

# İSTİLACI ÇEKİRGE SÜRÜLERİ

Çekirgelerin sürüler halindeki göçlerinden ve indikleri yerlerde meydana getirdikleri hasarlardan medya aracılığıyla sık sık haberdar oluyoruz. Hemen her yıl Amerika, Asya ve Afrika kıtalarında geniş alanları ziyaret ediyor ve arkalarında akıllardan kolay kolay çıkmayacak hasarlar bırakarak ilerliyorlar. Türkiye de, az da olsa bu sürülerin verdikleri zararlardan nasibini alan ülkeler arasında. İndikleri yerlere büyük zararlar veren göçleriyle, en bilindik kâbusların başrol oyuncularını olan bu çekirgelerin aslında bireysel olmayı tercih ettikleri biliniyor. Peki, bunların dev ordular oluşturmasının nedeni ne? Biliminsanları, çekirgelerin bu gizemini çözmüş görünüyor...

Çekirgeler, kırlarda gezerken her adımda sağa sola sıçrayan ve çevreden gelen özlediğimiz seslerin sahibi. Hatta çoğu zaman böceklerin tanıtımında kullanılan bir sembol de aynı zamanda. Bazı kültürlerin vazgeçilmez damak keyfi. Öte yandan da sürüler halinde denizlerin ötesinden gelen istenmeyen misafirler. Sürüler oluşturarak kıtalararası göçler yapabilen çekirge türleri, Kırçekirgeleri (Acrididae) ailesinin üyeleri. Göç eden çekirgelerin tümü, vücut yapıları, yaşam tarzları, davranışları ve çevreyle ilişkileri bakımından birbirinden farklı olan bireysel ve sürü olarak iki fazda bulunuyorlar. Bireysel fazda, kırlarda tek başına beslenen, kendi halinde "hoplayıp zıplayan" bir çekirgeyken, sürü fazında, kalabalık gruplar halinde göç ederek

buldukları ekosistemleri talan eden "canavarlar"a dönüşüyorlar. Çevre koşulları bu çekirgeleri bir araya getirmeye başladığında birden değişimler olmaya başlıyor. Kendi halinde yaşayan çekirge gidiyor ve yerini obur bir canavara bırakıyor. Kalabalık gruplar oluşturmaya başlıyorlar ve sonuçta, dev bir ordu kuruluyor.

Yani, büyük sürüler halinde göç eden çekirgeler, aslında sürü fazındaki fazlaca büyümüş çekirgeden başka bir şey değil. Bireysel fazdaki çekirgeler, büyük sayılarda bir araya toplandıklarında büyük değişimler geçirmeye başlıyorlar. Normalde, bireysel yaşayan bu canlılar, bir araya gelmeye zorlandıklarında durumdan çok rahat

sız oluyorlar ve birbirlerinden uzağa kaçıyorlar. Ancak, koşullar gereği bir arada kalmak zorunda olduklarında değişmeye başlıyorlar. Bu değişimler türe göre değişiklik gösteriyor, fakat genellikle vücut yapıları değişmeye başlıyor. Daha fazla büyüyorlar, kanatları saydam ve güçlü hale geliyor, renkleri çarpıcı şekilde değişiyor, yeşil ve sarıdan tam siyaha dönüyor.

