

# MIKROP PROTEİNLERİ

Mustafa ÖZYURT  
Araştırmacı

**B**ugün Dünya nüfusundaki hızlı artış insan-oğlunu üzerinde ciddi olarak düşünmeğe zorlayan, çağımızın en önemli sorunlarından biri olarak kabul edilmektedir. Probleme çözüm yolu arayanlar bir taraftan doğum kontrolüne ümit bağlarken, diğer taraftan gelişen Dünya'da artan nüfusu besleme ve hatta halen Dünya'nın bazı bölgelerinde açlık mücadelesi veren insanları besleme olanakları üzerinde çalışmaktalar. 1969 yılında Dünya nüfusu 3 milyar olarak tahmin edilmiştir. Yılda takriben 50 milyonluk bir artışla 2000 yılında Dünya'nın 6 ile 7 milyar arasında bir nüfusa sahip olacağı düşünülmektedir (1). İşte bu nüfus patlamasından doğan ana problemlerden birisi de hiç şüphesiz, Dünya'da mevcut kaynaklarla artan bu nüfusun nasıl beslenebileceğidir. Bu nedenledir ki bir taraftan mevcut ürünlerin üretimini arttırılması; yoluna gidilmiş ve 1968'de Hindistan'da "Green Revolution" (Yeşil İhtilâl) olarak bilinen hamlenin ilk tohumları atılmış, diğer taraftan da araştırmacılar yeni kaynaklar bulma yolunda atılımlara girişmişlerdir.

"Food and Agriculture Organization" (Gıda ve Tarım Teşkilâtı) olarak bilinen FAO Dünya'daki ziraî produktivite, toprağın kullanılışı, mahsüller ve çiftlik hayvanları gibi konularda bilgi toplar ve üretim kapasitesini arttırmada millî kampanyalara yardımcı olmak amacıyla, teknik yardım ve genel ekonomik tavsiyelerde bulunur.

İşte bu çalışmalara paralel olarak yürütülmekte olan yeni gıda kaynaklarının ortaya çıkarılmasında önem kazanan aşamalardan biri de Ziraî ve Endüstriyel artıklardan faydalanarak "Mikrobia Protein" elde etme olanaklarının araştırılmasıdır.

## Protein ve Kaynaklar

Protein, vücutta çeşitli fonksiyonları olan ve bilhassa beslenmede başrolü oynayan, organizma için çok önemli bir unsurdur. Organizmanın yaşaması ve gelişimi için protein, hayatî önemi haiz olduğu gibi enzimlerin ve bazı hormonların sentezinde de rol oynar. Ayrıca bazı fizyolojik ve

patolojik durumlarda da proteine duyulan ihtiyaç artar. Örneğin gebelik, süt verme ve hastaların nekahat dönemlerinde organizmanın proteine olan ihtiyacı her zamankinden fazladır.

Gıdaların protein muhteviyatları değişik oranlar gösterir. Örneğin, patates % 2 oranında protein ihtiva ederken, yumurta % 12.4, balık % 20 ve soya fasulyesi % 38 nispetinde protein havidirler (2).

Mikroorganizmalara gelince, Bakteriler % 47-87, Mayalar % 45-50, Funguslar % 19-57 ve Algler de % 24-80 nisbetinde protein ihtiva ederler (3).

Yukarıda saydığımız klâsik gıdaların protein muhteviyatları ile karşılaştırıldığında, mikroorganizmaların dikkate değer bir önemi haiz oldukları görülür. Bunun yanında mikroorganizmaların üreme hızları, karbohidrat veya hidrokarbonları istenilen ürüne çevirebilmelerindeki potansiyel, üremeleri için az bir sahaya ihtiyaç gerektirmeleri ve elde edilmelerindeki imkânların genişliği bu mikroskopik küçük yaratıkların sahip oldukları avantajlar olarak sayılabilir. Aşağıda görülebileceği gibi, kütlelerini iki misline çıkarmadaki süratleri diğer canlılarla mukayese edildiğinde bizlere daha iyi bir fikir verebilir (4).

Organizmalar	Kütlesini iki misline çıkarmak için gerekli zaman
Bakteri ve Mayalar	20 - 120 dakika
Küf ve Algler	2 - 6 saat
Ot ve Diğer Nebatlar	1 - 2 hafta
Piliçler	2 - 4 hafta
Domuzlar	4 - 6 hafta
Siğirilar	1 - 2 ay
İnsanlar	3 - 6 ay

Bu avantajlarının yanı sıra mikroorganizmaların dezavantajlı tarafları da yok değil. Meselâ, bakterilerin diğer mikroorganizmalara nisbette yüksek orandaki nükleik asit (% 8-16) muhteviyatları bilhassa insan istihlâki bakımından bir sakınca olarak kabul edilir. Toksik problemler ve sindirilmelerindeki görüntüler de ayrıca test konusu oluyor.

