

Minyatür İlaç Fabrikaları Talebe Bağlı İlaç Üretebilecek

Dr. Tuncay Baydemir

Bilim insanları 30 saatten daha kısa sürede ilaç üretebilen ve boyutu bir evin salonu kadar olan ilaç fabrikası inşa ettiler. Üretilen ilaca göre kolaylıkla yeniden yapılandırılabilen bu küçültülmüş fabrikalarla eksikliği hissedilen ilaçlar hızlı bir şekilde temin edilebilecek.

İlaç üretimi birbirinden bağımsız birçok adımı içeren oldukça karmaşık süreçler içeriyor. Hammaddelerin ilaca dönüşmesi bazı durumlarda bir yıldan fazla sürebiliyor. Buna bağlı olarak üretim maliyetleri de oldukça yüksek oluyor. Ayrıca tüm bu süreçlerde kusurlu ve kalitesiz üretim olasılığı da artıyor. Sektörler arası kıyaslama yapılacak olursa, yarı iletken endüstrisinde hatalı üretim oranı yaklaşık %0,0003 iken, bu oran ilaç üretim süreçlerinde %6,7 ile %30,9 arasında gerçekleşiyor. Farklı

üretim süreçleri yerine sürekli ve tek bir üretim süreci ilaç elde edilmesindeki tüm bu sorunları asgariye indirebilir.

Salvatore Mascia ve ekibinin yaptığı çalışmalar sonucunda iki günden daha az bir sürede istenilen dozajlarda ilaç etken maddeleri üretebilen ve bunları çeşitli formlarda ilaca dönüştürebilen minyatür bir ilaç fabrikası geliştirildi. Çalışmanın detayları *Chemical Communications* dergisinde yayımlandı.

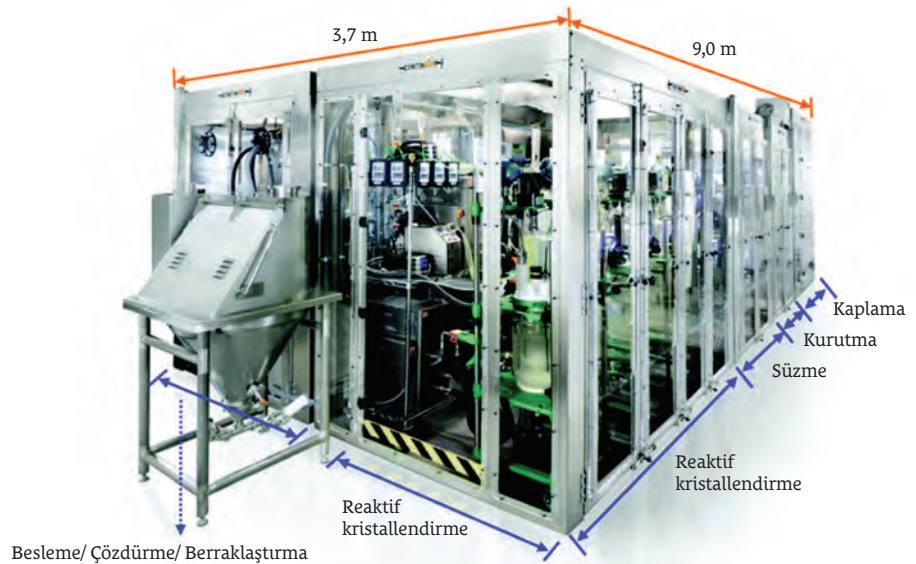
Araştırma ekibinin geliştirdiği tesisin kurulumu 30,7 m² alan üzerine gerçekleştirildi. Tesis tam zamanlı olarak ve insana ihtiyaç

duymadan ilaç üretimi gerçekleştirebiliyor. Yıllık üretim kapasitesi yaklaşık 40 milyon tablet olan bu fabrika üretim maliyetlerini de %30 ile %50 arasında düşürüyor. Normal fabrikaların onda biri kadar karbon ayak izine sebep olan bu küçültülmüş çevreci fabrika ayrıca ilaç üretim sürecini de %90 oranında kısaltıyor.