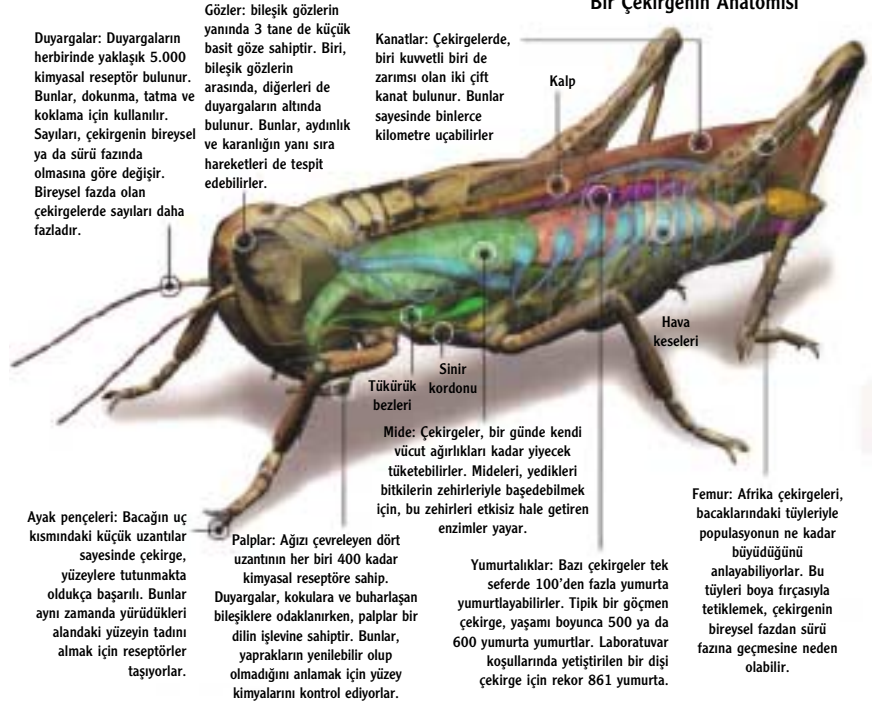
Sürü yaşamına geçen yavru çekirgelerin, vücut oranları değişiyor, biçimleri uçmaya uygun hale geliyor. Çok daha uzaklara ve çok daha hızlı uçmalarına yarayan kanatlar geliştiriyorlar. Bir zamanlar, kırlarda adımlarımızın altından kaçmak için minik sıçrayışlarla bir görünüp bir kaybolan bu hayvanlar, sürü fazında güneş ve rüzgar yardımıyla kara bulutlar gibi



dev kitleler halinde gökyüzünü kaplayan göçler yapmaya başlıyorlar. Yaşamlarını sürdürmek için yemek aramaya başlıyor ve bunun için kıtalararası yolculuklara çıkıyorlar. Bu değişiklikler öyle büyük oluyor ki, geçmişte bilim adamları tek bir türün "bireysel" ve "sürü" fazını iki farklı tür olarak tanımlamışlar. Tek bir çekirge türünün farklı iki fazda bulunabilme özelliği ancak 60 yıl kadar önce anlaşılabilmiş.

Bu canlıların yalnızca görünüşleri değil, davranışları da değişiyor. İnanılmaz bir iştah ve oburlukla beslenmeye başlıyorlar. Uzun mesafelerde uçabilen sürüler, yüzlerce kilometrelik ekosistemlere zarar verebiliyorlar. 1870 yılında, bir çekirge sürüsü Montana'dan Teksas'a yaklaşık 2415 km'lik bir yol gitmiş. ABD'nin batısındaki Kayalık Dağlar'ın (Rocky Mountains) yükseklerindeki buzullarda kir katmanları, çekirge sürüsünün zaman zaman normalde çıkabileceklerinden daha yükseklere çıktıklarını gösteriyor. 1874 yılında Nebraskalı bir doktor, tepesindeki gökyüzünü kaplayan bir sürünün hızını ve derinliğini hesaplayarak, sürüde yaklaşık 12.5 trilyon çekirge bulunduğunu saptamış. Guinness Rekorlar kitabında bu sürü, gözlemlenen "en büyük hayvan yoğunluğu" olarak listedeki yerini almış. 1954 yılında da Kenya'da aynı anda görülen 50 sürüden yalnızca birinde yaklaşık 10 milyar çekirge olduğu saptanmış.

Bir çekirge yalnızca 2 gr ağırlığında oluyor. Bu kadarlık bir çekirgenin insan yaşamını tehdit edebilmesi inanılmaz gibi. Ancak, bir çekirge sürüsünün kabus haline gelmesinin nedeni, açlık. Bir çöl çekirgesi hareket halindeyken hergün kendi vücut ağırlığı kadar yiyecek tüketebiliyor. Bunu, var olan çekirge sürülerindeki birey sayısıyla çarptığımızda bir çekirge sürüsünün verebileceği olası zarar göz korkutucu büyüklüğe ulaşabiliyor. Örneğin, bir sürü yaklaşık 1000 km<sup>2</sup>'lik bir alan kaplayabiliyor ve yoğunluğu da km<sup>2</sup>'de 50-100 milyon böcek arasında olabiliyor. Yine büyük bir sürü, günde 80.000 ton besin tüketebiliyor. Bu da, 40.000 insanı bir yıl boyunca doyurmaya yetecek bir miktar. Üstelik, bu büyüklükteki bir çekirge sürüsü tüm besinleri yemese de, toplam kütleleriyle indiği alana büyük zararlar verebilir.



