

**Gıda Mühendisleri Odası Adına Sahibi**

Yaşar Üzümcü

**Sorumlu Yazı İşleri Müdürü**

Esef ÖZAT

**Yayın Komisyonu**

Arzu Saatçi, Funda Uyar Özpınar, Gülderen Coşgun, Habibe Elçin Yılmaz,  
Kadir Süzme, Mehmet İlkay Aktosun, Muhammed Aslan, Nurcan Özel,  
Tuna Odabaşı, Umut Ayana

**Yönetim Yeri/ Yayın İdare Adresi**

Meşrutiyet Mah. Karanfil-2 Sok. No:49/10 Kızılay - Ankara  
Tel: 0 312 418 28 26 - 418 28 46 - 418 28 47 Faks: 0 312 418 28 43

**Reklam Sorumlusu**

Sinan Kaplan  
Serhat Cemil Yücel

**Banka Hesap Numaraları**

Türkiye İş Bankası - Meşrutiyet Şubesi

Hesap Numarası: 4213 - 977928

IBAN: TR86 0006 4000 0014 2130 9779 28

PTT Posta Çeki: 08768763 (Masrafsız)

**Dizgi – Tasarım ve Baskı**

Aktürk Yayın Matbaa Tasarım - Tel: 0.312 384 04 84

**Yayın Türü:** Yaygın Süreli Yayın

**Yayın Şekli:** 3 Aylık- Türkçe

**Basım Tarihi:** 27 - 08 - 2024

**Dönem :** Ocak - Haziran 2024

# Şubelerimiz ve Temsilciliklerimiz

**Adana Şube** / Şehmus Alparşlan  
Cemalpaşa Mah. 63005 Sk. Karsal Apt. K:1 D:7  
Seyhan / Adana  
Tel: 0 322 458 69 11  
Fax: 0 322 454 39 71

**Antalya Şube** / Ali Manavoğlu  
Meltem Mahallesi Meltem Bulvarı Kartal Sitesi  
A Blok Kat:7 Daire:27 Muratpaşa / Antalya  
Tel.+Fax : 0 242 322 92 77

**Bursa Şube** / Serkan Durmuş  
Oğunluk Mah. Kale Sk. Bursa Akademik Odalar  
Birliği (BAOB) Kat:3 No: B 14/15 Nilüfer / Bursa  
Tel: 0 224 453 47 41  
Fax: 0 224 453 45 00

**İstanbul Şube** / Onur Akbulut  
Mecidiyeköy Mah. Mecidiye Cad. No:14 Kat:1  
Mecidiyeköy Şişli/İstanbul  
Tel: 0 212 211 33 05  
Fax: 0 212 211 33 06

**İzmir Şube** / Ömer Ulaş Kırım  
Süvari Cad. Yüceer 1 Apt. No:74 K:1 D:2  
Bornova / İzmir  
Tel: 0 232 373 94 36  
Faks: 0 232 339 31 12

**Konya Şube** / Hulusi Ada  
Küçük İhsaniye Mah. Dr. Hulusi Baybal Cad.  
Hazım Uluşahin İş Merkezi C Blok K:1 No:105  
Selçuklu / Konya  
Tel: 0 332 234 33 40  
Fax: 0 322 234 33 41

**Mersin Şube** / Yusuf Değirmenci  
Palmiye Mah. 1221 Sk. No:23 Uğraş Apt.  
Zemin Kat D:1 Mersin  
Tel: 0 324 328 97 13  
Fax: 0 324 328 13 55

## Aydın İl Temsilciliği

Nilgün Olan - Telefon: +90 505 205 44 16

## Bolu İl Temsilciliği

Cem Kösemeci - Telefon: +90 538 579 69 00

## Denizli İl Temsilciliği

Umut Ayana - Telefon: +90 536 634 70 50

## Diyarbakır İl Temsilciliği

Nevzat Bayram +90 505 839 48 38

## Edirne İl Temsilciliği

Kadir Süzme - Telefon: +90 533 347 85 06

## Erzurum İl Temsilciliği

M. Murat Karaoğlu - Telefon: +90 546 235 18 65

## Eskişehir İl Temsilciliği

Nida Tokgöz - Telefon: +90 505 287 34 49

## Gaziantep İl Temsilciliği

Onur Aydın - Telefon: +90 554 340 16 03

## Karaman İl Temsilciliği

Erkan Sunaoğlu - Telefon: +90 533 545 55 08

## Kayseri İl Temsilciliği

Ergül Türkarşlan - Telefon: +90 544 774 38 61

## Kocaeli İl Temsilciliği

Sema Olkun Kopal - Telefon: +90 507 615 26 09

## Malatya İl Temsilciliği

Cem Fidan - Telefon: +90 533 512 26 40

## Manisa İl Temsilciliği

Rojda Canbazoğlu - Telefon: +90 533 524 07 44

## Mardin İl Temsilciliği

Muhammed Aslan - Telefon: +90 546 945 73 21

## Muğla İl Temsilciliği

İlke Curacı - Telefon: +90 507 740 03 70

## Ordu İl Temsilciliği

Ferit Arıcı - Telefon: +90 505 274 61 38

## Samsun İl Temsilciliği

Buse Yegin - Telefon: +90 546 435 71 18

## Şanhurfa İl Temsilciliği

Berat Melik - Telefon: +90 530 327 24 53

## Tekirdağ İl Temsilciliği

İnci Mine İrkin - Telefon: +90 539 376 39 34

## Tokat İl Temsilciliği

Nurcan Özel - Telefon: +90 543 889 29 24

## Van İl Temsilciliği

Ezgi Arşlan - Telefon: +90 536 680 81 97

## Zonguldak İl Temsilciliği

Arzu Saatçı - Telefon: +90 530 992 42 54

Dergimiz, İlgili Kamu Kurum ve Kuruluşlarına, Üniversitelerin Gıda Mühendisliği Bölümlerine ve Meslek Odalarına ücretsiz olarak gönderilmektedir.

>> Hakemli, mesleki bir dergidir.

>> Yayınlanan yazılardaki düşünce ve görüşler yazarın sorumluluğundadır.

>> Gönderilen yazılar yayınlansın, yayınlanmasın iade edilmez.

>> Dergideki yazı ve haberler, kaynak belirtmek şartıyla yayınlanabilir.

# Gıda Mühendisliği Dergisi Yayın Koşulları

Gıda Mühendisliği Dergisi, hayatımız için büyük bir önem taşıyan gıdalarla ilgili bilimsel içerikli yazıları, denemeleri, Gıda Mühendisleri Odası bünyesinde yapılan ve yapılacak olan faaliyetleri, sektörel haberleri yayınlayan hakemli bir dergidir.

Bilimsel içerikli yazıların, dergide yayınlanabilmesi için, yazının dergi ile ilgili kurullarında hakemler tarafından değerlendirilip uygun bulunması gereklidir. Yayın Kurulu, yazarların onayını almak şartıyla yazı üzerinde düzeltmeler yapmaya yetkilidir.

Yazı hazırlanırken ve gönderilirken dikkat edilmesi gerekenler şunlardır:

- 1- Yazılar gönderilirken bir kopya ve bir CD kopyası halinde gönderilir.
- 2- Gönderilen yazı önceden yayınlanmışsa, bu yazının hangi yayında, hangi sayısında ve ne zaman yayınlandığını bildirmek zorunludur.
- 3- İlk sayfada kısa ve bilgilendirici bir başlık; yazarların tam isimleri, telefon numaraları, mail adresleri yazılmalıdır. Bu sayfa numaralandırılmaz ve hakem kuruluna gönderilmez.
- 4- Yazının birinci sayfasında yazının başlığı, en az 150 kelimelik özet içermelidir. Bu özet kendi içinde tutarlı ve anlaşılır olmalıdır.

5- Ana sayfa, aşağıdaki düzenlemelere sahip olmalıdır.

**Başlık:** İngilizce ve Türkçe.

**Giriş:** Bu bölüm kısa olmalı ve alanında ilgili olduğu konunun nedenini belirtmeli, tanımlanan konuya ne gibi yeni katkıların yapıldığını göstermelidir.

**Materyal ve Yöntemler:** Diğer araştırmacıların çalışmayı tekrar edebilmeleri ve okurların anlayabilmeleri için yeterli bilgi sağlanmalıdır.

**Araştırma Bulguları ve Tartışma:** Bu bölümde, araştırmaların sonuçları, bu sonuçların yorumlanması ve açıklanması için kullanılmalıdır.

**Sonuçlar:** Mümkün olan en açık şekilde sunulmalıdır.

Bazı durumlarda araştırma bulguları ve tartışma ile sonuçlar bölümlerinin birleştirilmesi istenebilir.

**Referanslar ( Kaynaklar):** Kaynaklar yazarların soyadı ve yılı olarak yazıda verilmelidir. Tüm yazarlar referanslar bölümünde alfabetik sırayla verilmelidir.

6- Araştırma yazıları dışındaki yazılarda, öne çıkarılmak istenen kelimeler, anahtar kelimeler olarak başlığın altında belirtilmelidir ve okuyucunun ilgisini yazıya çekebilecek 50-70 kelimelik bir özet yazılmalıdır.

