

DOĞA YARALARINI SARAR MI?

Her zaman hayatımızın bir parçası olan değişim bir "doğa kanunu"dur aynı zamanda. Doğaya karşı duyulan ilginin başlangıcından beri bu konudaki araştırmalar hiç durmadan sürmüştür. Doğa kendini yenileyebilir mi? Bu sorunun cevabı evet aslında. Peki ama nasıl? İşte, bu noktada tıkanıp kalıyor yapılan çalışmalar. Geliştirilen yeni kuramlar "bu kez bulduk kuralı" dedirtirken, sürekli kendini yenilemeye devam eden doğa "ama bu örnek belirlenen kurallara uymuyor" dedirtiyor bilim adamlarına. Sanırız yaşam sürdükçe, daha ne kuramlar yazılıp sonra da üzerleri çizilecek...

"Siz ne kadar doğayı tırmıklayıp yok etseniz de, o her zaman geri döner."

Horace (M.Ö 8, Romalı Şair)

Restorasyon, bildiğiniz gibi, bir şeyi yenilemek, eski haline getirmek anlamına gelir. Günümüzdeki doğa yıkımının boyutlarını göz önüne alırsak, restorasyonun gündemin en ön sıralarında yer almasına şaşırılmaması gerekir. Takdir edeceğimiz gibi hem para, hem de zaman açısından restorasyonun bize çıkan faturası oldukça kabarık. Çevreyi kirleten, türleri yok eden ilk toplum biz değiliz; ne de yakın bir ge-

lecekte bu gibi akılsız davranışlara son verileceğini umut edebiliriz. "Peki ama" diyeceksiniz "biz bir şeyler yapmazsak acaba doğanın kendini yenilemeye gücü yeter mi?" Bu sorunun yanıtı hem evet, hem hayır. Belki şaşıracağınız bu yanıtı açıklık getirebilmek için biraz gerilere gitmemiz gerekiyor.

Belki anımsayacaksınız, geçenlerde bu sayfalarda süperorganizmalar hakkında bazı bilgileri sizlerle paylaşmış, fakat bu kavramın ekolojiye nasıl girdiğini ve ne gibi bir seyir izlediğinden pek söz etmiştik. Bu kavramın bilimsel bir yer kazanması, 1900'lü yıllarda "Ekosistem" kavramını ekolojiye ka-

zandıran ünlü İngiliz bilim adamı Tansley'in "modern bitki biliminin en yaratıcı insanı" olarak tanımladığı Frederic Clements sayesinde gerçekleşti. Clements doğayı bütünüyle bir süperorganizma olarak tanımlar. Doğanın birbirini izleyen ve belli bir kurala bağlı olarak başlayıp, süren ve sonunda doruk evresinde bir dengeyle sonlanan bir süreç yaşadığını öne sürer. Uzun yıllar boyunca kabul gören ve ekolojide büyük bir çığır açan bu kavramın temeli süperorganizma kavramı oluşturur. Bugün "sıralı değişim" diye bilinen bu kavramı size bir örnekle açıklayabiliriz.

Boş bir tarla düşünün. Bir süre

sonra bu boş tarla otlarla kaplanır. Otların kuruyup ölmesi sonucu toprağın üstünde bir çeşit doğal gübre oluşur ve bu da, çalıkların ve daha sonra çam ağaçlarının kök salabilmesi için uygun bir ortam hazırlar. Çam, yerini meşe ve kayın gibi sert dokulu ağaç türlerine bırakır ve böylelikle Clements'in tanımladığı doruk noktaya ulaşılarak ortaya olgun bir orman çıkar. Tüm bu olayların aldığı süre 100-150 yıl olabilir. Doğanın böyle kendi kendini yenilemesi, Clements'e göre doğanın bir "süperorganizma" gibi davrandığının bir kanıtıydı.

Kısa zamanda çok beğeni toplayan bu kurama karşı bir süre sonra tepkiler oluşmaya başladı. Kendisi de bitkibilimci olan Herbert Gleason'a göre "...her bitki türü kurallarını kendi koyar, bitkilerin dağılımı kendi göç ve çevresel gereksinim özelliklerine bağlıdır". Böylelikle Sıralı değişimin belirli bir plan çerçevesinde değil, daha çok şansa bağlı olduğunu vurgulayan Gleason, bir örnek olarak rüzgârın getirdiği bir tohumun, eğer rüzgâr başka yönden esmiş olsaydı başka bir alanda kök salıp filizleneceğini öne sürdü.