Gerçekte, mikroorganizmaların bazı gıdaların hazırlanmasındaki ve gıda kaynağı olarak kullanılmasındaki fikir yeni olmayıp geçmiş toplumların yaşantısında da rastlanmaktadır. Eski Mısırlıların mayadan faydalandıkları, Orta ve Doğu Avrupalıların Asyalılar kadar fermentasyonun gıda hazırlanmasına katkısındaki rolünü bildikleri, funguslar ve özellikle mantarların, geçmişte insanlar tarafından kullanışı birer gerçektir. Harp Almanya'sında da bunun örnekleri görülebilir.

### Ziraî ve Endüstriyel Artıklar

Bugün mikroorganizmaların bilinen bu avantajlarından yararlanılarak mevcut ziraî ve endüstriyel artıklardan faydalanmak suretiyle "Mikrobia Protein" elde etme yolunda yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Ortak gaye, artan Dünya nüfusu ve duyulan protein ihtiyacı karşısında yeni kaynaklar bulup geliştirmek ve insanoğlunun istifadesine sunmak. Üzerinde çalışılan bu artık maddeler arasında Şeker pancarı ve kamışı artıkları, keçiyoynuzu, hurma ve zeytin artıkları, kâğıt ve şekerleme fabrikalarının artıkları örnek olarak verilebilir ve bu artık maddelere misaller çoğaltılabilir.

Memleketimiz, artık maddelerce zengin kaynaklara sahip olmakla birlikte bunların değerlendirilmesi hususunda gerekli çalışmalar yok denecek kadar azdır. Örneğin, Zeytinyağı Sanayiinin yan ürünü olarak elde edilen "Zeytin Suyu" 1972 istatistiklerine göre Türkiye'de 400.000 ton olup maalesef denize veya ırmaklara dökülmektedir (5). Buna benzer şekilde, Akdeniz bölgemizde zengin sayılabilecek kadar dağılım gösteren Keçiyoynuzunun artıklarından da yararlanılmamaktadır.

Bu artık maddelerin değerlendirilmesinde yararlı olabilecek dikkate değer başka bir husus da, genellikle döküldükleri suların kirlenmesiyle meydana gelen su mahsüllerindeki tahribatın önüne geçilmesi düşüncesidir. İşte bu açıdan da ele alındığında "mikrobia Protein" üretimi ayrı bir anlan daha kazanmış oluyor.

Şimdi bu çalışmalarda kullanılan mikroorganizmaları kısaca gözden geçirelim.

### Mayalar

Mayalar, "Mikrobia Protein" üretiminde geniş şekilde kullanılan mikroorganizmalar olup

'Candida utilis' türleri bu alanda birçok deneymiş ve olumlu netice alınmış olanlardır. Yapılan birçok araştırmalar mayanın hayvansal yemde faydalı bir unsur olduğunu ortaya koymuştur. Kuru maya'nın terkininde % 45'den fazla protein, % 2 kadar yağ, % 1.5 fosfor ve değişik oranlarda riboflavin, thiamin, niacin, panthothenic acid ve choline gibi vitaminlerin bulunduğu bilinmektedir.

Bu arada, BP (British Petrol) tarafından yapılan araştırmalarda saf n-parafin ve gaz-yağı üzerinde geliştirilen maya'dan da iyi neticeler alınmış ve protein muhtevalarının saf n-parafinde gelişen maya'da % 60-63, gaz-yağında gelişeninde de % 65-67 oranında olduğu tesbit edilmiştir (6). Bu hidrokarbonlarda gelişen mayaların toksisite, karsinojenite ve sıçan besleme testlerinden de müsbet neticeler alınmış olup müteakip safhalarda insanlar üzerinde test yapılması da önerilmiştir.

### Funguslar

Funguslar da "Mikrobia Protein" elde edilmesinde geniş ölçüde çalışmalara konu olmuştur. Endüstriyel önemi olan Aspergillus ve Penicillium türlerinin bütün esas amino asitleri havi olduğu, 'Fusarium' ve 'Rhizopus' genuslarının yüksek konsantrasyonda cystine ve methionine ihtiva ettikleri rapor edilmiştir.

İngiltere'de kurulu "Tate and Lyle" Şeker Firmasının Araştırma Grubu tarafından geliştirilen 'Aspergillus niger MI' türü bu alanda tatmin edici neticeler vermiştir. Bu Araştırma Merkezinde endüstriyel ve ziraî artıkların değerlendirilmesi hususunda yoğun çalışmalar yapılmakta ve önemli aşamalar kaydedilmektedir.