*Neden?  
Sosyal  
Medya?*

*Gıda güvenliği kadar olmasa da güvenilir kaynaktan haber almak da oldukça önemli. Üstelik bilgi kirliliğinin bu kadar üst düzeyde olduğu bir çağda.*

*Takipte kalın!*

Mesleğimiz ve  
Meslektaşlarımız  
için **GıdaMO**

**İÇİNDEKİLER**

Yayın Komisyonu ..... 5

**YÖNETİMDEN**

Yaşar Üzümcü..... 6

**DERLEME MAKALE**

Gıda Bankacılığı Destekli Bağış Operasyonları İle Gıda İsrafının Önlenmesi ..... 8

**DERLEME MAKALE**

Gıda Endüstrisinde Kırmızı Palm Yağı (Rpo) Seçeneği .....13

**DERLEME MAKALE**

Ses Dalgalarının Gıda Mikroorganizmaları Üzerindeki Etkileri ..... 18

**ARAŞTIRMA MAKALESİ**

Uşak Tarhanası Mikrobiyotası: Metagenomik Yaklaşım ..... 21

**GİRİŞİMCİLİK HİKÂYELERİ**

BEE'O Propolis Kurucu Ortağı Dr. Aslı Elif Tanuğur Samancı İle Röportaj ..... 28

**ODA GÖRÜŞÜ**

Çocuklarımızın Bugünü ve Yarını İçin Kul Yemeği Hemen Şimdi! ..... 34

Dergimizin içeriğine  
web sitemizden ulaşabilirsiniz.

[gidamuhendisligidergisi.org](http://gidamuhendisligidergisi.org)



## Yayın Komisyonu

Uzun bir aradan sonra, 56. sayımız ile karşınızdayız.

15. Dönem Yayın Komisyonu olarak bu sayımızda, 13. Gıda Mühendisliği Kongresi'nde yer alan üç sunum ve bir bilimsel makaleyi paylaşmak istiyoruz.

Ayrıca "Girişimcilik Hikayesi" olarak **BEE'O Propolis Arı Ürünleri** firmasının kurucu ortaklarından meslektaşımız Gıda Yüksek Mühendisi Sayın Aslı Elif Tanuğur Samancı ile yapılan röportajı bulabilirsiniz.

Paydaşı olduğumuz "Türkiye Okul Yemeği Koalisyonu"nın çalışmalarını da, Edirne İl temsilcimiz Sayın Kadir Süzme'nin kaleminden okuyabilirsiniz.

Dergimizin hazırlanmasına katkı koyan ve emeği geçen herkese teşekkürlerimizi sunarız.

Güvenli gıdaya ulaşabildiğimiz, çocuklarımızın sağlıklı beslendiği günlere en kısa zamanda kavuşmak dileğiyle...

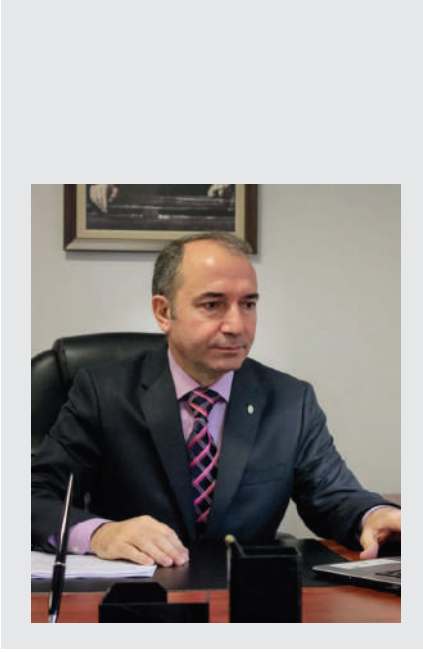


*Yapılması **düşünülen, istenen, özlenen** tüm çalışmaların itici gücü, üyelerimizin salt mesleki sorumlulukları değil, her şeyden önce bir aydın olarak, **toplumsal ve ekonomik dönüşüm ve değişimlerin** farkına toplumun diğer kesimlerine nazaran daha kolay ve bilinçli varabilen teknik elemanların **kendilerini var eden koşulları tutarlı ve sağlıklı değerlendirerek, meslek alanımızı kapsayan konularda özveriye dayalı çalışmalarını yürütmede gösterecekleri istekliliktir.***

# Meslektaşlarımız Ve  
Mesleğimiz İçin **GıdaMO**



Mesleğimiz ve  
Meslektaşlarımız  
için **GıdaMO**



Değerli Üyelerimiz,

Gıda Mühendisleri Odası olarak, sizlerle birlikte yürüttüğümüz bu uzun ve anlam dolu yolculukta, bilgi ve deneyimlerimizi paylaşmak, örgütlülüğümüzü daha ileriye taşımak için özveriyle çalışıyoruz.

Sizlerle bulduğumuz dergimizin bu sayısında, sizlere bilimsel gelişmeler, sektörümüzdeki yenilikler ve sosyal içerikli makaleler sunmanın heyecanını yaşıyoruz.

Dergimiz, sadece bilimsel çalışmaları içeren bir yayın olmaktan öte, sektördeki yenilikleri takip eden, meslektaşlarımız arasında dayanışmayı artıran, bilgi ve deneyim alışverişini teşvik eden önemli bir platformdur.

Yayınlarımız aracılığıyla, meslektaşlarımızın katkılarını paylaşarak örgütlülüğümüzü güçlendirmek ve ortak hedefler doğrultusunda ilerlemek, bizler için büyük bir önem taşımaktadır. Bu anlamda, dergimizin her sayısı, örgütlülük bilincini artırarak, sektörel dayanışmamızı ve iş birliğimizi pekiştirmektedir.

Üyelerimizle daha güçlü bir iletişim ve etkileşim içinde olmak, her zaman öncelikli amacımızdır. Hep birlikte, meslek alanımızı daha da geliştirmek ve güçlendirmek için gösterdiğiniz çaba ve bağlılığa teşekkür ediyor; dergimizin sizlere keyifli ve faydalı bilgiler sunmasını diliyoruz.

Saygılarımızla,

Yaşar Üzümcü

TMMOB Gıda Mühendisleri Odası

Yönetim Kurulu Başkanı

## Genel Merkez ve Birim Çalışmaları

Odamız bünyesinde yapılan ve yapılacak olan faaliyetleri, sektörel haberleri, gıda konusunda güncel konuların yanı sıra mesleki ve bilimsel makaleleri ve denemeleri yayınladığımız dergimizin erişim ve etki değerini artırmak, dergimizi daha bilimsel bir zemine oturtmak üzere genel merkez ve birimlerimizdeki etkinliklerimizi e-bültenler ve web sayfalarımız aracılığıyla sizlerle paylaşma kararı aldık. Bu kapsamda, önümüzdeki dönemde yayınlayacağımız dergilerimizde Odamız bünyesinde yapılan belli başlı, gündem oluşturan faaliyetlere yer vereceğiz.

Odamız ve mesleğimiz ile ilgili haberlere, duyurulara, çalışma faaliyet raporlarımıza, basın açıklamalarımıza, mesleğimizi ve meslektaşlarımızı ilgilendiren konularda yapılan çalışmalara, yayınlarımıza ve broşürlerimize;

- Genel Merkez için <http://www.gidamo.org.tr/>
- Adana Şube için <http://www.gidamo.org.tr/subeler/index.php?sube=8>
- Antalya Şube için <http://www.gidamo.org.tr/subeler/index.php?sube=2>
- Bursa Şube için <http://www.gidamo.org.tr/subeler/index.php?sube=5>
- İstanbul Şube için <http://www.gidamo.org.tr/subeler/index.php?sube=6>
- İzmir Şube için <http://www.gidamo.org.tr/subeler/index.php?sube=3>
- Konya Şube için <http://www.gidamo.org.tr/subeler/index.php?sube=4>
- Mersin Şube için <http://www.gidamo.org.tr/subeler/index.php?sube=7>

adreslerinden ulaşabilirsiniz.

Genel Merkez ve birimlerimizde gönüllülük esasına dayalı olarak değerli zamanını ayırıp Oda organlarında görev yapan ve sorumluluk alan kadrolarımıza; emekleri, Oda çalışmalarına katılım ve katkıları için çok teşekkür ederiz.



Mesleğimiz ve  
Meslektaşlarımız  
için **GıdaMO**



# Gıda Bankacılığı Destekli Bağış Operasyonları ile Gıda İsrafının Önlenmesi

Gizem Özdem<sup>1</sup>, Elif Pınar Hacıbeyoğlu<sup>1</sup>, Eslem Efe<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fazla Gıda A.Ş.

