BÖCEK-BİTKİ İLİŞKİLERİ

Böcekler ve besinleri üzerinde tartışılan konu, böceklerle yüksek bitkiler arasındaki ilişkilerdir. Evrimleşme için geçen zaman bakımından beklenebileceği gibi, bu ilişkilerin bazısı, bu ilişkilerin genel bir teması olduğu halde çok yakın ve hassastır. Böcekler, bitkilerin kendilerini savunmalarına (enerjilerini koruma) veya en azından daha sonra böceklerin kendilerinden alacağı enerjiyi temin etmelerine karşın böcekler bitkilere rağmen enerjiyi (besin) elde eder. Zaman boyunca bu tema sabit kaldığı halde, doğal seleksiyonun bir sonucu olarak ilişkilerin kendisi de daima değişmektedir. Bitkiler kendi savunma sistemlerini sürekli olarak iyileştirirken böcekler de enerji temin etme etkinliklerini (çoğunlukla belirli bir formdaki kısıtlı bir kaynaktan enerjiye odaklanarak ve enerji toplamada kullanılan yöntemlerin iyileştirilmesi yoluyla) iyileştirmeye çalışmaktadırlar. Ortaya konduğu gibi, iki rakip arasında “sabit mücadele” bulunmakta ve durum kendi evrimlerini şekillendirmektedir.

Pek çok böcek türü konukçu bitki toksinlerine karşı yalnızca artan tolerans geliştirmemiş, evrim yoluyla artık toksinler böcekleri cezbetmektedir. Diğer bir deyişle böcekler beslendikleri bitkileri toksinlerin kokusu veya tadından yararlanarak bulmakta ve sıklıkla bu tür bitkiler üzerinde beslenmek zorundadırlar. Örneğin toprak pirelerinin (*Phyllotreta* spp.) ve lahana kelebeklerinin (*Pieris* spp.) kimi türleri yalnızca hardal yağları üreten cruciferler üzerinde gibi beslenmektedir. Patates böceği, *Leptinotarsa decemlineata* ile *Manduca* spp. yalnızca patateste (*Solanum tuberosum*) (solanin üretmekte), tütünde (*Nicotiana* spp.) (nikotin) ve *Atropa belladonna* (atropin)’yı içine alan Solanaceae familyasında beslenir.

Bu kimyasal maddelerin potansiyel olarak zararlı etkilerinin üstesinden gelebilmek için en sık kullanılan yöntem, bunları toksik olmayan veya daha az toksik olan ürünlere dönüştürmektir. Böylesi dönüştürmelerde önemli olan adından da anlaşılacağı gibi bir dizi oksidasyon işlemini kataliz eden karışık fonksiyon oksidazları olarak bilinen bir grup enzimdir. Sözü edilen enzimler, orta bağırsak ile vücut yağı içerisinde yüksek miktarlarda yer almaktadır. Böceklerin insektisitlere karşı direnç göstermesinden sorumlu olan enzimler de bunlardır.

Bazı bitkiler böcekleri ot oburlardan korumak amacıyla kullanırlar ve buna karşılık böceklere besin ve barınak sağlarlar. Bu tür mutualistik ilişkilere iyi bilinen bir örnek akasya (*Acacia* spp.) ile karıncalar (*Pseudomyrmex* spp.) arasında gelişmiştir. Saldırgan karıncalar konukçu bitkiyi otoburlara karşı korumalarına karşılık bitki, karıncaların beslendiği (petiollerde) nektar ve (yeni yaprakların ucunda meydana gelen) protein üretilir.

Çok değişik bir tür mutualistik ilişki ise bitkinin böceklere nektar ve protein üretip, böceklerin buna karşılık etkin melezleme tozlanması için gereken ulaştırma sistemini sağlamasıdır. Tozlaşma sağlayıcı olarak böceklerin (önemi) başarısı kuşlar ve yarasalar gibi diğer gruplardan tozlaşma sağlayıcılarla karşılaştırıldığında tahminen böceklerin bitkilerle birlikte uzun evrimsel işbirliğinin sonucudur.

Etkili melezleme tozlaşması elde etmek için evrimsel anlamda iki önemli faktör hesaba katılmalıdır. Birincisi, bitki, böceğin ziyaretini buna değer yapmaya yetecek ancak diğer bitkilere gitmeyi gerektirecek doğru miktarda nektar üretmelidir. İkincisi, aynı tür bitkiler böcek tarafından kolayca tanınmalıdır. Eğer her bitki tarafından çok fazla enerji üretilirse böcek daha az bitkiye gidecek ve tozlaşma azalacaktır. Eğer bitki (böceğin çok daha fazla bitkiye gitmesini sağlamak için) çok az besin üretirse, böceğin bir daha yararlanılabilir besin aramaması riski olacaktır.

Hem böcek hem de bitki açısından böceğin aynı türün üyelerini ziyaret etmesi önemlidir. Bu durumun meydana gelmesi (1) bitki türünün (mevsim ve/veya günün saati olarak) kısıtlı bir çiçeklenme periyodu olduğunda, (2) (tozlaşma sağlayıcılar belirli bir bitki popülasyonunda çalışıyorsa gen akışındaki bir kısıtlama yoluyla dengelenmesine rağmen) bir türün üyelerinin kümeler halinde bulunduğu yerlerde ve (3) belirli bir bitki türünün besin ile ilişkili olduğunu öğrenen bir böceğin çiçekleri kolayca tanıyabildiği zaman oldukça yüksektir. Tanımaya, çiçek morfolojisinin (bununla ilgili olarak nektar ve polen miktarının), rengin ve kokunun bir sonucu olarak ulaşılır. Bir böcek türü üyelerinin belirli çiçekleri tanıyabilmesinin avantajı, doğal seleksiyon yoluyla bu çiçeklerde üretilen besinin toplanması ve bu besinden faydalanılmasının daha etkin hale gelmesidir.

Bu değişkenlerin sarf ettiği etkinin derecesi, bitkiler ile bunların polinatör (tozlaşmayı sağlayan) böcekleri arasındaki kapalı ilişkinin bir yansıması olarak ortadadır. Ne böcekler ne de çiçekler yapısal ve fizyolojik olarak değişmemiştir. Karşı taraftan bakıldığında ilişki bir bitki türünün tek bir böcek türü tarafından tozlaştırılmasıdır. Çiçek morfolojisini polinatörün özellikleri tamamlar; bitkinin çiçeklenme periyodu böceğin yaşam çemberi ve günlük aktivitesi ile eş zamanlı olup bulunduğu yerlerde nektar böceğin ihtiyaçlarını tatmin etmek üzere doğru miktarda ve kalitede üretilmektedir.

