

ZENGİN BİR BİTKİSEL GIDA SPİRULİNA

Dr. Semra CİRİK-ALTINDAĞ*

Açlık sorununun çok yaygın olduğu Afrika'da ilk defa Dangeard (1940), Çad Gölü'nün kuzey kıyılarında yaşayan insanların, gölden topladıkları *Spirulina* algini yiyecek olarak kullandıklarını bildirmiştir.

1959 yılında, Brandily, yaptığı gözlem ve araştırmalarda, Kadjidi Kabilesi'nin Çad Gölü'nde çok yoğun bulunan *Spirulina* alginden elde ettikleri yeşilimsi unu yiyeceklerine ilâve ettiklerini veya avuç içinde sıkıştırıp ekmek şeklini verdikleri alg topağını, güneşte kurutup *dihe*, *duşe* adı altında yiyecek olarak kullandıklarını belirtmiştir. Kadjidi yerlilerinin diğer yörelerde yaşayanlara göre daha uzun boylu ve sağlıklı olmaları, araştırmaların yoğunlaşmasına neden olmuştur.

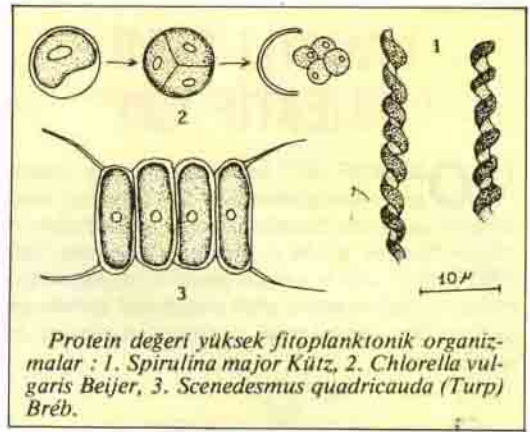
1962 yılında Fransız Petrol Araştırma Enstitüsü (IFP) ve Uluslararası Gıda Teşkilâtı (FAO), mavi-yeşil algler (CYANOPHYTA) grubundan, sistematikteki adı *Spirulina* Turpın olan bu bitkisel planktonun, çok zengin bir gıda deposu olduğunu saptamıştır.

Sığır etinde % 46, yumurtada % 36 oranında olan proteinin, bu algde % 65-70 oranında bulunması *Spirulina*'nın besin yönünden önemini ortaya çıkarmakta ve algin adeta bir enerji reaktörü olduğunu göstermektedir.

TABLO I

Spirulina algindeki aminoasitlerin FAO standartları ve yumurta ile karşılaştırılması. Değerler 100 gr protein için gr olarak verilmiştir.

Aminoasitler	Spirulina	FAO Standardı	Yumurta
Isoleucin	6,4	4,0	5,8
Leucin	10,4	7,0	9,0
Lysin	4,4	5,5	6,7
Methionin	2,2	5,5	3,0
Phenylalanin	5,4	6,0	5,3
Theonin	5,4	4,0	5,3
Tryptophane	1,5	1,0	1,8
Valin	7,5	5,0	7,2
Arginin	7,8		6,4
Histidin	1,8		2,6



Protein değeri yüksek fitoplanktonik organizmalar : 1. *Spirulina major* Kütz, 2. *Chlorella vulgaris* Beijer, 3. *Scenedesmus quadricauda* (Turp) Bréb.

TABLO II

Kuru Spirulina'da bulunan vitamin bileşimi

Vitamin Kompozisyonu	100 gr Kuru Spirulina Algi
Thiamin, Vit. B ₁ (mg)	0,091
Riboflavin, Vit. B ₂ (mg)	1,76
Niacine, Vit. PP (mg)	7,7
Askorbik Asit, Vit. C (mg)	11,9

15 gramından 11 kalori elde edilen *Spirulina* alginin, bitkisel yağlar yönünden oldukça zengin (% 6), gerekli bütün aminoasitleri ve ayrıca A, C, E, D vitaminleri ile B vitaminlerinin bütün türlerini içerdiği saptanmıştır. Sıcaklığın yüksek (35-38°C), Sodyum karbonat miktarının fazla olduğu az derin sularda yetişen mavi-yeşil renkli bu alg 0,25-0,50 cm uzunluğunda 1,5-2 µm çapında olup, spiral şeklinde basit iplikli bir yapıya sahiptir.

Fitocoğrafik yayılışı bakımından kozmopolit olan *Spirulina* adlı bu algde Manisa-Marmara Gölü'nde yaptığımız araştırmalarda Ağustos ayında yüzeyden itibaren 1,5 m derinliğe kadar olan sularda rastlanıldı.

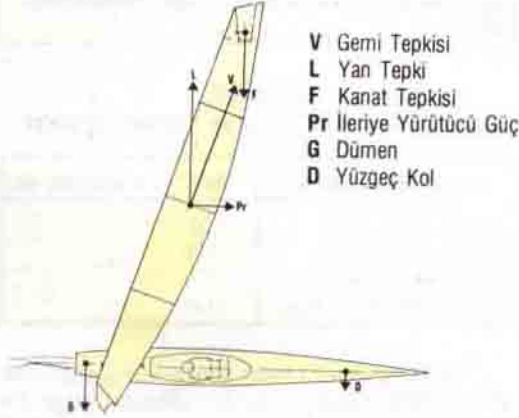
Son yıllarda akuakültür çalışmalarında protein değeri yüksek mikroalglerin yetiştirilmesine hız verilmiştir. Bu organizmalar, sudaki besin zinciri içinde balık ve kabuklu su hayvanlarının ilk gidasını oluşturduklarından önemlidir. Gerek bu nedenle, gerekse doğrudan insan gidasını oluşturduklarından alg kültürü giderek önem kazanmaktadır.

