



GALLERIA MELLONELLA TIRTILLARI TARAFINDAN POLİETİLEN BİYO-BOZULMASI



Nurgül KOÇ¹

¹Ege Üniversitesi, Z. F.
Bitki Koruma Bölümü

¹nurgul123koc@gmail.com

Oğulcan Christopher ÇOŞKUN²

²Ege Üniversitesi, Z. F.
Bahçe Bitkileri

²christopherogulcan@gmail.com

Asude İPEK³

³Ege Üniversitesi, Z. F.
Bitki Koruma Bölümü

³asudeipek18@gmail.com



Özet

Doğanın dengesini önemli ölçüde bozan etkenlerden biride plastiklerdir. Plastikler, fosil yağlardan elde edilen sentetik polimerlerdir ve biyolojik bozulmaya büyük ölçüde dirençlidir. Polietilen (PE) ve polipropilen (PP), toplam plastik üretiminin yaklaşık %92'sini temsil eder. PE, her yıl kullanılan bir trilyonun üzerinde plastik torba ile plastik ürünlere yönelik toplam talebin yaklaşık %40'ını temsil eden ambalajlarda büyük ölçüde kullanılmaktadır. 27 AB ülkesinde ve Norveç, İsviçre'de plastiğin %38'e kadar çöplüklere atılıyor, geri kalanı geri dönüşüm (%26) ve yanma yoluyla enerji geri kazanımı (%36) için kullanılıyor, ağır bir çevresel etki taşıyor. Bu nedenle, plastik bozunma için yeni çözümlere ihtiyaç duyulmaktadır. PE nin etilen glikol üreten balmumu güvesi Galleria mellonella larvaları hızlı biyolojik bozunma gerçekleştirmektedir.

Anahtar kelimeler: plastik, biyolojik bozulma, Galleria mellonella larvaları

Giriş

Polietilen biyo-bozunması in vivo olarak önemli ölçüde hızlandırılmış görünüyor, bakteri türlerinin izole edilip in vitro büyütülmesinin aksine, böcek konağının içinde büyütülüyor. Bu nedenle, plastiklerin böceklerde hızlandırılmış parçalanmasının, hem mikrobiyota hem de konakçıya bağlı olan karmaşık bir süreç olması muhtemeldir. Son zamanlarda, Galleria mellonella'nın tırtıl larvalarının, polietileni benzeri görülmemiş oranlarda yutma ve parçalama konusundaki olağanüstü kapasitesini tanımladı. G. mellonella, doğal ortamında aktif olarak plastiklerle beslenmemesine rağmen, hızlı büyüyen tırtılların yavrulamadan ve yetişkin güveye metamorfozdan önce bal peteği tükettiği her yerde bulunan bir arı kovanı zararlısıdır. Polietilene benzer şekilde, petek yapısı uzun alifatik zincirler açısından zengindir. Bu nedenle, doğal ekolojisinin tırtıla benzersiz bir mikrobiyota ve böyle karmaşık bir diyetten enerji elde etmek için bir dizi fizyolojik adaptasyon sağlaması mümkündür. G. mellonella larvalarının, sağlam bir mikrobiyom olsun veya olmasın bağırsak balmumu ve polietileni metabolize ettiğini göstermiştir. Hem mikrobiyomun hem de tırtıl konakçının plastiği bağımsız olarak bozabileceği ve sinerjik etkiler nedeniyle biyolojik olarak parçalanma sürecinin hızlandığı gözlemlenmektedir.

Materyaller ve Yöntemler

- Koloni bakımı
- Polietilen malzeme
- Glikol testleri
- Bağırsak mikrobiyomunun bağlama bağlı ölçümü
- Metagenomik analiz



Sonuçlar

- Polietilenle beslenmeden sonraki 24 saat içinde, G. mellonella dışkısının katıdan sıvıya kıvamında belirgin bir değişiklik gözlemledik.
- Antibiyotikle tedavi edilen PF tırtılları, tedavi edilmeyen hayvanlara kıyasla %40 daha az sıvı dışkı ve önemli ölçüde daha az glikol üretir. Son olarak, hala sıvı salgılayan antibiyotikle tedavi edilmiş tırtılla, gözlemlenebilir herhangi bir atık salgılamayanlara göre %71 daha yüksek bağırsak bakteri bolluğuna sahiptir.
- Diyet, Galleria Mellonella' daki bağırsak bakteri bolluğunu etkiler. Polietilen ile beslenen tırtıllar, petekle beslenen ve aç tırtıllara kıyasla bağırsak bakterilerini arttırır.
- Mikrobiyal bolluk, tedavilere ve zamana göre farklılık gösterir.
- Galleria mellonella bağırsağından izole edilen bakteri, tek karbon kaynağı olarak polietilen üzerinde büyüyebilir.



KAYNAKÇA

<https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rspb.2020.0112>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960982217302312#fig1>