**Arka bacak:** Çekirgenin arka bacağı doğadaki en ilginç yapılardan biri. Güçlü kaslar, tıpkı bir mancınk gibi femurda demetlenmiş şekilde bulunur. Yaklaşık 5 cm'lik böceği 170 cm yüksekliğe fırlatabilir. Kaslar, bu işlem sırasında 1,5 kg'lık bir güç uygularlar. Bu da, sert kapaklı bir masa sözüldüğünü havaya kaldırmak için gereken güçten daha fazlasına denk gelir. Çekirgeler bu gücü, yiyecek peşinde koşma, göç ve korunma için kullanırlar.



**Çene kemikleri:** Çekirgelerin, kumaş, boyalara ve plastik kadar sert maddeleri çiğneyebildikleri bilinir. İnce, uzun otlarla besleneler, yapraklarla beslenelere oranla daha dar bir çeneye sahip. Çenelerde, basınç ölçen mekanik reseptörler bulunur. Bu sayede, nesnelere sertliğini anlayabiliyorlar.

## Kalabalık, Mekanizmayı Başlatıyor...

Peki, çekirgeleri bireysel fazdan sürü fazına geçmeye zorlayan dürtünün kaynağı ne? Sürü fazına geçiş mekanizması henüz tam olarak anlaşılammış olsa da, araştırmacılar artık kalabalıklaşan popülasyonun rolünü biliyorlar. Laboratuvarlarda çekirgeleri kağıt parçalarıyla saatlerce zarar vermeden "pataklayarak" faz değiştirmelerini sağlayabiliyorlardı. Ancak, bu "pataklayma" sırasında hangi bölgenin etkin rol oynadığı bilinmiyordu. Kısa bir süre önce Oxford Üniversitesi'nden Stephen Simpson bu mekanizmayı başlatan "kilit" noktanın arka bacakta bulunduğunu ortaya çıkardı. Çe-

kirgenin arka bacağına uyuk kemiği bölgesinin (femur), hayvanın sürü fazına geçmesinde dışarıdan gelen dürtüleri alan bölge olduğu söyleniyor. Bu gölgeye G-bölgesi (Gregarization-spot), yani sürüleşme fazına geçiş bölgesi deniyor.

İyi de, kalabalığın bu bölgeyle nasıl bir ilgisi var? Bir çekirgenin bireysel fazdan sürü fazına geçmesinde anahtar, öteki çekirgelerden gelen dürtü ve bu dürtünün çekirge tarafından algılanması. Yani, birincil etken fiziksel temas. Bir çekirgenin kabuksal zarının büyük bir kısmı dokunmaya duyarlı tüylerle ve öteki mekanik alıcılardan kaplı. Ancak, bunlar arasında en önemli rol, arka uyuk bölümündeki tüylere düşüyor. Bu tüyler, fiziksel temasla dürtüyü alıyor ve böylece sürü



Fotoğraftaki buğday tarlası, 1980'lerde 1 m<sup>2</sup>'de 40 bireylik bir yoğunluktaki çekirge sürüsünün istilasına uğramış. Soldaki fotoğraf, tarlanın istiladan önceki halini, sağdakiyse istiladan sonraki halini gösteriyor. Tarlayı talan eden büyük kafalı çekirge türünün, otları yemeden önce saplarını kırmak gibi kötü bir alışkanlığı var.

fazına geçiş mekanizması başlıyor. Pe-ki, "sürü" davranışına geçişte neden arka bacaklar etkili bölgeler? Ağız kısmı, yüz, antenler, ayak bileği, yanal göğüs ve karın bölgelerinin faz değişiminde etkili olmadığı açık. Çünkü bu yapılar beslenme, temizlenme ve yürüme sırasında zaten hayvanın kendisi tarafından düzenli olarak uyarılıyor. Arka uyluğun dış yüzeyindeyse normal davranışlar sırasında bir etki-leşim olmuyor. Ancak, öteki çekirgele- rin varlığı, hem yanal hem de ileri ge-ri hareketlerde bu bölgedeki algılayıcı- larla kolayca algılanabiliyor.