Tepkilere karşın Clements'in kuramı uzun bir zaman geçerliliğini korudu. Sonraki araştırmalar Clements ve Gleason'ın öne sürdükleri kuramların bir sentezi olarak ortaya çıktı. Bu yeni sentezler elbette eski kuramların tekrar gözden geçirilmesiyle ve yeni ekolojik atılımlarla oluştu. Geliştirilen tüm bu kuramlar sıralı değişimin, koşullara bağlı olarak değişik yollar izlediğini ortaya koydu.

Sıralı Değişimin İzlediği Yol

Bazı durumlarda sıralı değişim, alanda yaşam süren bitki örtüsüne zarar verici yönde olur ve topluluğu daha aşağı düzeylere indirir. Hatta bu değişim, canlıların tüm olarak ortadan kalkmasına neden olacak şiddette olabilir. Bazı değişmelerse, yapıcı yöndedir ve varolan toplum doruk evresine ilerler. Her iki türden değişimler, fiziksel ve canlı çevre faktörlerinin ayrı ayrı etkileri altında olduğu gi-



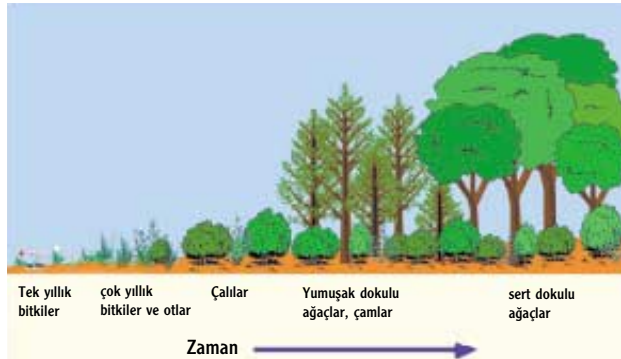
St. Helens Dağı'nda patlama sonrası krater içinde oluşmuş lav kubbesi.



Patlama sonrasında başlayan birincil sıralı değişim.

bi, canlı ve cansız çevre faktörlerinin ortak etkisi sonucunda da gerçekleşebilir. Yanardağ faaliyetleri, yer sarsıntıları, arazi kaymaları, şiddetli fırtına gibi doğal afetler, bir alandaki canlıları ya tümüyle ortadan kaldırır, ya da baskın türler de dahil olmak üzere mevcut türlerin önemli kısmını yok eder. Sıralı değişimin işleyişi canlıların karşılıklı etkileri sonucu dadeğişebilir. Bazı zararlı böcek ve hastalıklarla-

rın bir bölgeye girmesi halinde bitki örtüsü büyük ölçüde tahrip olur ve topluluğun yapısı değişikliğe uğrayabilir. İnsan etkisini de unutmamak gerek. Tüm dünyada olduğu gibi, Türkiye'nin de birçok yerinde orman açma, kasıtlı yangınlar, aşırı otlatma ve ormanlık alanlarda keçilerin neden olduğu zararlar sonunda, doruk evresine ulaşmış topluluklar tamamen ya da kısmen tahrip ediliyor.



Daha önceden herhangi bir bitki örtüsü olmayan alanların bitkilerle kaplanmasına birincil sıralı değişim deniyor. Erozyonla meydana çıkan çıplak kayalıklar, volkan külleri, deniz ya da göl kıyılarındaki kumullar, sahillerde ya da nehir ağzlarında oluşan yeni adalar, birincil sıralı değişimde öncü toplumların yer-

leşmesi için uygun yerler.

Öncesinde yaşam ortamı olan, fakat herhangi bir nedenle canlıların yok olduğu alanlarda meydana gelen değişime ikincil sıralı değişim denir. İklim koşullarındaki büyük değişimler, yangın, su baskını, insan baskısı gibi olaylar sonucu yok olan ormanlardan boşalan alanlarda meydana gelen bu değişim, yine basamak basamak ilerliyerek doruk noktaya ulaşır. İnsan baskısının en belirgin örneği, ağaçları kesilerek tarla haline getirilmiş eski bir ormanlık alanıdır.