## Özet

Günümüz dünyasında gıda atıkları gelişen toplumun en büyük problemlerinden biri haline gelmiştir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'ne (FAO) göre yıllık olarak ortalama 1.3 milyar ton gıda çöpe gitmekte ve bu gıdalar ekonomik olarak 990 milyar dolar zarara neden olmaktadır. Gıda israfının olumsuz ekonomik etkilerinin yanı sıra istenmeyen sosyal ve çevresel etkileri de yok sayılamayacak bir seviyeye ulaşmıştır. Milyarlarca ton gıda tüketilebileceği halde çöpe giderken 820 milyon insan açlıktan dolayı acı çekmektedir. Buna ek olarak Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın (UNEP) 2021 yılındaki raporuna göre sera gazı emisyonunun %26'sı gıda atıkları kaynaklıdır. Sahip olduğumuz kaynakları koruyabilmek ve gelecek nesillerin de aynı şartlara sahip bir hayat sürdürebilmesi için bu problem ivedilikle çözülmelidir. Bu noktada sıfır atık yaklaşımı ve gıda geri kazanım hiyerarşisi bir yol haritası olarak kullanılmalı, sürdürülebilir gıda sistemleri atıklar da göz önüne alınarak kurgulanmalıdır. Geliştirilen çözümler Birleşmiş Milletler (BM) Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'na katkı sağlayacak şekilde farklı partnerlerin bir araya gelmesi ile uygulanabilir hale gelmektedir. Bu doğrultuda devlet, kamu kurumları, sivil toplum kuruluşları ve özel sektör birlikte çalışmalıdır. Bu çalışmada 2016 yılından bu yana yurt genelinde Gıda Kurtarma Derneği (GKTD) ve özel sektörle (perakende marketler,

üretici firmalar vb.) yaptığı iş birlikleri sayesinde gıda bankacılığı kapsamında 58.000 ton gıdayı israf olmaktan kurtaran ve bu gıdaları 1.25 milyon ihtiyaç sahibine ulaştıran Fazla Gıda A.Ş.'nin yürüttüğü teknoloji tabanlı ve izlenebilir bağış operasyonları, sıfır atık yönetimi ve yaklaşımı anlatılmış, doğru uygulanan gıda atık yönetimi yaklaşımları sayesinde gıda israfının nasıl engellenebileceğini göstermek amaçlanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Gıda İsrafı, Sıfır Atık, Gıda Bağışı, Gıda Bankacılığı

## 1. GİRİŞ

Dünyamız her geçen gün değişmekte ve bu değişimle beraber farklı sorunlarla karşı karşıya kalmaktadır. Açlık, yoksulluk, doğal kaynakların tükenmesi, kıtlık, eşitsizlik gibi sorunlar iklim krizi ile hayatımıza girmiş olup birbirlerinin hem neden hem de sonuçlarını oluşturmaktadır. Mevcut problemlere çözüm geliştirebilmek adına problemin ana kaynağı tespit edilmelidir. Yapılan araştırmalar sonucunda gıda atığı kavramı ilgili sorunların önemli bir nedeni olarak gün yüzüne çıkmaktadır. Gıda atığı; gıda kaybı ve gıda israfının toplamıdır. Gıda israfı, insani tüketim vasfı ile üretilmiş gıda ürünlerinin tüketim aşamasında herhangi bir neden sebebiyle tüketilemeyen gıdaları kapsarken, gıda kaybı gıda tedarik zincirinin herhangi bir noktasında verilen fireler olarak tanımlanmaktadır (Aday, 2021). Dünyada yıllık olarak 990 milyar dolar değerinde 1.3 milyar ton gıda tüketilebilecekken çöpe gitmektedir. Bunun yanı sıra 820 milyon insan açlıktan dolayı acı çekmektedir (Fazla Gıda A.Ş., 2023). Gıda atıklarının olumsuz ekonomik ve sosyal etkilerinin yanı sıra çevresel olarak da büyük zararlara yol açmaktadır. Gıda sektörü dünya genelinde sera gazı emisyonlarının %26'sına neden olmaktadır (UNEP, 2021). Gıda atığının başlıca sebepleri arasında yetersiz planlama, lojistik hatalar, yanlış tüketici alışkanlıkları ve plansız üretim gelmektedir. Bu sorunun tamamen ortadan kaldırılabilmesi için sürdürülebilir gıda sistemle-



ri kurgulamak gerekmektedir. Sürdürülebilirlik, gelecek nesillerin ihtiyaçlarından ödün vermeden mevcut ihtiyaçlarımızı karşılayabilmek anlamına gelmektedir. Sürdürülebilir gıda sistemleri kurmak için üretimden son tüketiciye kadar gıda tedarik zincirinin her aşamasına bütünsel bir bakış açısıyla yaklaşılması gerekmektedir. Birleşmiş Milletler, 1987 yılında yayınladığı Brundtland Raporunda sürdürülebilirlik tanımı ilk kez yapılmış, ilerleyen 29 yıl akabinde 2016 yılında yürürlüğe giren ekonomik, sosyal ve çevresel kalkınmanın 3 temel ayağını ele alan 17 maddelik Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ortaya çıkmıştır (Peşkirioğlu, 2016). Yol haritası niteliği taşıyan bu maddelerden 2. (Açlığa son), 11. Sürdürülebilir şehirler ve topluluklar, 12. (Sorumlu üretim ve tüketim), 13. (İklim eylemi) ve 17. (Amaçlar için ortaklıklar) maddeleri doğrudan gıda atığı sorunuyla ilişkilendirilmektedir. İlgili maddelere ek olarak Birleşik Devletler Çevre Koruma Ajansı (EPA) tarafından gıda atığının belli bir prosedüre göre en doğru şekilde yönetilebilmesi adına önleme, geri dönüşüm, geri kazanım ve bertaraf süreçlerini içeren “Gıda Kazanımı Hiyerarşisi” oluşturulmuştur (Calderia ve ark., 2019). Gıda Kazanım Hiyerarşisi temelde yukarıdan aşağıya sırasıyla 6 ana maddeden oluşur; Kaynağında azaltım, ihtiyaç sahiplerine gıda yardımı, hayvanları besleme, endüstriyel kullanım, gübreleştirme, arazi doldurma/yakma. Ters piramit şeklinde en çok kullanılması tercih edilmesi gerekilenden en az kullanılması gerekilene göre sıralanmış olan bu hiyerarşinin 2. maddesi hem gıda atığına hem de açlık sorununa eş zamanlı bir çözüm sağlamaktadır. İhtiyaç sahiplerine gıda yardımının sistematik ve takip edilebilir bir alt yapıyla yürütülebilmesi adına “Gıda Bankacılığı” sistemi ortaya çıkmıştır (Michelini ve ark., 2018). Temeli 1967’ye dayanan Gıda bankacılığı; kar amacı gütmeyen bağışlanmış gıda, giysi, temel temizlik ve hijyen ürünlerini toplayan, ayrıştıran, depolayan ve ihtiyaç sahiplerine ulaştıran sistemdir. (FEBA,2020). Dernekler, vakıflar, belediyeler, federasyonlar gıda bankacılığı operasyonlarını

yürütebilir. Gıda bankaları, bağışları direkt dağıtım, depolama sonrası dağıtım, sosyal market üzerinden dağıtım olarak üç farklı şekilde ihtiyaç sahiplerine ulaştırabilmektedir. Bu operasyonları yürüten kurumlar veya kuruluşlar aynı zamanda “gıda bankası” olarak da adlandırılır. Gıda bankaları, 1979 yılında Amerika’da Feeding America adı altında tek bir organizasyon altında toplanmış, 2023 yılına gelindiğinde 37 milyondan fazla insana gıda yardımı sağlamaktadır (Öğüz ve Akarçay, 2015). 1984 yılında Avrupa’da ilk gıda bankası kurulmuş, 2 sene sonrasında Avrupa Gıda Bankaları Federasyonu (European Food Bank Federation-FEBA) adı altında tek bir çatı altına toplanmış ve günümüzde 351 gıda bankasını bünyelerinde bulundurmaktadırlar (FEBA,2022). Türkiye’de gıda bankacılığı 2003 yılının Aralık ayında 5035 Sayılı “Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun”da ilk kez resmîyet kazanmıştır. Bu kanunla beraber gıda bankacılığı faaliyetleri için kurumlara ilk teşvik oluşturulmuş, gıda bağışları gelir vergisi indirimi almış ve KDV’den muaf tutulmuştur (Kala,2020). İlk uygulama 2004 yılında yapılmış ve 1.300 aileye gıda yardımı ulaştırılmıştır. Günümüzde Türkiye’de gıda bankacılığı kapsamında gıdalar, giyecekler (şapka, cüzdan vb. aksesuarlar hariç), temel temizlik ve hijyen ürünleri (parfüm, saç kremi vb. lüks tüketim grubu hariç), yakacak bağışlanabilmektedir. Bağış yapan kurumlar 2023 yılı itibarıyla %26 vergi indiriminden yararlanabilmektedir. Aynı bağışlar bu kapsama girmemekte ve ilgili bağışlar sadece ihtiyaç sahibi ve afetzedelere verilebilmektedir. 2016 yılında İçişleri Bakanlığı tarafınca yayınlanan raporda 126 derneğin gıda bankacılığı yaptığı 24.063.134,59 TL tutarında gıda bağışladıkları bildirilmiştir. 2017 yılına gelindiğinde Türkiye’deki gıda bankacılığı faaliyetlerini tek bir çatı altında toplamak, gıda bankacılığı savunuculuğunu yapmak, tüketici ve toplum farkındalığını arttırmak ve gıda bankacılığı kapasite geliştirmesini sağlamak amacıyla Gıda Kurtarma Derneği (GKTD) kurulmuştur. Türkiye’de gıda atığını 2030 yılına kadar ev dışı

ve ev içi bütünsel olarak %50 oranında azaltmayı hedefleyen GKTD, Türkiye genelinde bünyesinde gıda bankacılığı faaliyetlerini yürüten toplamda 162 gıda bankası bulundurmaktadır (GKTD, 2022) Gıda bankacılığı faaliyetleri yürütülürken gıda atığının önlenmesi için izlenebilirlik, düzenli bağış veren partnerlerin oluşturulması, operasyonel süreçlerin kurgulanması ve yürütülmesi ve gıda güvenliğinin sağlanması aksiyonlarının teknoloji alt tabanı ile yürütülmesi gerekmektedir. Bu kapsamda sadece sivil toplum kuruluşlarının bu faaliyetleri yürütmesi mümkün değildir. Whole Surplus çatı şirketinin bünyesinde bulunan Fazla Gıda A.Ş. 2016 yılında kurulan teknoloji tabanlı bütünsel atık yönetimi çözümleri ile atığı kaynağında azaltmayı hedefleyen ve oluşan atıkların da en yüksek çevresel, sosyal ve ekonomik fayda ile döngüsel ekonomiye kazandırılmasını hedefleyen bir şirkettir. Bu kapsamda 7 farklı servis sunan firma gıda atığını azaltmak için, gıda geri kazanım hiyerarşisini yol haritası olarak almış ve kendi iş akışına dahil etmiştir (Şekil 1).



