Ekosistem Amenaajmanı*» olup, hepsi doğal sistemlerin ekolojik esaslara göre plânlanmasından başka birşey değildir. İnsanların sıkıntısız bir yaşam sürebilmeleri için ismi anılan bu ekosistemlerin plânlı ve düzenli bir şekilde işletilmesi yanında çeşitli ekosistemler arasında büyüklük ve miktar bakımından bir denge sağlanması, varsa bu dengenin sürdürülmesi gerekir. Çünkü insan toplumlarının çeşitli gereksinimlerinin karşılanması için ekosistemlerin iyi nitel özellikleri yanında «*çeşitlilik*» bakımından da eksiksiz olmaları gerekir. Örneğin, insanların günlük gereksinimini

karşılamanın kentsel ve üretim ekosistemleri ne kadar gerekli ise, kirlenmiş havayı süzen, hidrolojik dolaşımı düzenleyip, su ve toprak varlığını koruyan orman ekosistemleri de o derece önemlidir. Bu nedenle, bu tür bir plânlama için konuyu çok yanlı olarak ele almak gerekmektedir.

Kuramsal olarak basit gibi görünen ekosistem amenajmanı için uygulamada birçok güçlüklerle karşılaşmaktadır. Bunun çeşitli nedenleri vardır. Bu güçlükler, günlük yaşantımızla ilişkiye getirilerek ve sırası ile açıklanmaya çalışılacaktır.

(1) Günümüzün insanı, yaşam düzeyi bakımından durmadan yükselen bir gelişim süreci içindedir. Artan arzu ve isteklerini karşılayabilmek için sürekli olarak yeni kaynaklar aramaktadır. Bu amaçla teknolojiyi akıl almaz bir hızla geliştirmekte ve bunu doğal kaynaklardan en yüksek düzeyde yararlanma için bir araç olarak kullanmaktadır. Ne var ki, bu yolla yaşanması güç çevreler ortaya çıkmaktadır. Bundan rahatsız olan insan, bu kez tüm gücü ile «çevre korunması»na bir kurtarıcı olarak sarılmaktadır. Böylece bir kısır döngü meydana gelmektedir. Bazı durumlarda bozulan bu denge plân ve para gücü ile de düzeltilememektedir. Orta Avrupa'da yüzyıllardan beri insanın «Yeşil Dostu» olan ormanların son onyıllarda kitlesel olarak yok edilmesine başlanması ve tüm bilim adamlarının bu olay karşısında çaresizlikten ne yapacağını bilemez halde kıvranıp durması, bunun en yeni ve tipik örneğidir. Bu da, insan yaşamını ilgilendiren tüm faktörlerin etkilerini yararlı bir şekilde sürdürebilmelerinin, içinde buldukları doğal ekosistemlerin dengesine bağlı olduğunu göstermektedir.

(2) Bu konuda karşılaşılan güçlüklerden bir başkası da insan yaşamını birlikte etkileyen «ekosistem çeşitliliği ve sayısı»nın ne olması gerektiği hususundaki nitel bilgilerden yoksun olmamızdır. Daha açık bir anlatımla, insanların yaşamı için, yerleşim alanları ile yapı alanı olmayan arazilerin oluşturacağı bir kombinasyonun gereğine inanılmaktadır. Bu kombinasyon seyrek ve yoğun yerleşim alanları ile, orman, tarım arazisi, su yüzeyleri gibi sistemlerden oluşan bir mozaik olarak düşünülebilir. Örneğin yoğun bir yerleşim merkezli olan Ankara ile çevresindeki Gölbaşı, Elmadağ, Gazi Çiftliği, Çubuk Barajı ve etrafındaki köyler böyle bir mozaik için tipik örnek olarak verilebilir. Bu mozaik, «çeşitlilik» bakımından belki bir optimum kombinasyon oluşturmaktadır. Buna karşın, Gazi Çiftliği'ndeki orman toplulukları ve Ankara çevresinde kurulmakta olan «yeşil kuşak»taki yeşil alan miktarı, Gölbaşı ve Çubuk Barajı yöresindeki su yüzeyi ve yoğun olarak binaların bulunduğu kent yerleşim merkezine ait alanların miktarı ve bunların birbirine oranı ne olmalıdır? Bu sorunun yanıtı henüz açıktır. Bu soruya «çeşitlilik indeksi» belirlenerek belki bir yanıt bulunup plânlama yapılabilir. Fakat zamana bağlı olarak ismi anılan mozaik parçalarından birinin büyümesi, ötekisinin küçülmesi optimal kombinasyonun ortadan kalkması sonucunu doğurmaktadır. Bu nedenle, bu dinamik yapıya göre kombinasyonu oluşturan parametrelerin nicel ve nitel olarak belirlenmesine dönük birçok araştırmaların yapılmasına gereksinim vardır. Ülkemiz için bu konudaki çalışmalarından, dolayısıyla sözkonusu sayısal değerlerden yoksun bulunmaktayız.