Çekirgelerin, düzenli olarak birbirle-riyle temas etmeleri ve faz değişimini harekete geçirmeleri için kalabalık bir grup içinde bulunmaları gerekiyor. Bu- nun içinse, öncelikle bireysel çekirge- nin ötekilerden sakınma eğiliminin or- tadan kalkması gerekiyor. Yeni labora- tuvar deneyleri, Afrika'da yapılan arazi çalışmaları ve bilgisayar simülasyonları bireysel fazdaki çekirgelerin kalabalık- laşmasının yaşam alanının besin kay- naklarının dağılımı ve kimyasal yapısı gibi özelliklerine bağlı olduğunu göste- riyor. Sürü fazına geçiş, besin dağılımı düzensiz olan alanlarda görülüyor. Ya- ni, bir bölgede besin alana düzenli ola- rak değil de öbekler halinde dağılmış- sa, alandaki çekirgeler yiyeceklere ula- şmak için bir araya toplanmaya başlıyor- lar. Besin kaynaklarında hareket eder- ken birbirleriyle temas ediyorlar ve böylece "sürü" davranışına geçiş yap- maya neden olan işlem başlıyor.

Aslında burada sözünü ettiğimiz bir istila. Nedeniyse, yetersiz kalan besin kaynakları ve rekabet; yani "aç- lık". Besin kaynakları yetersiz kaldı- ğında çekirgeler arasında rekabet baş- lıyor ve bu onları biraya gelmeye zor- luyor. Bu alandaki toprak yapısı ve ik- lim koşulları da uygunsa dişi çekirge- ler yumurtalarını o alana bırakıyorlar. Böylece, bir sonraki neslin ortaya çık- masıyla sayıları iyice büyüyor.

Koşullar uzun süre iyi giderse, popu- lasyonda büyük bir patlama oluyor. Böylece, kabuslar da başlıyor.

## Uyum Mekanizması

Populasyon patlaması tavşanlardan sivrisineklere kadar pek çok hayvan türünde görülüyor. Büyük göçler, kral kelebeklerinden yabancı hayvanla- ra, pek çok canlıda gerçekleşiyor. Fa- kat, faz değişimi ve bununla birlikte gelen sürüleşme bilinen örnekler ara- sında tek. Aslında pek çok hayvan tü- ründe grupların çok kalabalık olması, bireyin davranış ve görünüşünde de ği- şiklikler olmasına yol açabiliyor. Yani, tek bir genom sıcaklık, ışık ya da be- sin etkisiyle bir populasyonda iki ya da daha fazla görünüm üretebiliyor. Doğada çok yaygın olan bu durum, çe- kirgelerde de faz değişimi olarak orta- ya çıkıyor. Sürü fazına geçişte, birkaç saat içinde davranış değişimleri başlı- yor. Sonrasındaysa daha uzun bir sü- reçte renk, biçim ve üreme fizyoloji- sinde değişiklikler gerçekleşiyor. Araş- tırmacılar bunun, kıtlık zamanında ya- şamı ve üremeyi sürdürmek için geliş-

tirilen bir uyum mekanizması oldu ğu- nu düşünüyorlar. Kıtlık zamanında sürü fazına geçen dişi çekirgeler, yu- murtalarını da bu duruma uyum sağ- layabilecek şekilde hazırlıyorlar. Afri- ka'da, çöl çekirgesinin yumurtaları, yağmur tetikleyene kadar açılmadan kuru toprakta birkaç yıl yaşayabiliyor. Çöl yağmurunun getirdikleri, yumur- tadan yeni çıkan larvanın toparlanma- sını sağlıyor. Çöldeki her şeyi bir çırpı- da yiyip bitirdikten sonra çölün arka kısmındaki yeşillik alana ulaşmak için sürü oluşturmaya başlıyorlar.