**Şekil 1.** Fazla Gıda A.Ş. gıda geri kazanım hiyerarşisi

Yukarıdaki şekilde görüldüğü üzere şirket hiyerarşinin 2. adımı olan ihtiyaç sahiplerine bağış kapsamında bağış servisini kurmuş ve bu serviste bağış verecek olan özel sektörü ve bağışı alıp da-

ğıtacak olan gıda bankalarını bir araya getirmiştir. Bu çalışmada Fazla Gıda A.Ş.'nin yürüttüğü teknoloji tabanlı ve izlenebilir bağış operasyonları, sıfır atık yönetimi ve yaklaşımı anlatılmış, doğru uygulanan gıda atık yönetimi yaklaşımları sayesinde gıda israfının nasıl engellenebileceğini anlatmak amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Bildiri yöntemi

Bu çalışmadan ilk olarak literatür incelenmiş; gıda atığı, gıda atığının olumsuz etkileri, sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kalkınma hedefleri, gıda geri kazanım hiyerarşisi ve gıda bankacılığı konularında araştırmalar yapılmıştır. İkincil olarak Fazla Gıda A.Ş. ve GKTD iş birliği ve bağış projesi araştırılarak sürecin akışı ve sonuçları aktarılmıştır.

### 2.2. Bağış operasyonlarının akışı

Fazla Gıda A.Ş. özel sektörde bulunan perakende, üretici, distribütör gibi bağış verebilecek firmaların tespitini yapar. İlgili partnerler bağış süreçlerinin online olarak yürütüldüğü Fazla Platformu'na dahil olur. GKTD ilgili partnerlerin bağış vereceği lokasyonlar için uygun gıda bankaları eşleştirmelerini yapar. Bağış verecek partnerlere öncesinde bağış eğitimi verilir. İlgili partnerler 3 ana kriteri sağlaması koşuluyla ürünleri bağış olarak verebilir;

1. Ürünlerin son tüketim tarihine (STT) en az 3 gün veya üzeri kalmış olması,
2. Ürünlerde kalitesel herhangi bir sorun bulunmaması (Böceklenme, küflenme, ürün bütünlüğünün bozulması),
3. Ürünlerin satış vasfını yitirmiş, iadesi olmayan ürünler olması.

Bu kriteri sağlayan gıda ürünleri partnerlerin mağaza ya da depo yetkilileri tarafından elleçlenir, ürünler hazırlanır ve Fazla Platformu üzerin-

den bağış ilanı oluşturulur. Gıda bankaları Fazla Geri Kazanım uygulaması üzerinden bağış ilanına başvurur. İlgili ilan adres, ürün adı ve miktar bilgilerini içerir. Bağışçı ürünlerin irsaliye ve faturasını oluşturur. İlana başvuran gıda bankası ilgili lokasyona gider, aşağıdaki üç maddeyi kontrol ettikten sonra her ilan için tek olan onay kodunu söyleyerek irsaliyeyle birlikte ürünleri teslim alır.

1. Ürünlerin kesinlikle son tüketim tarihleri geçmemiştir ve ürünler insan tüketimine uygundur.
2. Ürün sıcaklıkları gıda güvenliği ve yasal mevzuatlara uygundur.
3. Ürünlerin görünüş ve muhteviyatı insan tüketimine uygundur.



**Şekil 2.** Fazla Gıda A.Ş. bağış operasyon akışı

Bağışçı irsaliye ve faturayı Fazla Platformu'na yükler. Gıda bankası ürünleri teslim aldığı ve ürünlerin yukarıda belirtilen maddelere uygun olduğunu Fazla Geri Kazanım uygulaması üzerinden bildirir. Gıda bankasının dağıtım çeşidine göre ürünler ihtiyaç sahiplerine ulaştırılır. Operasyonel süreçte herhangi bir sorun tespit edilirse bağışçı ve gıda bankası platform ve uygulama

üzerinden “sorun bildir” butonunu kullanarak durumu bildirir ve Fazla Gıda A.Ş. ilgili konuda çözüm sağlar.

#### 4. Bulgular ve Tartışma

Fazla Gıda A.Ş., 2016 yılından bu yana Türkiye genelinde Gıda Kurtarma Derneği (GKTD) ve özel sektörle (perakende marketler, üretici firmalar vb.) yaptığı iş birlikleri sayesinde gıda bankacılığı kapsamında 245.159 bağış operasyonu gerçekleştirerek 58.000 ton gıdayı israf olmaktan kurtarmış ve 83.000 ton karbon emisyonunu önlemiştir. Firma 162 farklı gıda bankasıyla, 65 farklı ilde, 2102 perakende mağazası ve 74 üretici partneriyle birlikte gıda bankacılığı operasyonları yürütmeye devam etmektedir. Bu operasyonlar sayesinde aylık olarak 1.25 milyon ihtiyaç sahibine, günlük olarak 60.000 öğün gıda yardımı ulaştırmaktadırlar. Yapılan operasyonlar incelendiğinde görülmüştür ki, gıdalar atığa dönüşmeden önce kurtarılabilir. Bunun için doğru partnerliklerin kurulması çok önemlidir. Gıda tedarik zincirinde tek bir paydaşın operasyonel zorluklar, maliyetler ve iş gücü göz önüne alındığında bunu yapması

mümkün olmayacaktır. Bu çalışma özel sektör, STK ve devlet iş birliği ile sürdürülebilir bir bakış açısı kullanılarak gıda atığına nasıl bir çözüm bulunabileceğini bunu yaparken aynı zamanda açlık sorununun da paralel de nasıl çözülebileceğine dair iyi bir örnek oluşturmuştur. Her partnerin kendi yetkinlikleri sayesinde gıda bankacılığı operasyonlarına katkı sağlayabileceği bir alan olduğu gözlemlenmiştir. Devletin oluşturduğu düzenlemeler ve sağladığı vergi avantajlar pe-

rakende ve üretici firmaları gıdalarının atık yapmak yerine başışlamak için teşvik etmiştir. Özel sektör, gıda bankacılığı operasyonları sayesinde üretim fazlalarını ve gıda israfına hangi noktada ve ne miktarda sebep olduklarını görerek üretim planlarını yeniden düzenlemiş ve bu sayede israf kaynağında azaltılmıştır. Gıda Kurtarma Derneği bir STK olarak gıda bankacılığının toplum ve kurumlar nezdinde farkındalığını ve gıda bankacılığı kapasitelerini arttırarak bu projeye katkı sağlamıştır. Fazla Gıda A.Ş.'nin başış operasyonları için sağladığı teknolojik alt yapı başışların kayıt altına alınması, geriye dönük izlenebilirlik sağlanması, atığın ölçülebilmesine ve uygun partnerlerin bir araya gelmesine olanak sağlamıştır. Ölçülemeyen hiçbir atık önlenememektedir. Buna ek olarak başış veren özel sektör ve başış alan gıda bankaları için belirledikleri kontrol kriterleri sayesinde, başışlanan gıdaların gıda güvenliği riskini ortadan kaldırmışlardır. 2016-2023 yılları arasında giderek artan başış noktaları ve miktarı da projenin çoklanabilir olduğunu ispat etmiştir.

## 5. Sonuç

Gıda israfı sosyal, çevresel ve ekonomik olarak birçok olumsuz etkiye sebep olmaktadır. Dünya genelinde bir noktada açlıktan dolayı acı çeken ve hastalanan insanlar varken bir noktada gıda israf edilmektedir. Bu bildiride anlatılan gıda bankacılığı operasyonları sayesinde hem açlık hem de gıda israfı sorununa paralel bir çözüm geliştirilebileceği görülmüş olup ilgili faaliyetlerin;

1. Bilinçli üretim ve tüketim için farkındalığın artmasına,
2. Karbon emisyonunun azaltılarak iklim krizinin nedenlerinin önüne geçilmesine,
3. Farklı partnerlerin ortak bir amaç için beraber çalışmasına,
4. Sürdürülebilir şehirler ve kentlerin oluşturulmasına katkı sağladığı açıkça gözlemlenmiştir.

Bu ve benzer projelerin ülkemizde çoklanmasıyla gıda israfına kalıcı bir çözüm sunacaktır.

## Kaynaklar

Aday, M. S., Aday, S. (2021). Gıda kayıp ve israfının azaltılmasında gıda bankacılığı. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (9), 291-310.

