

GDO'lara Karşı Biyolojik Güvenlik Kilidi

Günümüzde pek çok alanda genetiği değiştirilmiş organizmalardan (GDO) ve sentetik organizmalardan yararlanılıyor. Örneğin GDO'lar kullanarak ilaç ham maddeleri ve biyoyakıt üretiliyor. İnsan hastalıkları ile ilgili bilimsel araştırmalarda da GDO'lardan yararlanılıyor. Ancak pek çok iş için faydalı olsalar da bu organizmalar aynı zamanda endişeye de neden oluyor. Çünkü çevreye yayıldıkları zaman insanlar ve diğer canlılar için çok tehlikeli olabilecek potansiyele sahipler. Bu durum, genetiği değiştirilmiş organizmaların çevreye yayılmasını engelleyecek önlemlerin alınmasını zorunlu kılıyor.

Genetiği değiştirilmiş organizmalar laboratuvarlarda özel kapların içinde tutulsa da bu fiziksel koruma yönteminin tek başına yeterli olduğu söylenemez. Örneğin bir deney kabının kazara kırılmasıyla içindeki genetiği değişt-

rilmiş bakteriler çevreye yayılabilir ya da bir araştırmacı farkında olmadan kıyafetlerine bulaşmış bakterileri laboratuvar dışına taşıyabilir. Dolayısıyla bu canlıların çevreye yayılmasını engellemek için çok daha etkili önlemlerin alınması gerekiyor.



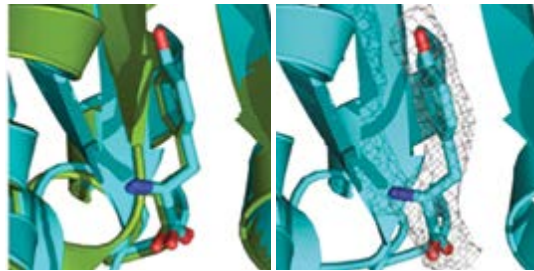
Pek çok araştırma grubu, genetiği değiştirilmiş organizmaların çevreye yayılmasını engelleyecek biyolojik yöntemler üzerine araştırmalar yapıyor. Bugüne kadar üzerine çalışmalar yapılan iki temel yöntemden bahsedilebilir. Birinci yöntem GDO'ların oksotrof canlılara dönüştürülmesine dayanıyor. Oksotrof canlılar, büyümeleri için gerekli çeşitli maddeleri kendileri üretemeyen ve bu maddeleri dışarıdan temin eden canlılardır. Örneğin biz insanlar da oksotrof canlılarız. Gelişimimiz için gerekli olan vitaminleri ve daha pek çok başka molekülü dışarıdan temin ederiz. Oksotrof canlılara dönüştürülmeleri, GDO'ların gelişimleri için dışa bağımlı olmalarına neden oluyor. Böylece, bağımlı oldukları maddelerle beslendikçe yaşamaya devam edebiliyorlar. Ancak kazara laboratuvar dışına yayıldıkları zaman kısa süre içinde ölüyorlar. Bu sayede insanlara ve diğer canlılara zarar vermelerinin önüne geçiliyor. Yöntemin zayıf tarafıysa, oksotrof canlılara dönüştürülen GDO'ların bağımlı oldukları besinleri yayıldıkları ortamlarda da bulmalarının mümkün olması. Bu canlılar gerekli besinleri çevrelerinden sağlayabildikleri sürece yaşamaya devam edebilir ve mutasyonlar ya da yatay gen transferi (organizmalar arasında üreme faaliyeti olmadan yaşanan gen aktarımları) gibi biyolojik süreçlerle bağımlılıklarından kurtulabilirler. Böylece başlangıçta zararlı olmasalar bile genlerinde meydana gelecek değişikliklerle zaman içinde tehlikeli canlılara dönüşebilirler.

Genetiği değiştirilmiş bakterilerin çevreye zarar vermesini engellemek için üzerine araştırmalar yapılan ikinci yöntem ise bu canlıların çeşitli genlerini etkinleştirerek belirli maddelere maruz kaldıkları zaman ölmelerini sağlamak. Böylece istenildiği zaman bakterilerin zehirlenerek öldürülmesi mümkün oluyor. Bu yöntemin zayıf tarafı ise etkinleştirilen genlerin daha sonra yeniden etkisiz hale gelebilmesi.

ABD'deki çeşitli üniversitelerde ve araştırma enstitülerinde çalışan bir grup araştırmacı, genetiği değiştirilmiş organizmaların çevreye yayılmasını engellemek için yeni bir yöntem geliştirdi ve bu yöntemi *Escherichia coli* bakterileri üzerinde denedi. Bu yöntemde de, yukarıda bahsedilen ilk yöntemde olduğu gibi, bakterilerin genleri değiştirilerek yaşamları bir maddenin varlığına bağımlı hale getiriliyor. Ancak bu madde doğada bulunmayan bir aminoasit olduğu için bakterilerin bu maddeyi çevreden temin etmesi mümkün değil. Böylece bakteriler kazara etrafa yayılsalar bile kısa süre içinde ölüyorlar.



Araştırmacılar, önce kuramsal yöntemlerle istenilen bağımlılığı sağlayabilecek molekülleri tasarlamış. Daha sonra ise bu maddeleri sentezleyerek *E. coli* bakterilerinin genlerindeki 49 ayrı yere yerleştirmişler. Bakteriler yapay aminoasit olmadan yaşamsal faaliyetlerini devam ettirmek için gerekli proteinleri sentezleyemediklerinden, ancak bağımlı oldukları yapay aminoasit ile beslendikleri ortamlarda yaşayabiliyorlar. Üstelik bakterilerin genlerinde çok sayıda yapay aminoasit olduğu için bakterilerin mutasyonlar yoluyla bu aminoaside bağımlılıklarından kurtulmaları çok zayıf bir ihtimal. Bu durum, yeni yöntemi daha önce üzerine araştırmalar yapılan eski yöntemlere göre çok daha etkili hale getiriyor.



Tasarlanan yapay enzimle bağlanan tirozin amino asiti

Sonuç olarak geliştirilen yeni yöntem sayesinde genetiği değiştirilmiş *E. coli* bakterileri ile yapılan araştırmaların çok daha güvenli hale geldiği söylenebilir. Gelecekte benzer araştırmalar genetiği değiştirilmiş başka organizmalar için de yapılabilir. Böylece bu organizmalardan yararlanılırken çevreye verebilecekleri muhtemel zararların önüne geçilmiş olur.

Kaynak

Mandell, D. J., ve ark., "Biocontainment of genetically modified organisms by synthetic protein design", *Nature*, Cilt 518, s. 55-60, 2015, <http://dx.doi.org/10.1038/nature14121>.