

## YENİ PROTEİNLER: HAYVANSAL, BİTKİSEL ve MİNERAL

Dünyanın iyi cins proteine çok acele ihtiyacı vardır ve bu ihtiyaç devamlı surette çoğalmakta olan dünya nüfusuyla beraber artmaktadır. Şu anda "protein gediği" —protein üretimindeki açık— yılda hayvansal protein bakımından hemen hemen 2,5 milyon ton tutmakta ve 1980'lerde bunun 3,5 milyon tonun üstüne çıkacağı tahmin edilmektedir. Dünya Sağlık Örgütüne göre 2000 yılında 6400 milyonun üstüne çıkacak dünya nüfusu için 60 milyon ton protein bile kâfi gelecektir.

Dr. John HOWARD

İşin feci tarafı, en fazla proteine ihtiyaçları olan tam gelişmemiş ülkelerin yeni kaynaklar araştırmak, bulmak ve onlardan faydalanmak için gerekli bilgiye sahip olmamalarıdır. Bu bilgiye sahip olan öteki ülkelerin çoğu ise, bu bilgilerden kâfi derecede faydalanmak için ellerinden geleni yapmıyorlar. Dünya nüfusunun % 70'inden fazlası yeter derecede besin bulunmayan bölgelerde yaşamaktadırlar, fakat bu ülkelerin birçoğunda bol petrol kaynakları vardır ve işçi ücretleri düşüktür. Yeni protein araştırmaları esası petrol olan ürünlerle bitkisel kaynaklara dayanmaktadır.

Protein'ler esas itibariyle amino asitlerin polimerleridir; bunlar yüksek molekül- sel ağırlığı olan çok karışık maddelerdir ve temel biyolojik ve besinsel değerleri vardır. Endüstri ülkelerinin alışıktığı olduğu protein hayvansal ürünlerdir, ki bunlardan en iyi tanınanı albümin'dir. Bitkisel proteinler ise, örneğin buğday gluten'i, soya fasulyası v.b. gibi, gelişmekte olan ülkelerde en fazla bilinen proteinlerdir ve be-

sin olarak aynı şekilde değer taşırlar, fakat hayvansal proteinlerdeki gibi amino asitlerin iyi bir dengesine sahip değildirler.

Kaynağı ne olursa olsun, sentetik protein değişik amino asitlerin bir bileşiği olarak yapılır, fakat buna rağmen bu süreçlerle istedikleri kadar doğal ürüne yaklaşılsın, şimdiye kadar doğal protein elde etmeğe muvaffak olunamamıştır. Bunların hayvansal proteine uzaktan bile olsa bir benzerlik sağlayabilmesi için bir çok başka maddelerin ilâvesi gerekmektedir.

Bununla beraber son yıllarda öteki bitkisel ve mineral kaynaklardan sentetik protein üretiminde büyük başarılar sağlanmıştır. Özellikle Birleşik Devletler, İngiltere, Fransa ve Japonyada ele alınan bu çalışmalar mayalanabilen değişik maddeler üzerinde biyolojik bakteri hücreleri veya maya büyütmeğe esasına dayanmaktadır. Bu gibi yöntemler doğal metodlardan çok daha çabuk protein üretebilmektedirler. Örneğin tek hücreli protein üretmek için hidrokarbon cinsinden mayala-

nabilen bir madde üzerinde beslenen bakteriler veya maya üç beş saat içinde ağırlıklarını iki katına çıkarlar, ki bu bitkilerde 1-2 hafta, piliçlerde 2-4 hafta ve sığırlarda 2-4 ay sürer.

Mineral protein üretiminin esas prensibi, seçilmiş bir mayalanabilen madde üzerinde kontrol edilen koşullar altında uygun bakterileri veya mayayı büyütme-ktir. Bakteri esasına dayanan bir ürün daha yüksek bir protein miktarına sahip olabilir, fakat mikrobiyolojik, besinsel ve üretimsel bakımdan mayadan elde edilenin aynıdır. Uygun bir mayalanabilen maddenin seçimi bir çok faktörlere, örneğin bir tek hücre organizminin tüketebilme yeteneğine, birim ağırlık başına düşen ürün miktarına, oksijen ihtiyacına, ısı üretimine, temizlemede kolaylığa ve mayalanabilen maddenin maliyetine bağlıdır.