(3) Birçok ülkelerde bu konuda konunun uzmanları olan bilim adamları ve teknisyenler bölgesel, ulusal, hatta uluslararası proje ve programlar yaparak sorunun çözümünü için çeşitli yaklaşımlar getirmektedirler. Bu ülkelerde bilimsel yönü ile esas güçlükler çözülmüş olmasına karşın bir takım bürokratik ve politik güçlükler uy-

gulamayı zorlaştırmaktadır. Gerçekten bu konu üzerine eğilmiş bulunan ülkelerde, yetkililerin ve karar verme nevkiinde bulunanların son derece dağınık ve çeşitli kuruluşlarda çalışmalarından yekınılmaktadır (SUTTON and HARMON, 1973). Bu ise sorunun bir bütün olarak kavranmasını güçleştirmektedir. Ayrıca ekonomik ve politik sistemlerin kısa süreli ve maddi çıkarılara dönük olarak hazırlanması da bir güçlük yaratmaktadır. Örneğin A.B.D. de yeni plânlamaları yerleşim alanları az yoğun bölgelere kaydırılmakta, böylece birçok doğal yaşam mekânlarındaki ekolojik dengenin geleceği tehlikeye düşürülmektedir.

(4) Tüm canlılar için rahat bir yaşam, doğa bilimleri ile sosyal bilimler arasında iyi bir bağ kurulabilmesine bağlıdır. Bu gerçek, herkes tarafından bilinmekle birlikte, bu bağlantıyı sağlayacak plânlamalardaki uyum çok zayıf olmaktadır. Özellikle ekosistem amenajmanını oluşturan ana plânlardan biri olarak kabul edilebilecek «Çerçeve Plânları»nın oldukça yeni ve sayılarının az olması, bu uyumun sağlanamamasında önemli etkilere sahiptir (ÇEPTEL, 1983 a ve 1983 b). Ayrıca nüfus artışı ve teknolojik gelişim o kadar hızlı olmaktadır ki plânlama hızı bu iki süreçte ayak uyduramamaktadır. Bundan öteye plânlama, genellikle ve hiç değilsse belirli süreler için değişmeyen kuralların uygulanmasını öngörmektedir. Oysa sosyolojik ve teknolojik süreçler dinamiktir. Buna bağlı olarak da ekosistem amenajmanında «dinamik plânlama kavramı», katı plânlama ilkelerine kıyasla daha başarılı olabilir. Bir yanda doğal dengenin korunması, öte yanda sosyal gereksinimlerin giderilmesi, bileşmeleri aksi yönde olan iki ayrı faktörler grubunu oluşturduğundan, sözü edilen iki plânlama tekniği arasında uyum sağlama çok güç görünmektedir.

Buraya kadar yapılan açıklamalardan anlaşılacağı üzere yaşam dünyasının geleceğinin sigorta edilmesi için doğal dengenin korunması ve sürdürülmesi zorunludur. Öte yandan artan nüfus ve yükselen yaşam düzeyi nedeni ile doğal kaynaklardan artan oranlarda yararlanma kaçınılmaz bir hale gelmektedir. Bu durumda, «Ekosistem Amenajmanı için optimal bir stratejinin ana çizgileri ne olmalıdır?» sorusuna net bir yanıt bulma çok zordur. Bununla beraber içinde bulunduğumuz biyosferin, yaşam ortamı olmaktan çıkmasını istemiyorsak yine de şu ilkeleri gözönünde bulundurmak ve bu ilkeler doğrultusunda hareket etmek zorunluğunda olduğumuzu unutmamak gerekir.

(1) Tüm canlılar ile içinde yaşadıkları fiziksel çevre arasındaki ilişkiler kompleksinin bir ekolojik sistem temelinde oturduğunu, bu ilişkilerden doğacak sorunların yine sistem düzeyinde çözümlenebileceğini kabul etmemiz gerekir. Bu ana ilke benimsendikten sonra, çevremizin «sistem özelliğini» bozmamak için gerekli esaslar ortaya konmalı ve canlı ile çevresi arasındaki ilişkiler bu esaslara göre plânlanmalıdır.

