

# DNA Şifresi Çözüldü, Sıra Onu Yazmakta



**S**ümerler ile hayatımıza giren maya, diğer bir deyişle “*Saccharomyces cerevisiae*”, yaklaşık 5000 yıldır hayatımızda var olan tek hücreli bir mantar türü. Mutfaklarımızda kekin, fırınlarda ekmeğin kabarmasını sağlayan bu mikroorganizma laboratuvar ortamında bambaşka bir role sahip, deneysel çalışmalarda kullanılan bir nevi rol model.

Bunun birkaç önemli sebebi var. Bunlardan ilki büyük hücre yapısı çünkü hücreler üzerlerinde yapılan değişikliklerin gözlemlenebileceği büyüklükte olmalı. Bir diğeri küresel anlamda ulaşılabilirlik ki mayanın olmadığı bir coğrafyadan bahsetmek neredeyse mümkün değil. *Science* dergisinde yer alan bir makaleye göre, “nispeten basit bir genom yapısına sahip olması ve büyüme hızı da mütevazı mayayı bilim insanlarınının baş tacı yapmaya yeten diğer özellikleri”.

New York Üniversitesi Genetik Bilimler Enstitüsü Başkanı Jef Boeke de mayayı el üstünde tutan isimlerin başında yer alıyor. Yaklaşık 10 yıldır mayanın rol model olarak kullanıldığı bir projeye liderlik eden Boeke ve ekibinin yaptığı şu şekilde özetlenebilir: Maya genomunu oluşturan 12.5 milyon genetik işaretli sentezleyip düzene sokmak.

Çalışmalarını Henry Ford’un elde üretilen ve türünün ilk ve tek örneği olan otomobil projesine benzeten Jef Boeke, projelerinin genom tasarımının mühendisliğini yapmak ya da onu düzenlemekten çok daha fazlasını vadettiğini belirtiyor: “Bilgisayar ekranında bir organizmanın DNA’sını yazıp basmak çok daha kolay olacak.”

Boeke’un çalışma arkadaşlarından, Harvard Medical School’da genom bilim uzmanı olan George Church da bu çalışmanın sonuçlarının uzay devriminden, bilgisayar devriminden çok daha büyük olabileceği düşüncesini savunan bilim adamlarından.

Araştırmanın önündeki en büyük engel finansal engel çünkü henüz DNA sentezleme bütçesi DNA okuması bütçesinin yanından bile geçebilecek düzeye inebilmiş değil. Başka bir deyişle, mayada bulunan her bir DNA işaretini değiştirmek 1 milyon 250 bin dolar bütçeyle gerçekleştirilebilirken bir insan genom dizilimi için 1000 dolar civarında bir para yeterli olabiliyor. Buna 10 yıldır süren projede kullanılan insan gücü, bilgisayar kullanımını (basit bir PC ile karıştırmamak gerekir) gibi kalemleri de ekleyince projenin maliyeti oldukça yüksek rakamlara çıkıyor.

## Gelecek Adımlar

Bütününü yapay şekilde geliştirdikleri ilk suni maya kromozomunu duyurmak Boeke ve ekibinin sekiz yılını aldı. Bu ilk açılım, projenin hızını ciddi ölçüde artırdı. 2017’nin Mart ayında *Science* dergisinde yayınlanan bir makaleyle beş yeni yapay maya kromozomunun (16 kromozom içeriyor) başarıyla kopyalandığı açıklandı.

Aslında Boeke ve ekibinin yaptığı sadece doğal maya genomunu sentetik bir replikayla değiştirmek değil, maya kromozomlarını bir kart destesi gibi karıştırıp yeniden dağıtabiliyor yani yeni bir el oluşturabiliyor olmasıydı. Boeke, projelerini şu şekilde tanımlıyor: “Mayanın kromozomlarını bir kitabın bölümleri gibi düşünün ki 16 bölümlük bir kitaptan bahsediyoruz, bu kitabı yeniden yazmayı deneyebilirdik. Ancak pek ilgi çekici olmazdı. Biz kitabın yepyeni bir baskısını yapmayı tercih ettik.” Peki ya sonuç?

Basitçe söylersek, farklı özelliklere sahip milyonlarca yeni maya DNA sarmalının laboratuvar ortamında insan odaklı her tür endüstri alanında test edilebilmesi. Ancak bu asla yapay genom çalışmalarının bir süper insan yapılanması için kullanılacağı anlamına gelmiyor; Boeke bunu özellikle belirtiyor. Buradaki amaç insan vücudunda tahribat yaratan birtakım hastalıkların önüne geçebilmek ki kanser, kistik fibroz, Down sendromu bunlardan önde gelenleri.

Etik tartışmalar bir yana, maya genomundan 250 kat daha uzun olan bir insan genomunu kopyalayabilmek mevcut yöntemlerle henüz mümkün görünmüyor. En basitinden yeterli finansman kaynağından yoksun olduğu söylenebilir. Boeke önderliğindeki bu çığır açıcı çalışma büyük ölçüde akademik kurumlar tarafından finanse ediliyor. Bilgisayar tasarım şirketi Autodesk tarafından projeye bağışlanan 250 bin dolarlık para, üç milyar dolar fona sahip İnsan Genom Projesi'yle kıyaslandığında sembolik bir katkıdan öteye gidemiyor. (*MIT Technology Review*)

### **Moleküler Kilometre Taşları**

“Yapay Maya Projesi” moleküler bir süveter örmeye benzetilebilir. Tamamen yapay kromozomlardan oluşan bir maya genomu oluşturmak bir planla başladı. 16 kromozomun tümü oluşturulduktan sonra sıra uyumlu bir şekilde çalışıp çalışmadıklarını görmek için bunları tek bir hücreye yerleştirmek olacak, peki genler birbirleriyle nasıl etkileşecek?

Maya genomu bütünüyle oluşturulduğunda sentetik biyoloji alanında yepyeni bir döneme girilecek. Boeke, proje tamamlandığında bunun bir sonuç değil sadece bir başlangıç olacağını söylüyor: “Gerçek eğlence her şeyi tek bir hücrede birleştirdiğimizde başlayacak, bütünüyle yapay bir genom oluşturduğumuz zaman.” (*Discover Magazine, An Entirely Synthetic Yeasts Genome Is Nearly Complete*)

Bir genomu sentezlemenin asıl değeri onu manipüle edebilmekte yatıyor. Jef Boeke ve ekibinin yapmaya çalıştığı tam da bu; aşular, ilaçlar ve insan sağlığı için gerekli kimyasalların tasarlanmasını mümkün kılacak genomik bir platform oluşturmak. “Gelecek 10 yıl içinde sentetik biyoloji, mikroorganizmalar aracılığıyla birçok materyal üretecek ve bizim amacımız mayamızın bu senaryoda önemli bir rol oynaması.” 