Caldeira, C., De Laurentiis, V., & Sala, S. (2019). *Assessment of food waste prevention actions-Development of an Evaluation Framework to Assess the Performance of Food Waste Prevention Actions*, 204. Erişim Adresi: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/8f771f0c-1d4c-11ea-95ab-01aa75ed71a1/language-en>

FAO. (2011). Global food losses and food waste - Extent, causes and prevention. Erişim adresi: <https://www.fao.org/3/i2697e/i2697e.pdf>

Fazla Gıda A.Ş. (2023). *Present and Future of Holistic Waste Management*. Erişim adresi: <https://fazla.com/wp-content/uploads/2023/07/Present-and-Future-of-Holistic-Waste-Management.pdf>

FEBA. (2020). European Food Banks Federation. Our mission. <https://www.eurofoodbank.org/en/mission-vision-values>

FEBA. (2022) European Food Banks Federation a.s. b.l. Annual Report 2022 [https://www.eurofoodbank.org/wp-content/uploads/2023/09/FEBA\\_Annual-Report-2022.pdf](https://www.eurofoodbank.org/wp-content/uploads/2023/09/FEBA_Annual-Report-2022.pdf)

GKTD. (2022). 2022 Faaliyet Raporu <https://gktd.org/wp-content/uploads/2023/07/2022-Faaliyet-Raporu-4.pdf>

Kala, E. S. (2020). TÜRKİYE'DE GIDA BANKACILIĞI MEVZUATI VE UYGULAMALARI. *Journal of Management and Economics Research*, 18(3), 190-211.

Michellini, L., Principato, L. ve Iasevoli, G. (2018). Understanding food sharing models to tackle sustainability challenges. *Ecological Economics*, 145, 205-217.

Öğüz, A. A., Akarçay, Ç. (2015). Türkiye'de uygulanan gıda bankacılığı sisteminin işleyişi ve vergisel avantajlarının diğer ülkelerle karşılaştırılması. *Öneri*, 11(44), 1-16.

Peşkircioğlu, N. (2016). 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri: Küresel Verimlilik Hareketine Doğru. *Anahtar Dergisi*, 28(355), 4-9.

UNEP. (2021). *Food Waste Index Report 2021*. Erişim adresi: <https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021>

# GIDA ENDÜSTRİSİNDE KIRMIZI PALM YAĞI (RPO) SEÇENEĞİ

Serra BAŞAR<sup>1</sup> Areej Mohd Taufik<sup>2</sup>

Fahri YEMİŞÇİOĞLU<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

<sup>2</sup>Malaysian Palm Oil Council

<sup>3</sup>IFFCO Türkiye Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş.

## PALM YAĞI NEDİR?

Palm yağı, *Elaeis Guineensis* isimli palm ağacının meyvesinden elde edilen bir yağdır. Palm ağacı başta Malezya ve Endonezya olmak üzere Nijerya, Tayland, Kolombiya, Papua Yeni Gine, Fildişi Sahilleri, Hindistan, Brezilya ve Ekvador'da yaygın olarak bulunmaktadır. Palm meyvesi mezokarp ve çekirdek olmak üzere iki kısımdan oluşur. Mezokarp adı verilen meyve eti kısmından ham palm yağı elde edilirken, çekirdek kısmından ise palm çekirdek (kernel) yağı elde edilir. Her 100 kg meyve salkımından yaklaşık olarak 22 kg palm yağı ve 1,6 kg çekirdek (kernel) yağı elde edilebilmektedir.

Palm yağı üretimi kuru ve ıslak olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır. Kesikli yada sürekli presler yardımıyla yapılıyorsa kuru yöntem, yağı alabilmek amacıyla sıcak su kullanılıyorsa ıslak yöntem olarak adlandırılmaktadır.

Bitkisel bir yağ olan palm yağı yüksek miktarda doymuş yağ içeriğine sahiptir. Düşük maliyeti, yüksek yağ verimi, trans yağ içermemesi, yüksek antioksidan içeriği sebebiyle gıda endüstri-

sinde, kek, cips, çikolata, dondurma, şekerleme, kurabiye, kraker, soslar, margarin gibi alanlarda kullanılmaktadır.

Ham palm yağı %44 oranında uzun zincirli yağ asidi olan palmitik asit (C-16:0), %39,2 oranında oleik asit (C-18:1) ve %10,1 oranında linoleik asit (C-18:2) içerir. Palm çekirdek (kernel) yağı ise %48,2 oranında laurik asit (C-12:0), %16,2 oranında miristik asit (C-14:0),

%15,3 oranında oleik asit (C-18:1) ve %8,4 oranında palmitik asit (C-16:0) içerir. Ham palm yağı uzun zincirli yağ asitleri içerirken palm çekirdek (kernel) yağı orta ve uzun zincirli yağ asitleri içeriğine sahiptir.

Palm yağı önemli miktarda  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ - tokofenol ve tokotrienol, karotenoid, sterol ve koenzim Q10 içermektedir. Ancak rafinasyon sürecinde bu içerik olumsuz etkilenebilir. Palm yağı yüksek oksidatif stabiliteye ve yüksek dumanlama noktasına sahip olması sebebiyle kızartma yağı olarak kullanıma uygundur.

## PALM YAĞI FRAKSİYONLARI

Yağların değişik bileşenlere ayrılması işlemi olarak tanımlanan fraksiyonasyon fiziksel özelliklerinden faydalanılarak bir karışımı farklı fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip iki ya da daha fazla bileşene ayrılmasıdır. Tamamen geri dönüştürülebilir fiziksel ve termo-mekanik bir değişim işlemidir. Ayırma, bileşenlerin katılaşma, çözünürlük ya da uçuculuk farklılıklarına dayanabilmektedir.

Fraksiyonlama işlemi genellikle palm yağında amaca uygun katı ve sıvı fazların elde edilmesi için yaygın olarak kullanılmaktadır. Palm yağını, düşük erime noktalı ve yüksek erime noktalı iki farklı sıvı fraksiyona ayırmak için triaçilgliserollerin



Mesleğimiz ve  
Meslektaşlarımız  
için **GıdaMO**



kristalleşme özelliklerindeki farklılıklar kullanılmaktadır. Palm yağı, farklı fraksiyonlar veren en önemli yağlardan biridir. Fraksiyonasyon işlemi ile palm yağından sıvı yağ olarak palm olein, katı yağ olarak palm stearin elde edilmektedir.

Palm olein, palm yağının kontrollü sıcaklıkta kristalleşmesi ve kristallerin filtrasyon yoluyla uzaklaştırılması ile elde edilen sıvı fraksiyondur. Palm yağına göre daha yüksek miktarda oleik asit ve linoleik asit içerir. Palm oleinin daha ileri fraksiyonlanmasıyla 'süper olein' adı verilen daha doymamış, daha berrak bir fraksiyon elde edilmektedir. Süper oleinin ikinci kez fraksiyonlanmasıyla kakao yağı benzeri yağ üretiminde kullanılan 'palm orta fraksiyonu' (palm mid fraction) elde edilmektedir.

Palm stearin, palm yağının daha sert olan fraksiyonudur. Daha yüksek doymuş yağ asidi ve triaçilgliserol oranına sahiptir. Palm stearin, doğal bir katı yağ kaynağı olması sebebiyle gıdalarda stabilite sağlamak amacıyla kullanılabilir. Palm stearinin daha ileri fraksiyonlanması sonucu 'sert stearin' ve 'yumuşak stearin' adı verilen fraksiyonlar elde edilir.

### **PALM YAĞINA SAĞLIK VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ELEŞTİRİLERİ**

2017'de Avrupa Gıda Güvenliği Kurumu'nun (EFSA) Ferrero'nun sevilen markası Nutella başta olmak üzere birçok üründe kullanılan palm yağının kanser riskine işaret etmesi, bu bitkisel yağın sağlık ve çevreye olan etkilerini yeniden gündeme taşıdı.

EFSA, palm yağının 200 dereceden yüksek ısılarda rafine edilmesi halinde, diğer bitkisel yağlardan daha çok kanserojen madde ortaya çıkarttığını açıkladı.

Palm yağı, doğal kırmızı rengini değiştirmek ve kokudan arındırmak için yüksek ısılarda rafine ediliyor.

EFSA'nın yanında Dünya Sağlık Örgütü, BM Gıda ve Tarım Örgütü gibi kuruluşlar palm yağındaki GE olarak bilinen kanserojen maddenin arz



ettiği tehlikeye dikkat çekmekle birlikte, palm yağının tüketilmemesi tavsiyesinde bulunmadı.

Öte yandan bazı araştırmacılar, yüksek doymuş yağ oranı nedeniyle kolesterol seviyesini artırarak, kalp krizi ve felç riskini artırdığını belirtiyor. Isıtılmış palm yağının yüksek tansiyona neden olduğu da ifade ediliyor.

Palm yağının kanser yapma riskinin yanında kilo aldırıcı, sindirimin zor olduğu, kolesterolü artırdığı da diğer söylentiler arasındadır.