Sürü fazındaki çekirgelerin yumur- tadan çıkan yavruları da yine sürü fa- zında oluyorlar. Anne çekirge, yumur- talarını bol miktarda besin ve kimya- sallarla yüklüyor (bunlara anneye ait sürüleşme maddesi deniyor), bu da yavrunun yumurtadan çıktığında sürü fazına ulaşmasını sağlıyor. Yumurta- dan çıktığı çevre de çekirgenin hangi fazda olacağına etkili. Ancak, sürü fazındaki çekirgelerin takip eden mev- simde doğan yavrularının yaşamını yi- ne sürü fazında sürdürmesinde en be- lirleyici etken, kalabalık.

## Kayalık Dağlar'ın İstilacıları

Uzun yıllar Amerika'da ortalığı ka- sıp kavuran bir çekirge türü olan Ka- yalık Dağlar çekirgesi (*Manoplus sper- tus*) insanlarca kazara türünün yok edildiği bilinen tek zararlı tür. Bu tü- rün istilaları 1870 yılından 1880 yılına kadar sürdü, ancak daha sonra aniden durdu. Son birey 1902 yılında bulun- du ve şuanda yalnızca müze örneği olarak bulunuyor.

Bu yok oluşun nedeni halen bilin- miyor; ancak, yaşam alanındaki de ği- şikliklerin bunun başlıca nedeni olabi- leceği düşünülüyor. 19. yüzyılın sonla- rında bölgede tıpkı yerliler gibi bizon- ların da kökü kazındı. Göçmenler, Ka-



Dişi çekirge, uygun bir ortam bulduğunda yumurtalarını toprağın altına bırakır. Karın bölgesinin neredeyse tümünü nemli toprağın içine sokarak tek seferde yaklaşık 70 yumurta bırakır. Yumurtaları salgılarıyla birbirine tutturulmuş olarak nemli toprağa bırakıldıktan sonra üzerini kapar. Afrika'da, çöl çekirgesinin yumurtaları yağmur tetikleyene kadar açılmadan kuru toprakta birkaç yıl yaşayabiliyorlar.



Soyu tükenen Kayalık Dağlar çekirgesinin en yakın akrabası göçmen çekirge (*Melanoplus sanguinipes*)

yalık Dağlar'daki kunduzların sayılarını azalttılar. Bu azalmayla sel baskınlarının önü açıldı. Sığırlar ve öteki büyükbaş hayvanlar alana getirildi. Bunlarla verimli toprağı sürdüler ve hayvanlarını nehir kenarında otlattılar. Bunun yanında, çiftçiler çekirgelerle savaşmak için her türlü ilaçlama yöntemini kullandılar. Ancak, bölgede çekirgeleri durduran en büyük etmenin, kullanılan ilaçlardan çok toprağın doğru biçimde sürülmesi olduğu düşünülüyor. Dişi çekirge yumurtalarını toprağın altına gömer. Bu sayede, yumurtalar uygun koşullar sağlanana kadar korunabilir. Ancak, toprağın doğru şekilde sürülmesiyle toprak yumuşar ve toprağın altına bırakılan yumurtalar açığa çıkar. Güneş ışınlarının etkisiyle de kuruyup ölürler. Yeni yabancı bitkilerin alana ekilmesiyle pek çok yeni kuş türü de alana çekildi. Böylece çekirgelerin doğal düşmanları da, sayılarının dengede kalmasına yardımcı oldu.

Bazıları, Kayalık Dağlar çekirgesinin (*Melanoplus spertus*) ortadan kalkmadığını, yalnızca uygun koşullar sağlanana kadar sürü olmaktan kaçındıklarını düşünüyor. Aslında bunun tersini düşünmek için yeterli kanıt da yok gibi görünüyor. Bu türün, bireysel fazda tanınması çok olası değil.



Bir zamanlar çiftçilerin kabusu olan Kayalık Dağlar çekirgesi, artık yalnızca bir müze örneği olarak bulunuyor. En son bireyi 1902 yılında ele geçen bu çekirgenin soyunun tükenmesinin nedeni hala bilinmiyor.