Sıralı değişimin ilk basamağını oluşturan canlılar, yani öncü toplumlar, kayalar üzerindeki uygun yerlere yerleşen likenlerdir. Likenler, çevre koşullarındaki şiddetli değişimlere dayanıklıdır; bu sayede büyüme ve çoğalma için uygun mevsimlerin gelmesine kadar canlılıklarını koruma yeteneğine sahiptirler. Likenlerin bu ortamda yaşamaya başlamaları, başka organizmalar içinde bu ortamı yaşanılabilir hale getirir. Alan giderek bu ortama uyum sağlamayı başarabilen öteki canlı türleriyle kaplanmaya başlar. Ancak, fiziksel çevre koşullarına çok dayanıklı olan likenler, ortama giren başka organizmaların rekabetine dayanamazlar ve sahneden çekilirler. Böylece alana yerleşen her organizma grubu, çevre koşullarının değişmesini sağlayarak, örneğin dökülen yaprakların veya yaşamını yitiren bitkilerin toprak üzerinde doğal bir gübre oluşturmaları, başka organizmaların o yerde yetişmesine uygun koşullar hazırlar. Elbette bu koşullara uyum sağlayabilecek pek çok tür olabilir. Bu noktada devreye türler arasındaki rekabet girer. Bazı durumlarda farklı türler bir arada yaşayabilirken, bazı durumlarda türler arasında yaşam savaşı başlar ve bu savaştan sağ kurtulabilenler, alanda baskın bir hale gelirler.

Bu evrede yosun ve bazı tür otlar gibi tek yıllık bitkiler alana yerleşmeye başlar. Bu tek yıllık türlerin kısa bir yaşam süreleri olduğundan, hızla olgunluğa erişip kolay yayılabilen tohumlar üretirler. Tek yıllık bitkiler bir sonraki yıl 2 yıl yaşayan bitki ve otlarla yer de-



Lupinus latifolius. Birincil sıralı değişimde rol alan bir tür.

ğiştirirler. Yaklaşık 3-4 yıl sonra bu bitkiler de çok yıllık çalılırların büyümelerine olanak tanır. 5-15 yıl sonra, alan bazı çam türleriyle kaplanır. Bu ağaçların büyümesiyle oluşan tabaka, güneş ışıklarının tabana ulaşmasını engellediği için ışığa gereksinim duyan canlılar zamanla alandan elenmeye başlarlar. Işık miktarının azalması, zamanla çam tohumlarının da filizlenmesini engeller. Orman tabanında, az ışığa uyum sağlamayı başaran çalılar tabanı kaplamaya başlarlar. Işık geçirgenliğini engelleyen ağaç tabakası, aynı zamanda tabana yakın bölgelerdeki iklim koşullarını da değiştirir ve orta-

mın daha nemli olmasına ve az rüzgâr almasına neden olur. Oluşan yeni iklim koşulları, meşe gibi sert dokulu ağaç türlerinin az ışığa uyum sağlayabilen tohumlarının filizlenmesine olanak sağlar. Bu değişimin başlama noktasından itibaren 50-75 yıl sonra alanı meşe gibi sert dokulu ağaçlar kaplamaya başlar. Bu dönemde çamların boyları 25m'yi bulurken, meşe gibi ağaçların boyları 10m kadardır. Fakat çamların yaşam süreleri kısa (50 yıl) olduğu için ölmeye başlarlar ve yerlerini sert dokulu ağaçlar doldurmaya başlar. Bu ağaçlar 100 yıl kadar yaşayabilirler. Bu evrede oluşan orman olgunlaşmış ve "doruk evresine" ulaşmıştır. Sıralı değişimin doruk evresine ulaşması yaklaşık 120 yıl sürer.

Sonuç olarak olgun bir orman ekosisteminin oluştuğu görülür. Burada devamlı olarak kalan orman topluluğu doruk evresine ulaşmış toplumdur. Sıralı değişimin son basamağında yer alan bu topluma, sadece çevrenin iklim koşullarında ciddi bir değişim olmadığı ve büyük afetlerin meydana gelmediği yerlerde rastlanır.