İnsan sağlığına zararından çok aslında doğaya zarar veren palm yağı, yoğun tüketim sebebiyle birçok palmiyenin kesilmesine ve arazinin yok olmasına neden olduğu söyleniyor. Ayrıca kesilecek palm yağı bitkisi için, ağaçları yaşam alanı olarak seçen tropik hayvanların ise doğasıyla oynanmasına ve onların kaçırılmasına neden olduğu ifade ediliyor. Özellikle de palm yağı orangutan neslinin tükenmesine neden olacak bir faktördür. Yaşam alanları daraldıkça, onlar da birer birer bu hayattan kaybolacaktır. Ayrıca yağmur ormanları da palm yağı üretimi için yok edilmektedir.

Çevre örgütleri en büyük sorunun palm yağının kendisinden ziyade, palm çiftlikleri olduğunu



söylüyor. Palm çiftlikleri yağışlı, tropik ormanların olduğu bölgelerde kuruluyor. Bu ormanlar orangutan gibi hayvanların yuvası.

Palmiye çiftliklerine alan açmak için ormanların kesilmesi ve avlanma nedeniyle bu hayvanların bir kısmı nesli tükenme tehlikesi ile karşı karşıya. Örneğin Borneo orangutanları bu tehlike bakımından kırmızı listede yer alıyor.

Tehlikede olanlar sadece hayvanlar da değil. Uluslararası Af Örgütü'nün 2016'da yayınladığı bir rapor, Endonezya'da 8 yaşındaki çocukların bile tehlikeli koşullarda palm yağı üretiminde çalıştırıldığını ortaya koymuştu.

Araştırmalar ayrıca palm yağı üreten büyük şirketlerle yerel halk arasındaki çatışmalı ortamdan söz ediyordu.

Palm yağı üretimi büyük orman yangınlarıyla da ilişkilendiriliyor. 2015'te Singapur'u etkisi altına alan hava kirliliği Endonezya ormanlarındaki yangınlardan kaynaklanmış, kirlilik seviyesi normal düzeyin çok üzerine çıkmıştı.

Öte yandan ormanlık alanların yok edilmesi iklim değişikliğini de olumsuz etkiliyor.

2005-2015 yılları arasında Borneo adasındaki ormansızlaştırmanın yüzde 50'si palmiye çiftliklerinden kaynaklanmıştı.

### RPO NEDİR, NASIL ÜRETİLİR?

Doğal, işlenmemiş haliyle palm yağı,  $\beta$ -karoten (havuca rengini veren bir A vitamini öncüsü) ve likopen dahil olmak üzere yüksek karotenoid içeriği nedeniyle koyu kırmızı renktedir ve kırmızı palm yağı (red palm oil) şeklinde adlandırılır. Yağ ayrıca E vitamini izomerleri (tokoferoller ve tokotrienoller) ve fitosteroller gibi antioksidanlar açısından da zengindir.

Kırmızı palm yağı (RPO), palm yağı meyvesinin mezokarpından çıkarılır. Ham palm yağından (CPO) farklı olarak, RPO değiştirilmiş bir fiziksel arıtma işlemiyle elde edilir. Proses; degumming, bleaching,

deodorizasyon ve nötralizasyon'dan oluşur. Ön işlem aşamasında, CPO fosforik asit ile işlenir ve ardından ağartma toprağı ile işlenir ve süzülür. Yağ daha sonra düşük sıcaklık ve basınçta moleküler damıtma yoluyla asidi ve kokusu giderilir.

Fiziksel arıtma yönteminin yanı sıra, RPO, değiştirilmiş bir kimyasal arıtma işlemi yoluyla da elde edilebilir. Bu süreç, yukarıda bahsedildiği gibi CPO'nun önışlemesini ve ardından düşük sıcaklıkta koku gidermeyi içerir.

Kırmızı palm yağı, ağartılmış palm yağından daha az rafine edilmiştir. Kırmızı palm yağı üretiminde yer alan ağartma işlemi, daha az besini ortadan kaldırır, bu da kırmızı palm yağının standart palm yağına göre potansiyel olarak daha sağlıklı bir alternatif haline getirir.

RPO(kırmızı palm yağı)'nun işlenmesi, CPO (ham palm yağı)'da bulunan karotenlerin ve vitaminlerin yaklaşık %80'ini korur. Bu nedenle karoten, E vitamini, fitosteroller, skualen ve koenzim Q10 gibi bitkisel besinler açısından zengindir.

### RPO'NUN GIDALARDA KULLANIMI

RPO'nun 232°C dumanlanma noktası vardır ve yüksek sıcaklıkta stabil kalır, bu nedenle soteleme ve kızartma için uygundur. Karotenin çoğu pişmiş gıdalarda tutulduğu için de RPO tavada kızartma için idealdir. RPO'da bulunan besin maddelerinin kaybını en aza indirmek için minimum ısıtma gerektiren diğer yiyecek hazırlama yöntemlerinde kullanılabilir. Salata sosu, diğer yağlara alternatif olarak RPO'nun en popüler uygulamasıdır. Mayonez ve ballı hardal sosunda da kullanılmaktadır. RPO, gerekli renk ve istenen düzeyde provitamin A vererek margarin yapmak için de kullanılabilir. Bunun dışında katı yağlar, vanaspati, kek karışımları, ekmekler, bisküviler, dondurma ve ayrıca sağlıklı gıdalarda da RPO kullanımını mevcuttur. RPO eklemek mükemmel doku ve yüksek besin değeri sağlayacaktır. Ana yemeklerde RPO, zeytinyağına alternatif olarak da kullanılmaktadır. RPO, doğal bir gıda renklendirici

cisi olarak kullanılmasının yanı sıra, oksidasyona karşı dayanıklı olduğu için besin değeri katmak ve gıda ürünlerinin raf ömrünü artırmak için de kullanılmaktadır. Kolay kolay ekşimez. RPO kullanımını, daha yoğun bir kırmızı renkle görsel olarak daha çekici gıda ürünleri sağlar.

### SAĞLIK AÇISINDAN RPO KULLANIMI

Palm yağında bulunan 13 çeşit karotenoid vardır.  $\beta$ -karoten ve  $\alpha$ -karoten, sırasıyla %41.0 ve

%41.3'e tekabül eden ticari RPO'daki ana karotenlerdir. RPO havuç, yapraklı sebzeler ve domatesten sırasıyla 15, 44 ve 300 kat daha fazla retinol eşdeğeri (provitamin A) içerir.

Kırmızı palm yağı % 50 doymuş yağ asitleri, % 40 doymamış yağ asitleri ve % 10 çoklu doymamış yağ asitleri içerir.

Kırmızı palm yağının en faydalı özelliklerinden biri tüm diğer bitkisel yağlardan daha fazla miktarda A ve E vitamini içermesidir. E vitamini önemli bir antioksidandır ve yağın oksidatif bozulmasına karşı stabilite sağlar. Beyindeki lezyonlar nedeniyle bunama ve Alzheimer hastalığının ilerlemesini azaltabilir veya durdurabilir. Beynin sinir hücrelerini koruyarak inme etkilerini %50 oranında azalttığı görülmüştür. Bunun nedeni, E vitamini'nin beyni nöronlarınıza zarar verebilecek serbest radikallerden korumasıdır. Hem E vitamini hem de karotenin varlığı, doymamış trigliseritlerin oto ve foto-oksidasyonuna karşı sinerjistik koruma sağlar. Yüksek antioksidan içeriği onu potansiyel bir anti-kanser yiyeceği yapar. Antioksidan etkilerinin ateroskleroza veya kan damarlarının daralmasını önlemeye yardımcı olduğu görülmektedir. Bilimadamları ayrıca RPO 'nun yeni damar gelişimi başlatarak felç geçiren beyin ve kalp için daha ileri bir koruma sağladığını da tespit etmişlerdir.

RPO'da bulunan karoten, özellikle vücudun bağışıklık sistemini güçlendirir, kalp sağlığını artırmaya yardımcı olur ve kanser riskini azaltmaya yardımcı olabilir. Çocuklar için daha iyi göz sağlığı, büyüme ve gelişmeyi destekler.

RPO doğrudan karaciğere gider ve metabolizmayı ateşler. Bu da bir yağın size daha hızlı kalori yakıtılabileceği anlamına gelir. Tokotrienoller pirinç kepeği, arpa ve buğdayda bulunabilmesine rağmen RPO, tokotrienolün en zengin kaynağıdır.

RPO takviyesi, A vitamini eksikliğini ve kanser, diyabet, enfeksiyonlar ve kardiyovasküler ilişkili komplikasyonlar gibi diğer sağlık sorunlarını ele almak için pratik ve ekonomik bir yaklaşım olabilir.

RPO'da bulunan E vitamini kalp sağlığını iyileştirirken, yağın diğer yönleri kalp problemlerine yol açabilir. Diğer sıvı bitkisel yağlarla karşılaştırıldığında, palm yağı kolesterolü olumsuz yönde etkiler. Oda sıcaklığındaki bu yarı-katı yağın baktığı zaman, damarlarınızı tıkayabileceği muhtemel görülmektedir. Aksine kırmızı palm yağı doymuş yağ oranı yüksek olmasına rağmen, kalp hastalığına karşı korur. Doymuş yağlar kardiyovasküler sistem aracılığıyla kalın bir pekmez gibi davranarak plaklara (ateroskleroz) katkı sağlar fakat RPO'nun damarlardaki plak oluşumunu ve plak sürecini tersine çevirdiğini ve tıkanıklıkları önlediğini görülmektedir.