Tesis, hammadde besleme, çözündürme, berraklaştırma, kristallendirme, süzme, kurutma ve kaplama süreçlerini tek bir üretim hattında birleştirebiliyor ve uçtan uca üretim süreci yerinde izleme ve analiz teknolojileri sayesinde kolay bir şekilde takip edilebiliyor. Bununla birlikte,

çözücü maddeler geri kazanılarak üretim sürecinde tekrar kullanılabilir. Modüler fabrika farklı kombinasyonlarda düzenlenerek farklı çeşitlerde de ilaç üretimine uygun hâle getirilebiliyor. Tüm bu gelişmeler yeni nesil ilaçların sürekli bir şekilde üretilmesini sağlamak adına büyük önem arz ediyor.

Geliştirilen sistemde üretim bandında oluşan sorunlar sensörler aracılığıyla tespit edilebiliyor. Sistem böyle bir durumda üretim sürecini normale döndürecek kritik süreç parametrelerini otomatik olarak güncelleyerek düzeltiyor. Sorun bu durumda da çözülmezse



hatalı ara ürünler sistemden kaldırılıyor ve sürecin kriterlere uygun ürünler ile sürdürülmesi sağlanıyor.

Bu yeni yaklaşım düşük maliyetlerde hızlı ve kaliteli bir üretimi mümkün kılarken aynı zamanda karbon ayak izinin de azaltılmasını sağlıyor. Bu çalışma ile birlikte, ilaç etken madde sentezi ve dozlara göre ilacı son hâle getirme işlemi kesintisiz bir şekilde gerçekleştiriliyor. İnsan müdahalesinin azaltılması ve otomatik süreç izleme ve düzeltme sistemleri sayesinde son ürünün kalitesi ve güvenilirliği de artıyor.

İlaç üretiminin geleceği olarak nitelendirebileceğimiz bu teknoloji ile şu anda sadece küçük molekülü ilaç etken maddeleri sentezlenebiliyor. Araştırmacılar daha karmaşık ilaçların da üretimini gerçekleştirebilmek için çalışmalara devam ediyor. Bu üretim hatlarının istenilen bölgede rahatlıkla kurulabilmesi kritik ilaçlara erişilebilirliği küresel ölçekte kolaylaştırabilir. ■

Döküntülerin Nedeni Cildimizdeki Bir Molekül mü?

Dr. Özlem Ak

Krem ve kozmetik ürünlerinin içeriğinde bulunan birçok farklı kimyasal bileşik ciltte alerjik reaksiyonlara neden olabilir. Ancak bu bileşiklerin alerjik reaksiyonu nasıl tetiklediği bugüne kadar gizemini koruyordu. Yeni bir araştırmaya göre, ciltteki bir protein, kozmetik ürünlerinin alerjik reaksiyonlara neden yol açtığını açıklıyor ve bu reaksiyonları önlemek için ne yapılması gerektiğine dair ipucu verme potansiyeli taşıyor.

Bu çalışma bazı kimyasalların deri hücrelerindeki lipid moleküllerini nasıl değişikliğe uğrattığını, hangi bileşenin alerjik kontakt dermatiti tetiklediğini açıklıyor ve tedavi için de yeni bir yol öneriyor. Araştırma, Columbia Üniversitesi Irving Tıp Merkezi, Brigham Kadın Hastanesi ve Monash Üniversitesindeki araştırmacılar tarafından yönetildi ve *Science Immunology* dergisinde yayımlandı.

Alerjik reaksiyon, bağışıklık sistemi T hücrelerinin yabancı bir kimyasalla karşılaşmasıyla başlıyor. Aslında T hücreleri bu kimyasalları doğrudan tanımıyor,

araştırmalara göre, bu bileşiklerin kendilerini T hücrelerine görünür hâle getirmek için daha büyük proteinlerle kimyasal reaksiyona girmesi gerekiyor. Bununla birlikte, Columbia Üniversitesi Vagelos College'dan dermatoloji öğretim üyesi Annemieke de Jong cilt bakım ürünlerinde alerjik kontakt dermatiti tetikleyen birçok küçük bileşikte, bu reaksiyonun meydana gelmesi için gerekli kimyasal grupların olmadığını belirtiyor.

De Jong ve meslektaşları, Langerhans hücrelerinde (cildin dış tabakasındaki bağışıklık hücreleri) hayli fazla bulunan CD1a isimli molekülün, alerjik reaksiyona yol açan kimyasalların T hücreleri tarafından görülebilir hâle getirilmesinden sorumlu olabileceğinden şüpheleniyorlardı. Doku kültüründe insan hücreleri ile yaptıkları çalışmada, alerjik kontakt dermatiti tetiklediği bilinen bazı yaygın kimyasalların, Langerhans hücrelerinin yüzeyindeki CD1a moleküllerine bağlanabildiğini