Şu andaki araştırmalar üç madde üzerinde yoğunlaşmıştır: Tabii gaz, normal parafinler ve gazyağı (petrol). Tabii gaz —başlıcası metan— oldukça ucuz ve kolayca temizlenebilen bir maddedir, fakat oksijen ihtiyacı ve ısıyı dışarı atma problemleri bu faydalarını nisbeten azaltmaktadır. Tabii gazın bir protein kaynağı olarak mevcut imkânları, 1964'te Mobil Oil tarafından metanı okside eden ve aynı zamanda atmosferik azotu tespit ederek % 46 ile 48 arasında protein kapsayan bir ürün elde edilmesini izledi. Hemen hemen aynı zamanda British Petroleum, Fransada, kontrol edilebilen koşullar altında rafine artıklarından çıkardığı sıvı hidrokarbonları mayalanabilen esas madde ve mayayı da biyolojik kaynak olarak kullanarak protein elde etmiştir. Onlar iki esas madde denediler, n-parafinleri ve kaba petrol, bunların arasındaki başlıca fark petrol ürününün daha yüksek yağ miktarıydı. Aslında parafinler doğru zincirli hidrokarbonlardır ( $C_{10}-C_{30}$ ), fakat kullanılan ham madde % 10 oranında iso-parafinler, dönemsel parafinler ve naftenlerdir ki bunların hiç biri mikroorganizmler tarafından sindirilemez. Bunların dışarı atılması gerekmektedir ki, bu sürecin maliyetini artırır. Gazyağı sıvı petrolün bir kısmıdır ve bu rafinerilerde dizel akar yakıtı ile yağlama yağı arasında damıtılır. Bunun içinde balmumu gibi parafinsel maddeler vardır ki, bu protein üretiminden önce uzaklaştırılmak zorundadır. Bu parafinsel kaynaklardan elde edilen maddelerin içinde yüksek (% 65'e

kadar) protein vardır ve aynı zamanda vitamin B ve lysine bakımından da zengindirler. Bununla beraber methionine ve cystine'ce ise çok fakirdirler, bu yüzden besinsel değerleri islâh edebilmek için bunların sonradan ilâvesi gerekir ki bir besin maddesi olarak kabul edilebilsin.

### *Endüstri Ölçüsünde Protein :*

Bu konu ile ilgilenen birçok şirketler vardır. Yılda 4.000 ton üretim kapasiteli yeni yaptırdığı fabrikasıyla British Petroleum en başta gelmektedir. Bu müessesen-parafin kullanmaktadır, ayrıca Marsilya dolaylarında yıllık kapasitesi 16.000 ton olan bir fabrikası daha vardır, bu da gazyağı kullanır. Çıkardığı ürün hayvan yemine ilâve olarak kullanılacaktır, piyasadaki adı «Tropina»dır. 1974'e doğru bu fabrikada yılda 100.000 ton sentetik protein üretilebileceği sanılmaktadır.

BP bu alanda 7 yıldan beri çalışmasına rağmen, bugün, onu yakından izleyen birçok rakipleri vardır. Birleşik Devletlerdeki hiç olmazsa sekiz büyük petrol şirketi bu konuyu incelemektedirler. Çoğunluğun daha lâboratuvar düzeyinde olmasına rağmen, Esso ile ünlü çukolata firması Nestle'nin beraberce ele aldıkları geliştirme programı bir pilot fabrika değerindedir. Bu şirketlerin çoğu esas madde olarak parafinler ve gazyağı üzerinde durmaktadırlar, fakat Shell (gerek Birleşik Devletlerde, gerek İngilterede) metan esasına dayanan protein üzerinde çalışmaktadır.

Fransada yalnız BP değil, Institut Français des Petroles de çalışmalarında oldukça ileri gitmiş, Hindistan ve Nijeryada pilot fabrikalar açmıştır. Taiwan'da Çin Petrol korporasyonu da kaba petrol esasına göre çalışan bir pilot fabrika açmıştır. Japonyada en aşağı 8 şirket sentetik protein üzerinde çalışmaktadır ve 1975'te yılda bir milyon ton protein elde etmek üzere plân yapmışlardır. Doğu Avrupadan pek az bilgimiz vardır, fakat Rusyadan gelen haberlere göre hiç olmazsa yılda 50.000 ton kapasiteli bir fabrikanın çalışmakta olduğu ve bunun gazyağı kullandığı öğrenilmiştir. Yakın bir zamanda Çekoslovakya'da da 20.000 ton kapasiteli bir fabrikanın işletmeye açılacağı söylenmektedir. Geniş nüfusu ve besin maddelerinin azlığı ile Çin'in de bu imkânları görmemezlikten geleceği tahmin edilemez.

Protein üretimi için oldukça yeni bir kaynak da naylon imalinde, cyclohexane'

nin obsidasyonunun yan ürünleridir. İsviçre'de Enser müesseseleri bu esas madde- den yüksek kaliteli proteinden iyi bir ürün sağlamıştır.