### RSPO NEDİR? SÜRDÜRÜLEBİLİR PALM AÇISINDAN ÖNEMİ NEDİR ?

Sürdürülebilir Palm Yağı Yuvarlak Masası (RSPO, The Roundtable on Sustainable Palm Oil) sertifikasyon şeması, palm yağı sektörünü döndürmek için bir taahhüt ve hareket olarak hizmet etmektedir. Bu oluşum, palm yağı sürdürülebilirlik iddialarının güvenilirliğini sağlamak amacı ile küresel bir standart sunmaktadır. Bu oluşum aynı zamanda palm yağı üreticilerini ve ihracatçıları içeren bir üyelik organizasyonudur. Bu kuruluşa üye olanlar, bu standardı benimseyerek, palm çiftçilerinin üretim kalitesinin artacağına ve çevresel kaynakların korunacağına inanmaktadır.

RSPO sertifikası tedarik zinciri, ürün üreticileri ve perakendecilerin ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Avrupa ülkelerinde palm yağı kullanan tüm firma-

ların, ülkelerin uluslararası taahhütlerine göre bu belgeyi almaları gerekmektedir.

Firmaların ürün ambalajları üzerinde yer alan RSPO işareti, üretimin bu standart kalitelere uygun yapıldığının bir kanıtı olmaktadır. Bu işaret, firmanın paydaşları ve çalışanlarının, doğal yaşamı ve çevreyi koruma konusundaki taahhüdünü göstermektedir.

Birçok küresel işletme, gıda üretiminde sürdürülebilir palm yağı kullanmaktadır. Bu yağın geniş bir kullanım alanı bulunmaktadır. Bu nedenle RSPO iki ayrı belgelendirme sistemi kurmuştur. Bunlarda ilki üretici sertifikası veya prensipler ve kriterler sertifikasıdır. Bu sertifika, palm yağının sürdürülebilir şekilde üretildiğini kanıtlamaktadır. Diğer ise sürdürülebilir palm yağı ticaretinin bütünlüğünü sağlayan, yani sürdürülebilir palm yağı olarak satılan palm yağının gerçekten sertifikalı kaynaklardan üretildiğini kanıtlayan sertifikadır.

Bu belge alındıktan sonra yıllık olarak gözetim denetimlerinin yapılması gerekmektedir. Belgenin geçerlilik süresi beş yıldır.

## KAYNAKLAR

- Aggarwal BB, Sundaram C, Prasad S and Kannapan R. (2010). Tocotrienols, the Vitamin E of the 21<sup>st</sup> Century: Its Potential Against Cancer and Other Chronic Diseases. *Biochem Pharmacol* 80(11): 1613-1631.
- Andreu-Sevilla, A. J., Hartmann, A., Burló, F., & Poquet, N. (2009). Health Benefits of Using Red Palm Oil in Deep-frying Potatoes: Low Acrolein Emissions and High Intake of Carotenoids. *Food Science and Technology International*, 15-22.
- Boon CM, Ng MH, Choo YM, Mok SL. Super, red palm, and palm oleins improve the blood pressure, heart size, aortic media thickness and lipid profile in spontaneously hypertensive rats. *PLoS One*. 2013;8:e55908. Available at [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3569425/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3569425/).
- Dong, S., Xia, H., Wang, F., & Sun, G. (2017). The Effect of Red Palm Oil on Vitamin A Deficiency: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Nutrients*, 1281.
- Duman, E., & Keser, A. (2018). Palm Yağı ve Sağlık Üzerine Etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 9(3), 54-58.

- Edem DO. Palm oil: Biochemical, physiological, nutritional, hematological and toxicological aspects: A review. *Plant Foods Hum Nutr*. 2002;57:319-341.

- Gıda Ürünlerinde Kullanılan Palmiye Yağı Neden Risk Oluşturuyor?. *BBC NEWS*.

2019;05. Available at <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-48222104>.

- Imram, N. (1999). The role of visual cues in consumer perception and acceptance of a food product. *Nutrition & Food Science*, 224-228.

- Insel, P., Ross, D., McMahon, K., & Bernstein, M. (2011). *Nutrition.Massachusetts: Jones and Bartlett Publishers*.

- Mukherjee S, Mitra A. Health effects of palm oil. *J Hum Ecol*. 2009;26:197-203.

- Obahiagbon, FI. A review: Aspects of the african oil palm (*Elaeis guineensis* jacq.) and the implications of its bioactives in human health. *Am J Biochem Mol Biol*. 2012;3:106-119.

- Oguntibeju O, Esterhuysen A, Truter E. Red palm oil: Nutritional, physiological and therapeutic roles in improving human wellbeing and quality of life. *Br J Biomed Sci*. 2009;66:216-222.

- Palmiye yağı hakkında bilinmesi gerekenler. *BBC NEWS*. 2017;01. Available at <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-38658890>.

- Rice AL, Burns JB. Moving from efficacy to effectiveness: Red palm oil's role in preventing vitamin A deficiency. *J Am Coll Nutr*. 2010;29:302S-313S. Available at <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20823490>.

- RSPO Certification Best Option To Protect Environment. *MPOC*. Available at <https://mpoc.org.my/rspo-certification-best-option-to-protect-environment/>

- Sen CK, Rink C, Khanna S. Palm oil-derived natural vitamin E alpha-tocotrienol in brain health and disease. *J Am Coll Nutr*. 2010;29:314S-323S. Available at <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20823490>.

- Shah SJ, Sylvester PW. Tocotrienol-induced cytotoxicity is unrelated to mitochondrial stress apoptotic signaling in neoplastic mammary epithelial cells. *Biochem Cell Biol*. 2005;83:86-95.

- The Fascinating Red Palm Oil. *MPOC*. Available at <https://mpoc.org.my/the-fascinating-red-palm-oil/>.

# SES DALGALARININ GIDA MİKROORGANİZMALARI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Suzan MUSA<sup>1</sup>, Ayşe Sena KÖSEOĞLU<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Uludağ İçecek Türk A.Ş., İnegöl / Bursa

Enerji yüklü bir madde olan ses dalgası, uygulama koşullarına göre organizmanın büyüme ve gelişimini artırdığı gibi azaltma potansiyeline de sahiptir. Fizyolojik, biyokimyasal ve moleküler yapıda değişimlere sebep olur. Yüksek enerji kullanılarak oluşturulan dalgalara (16 kHz ve üzeri) ultrasonik ses dalgası denir. Ultrasonik ses dalgalarını biyolojik ve kimyasal maddelerle kombine edilerek patojenler üzerinde daha etkili bir hale getirmek mümkündür.

Ultrasonik ses dalgaları insanlar tarafından duyulamayacak kadar yüksek frekanslıdır. Ses dalgalarının gücü ve frekansı arttığında organizmalar üzerinde olan etkisi de artmaktadır. Bu dalgalar ile süre, doz, frekans ve hedef organizmaya olan mesafe parametreleri değiştirilerek, istenmeyen patojen organizmaların metabolizmalarını bozmak hatta genomik yapısını değiştirmek mümkün olabilir. Ultrasonik ses dalgaları materyalin yüzeyine çarptığında bir güç ve sıvı gıdalarda kabarcıklar yaratır. Bu durum hücre membranında incelme, mikroorganizmalar üzerinde öldürücü etkiye neden olan lokal ısınma ve serbest radikal oluşumunu sağlamaktadır. Ancak ultrasonik ses dalgalarının frekansını hesaplarken gücünü de göz ardı etmemek gerekir. Bazı çalışmalarda düşük yoğunluklu ultrasonik ses dalgasının *Saccharomyces cerevisiae* gelişimini arttırdığı belirtilmiştir.

Ultrasonik ses dalgalarının gıda üretiminde tek başına kullanımının istenilen düzeyde etkili olmadığı ancak sıcaklık, basınç gibi işlemlere

kombine olarak kullanımının daha verimli olacağı belirtilmiştir. Bu şekilde kullanım da enerjiden tasarruf sağlarken ürüne olası ısı etkisi azaltılmış olacaktır. Bu konuda çalışmalar gün geçtikçe artmaktadır. Gıda endüstrisinde aktif olarak kullanmak için daha çok çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

## Ses Dalgalarının Gıda Mikroorganizmaları Üzerindeki Etkileri

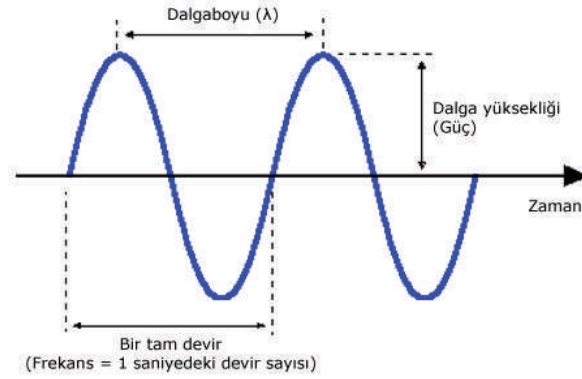
### GİRİŞ

İnsan kulağı ile duyulamayacak yükseklikte olan seslere ultrasonik sesler denir. 16 kHz ve üzerinde olan sesler ultrasonik ses dalgaları olup katı, sıvı ve gazlardan geçebilir. Son yıllarda, gıda ve sağlık alanlarında kullanılmaya başlanmıştır. Ultrasonik ses dalgası teknolojisi, bakterisit, fungisit ve insektisit etkilerine sahip bir mekanizma içermektedir.