### Bakteriler

Bakterilerle bu sahada yapılan çalışmalar, tatmin edici protein muhtevalarına rağmen yüksek oranda nükleik asit ihtiva etmeleri, fermentasyon sonu ayrılmalarındaki güçlük gibi sebeplerle laboratuvar çalışmaları çerçevesi dışında itibar görememiştir. Bilindiği gibi yüksek orandaki nükleik asitler metabolizmayı menfi yönde etkilemektedir. Örneğin böbrek üzerindeki zararlı tesirleri gibi.

### Algler

Algler de bu dizinin diğer bir halkası olup kültürasyonları ile ilgili çalışmalar II. Dünya Harbinden bu yana izlenmektedir. Algler, önceki bahsedilen mikroorganizmalardan farklı olarak, uygun nisbette karbondioksit, istenilen vasıfta aydınlatma ve geniş kültürasyon alanı gibi özel şartlara ihtiyaç gösterirler. Chlorella, Scenedes-

mus ve Spirulina'nın protein muhtevası bakımından zengin oldukları rapor edilmiştir. Bu arada, California'da Richmond bölgesinde bir milyon litre kapasitesinde ve 20 ton (kuru ağırlık) alg üretebilecek bir pilot tesisin varlığından bahsetmek, sanırım bu sahada sarfedilen çabaların güzel bir misali olsa gerek.

Bir taraftan bu çalışmalar sürdürülürken, diğer yandan bu çalışmaların tatbikatta doğuracağı çeşitli problemler ve bilhassa ekonomik hususlar üzerinde de gelişmeler kaydedilmekte ve çok yönlü araştırmalar yapılmaktadır. Örneğin, "Tower Fermenter" tabir edilen ve "Kule Fermentasyonu" olarak ifade edebileceğimiz bir fermentasyon şekli için kullanılan sistemin ana maddesi plastik (polypropylene) olup mekanik karıştırıcının yerini kompresörle verilen havanın aldığı bu sistem oldukça ekonomik olarak kabul edilmektedir.

İngiltere'de Birmingham'da kurulu Aston Üniversitesi'nin Fermentasyon Departmanında bulunan 1000 litre kapasiteli ve polypropylene'den yapılmış "Tower Fermenter" ile camdan yapılmış küçük kapasitede olanlar üzerinde verimli çalışmalar yürütülmektedir.

Bu arada, Londra'da kurulu Imperial College'daki, üniversite gençlerinin istifadesine sunulan, 3000 litreye kadar kapasitedeki dev fermentasyon tesislerinin sağladığı geniş imkânları da yabancı ülkelerde bu tip çalışmalara verilen

önemin belirgin bir örneği olarak zikretmeyi faydalı buluyorum.

Kısaca özetlemek gerekirse, Endüstriyel ve Ziraî artıklardan "Mikrobiyal Protein" elde etmek maksadı ile faydalanılması yolundaki çalışmalar gelecek için ümit verici görünmektedir.

Ve bugün için hayvanlara verilen yemlerin proteince zenginleştirilmesi amacını hedef alan bu çalışmaların, gelecekte insanlar için de bir protein kaynağı olarak önem kazanması herhalde beklenmeyen bir netice olarak karşılanmayacaktır.

- (1) BENJAMIN, B. (1963): "World Population Trends" (Food Supplies and Population Growth), Oliver and Boyd, Edinburgh and London.
- (2) FAO (1949): "Food Composition Tables for International Use" FAO Nutritional Studies No. 3
- (3) GHOSE, T.K. (1969): "Foods of the Future" Process Biochemistry Vol. 4, No. 12
- (4) HUMPHREY, A.E. (1968): "Engineering Problems Associated with the Fermentation of Hydrocarbons, I" Chemistry in Canada, Jan. 1968.
- (5) ÖZYURT, M. and MORRIS, G.G. (1974): "Conversion of Black Water 'Olive Waste' to Microbial Protein, Pr. Rep". Tate and Lyle, Gr. Res. and Dev. England.
- (6) WALKER, T. (1974): "Single Cell Protein Production for Animal Feed from Carbohydrate, Hydrocarbon and Related Substrates" Presented at the 8th An. Conf. of Agr. Cl. Un. Reading.

● **Tek ölümsüz şey kitaptır.**

Rufus CHOATE

● **Bir kitap bir savaş kadar büyük bir şey olabilir.**

Benjamin DISRAELI

● **Gençken zevklerimizi inceltmeyi öğreten kitaplardır, yaşlanınca onları memnunlukla anarız.**

J.H. Leight HUNT

● **İyi bir kitap hayat ötesi bir hayat için mummylanmış ve hazineye konmuş bir usta ruhun değerli hayat kanıdır.**

John MILTON