Mineral kaynaklara dayanarak girilen yüksek çapta protein üretiminin protein gediğini kapatması ihtimali olmasına rağmen, bitkisel dünyanın imkânları da bir tarafa bırakılmış, unutulmuş değildir. Özellikle Birleşik Devletlerde yapraklardan protein çıkarmak üzerinde geniş ölçüde çalışmalar yapılmaktadır, burada karşılaşılan esas problem yaprakları, içlerinde fazla miktarda bulunan liften dolayı sulu bir madde içinde yatırarak yumuşatmaktır. Baklagiller familyasından olan bitkiler de ideal kaynaklardır ve bu yaprak proteininin gelecekte insanların en fazla faydalanacakları besin maddesi olacağına dair belirtiler vardır. Devamlı surette büyüeyen ve mayalanan bitki hücre kültürleri çok ümit vericidir, zira bunlar tamamıyla yenilebilmekte ve öteki ürünlerin selüloz ve yarı selüloz artıklarını kapsamamaktadırlar.

Sentetik protein büyüyen mantarlardan da —örneğin *Penicillium notatum*'dan— amonyum tuzları ve nişasta ana maddesi üzerinde ekmek ürünlerinin, tapyoka, patates, yer elması ve başka sebze artıklarından elde edilebilir. Bu hussutaki liderliği devamlı surette mantar mayalanması için kurduğu 40 milyon TL. lık fabrikasıyla İngiltere'de McDougall firması elinde tutmaktadır. Bu fabrikanın yıllık kapasitesi 150.000 tondur ve geniş çapta üretimin verimli olduğunu ispat etmek üzere kurulmuştur.

Otlar, çimenler ve orman ürünlerinden de bitkisel protein elde etmek için daha başka çok ilginç süreçler vardır. Geviş getiren hayvanların midelerinde meydana gelen karışık kimyasal sürecin esaslarını incelemek üzere Yeni Zelanda'da geniş bir araştırmaya girilmiştir, bundan insan ve hayvan besinine eklenecek saf protein elde edilmesi umulmaktadır. Başka bir kaynak da deniz yosunlarıdır, fakat bu sürecin ihtiyaç gösterdiği enerji o kadar büyüktür ki, çalışmalar bu yüzden daha laboratuvar düzeyinin üstüne çıkamamıştır.

Bütün teknik problemlerin çözüldüğü dünya çapında besin boşluğunu kapamada kullanılmalarından önce, karşılaştıkları başka güçlükler vardır. Asıl önemli mesele bütün bu işlemlerle ilgili zehirlenme

tehlikesi hakkında tam bir bilgiye sahip olmamamızdır. Sentetik proteinlerin insansal tüketimine resmen müsaade edilebilmesi yıllarca sürececek uzun test serilerine ihtiyaç gösterecektir. Aynı şekilde buğday glütininin sebep olduğu protein allerjilerinin nedenleri de tam anlaşılmamıştır. Besinsizlikten ıstırap çeken insanlara birdenbire yeter derecede protein verildiği zaman bünye bu yeni duruma uymamakta ve karaciğer ev öteki organlara kabul edemeyecekleri bir yük düşmektedir. Sentetik proteinin birden her tarafta kullanılmasına karşı çıkan bir engel de tabii proteine uydurmak ve daha dengeli bir ürün elde etmek için ona (methionine, tryptophan, cystine ve isoleucine gibi) maddelerin eklenmesine olan ihtiyaçtır. Koku ve renk verecek maddelerin ilavesiyle de onu zevkle yenecek bir hale getirmek gerekmektedir. Bunlar kişilerin kişisel zevk ve alışkanlıklarına göre ülkeden ülkeye farklı olacaktır.

Bununla beraber herşeyden önce sentetik proteinin geleceğini durumun ekonomik yönü belirleyecektir, çünkü onun karşısında devamlı bir rakip olarak tabii protein bulunacaktır. Yapılan tahminlere göre hayvansal besin olarak balık unu ve soya unu ile rekabet edebilmesi için sentetik tek hücreli proteinin kilosunun 75-100 kuruş dolaylarında olması gerekmektedir, fakat protein insan besini olarak kullanıldığı takdirde bu fiyatın çok daha yukarılara çıkacağı tabiidir. Her sürecin ekonomik yönü ülkeden ülkeye değişecek ve buna ihtiyaç durumu da büyük bir katkıda bulunacaktır. Zaman gittikçe azalmaktadır. 1975 de açlığın önüne geçilmesi için bugüne oranla hiç olmazsa % 45 daha fazla protein üretilmek zorundadır. Birçok araştırma ve geliştirme çalışmaları yapılırken, ilgililer bu temponun yeterli olmadığı kanısındadırlar. Esas itibariyle sentetik proteinin en fazla kullanılacağı şekil hayvansal besine katılacak ilâveler olacaktır, ki bu dolaylı olarak protein gediğini kapayacaktır. İnsan besini için kullanılmasına geçiş ise daha birkaç yıl sürecektir.

Zamanla amino asitlerin ve polimerlerinin tam kimyasal sentezi de gözden uzak tutulmamalıdır, fakat böyle bir ürün için daha birçok on yıl beklememiz gerekmektedir.