

# Böcekler Gelecekte Alternatif Protein Kaynağı Olabilir

## NEDEN BÖCEK YEMİYORUZ?

Böcek yeme konusunda özellikle son yıllarda değişik kaynaklarda yayımlanmış çok sayıda makaleye rastlanmaktadır. Bu makalenin yazarları, böcek yenmesinin dünyadaki açlık sorununa bir çözüm oluşturacağına iddiasında olmayıp, dahası, yaşantılarında da böcek yemiş kişiler değildirler. Bu yazıda, konuya ilişkin olarak yayımlanmış bazı makalelerden derlenen görüşler bir araya getirilmiş ve okurun böcekler konusuna farklı bir bakış açısından yaklaşabilmesi amaç edinilmiştir.

A. Sibel VELİOĞLU (TÜRKUÇAR)\* - Sedat VELİOĞLU\*\*

**B**öcek yeme fikrinin birçok insanda oluşturduğu tek duygu, öğrenme duygusudur. Ancak biyoloji bize bunun böyle olmaması gerektiğini söylemektedir. İnsanların atalarının böcek yiyici olduğu düşünülmektedir. Günümüz insanların yedikleri et çeşitleri ise bir kaç omurgalı, yumuşakça ve kabukludan oluşmaktadır.

Dünyanın giderek artan nüfusu gıda konusunda gelecekte sorunlarla karşılaşmamıza neden olacaktır. Brian Hocking adlı bilim adamı 1960'larda, "Biftek yiyebilmek için 50 yılımız daha var. Sonra, diğer hayvansal kökenli proteinleri keşfetmek zorunda kalacağız" şeklinde görüşünü bildirmektedir. Son dört yıldır Gene Defoliart'ın "Food Insect Newsletter" adlı dergisi yayımlanmaktadır. Bruno Combi'nin "Delicieux Insectes" (Lezzetli Böcekler) adlı kitabı da basılmıştır.

*Böceklerin gelecekte alternatif bir protein kaynağı oluşturması mümkün mü?*

### İnsanlar için Böceklerin Besin Değeri Var mıdır?

Ronald Taylor, 1975 yılında yayımlanan bir kitapta yer alan "Insects in Human Nutrition" adlı bölümde pek çok böceğin protein, yağ, karbonhidrat, mineral, vitamin ve kalori içeriklerini vermiş ve bu değerleri sığır, koyun, domuz, tavuk, balık eti, süt ve yumurta ile kıyaslamıştır.

Böcekler bol miktarda protein içermektedir. Bazı böcekler yağsız sığır etinden daha az yağ içerirken bazıları bol miktarda yağ içermektedir. Her ne kadar böceklerin aminoasit bileşimi uygun değilse

de (metionin, sistein ve triptofan yetersizdir) bunun yetersizliği mısır gluteni gibi bazı bitkisel proteinlerin eklenmesi ile giderilebilir.

Böcekler kalsiyum, demir ve diğer bazı mineralleri ve vitaminleri (özellikle riboflavin) içermektedir. Böceklerin vücudundaki bazı proteinler, sindirilemeyen yapıdaki kitine bağlı durumda olduğu için insanlar tarafından kullanılamamaktadır. Bunun dışında kalan kısımlar doğrudan yararlanılabilir özelliktedir.

### Eğer Böcekler Çok İyiye Neden Yemiyoruz?

İnsanların gıda tüketim alışkanlıklarını, gıdaların bileşimi, kalori değerleri veya beslenme açısından denge durumları belirlemez. Beslenme alışkanlığını din, gelenekler ve moda, tek kelime ile "kültür" belirler. Psikolog Gerald Bennett, bu konuda şunları söylemektedir: "Bizler bildiğimiz şeyleri yeriz ve yeni gıdalar konusunda daima içimizde bir korku duyarız. Bir kez yerleştikten sonra gıda alışkanlıklarının değişmesi çok zordur".

Gerçekte, Batı Avrupa kültürü taşıyan insanlar ve bunlardan türeyen toplumlar böcekleri gıda olarak tüketmezler. Afrika'da ise, değişik çekirge türleri (orthoptera), termitler (isoptera) ve iri kelebek tırtılları (özellikle saturniidae familyasının bazı bireyleri, örneğin mopani kurdu olarak adlandırılan *ganimbrasia belina*) büyük ölçüde yenmektedir. Bu tür böceklerin batılı toplumların ağız tadına uygun olacıklarını söylemek henüz mümkün değildir.