Philadelphia Doğal Bilimler Akademisi Entomoloji Müzesi müdürü Daniel Otte, neredeyse kimsenin yakın akrabaları çekirgeleri yalnızca bakarak birbirinden ayırt edemeyeceğini söylüyor. Kayalık Dağlar çekirgesinin tümüyle farklı bir tür olduğu genetik analizlerle henüz tespit edildi. Bu çekirgeyi yakın akrabası olan göçmen çekirgeden (*Melanoplus sanguinipes*) ayıran özellikler, vücut oranları. Çekirgeyi teşhis etmek için bacak bölütlerinin uzunlukları gibi ölçümlerin yapılması ve bu ölçümlerin istatistiksel analizler sonucu hazırlanmış ölçülerle karşılaştırılması gerekiyor. Sorunu daha da karmaşılaştırırsa, kimsenin Kayalık Dağlar çekirgesinin bireysel fazdaki görünümünden emin olmaması. Çünkü, çekirgelerin iki farklı fazda bulunabilme özelliğinin anlaşılması, bu çekirgenin soyunun tükendiği zamana denk geliyor. Yani bir olasılık, belki de bu canlı hâlâ yaşıyor, ancak bunun farkında bile değiliz. Daha da yakın bir olasılık, bu canlıların uzak bir nehir yatağında gizlenmiş şekilde az sayıda, ancak beslenmeyi sürdürüyor olmaları.

Bunun yanında, bu türün ortadan kalkması, öteki çekirgeler için de iyi bir fırsat olmuş gibi görünüyor. Örneğin, iki yıl önce Idaho'da adından bahsettiren kırmızı bacaklı çekirgenin

(*Melanoplus femurrubrum*) sayısı, kuzeninin ortadan kaybolması üzerine bir hayli fazlalaştı. Biliminsanları, çekirge istilalarıyla savaşmak için bazı zehir ve asalak yüklü yemler geliştirmekte başarılı oldular. Ancak, onca geniş alana böcek zehiri uygulamak düşünülenenden daha masraflı oldu. Üstelik, bazı böcek zehirlerinin, gelecek istilaları daha da kötü hale getireceğinden korkuluyor. Çünkü, kullanılan zehirler yalnızca çekirgeleri değil, o alanda yaşayan öteki canlıları da etkiliyor. Besin zincirinde daha tepelerde olan ve çekirge ya da öteki zararlılarla beslenen hayvanlar ortamdaki kalktığı zaman, bu canlılar üzerindeki doğal kontrol de kalkıyor. Üstelik zehirin etkilediği doğal avcılarının popülasyonları, çekirgelerininkine kadar hızlı yerine gelmiyor. Bunun yanında biyolojik kontrol yöntemleri üzerine de çalışmalar yapılıyor. Araştırmacılar, yüzyıllardır baş belası olan bu çekirge sürülerinin hasarlarından kurtulmak için daha doğal kontrol yöntemleri bulmaya çalışıyorlar.

Her ne kadar, var olan çekirge türleri, Kayalık Dağlar çekirgesi kadar hızlı göç etmese de, çekirge göçleri sürüyor. Tüm dünya çekirge istilalarına karşı antenleri açık beklemeye. Kafalarda soru işaretleri büyüyor. Kayalık Dağlar çekirgesi tekrar sürüler halinde ortaya çıkacak mı? Kırmızı bacaklı çekirge ya da göçmen çekirge, Kayalık Dağlar çekirgesinin bıraktığı boşluğu doldurma potansiyeline sahip. Yoksa, yeni bir "ordu" mu büyüyor? Bu olasılıklar böcek bilimcilerin iştahını kabartırken, tarla sahiplerine eski bir kabusu anımsatıyor...

Banu Binbaşaran Tüysüzöğlü

Kaynaklar  
Grice, G., Hunger on the Wing, Discover, Vol.24, No.7  
Simpson, S. J., Despland, E., Hägele, B. F., Dodgson, T., Gregarious behavior in desert locusts is evoked by touching their back legs, PNAS, March 27, 2001, vol.98, no.7, 3895-3897  
<http://www.sdvc.uwo.edu/grasshopper>