St. Helens Dağı Şaşırttı

Zaman birimini göz önüne alırsak bu tür varsayımların kanıtlanmasının oldukça güç olduğu ortaya çıkar. Ancak 1980 yılın-



Anaphalis margaritacea. Alana ilk gelen öncü türlerden biri.



Cryptogramma crista. Kaya çatlaklarında yetişen bir tür eğreltiotu.



Epilobium angustifolium. Alana gelen öncü türlerden biri. Yangın alanlarında çabuk büyüeyebilen bir tür yakırotu.

da ABD'de St. Helens dağının volkanik patlaması sıralı değişimin incelenmesi için doğal bir laboratuvar oluşturdu. Patlama sonrası St. Helens'e akın eden bilim insanları, hemen çalışmalarına başlayarak insansal etkilerden arınmış bölgelerde 20 yıl süren bir araştırma başlattılar. Bu sayfalarda fotoğraflarını gördüğümüz sonuçlar, birçok ki-

şiyi şaşırttı.

Ekolojik teorinin basit mantığına göre, zor koşullarda büyüeyebilen likenler ve yosunlar bu alana ilk gelen öncü türler olmalıydı. Sonra yaban çiçekleri ve diğer çalılar gelmiş, bunları yaprak döken ağaçlar takip etmiş ve son olarak da köknar gibi kozalaklı ağaçlar alana yerleşmiş olmalıydı. Üstelik bu yeniden kolonileşme, alanın volkanik patlamadan zarar görmeyen kısmında yaşama devam eden canlıla-



Patlama öncesi St. Helens Yanardağı



Patlamadan hemen sonra dağın kuzey tarafı tümüyle yok oldu ve Spirit gölü yıkıntılarla doldu.



St. Helens yanardağının patlaması yalnızca çevrelediği alanı değil aynı zamanda, ekologların da ekosistemin oluşumu hakkındaki görüşlerini değiştirdi.



Patlamadan 14 yıl sonra ağaç ve çalıkların oluşumu.

rın etkisiyle gelmiş olmalıydı. Ancak, yapılan araştırmalar hasara uğramış bu alanda oluşan yeni düzenin, kabul edilen klasik kuralların tam tersine tamamen şansa bağlı olarak kurulduğunu gösterdi. Yani yeni kolonileşme, patlamadan kurtulabilecek kadar şanslı olan organizmalar tarafından oluşturulmuş. Patlamadan önce yer altına saklanan köstebek, sincap ve karıncalar, karla kaplı yerin altında kalan fidanlar ve küçük çalılıklar yaşamlarını sürdürmeyi başarmışlar. Yeraltında saklanmak yerine, düşen çığın tepesinde kalan yaban çiçeklerinin bazı kökleri ve soğanları, yer hareketleri durduktan sonra filizlenerek yaşamlarına yeniden başlamışlar. Patlamadan 20 yıl sonra alınan bu sonuçlar, ekologlar arasında büyük yankılar yarattı. Umulanın tam tersine, St. Helens Dağı sıralı değişimde konulan kuralları yıkarak, aslında şansın en önemli etkenlerden biri olduğunu ortaya çıkardı. Şans eseri patlama sırasında yaşamlarını sürdürmeyi başaran bireyler, patlama sonrası alanda "yeni yaşamın tohumlarını atanlar" oldular.

Nasıl ki vücudumuzun herhangi bir yerinde yaralar oluştuğunda deri taze hücreler üreterek kendini yeniliyorsa, doğa da kendi yaralarını sarmak için durmadan kendini yeniler. Ancak verilen büyük hasarların tamiri daha önce de söz ettiğimiz gibi 100-150 yıl kadar uzun bir süreye gereksinim duyar. Dolayısıyla "Biz ne yaparsak yapalım, doğa eninde sonunda kendini yeniler" mantığı bu zaman birimi göz önüne alındığında, pek de geçerli değil.

Banu Binbaşaran

Kaynaklar
Colinvaux, P., Ecology 2, 1993
Worster, D., Nature's Economy, 1985



St. Helens eteklerinin patlamadan 20 yıl sonraki görünümü. Tepecikler, büyük volkanik yıkıntılardan oluşmuş.