Güneydoğu Asya'da, başta Tayland'da pek çok tür böcek tüketilmektedir. Özellikle iri su böceği olarak adlandırılan Hemiptera takımına bağlı Belastomatidae familyasından *Lethocerus indicus* büyük bir lezzetle tüketilmektedir. Çok iri olan bu böcek Laos'ta çok değerli besinlerden biri olarak kabul edilmektedir. Tüketimde bu böceğin özellikle erkekleri tercih edilmektedir. Çünkü bunlar böceğin seks feromon bezlerinden kaynaklanan eşsiz bir aromaya sahiptir. Yeni Gine kabilelerinin tercih ettiği böcek

\* Araş.Gör., Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı.

\*\* Dr., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü.

ise, ağustos böceğidir ve bu böceğin yüksek fiyatlarla satılan değişik türleri vardır. Avustralya yerlileri ise witchetty olarak adlandırılan böcekleri ve fırınlanmış bogong (*Agrotis infusa*), larvalarını yemektirler. Rodezya'da *Encosternum delagorguei* kızırtılarak yenmektedir. Koreliler çekirgeleri ve ipek üretiminden arta kalan ipek böceği larvalarını yerler. Benzer damak zevklerine Japonya'da da rastlanılmaktadır. İmparator Hirohito'nun kızartılmış yaban arısı (*Vespula lewisii*), larva, pupa ve erginlerinin haşlanmış pirinç, şeker ve soya sosu ile karıştırılmasından elde edilen ve tadı şekerli cevize benzeyen bir yemeği çok severek tükettiği bilinmektedir.



Amerika'da da böceklerin tüketimi oldukça yaygındır. Marston Bates, *Atta* cinsine bağlı yaprak kescici karıncaların pişirilip, Kolombiya sinemalarında patlamış mısır gibi satıldığını anlatmaktadır. Kuzey Amerika'da Kızılderililer, Avrupalılar gelmeden önce böcek tüketmekteydiler.

İnsan gıdası olarak 500 civarında böcek türünün yenildiği bilinmektedir ki, bunların % 40'ı Meksikalılar tarafından tüketilmektedir. Bunların arasında Hemiptera, Coleoptera, Hymenoptera, Orthoptera ve Lepidoptera takımına bağlı bireyler yer almaktadır. Spesiyaliter arasında " madrono böceği" (Pieridae familyasına bağlı sosyal bir kelebeğin larvaları, *Eucheira socialis*), escamole (*Liometopum apiculatum*'un ergin olmayan bireyleri) ve Corixidae familyasına bağlı bazı bireylerin yumurtaları (böcek havarı) yer almaktadır.

Nature dergisinde yayımlanan okuyucu mektuplarında, bazı okurlar kendilerinin yedikleri böceklerden söz etmektedirler. Örneğin John Treherne adlı okur, yediği çekirgenin tadının karidese benzediğini söylemektedir. Sachi Sri Kantha adlı okur, çeltiklerde zararlı bir çekirgenin kanat ve bacaklarının ayrılmasından sonra soya sosu ve şeker içerisinde pişirilmesi ile hazırlanan ve tsukidani adı verilen yiyeceğin marketlerde satıldığını bildirmektedir. Tsukidani daha çok içkinin yanında çerez olarak tüketilmektedir. *Oxya yezoensis* ile hazırlanan tsukidani % 15,7 oranında protein içerirken, *Vespa japonica* ile hazırlanan bir tür konserve % 22,5 oranında protein içermektedir. Gene bir Japon okuyucu, Japonya'nın Nagano bölgesinde en az 10 alt familyaya ait böceğin tüketildiğini bildirmektedir. Aynı okur Nanshin bölgesindeki süpermarketlerde su böceklerinden hazırlanan pek çok konserve çeşidinin satın alınabileceğini yazmaktadır.

## Böcek Yeme Konusunda Pratik Problemler Nelerdir?

Böcekler küçüktür; bu nedenle bazı türlerin kitlenin üretimi ve işlenmeleri zordur. Çekirgelerin kanatları ve bacakları birçok kişinin damak zevkine uymamaktadır. Mopani kurtlarının acı olan barsaklarının tüketimden önce çıkarılması gereklidir. Buna karşın pek çok larva basit bir yıkama işleminden sonra

pişirilip yenebilir. Örneğin un böceği (*Tenebrio molitor*) larvaları basitçe dondurulur, yıkanır ve 95°C'de 2-3 saat süreyle kavrulur. Tadı patates cipsine benzemekle birlikte bundan çok daha besleyicidir.