Meksika'da *Spirulina* kültürü, Texcoco Gölü'nde çok iyi bir şekilde yapılmakta ve çeşitli şekillerde değerlendirilmektedir. Azteklerin de *Spirulina*'yı yiyeceklerinde sos olarak kullandıkları, ekmek üzerine sürüp yedikleri bildirilmektedir. Halen Meksika'da, bu sosun içine çeşitli aromatik maddeler ilâve edilerek tüketimi yapılmaktadır. Hatta bebek ve çocuk mamalarına katılmaktadır. Meksika'da kötü beslenen annelerin bir hastahane beyin özürü, kör çocuklar dünyaya getirdiği ve 15 gün içinde bebeklerin öl-

* Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksekokulu Öğretim Görevlisi.

KANATLI GEMİ "OBJEKTİF 100"

"OBJEKTİF 100", kanatlı gemilerin ilk prototipidir. Aerospatiale firması tarafından aerodinamik ve yapısal hesaplamaları gerçekleştirilen ve Rhâne Poulénç firması tarafından imal edilen "OBJEKTİF 100" adlı ilk kanatlı geminin projesi, birçok mühendis ve teknikerin ortak çalışmaları sonucu yapılmıştır. Daha sonra proje, bilgisayar yardımıyla geliştirilmiştir.



"OBJEKTİF 100", üç farklı yöndeki kuvvetlerin etkisi altındadır. Birincisi geminin suya değen kısmına etki eden kuvvet, ikincisi geminin aerodinamik hareketi ile ilgili olarak etrafını saran kuvvetler, üçüncüsü ise, yerçekimi ile ilgili kuvvetlerdir.

düğü görülmüştür. Özürlü doğan bebeklere 8 ay süreyle sütün içine *Spirulina* alginin tozu karıştırılıp verildiğinde, normal hayata döndükleri gözlenmiştir. Ayrıca bu algin, derinin kendini yenileme kapasitesini artırmasından dolayı yanıkların tedavisinde gayet iyi netice verdiği saptanmıştır. Besin endüstrisinde de *Spirulina* algisi, mavi-yeşil özelliğinden faydalanılıp hazır çorbaların, sakızların, dondurmaların renklendirilmesinde tabii bir renk katkı maddesi olarak kullanılmaktadır.

Fotosentez yapma özelliği nedeniyle düzenli bir şekilde Karbon dioksit ile beslenmesi halinde iki saatte bir bölünebilen, protein değeri yüksek olan *Spirulina*'nin yetiştirilmesi üzerinde İsrail, Japonya, Fransa, İtalya, Şili, Çin, Meksika, Tunus, Hindistan gibi ülkelerde özel şirketler, araştırma kurumları ve FAO projelerini sürdürmektedir. Bu projelerde halen 10 cm³ hacmindeki bir alg kaynağı (Souche) laboratuvarlarda çoğaltılarak, 4 ayda 5 hektarlık bir alanı örtecek şekilde üretilebilmektedir.



Bilgisayar yardımı ile gerçekleştirilen ileri bir teknoloji ürünü "OBJEKTİF 100".

"OBJEKTİF 100"ün en büyük avantajı, kanatları sayesinde hava akımından maksimum enerji sağlayabilmesidir. Suyun ileriye doğru itici gücünden de faydalanması, "OBJEKTİF 100"ün hızını artırmaktadır.

Fransızlar tarafından gerçekleştirilen "OBJEKTİF 100" adlı kanatlı geminin dünyayı en kısa sürede dolaşan, rüzgâra bağımlı deniz aracı olması amaçlanmaktadır.

Revue aerospatiale'den çev.: Ekrem MERTER

Fransa'da 14-17 Eylül 1987 tarihleri arasında düzenlenen "Alg biyoteknolojisindeki en son ilerlemeler" adlı kongrede araştırmacılar, ileri bir teknoloji ile günde m²'de 20 gr kuru veya senede hektar başına 50 ton kuru alg alınabileceğini savunmuşlardır. Bu kongre sonucunda mikroalglerden protein elde etme çalışmaları daha önceki yıllarda denenilen *Chlorella* Beijerinck ve *Scenedesmus* Meyen gibi alglerden çok *Spirulina* Turpin algine yönelmiştir. Bunun en önemli nedenleri ise *Spirulina*'nın protein oranının diğerlerine oranla fazla olması, toplama ve kurutulmasının daha kolaylıkla yapılmasıdır.

Dünyadaki besin kaynakları, günümüz nüfusu için bazı kesimlerde yetersiz kalmaktadır. Ayrıca nüfusun hızlı artışı sebebiyle meydana gelen protein açığının hayvansal kaynaklardan karşılanması, uzun süreyi gerektirmesi ve paraya dayanması sebebiyle, bitkisel kaynaklara yönelinmiştir. Alglerden *Spirulina*, özellikle az gelişmiş ülkeler için üretim masraflarının az, protein değerinin yüksek olması sebebiyle yeni bir umut olmuştur. □