CANSIZ ÇEVRE ETKENLERİNİN BÖCEKLERE ETKİSİ

 Böceklerde gelişme, ortam sıcaklığının etkisi altındadır. Böceklerde gelişmenin

olabilmesi için gerekli en düşük sıcaklık değeri vardır. Ortam sıcaklığının, bu değerin

altında olması halinde gelişme durur. Böceğin gelişme gösterdiği sıcaklık sınırları

arasında, sıcaklığın artmasıyla birlikte gelişme hızlanmaktadır. Hem karada hem de

sularda yaşayan böcekler, gelişme bakımından, belirli bir sıcaklık toplamına tepki

verirler. Sıcaklığın yükselmesi ile gelişme hızının artması, bazen böcekler için uygun

olmayabilir. Özellikle alışılmışın dışındaki sıcaklık değişmeleri, böcek

popülasyonlarını olumsuz şekilde etkileyebilmektedir. Örneğin kışı yumurta halinde

geçiren bir tür, uzun süren sıcak sonbaharla karşılaştığında, yumurtaları açılmakta ve

tırtıllar kış soğuklarından ölmektedir. Buna karşılık, kışı ergin evresinde geçiren türler

soğuk sonbaharda ergin evresine ulaşamadıkları için larva veya pupa evresinde

ölmektedir. Bazı böcekler uçabilmek için, vücut sıcaklıklarının oldukça

yükseltilmesine ihtiyaç gösterirler. Örneğin,Sphingidae familyasında bazı kelebekler

uçabilmek için 30 oC sıcaklığa gerek duyarlar ve daha düşük sıcaklıklarda, kanat

hareketleri ile vücutlarında bu değeri sağlar ve ancak, bundan sonra uçabilirler.

Kanatlı böcekler, sıcaklık belli bir derecenin üstünde ise çıkış yaparlar ve uçmaya

başlarlar. Bazen, böcek güneşli kısma giderek (yürüyerek) vücudunu güneşe verir ve

çıkış sıcaklığına ulaşır.

 Karada yaşayan böcekler, vücut büyüklüklerine göre oldukça fazla dış yüzeye sahiptirler. Dolayısıyla, suyun tutulması, bunlarda, en önemli sorunlardan biridir. Çevre sıcaklığı ile birlikte nem, yaşamın en önemli ögelerinden birini oluşturur. Örneğin, yüksek nem ile yüksek sıcaklık daha hızlı bir ölümü hazırlar. Buna karşın buharlaşma olanağı bulunan bir ortamda yüksek sıcaklığa dayanıklılık yüksektir. Bu iki koşulun dengede olmaması ölüm oranını büyük ölçüde artırır. Böceklerin gelişme evrelerine göre içerdikleri su miktarı büyük değişiklikler gösterir. Vücutta kimyasal olarak bağlanmamış su miktarı %45-92 kadardır. Kural olarak erginlerde su miktarı düşük, larvalarda, özellikle tırtıllarda su miktarı yüksektir. Tavus kelebeklerinin (Saturniidae) larvalarında bu oran %92'ye kadar çıkar. Belirli sınırlar içerisinde su miktarı yağ miktarına bağımlıdır. *Phlebotomus* *papatasii* (Diptera)’nin larvaları %5 yağ içerdiği zaman su oranı % 65-70, %15 yağ içerdiğinde ise %52-56’dir. +3 ile +11 oC dereceler arasında vücuttaki yağ dokunun, -4 ile -11 oC dereceler arasında ise vücuttaki su miktarının azalması ile denge sağlanır. Gelişmenin çeşitli evrelerinde bu oranın çok iyi düzenlenmesi gereklidir.

Su, içmeyle, besinlerle, metabolik yolla ve vücut yüzeyi ile alınabilir. Belirli ortamda yaşayanlar içmeyle ya da besinleriyle gerekli suyu sağlar. Bunun yanı sıra kuru besin alanlar (kuru ağaç güveleri, un bitleri) ve kan emiciler, vs. besin maddelerinin oksidasyonu ile metabolik su sağlarlar. Özellikle yağ doku bu amaç için kullanılabilir. Çok nemli ortamlarda yaşayanlarda, coleopter *Tenebrio molitor*’da olduğu gibi, eklem yerlerindeki derilerden vücut içerisine bir miktar su alınabilmektedir. Buna karşılık, vücut yüzeylerinden buharlaşma ve solumayla, keza dışkı ve boşaltımla su yitirilir. Doğal olarak su yitirmenin miktarı, çevre sıcaklığı ve nemi ile orantılıdır.