Böcek toplama problemi tuzaklar kullanılarak çözülebilir. Tayland'da "Nam prik num maeng daa" adlı yemeğin yapımında kullanılan dev su böcekleri siyah ışıkların yardımı ile toplanabilmektedir. Bazı böcekler örneğin çekirgeler doğada çok bol bulunmaktadır. ABD'de bulunan göçmen çekirgeler (*Melanoplus sanguinipes*) ve Mormon çekirgesi (*Anabrus simplex*) büyük tuz gölü civarında tonlarca bulunmaktadır. Arkeolog David Mansen, bu böceklerin toplanmasının çok akıllıca bir iş olacağını bildirmektedir. Bu bölgede bir kişi bir saatte yaklaşık 8 kg çekirge toplayabilir ki, bunun kalori değeri 49 dilim pizaya veya 43 Big Mac hamburgerine eşdeğerdir. Kırsal bölgelerde yaşayan insanlar böcekleri yakalayıp kendi beslenmelerinde kullanabilirler; ancak şehirlerde yaşayan insanlar için böcekler kültür halinde yetiştirilmelidir. Böceklerin yenmesinin batılı toplumlar da reddedilmesinde, böcek toplamanın ilkellikle bağdaştırılmasının büyük rolü vardır.

## Böcekler Yemek İçin Güvenli midir?

Doğada yüzbinlerce tür böcek vardır ve bunların ancak birkaç yüz tanesi insanlar tarafından yenmektedir. Bu durum muhtemelen böceklerin boyutlarının küçük olmasından ve tüketim için gerekli olan çok bol miktarda bulunmamasından ileri gelmektedir. Böceklerin sağlıklı bir şekilde tüketilebilmesi için bazı temel kurallar vardır.

Böcekler canlı ve sağlıklı olarak yakalanmalı ve derhal işlenmelidir; çünkü ölü böcekler süratle buzlanmaktadır. Eğer böcekler kurutulmuş halde muhafaza edilecekse toksik küflerin gelişiminin önlenmesi için depo içerisinde ıslanmamasına dikkat edilmelidir. Karasinekler ve hamamböcekleri gibi böcekler çoğunlukla bakteri taşırlar; bu nedenle en iyisi bunların yenmesidir. Ancak bazı savaş tutsaklarının yalnızca hamamböceği yiyerek hayatta kaldıkları bilinmektedir. Bütün böcekler muhtemelen parazit (protozoa, nematod) taşımaktadırlar; bu nedenle iyi bir pişirme her zaman tercih edilmelidir. Tüylü böcekler boğazı tahriş edicidir; parlak renkli böcekler ise muhtemelen zehirlidir. Bitkilerle beslenen böceklerden yeşil ve kahverengi olanlarla, bunların değişik renkli larvaları genellikle tüketime uygundur.

## Neden Böcek Yenir?

Böcekler büyük bir protein, yağ ve diğer besin öğeleri kaynağıdır. Yalnızca, bol miktarda bulunan bitkisel protein, vitamin, mineral ve karbohidratlarla dengelenmelidir. Böcek proteini, günümüzde tükettiğimiz et proteinlerine iyi bir alternatif oluşturmaktadır. Mexico City'deki lüks etnik lokantalarda ve Bangkok'daki yol kenarı gıda tezgahlarında böceklerin nasıl iştah açıcı olabileceklerinin örneklerine rastlanabilir.

Böcek yeme, günümüzde yöresel ölçekte olan bir konudur. Böceklerin gıda olarak kullanılması da henüz ekonomik bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmamıştır. Ancak ABD'de yapılan bir araştırmada hektar başına düşen arthropod biyokütlesinin 1000 kg olmasına karşılık aynı alanda geleneksel besi hayvanı biyokütlesi 100 kg'dan daha az bulunmuştur.

## Böcekler Gelecek İçin Gerçekten Bir Besin Olabilir mi?

1974 yılında Meksika'da yapılan bir ankette 12 000 kişiye, gelecekte böceklerin alternatif gıda olup olamayacakları sorulmuş; bunlardan % 93'ü soruya olumlu yanıt vermiş ve böcek işleme yöntemlerinin geliştirilmesi gerektiğini söylemiştir. Güney Afrika Standartlar Bürosu, ülkede yılda 1600 ton Mopani kurdu satıldığını tahmin etmektedir. Gerçek tüketim miktarı şüphesiz bunun çok üzerindedir. Zaire'de yılda tüketilen 48 bin ton hayvansal proteinin % 10'unun böcek kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Yapılan bir araştırmada ipekböceği larvalarının % 55 oranında ham protein, triptofan dışındaki tüm amino asitleri ve toplam % 1 oranında sakkaroz, früktoz ve glukoz içerdiği ortaya konmuştur. İpekböceği krizalitlerinden elde edilen toz, sütün asit ve pH'sını etkilememektedir ki bu olgu, ileride ipekböceklerinden elde edilecek tozun bazı içeceklerde katkı maddesi olarak kullanılabileceğini düşündürmektedir.