(2) Doğal dengenin korunması ve süreklilik, plânlama ilkelerinin en başında gelmelidir. Yani kısa zamanda en yüksek ürün ve yararlanma yerine uzun süreli fakat dengeli yararlanma ilke olarak kabul edilmelidir.

(3) Ekosistem amenajmanında, sistemi meydana getiren öğeler ayrı ayrı değil, kombine olarak düşünülmesi, her öğenin kendine özgü bir fonksiyonu olduğu ve sistemin fonksiyonunda bir payı bulunduğu daima gözönünde bulundurulmalıdır. Bu nedenle de bir mikroorganizma ile büyük bir av hayvanı küçük veya büyük oluşlarına göre değil, aynı sistemin birer parçası olarak değerlendirilmelidir.

(4) İnsanlar, doğal ekosistemlerin yapı ve fonksiyonlarını iyice tanımalı, bu amaçla çok kapsamlı araştırmalar yapmalıdır. Ancak bu bilgilere dayanarak, dengeleri bozulmak üzere olan ekosistemlerin «geri besleme mekanizmaları», insanların gayret ve girişimleri ile yeniden işler duruma geçirilebileceği daima gözönünde bulundurulmalıdır.

Buraya kadar yapılan açıklamalardan anlaşılacağı üzere, ekosistem amenajmanı esaslarına göre yapılacak düzenlemelerin işlerlik kazanması ve canlılar ile çevreleri arasındaki ilişkileri yararlı hale getirebilmesi için, doğal sistemler ve sosyolojik süreçler çok iyi incelenmeli, belirlenen karakteristiklere göre bunlar arasında iyi bir ilişkiler ağı kurulmalıdır. Bu ağın karakteristiğine uygun plânlama ve uygulamaların yapılması için gayret edilmelidir.

K A Y N A K L A R

- BORMANN, F.H. and LIKENS, G.E., 1969. *The Watershed - Ecosystem Concept and Studies of Nutrient Cycles*. In «*The Ecosystem Concept in Natural Resource Management*» (Van Dyne, edit.) pp. 49 - 75, Academic Press New York and London.
- ÇEPEL, N., 1983 a. *Ormancılık Çerçeve Plânlaması*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 33, Sayı 1.
- ÇEPEL, N., 1983 b. *Genel Ekoloji*. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No. 352, İstanbul.
- ETTER, H., 1954. *Grundsätzliche Betrachtungen zur Beschreibung und Kennzeichnung der Biochore*. Schweiz. Z. Forstw. 2, 11 - 14.
- EVANS, F.C., 1956. *Ecosystem as the basic unit in ecology*. Science 123, 1127 - 1128.
- JENNY, H., 1941. *Factors of Soil Formation*. McGraw - Hill, New York.
- JENNY, H., 1961. *Derivation of State Factor Equations of Soils and Ecosystems*. Soil Sci. Soc. Am., Proc. 25, 385 - 388.
- MAJOR, J., 1969. *Historical Development of the Ecosystem Concept*. In «*The Ecosystem Concept in Natural Resource Management*» (Van Dyne, edit.) pp. 9 - 19, Academic Press New York and London.
- ODUM, E.P., 1959. *Ecology*. Holt. New York.
- ODUM, E.P. und REICHHOLF, J., 1980. *Ökologie. Grundbegriffe, Verknüpfungen, Perspektiven*. BLV Verlagsgesellschaft, München, Wien, Zürich.
- SPURR, S.H., 1969. *The Natural Resource Ecosystem*. In «*The Ecosystem Concept in Natural Resource Management*» (Van Dyne, edit.) pp. 3 - 7, Academic Press New York and London.
- SUKACHEV, V.N., 1960. *Relationship of Biogeocoenosis, Ecosystem and Facies*. Soviet Soil Sci. (English Transl.) No. 6, 579 - 584; Pochvovedenie No. 6, 1 - 10.
- SUTTON, D.B. and HARMON, N.P., 1973. *Ecology: Selected Concepts*, John Wiley and Sons, Inc. New York, London.
- VAN DYNE, G.M., (Edit.) 1969. *The Ecosystem Concept in Natural Resource Management*. Academic Press New York and London.