Buharlaşmayı önlemek için zırh şeklinde oluşmuş kutikula en önemli rolü oynar. Bunun ötesinde vücut üzerinde çoğunluk bir mum tabakası oluşmuştur. Nemli havalarda bu mum tabakası önositlerin salgısı ile yenilenir. Stigmalardan su yitirilmesini önlemek için de birçok yapı gelişmiştir. Öncelikle stigmalar içeriye doğru çökmüş ve bazen kapanma yeteneğini kazanmıştır. Dışkı ve boşaltım maddeleri ile su yitirilmesi de, dışkının ve boşaltım atıklarının katı olarak dışarıya atılmasıyla büyük ölçüde önlenmiştir. Rektum, suyun büyük bir kısmını -gerektiğinde- tekrar geriye emer. Örneğin kumlar içerisinde yaşayan karınca aslanlarının larvalarında, bu emme, rektum papilleri ile en üst düzeye ulaşmıştır. Elbise güveleri ve un bitlerinde gözlendiği gibi, uzun zaman aç bırakılan hayvanların atık maddelerinde su izine hemen hemen rastlanmaz. Çünkü bu hayvanlar vücutlarındaki su miktarını geri emme ile kısmen düzenleyebilirler.

Çeşitli böceklerin vücutlarındaki su miktarları gözden geçirilecek olursa böcekler arasında önemli farklılıkların olduğu görülür. Böceklerin vücudundaki su, oran itibari ile en çok %92'yi bulmaktadır ve bu, ancak larva döneminde ortaya çıkabilen bir değerdir. Görülen en düşük değer ise genelliklekınkanatlıların erginlerinde bulunan su miktarıdır; diğer takımlara ait türlerde bu oran daha yüksektir.

 Işık böceklerde gelişme ve üremeyi etkileyen önemli bir etkendir. Böcekler açısından ışığın neden olduğu başlıca ekolojik rol, periyodik bir takım davranışlara sebep olmasıdır. Böcekler ışığın şiddeti yani yoğunluğu ve ışık devirselliği yani fotoperiyodizite ya da gün uzunluğunun etkisi altındadır. Gün uzunluğunun böceklere etkisi oldukça önemli olup bu etkisini gelişme, üreme ve diyapoz yönüyle gösterir.

Fotoperiyodizite böceklerde bir dizi uzun dönem fizyolojik süreci etkilemek suretiyle bir türün (1) uygun çevresel koşullardan faydalanmasına, (2) klimatik koşulların olumsuz olduğu dönemlere dayanabilmesine imkan verir. Uygun bir çevreden yararlanabilmesi mümkün türler, uygun koşullar ortaya çıkar çıkmaz uygun bir gelişme dönemine geçmeye başlayarak koşullar devam ettiği sürece büyüme ve üreme hızı maksimum düzeyde olur. Açıkçası olumsuz koşullarda yaşayabilmek için bir türün elemanları, koşullar geliştiğinde uygun bir fizyolojik dönemde olmalıdırlar. Diğer bir deyişle, organizmalar sert iklim koşullarının geldiğini önceden tahmin edebilmelidirler. Bu nedenle fotoperiyodun etkilediği bilinen süreçler arasında doğa (niteleyici anlamda) ve gelişme oranı, üreme yeteneği ve kapasitesi, eşzamanlı ergin çıkışı, diyapozun meydana gelmesi ve muhtemelen soğuğa dayanıklılık bulunmaktadır. Bu süreçlerin bazısı birbiriyle yakından ilişkili olup bu yüzden eş zamanlı olarak etkilenirler. Özellikle sıcaklık olmak üzere diğer çevre faktörleri fotoperiyodun etkilerini değiştirebilir.

 Bazı türlerde larva gelişme oranları fotoperiyottan etkilenir. Bazı türler için büyüme, uzun gün koşulları (her 24 saatlik döngünün en az 16 saatinde ışığın bulunduğu durum) altında hızlanmakta ve 12 ya da daha az saat ışığın bulunduğu fotoperiyotta engellenmekte; diğer türlerde ise bu durumun aksi olmaktadır. Sıklıkla fotoperiyodun büyüme oranı üzerindeki etkisi ile diyapoza geçiş doğası arasında ilişki bulunmaktadır. Kısa gün koşulları altında yavaş gelişen türler kısa gün koşullarının sonucu olarak diyapoza girmeye eğilim göstermektedir. Ancak fotoperiyodik olarak diyapoza giren pek çok türün gelişme oranı fotoperiyottan etkilenmemektedir.