Tavukçuluk ve çiftlik balığı üretiminde böceklerin yem olarak kullanılması üzerinde durulmaktadır. Örneğin karasinek (*Musca domestica*) larvaları, kümes gübresi üzerinde yetiştirilmektedir ve bu larvalar daha sonra piliç yemi olarak kullanılmaktadır. Hindistan'da yılda 20 bin ton yağlı alınmış ipekböceği pupasının ipek üretimi yan ürünü olarak üretildiği tahmin edilmektedir. Bunun büyük bir kısmı yumurta tavuğu yemi olarak kullanılmaktadır. Gene karasineklerin etlik piliç üretiminde yem olarak başarı ile kullanılabilirlikleri gösterilmiştir. Avustralya'da Bardi olarak adlandırılan böcek larvaları çiftlik balığı üretiminde başarı ile kullanılmaktadır. Yapılan araştırmalar 1,8 kg larvanın balıklarda 1 kg canlı ağırlık artışı sağladığını göstermiştir. Özetle, bugün için böcekleri doğrudan biz besin olarak kullanmayı reddetsek bile, mükemmel birer protein kaynağı olan böceklerin çiftlik hayvanı yemi olarak kullanılabilirlikleri kesindir.

## Değişik Böcek Türleri Yaşamın Baharatı Olabilir mi?

Süpermarketlerde yapılacak kısa bir tur, Batılı toplumların inanılmaz derecede az çeşitte gıda tüketimlerini ortaya koyacaktır. Birkaç tür memeli hay-

vandan kuşlardan, balık ve bazı deniz hayvanlarından üretilen et, oldukça az sayıda meyve, tahıl, kuru baklagil ve sebze ile kombine edilerek tüketilmektedir. Oysa yalnızca İngiltere'de 22 bin böcek türü denenmeyi beklemektedir. Daha önemlisi, böcek tüketimi ile ürün zararlıları bir taraftan iyi bir protein kaynağına dönüştürülürken, diğer taraftan insektisit kullanımını azaltılarak doğanın kirlenmesi önlenecektir. Hatta böcek tüketiminin artışı ile besi hayvanlarına ayrılan otlaklar belki de ormana dönüştürülebilecektir. Böcek yeme konusunda peşin hükümlü olmamanın insanlara sağlayacağı yararın sınırsız olabileceği düşünülmektedir. Böcekler ne yazık ki, haksız bir şöhrete sahiptir. Hemen tüm böcekler insanlar tarafından düşman olarak görülmektedir. Oysa böceklerin insana ve çevreye yararlı pekçok türleri vardır ve belki de böcekler ileride yaşam kurtarıcımız olacaktır.

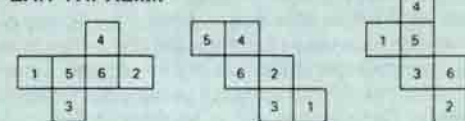
## KAYNAKLAR

- 1- Beckerman, S., 1989. The Abundance of Protein in Amazonia: A Reply to Gross. *American Anthropologist* 81:533-560.
- 2- DeFoliart, G.R., 1989. The Human Use of Insects as Food. *Bulletin of the Entomological Society of America* 35:22-35.
- 3- Demirsoy, A., 1990. Yaşamın Temel Kuralları: Entomoloji. Meteksan A.Ş. Ankara, 941 s.
- 4- Dufour, D.L., 1987. Insects as Food: A Case Study from the North-West Amazon. *American Anthropologist* 89:383-397.
- 5- Ichinose, K., 1988. More Insect Eating. *Nature* 337:513-514.
- 6- Irwine, G., 1989. Putting Insects on the Australian Menu. *Food Australia*. January: 565-566.
- 7- Kantha, S.S., 1988. Insect Eating in Japan. *Nature* 336:316-317.
- 8- Treherne, J., 1988. Grub's Up. *Nature* 335:126.
- 9- Wright-Vane, R.I., 1991. Why Not Eat Insects? *Bulletin of Entomological Research* 81:1-4.

## ZEKÂSAYAR

(Geçen sayıda yayımlanan soruların cevapları.)

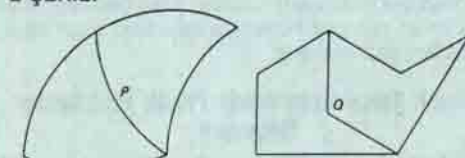
### ZAR YAPALIM:



**PARALAR:** 7'yi 10'un üstüne, 5'i 2'nin üstüne, 3'ü 8'in üstüne, 1'i 4'ün üstüne, 9'u 6'nın üstüne.

**GARDİYANLAR:** Derya ile nöbet tutmayan gardiyan Ali'dir.

### 2 ŞEKİL:



**ÇARPIMLAR:** G = 2  
6 8  
429  
3 1