Ultrasonik ses dalgaları düşük ve yüksek yoğunluk (enerji) olarak iki şekilde incelenmektedir. Düşük yoğunluk ses dalgaları uygulandığı materyalde fiziksel veya kimyasal bir değişime sebep olmamaktadır. Gıda sanayisinde gıdanın fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesinde kullanılmaktadır. Yüksek yoğunluk ses dalgaları ise homojenizasyon, kurutma gibi işlemlerde kullanılmaktadır. Yüksek yoğunluk seslerin kullanım alanlarından bir diğeri ise mikroorganizmaları etkisiz hale getirmektir.

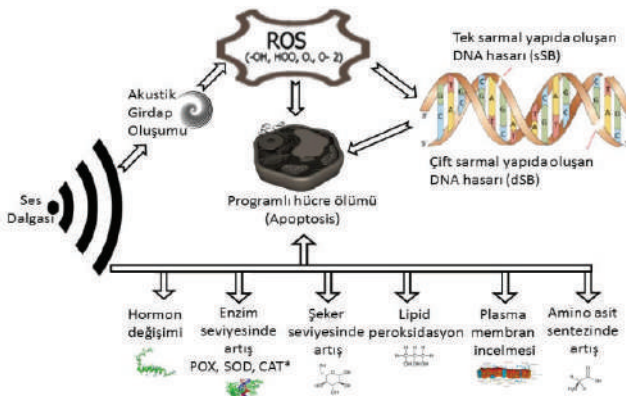
### Ses dalgası ve etkisi

Ses dalgalarındaki birbirine yakın iki tepe arasındaki mesafeye dalga boyu denir. Frekans 1 saniyede oluşan ses titreşim sayısı veya bir noktadan geçen salınım olarak ifade edilmektedir (birimi hertz (Hz))(şekil:1). Ses dalgalarının yüksekliğine genlik denir ve genlik ses dalgalarının gücünü belirler. Ses dalgasının içerdiği enerji genliğin karesi ile doğru orantılıdır.



Şekil 1: Ses dalgası

Ultrasonik ses dalgaları sıvının içinden geçtiğinde mikro kabarcıklar oluşturur. Gelişen kabarcıklar patlar buna kavitasyon denir. Kavitasyon olayında sıcaklık ve basınç oluşur. Tüm bu oluşumlar hücre duvarlarında reaktif oksijen türlerini (ROS) oluşturur. Ultrasonik ses dalgasının frekansını, süresini ve organizmaya olan uzaklığını ayarlayarak hedef organizmanın ROS üretimini artırarak DNA molekülünün yapısını bozmak mümkündür. Çok hızlı ve yüksek şiddette oluşturulacak reaksiyonlar ile ROS üretilmeden de DNA molekülü tamamen parçalanabilir (Şekil:2). Ultrasonik sesin mikroorganizma bazındaki etkisi mikroorganizmanın dirençli olması ile paraleldir. Aynı şekilde sıcaklığa karşı dirençli bilinen mikroorganizmalar ultrasonik sese karşıda dirençlidir.



Şekil 2: Ses dalgasının hücre metabolizmasına etkileri.

Gıdalarda ultra ses uygulamalarında genellikle ultrasonik banyo ve ultrasonik prob sistemleri kullanılır. Kullanılan sistemin doğru etki etmesi için kavitasyon oluşumunun sağlanması önemlidir. Ses dalgasını doğru ölçülmesi oldukça zordur. Çünkü ses enerjisi absorbe edilir, yansıtılır ve kavitasyon üretiminde kullanılır. Bu noktada ses dalgaları bir mikroorganizmaya uygulanırken frekansının yanında gücünü de dikkate almak gerekir. Düşük yoğunluklu ses dalgaları *Saccharomyces cerevisiae* gelişimini arttırdığı belirtilmiştir. Bir diğer örnek *Staphylococcus aureus*'ün koloni sayısını azaltmasına rağmen hücre duvar kalınlığı önemli ölçüde artmıştır. Dolayısı ile ultrasonik ses doğru ayarlanamaz ise, Patojen gelişimini durdurmak yerine sporulasyonu ve patojeniteyi arttıran durumları oluşabilir.

Ultrasonik ses dalgaları gıda sektöründe *Lactobacillus*'ların aktivitesini arttırdığı toplam üretim sürecini azalttığı bildirilmiştir. Yine fermantasyon sürecinde düşük yoğunluklu ses dalgaları uygulandığında bira ve şarap üretiminde fermantasyon hızında artışın ortaya çıktığı gözlemlenmiştir.

### Ses dalgalarının diğer metotlarla kullanımı

Gıdalara uygulanan ses dalgalarının etkisini arttırmak için geleneksel yöntemlerle paralel kullanılmakta. Isıl işleme kullanımı termosos, basınçla kullanımı manoses, basınç ısı ve ultrasonik sesin birlikte kullanımına ise manotermoses denir. Bunlarında dışında koruyucular, elektrik ve ultraviyole ışını ile de paralel kullanılabilir. Örneğin normal büyüme sıcaklığında (37°C), *E.coli* 90 Db/1-10 kHz ile 24 saat muamele edilmiş, sonucunda hücrelerin çoğaldığı görülmüştür. Aynı ortama şeker ilave edildiğinde ozmotik stres artmış *E.coli* gelişimi inhibe edilmiştir. Çünkü, ses dalgalarına maruz kalan hücrelerin membran bütünlüğü bozulur ve organelleri kaybederler. Bu aşamada yapılacak ek bir işlem mikroorganizma için öldürücü olmaktadır.





Ultrasonik ses ile klorun kombine kullanımını etkili bir dezenfektan oluşturmaktadır. Ultrasonik sesin kullanımı dezenfektandaki klor miktarını azaltacağı için klorun yan etkileri ve çevreye zararı azalacaktır. Bu tarz dezenfektanlar gıda sanayisinde meyve yıkama suyu olarak kullanıldığında meyve üzerinde bulunan çürükçül mikroorganizmalara etki ederek meyvenin daha uzun ömürlü olması sağlanmıştır.

## SONUÇ

Ultrasonik ses dalgaları tekniği gıda üretimi ve işlenmesi konusunda diğer yöntemler alternatif olarak kullanılmaktadır. Ses dalgaları dikkatli ayarlanarak yararlı mikroorganizmaları geliştirmek için kullanıldığı gibi mikroorganizmalar inhibe etmek içinde kullanılmaktadır. Bu noktada uygulanan ses dalgasının kavitasyon oluşturuyor olması önemli bir etkidir. Ultra ses matrisi her gıda ve mikroorganizma için ayrı ayrı incelenmeli ve uygulamaya alınmalıdır. Ultrasonik ses dalgala-

rının gıda üretiminde tek başına kullanımının istenilen düzeyde etkili olmadığı ancak sıcaklık, basınç gibi işlemlere kombine olarak kullanımının daha verimli olacağı belirtilmiştir. Bu şekilde kullanım da enerjiden tasarruf sağlarken ürüne olası ısı etkisi azaltılmış olacaktır. Bu konuda çalışmalar gün geçtikçe artmaktadır. Gıda endüstrisinde daha aktif kullanmak için daha çok çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

## KAYNAKLAR

Cüneyt Dinçer1, 2. A. (2018, 03 19). MEYVE SUYU İŞLEMEDE ULTRASES KULLANIMI. *GIDA*, s. 13.

Kübra Ulusoy\*, M. K. (2011, 01 16). GIDA EN-DÜSTRİSİNDE ULTRASONİK. *GIDA*, s. 8.

Murat DİKİLİTAŞ1\*, V. B. (2017, 10 19). Ses dalgaları ile mikroorganizmaların kontrolü. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Derg.*, s. 14.



# Uşak Tarhanası Mikrobiyotası: Metagenomik Yaklaşım

Özlem Işık Doğan<sup>1,2,3</sup>, Remziye Yılmaz<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Gıda ve Yem Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü  
Müdürlüğü, 16160, Bursa, Türkiye

<sup>2</sup>Gıda Mühendisliği Bölümü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi, 06800, Ankara, Türkiye

<sup>3</sup>FoodOmics Laboratuvarı, Gıda Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Hacettepe Üniversitesi, 06800, Ankara, Türkiye

## Özet

Gıda ve Yem Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Süt Ürünleri Gen Bankası Laboratuvarında geleneksel reçeteye uygun olarak hazırlanan Uşak Tarhanası hamurunun 21 günlük fermantasyonu süreci boyunca mikrobiyotada görülen değişimler metagenomik yöntemlerle incelenmiştir. Fermentasyon sürecinin 0, 1, 7, 10, 15 ve 21. günlerinde alınan hamur örneklerinden DNA ekstraksiyonu yapıldıktan sonra bakteriyel 16S rRNA ve fungal 18S rRNA gen bölgeleri çoğaltılarak Illumina Mi-seq platformunda yüksek çıktılı dizileme analizleri uygulanmıştır. Elde edilen dizilere FASTQC ile kalite analizleri yapılmış, uygun kalite skoruna sahip dizilerden operasyonel taksonomik birimler USEARCH yazılımı ile oluşturulmuş ve >%60 güven seviyesi ile taksonomiler belirlenmiştir. Biyoinformatik analiz sonuçları Uşak Tarhanası çeşidinde örnek alınan tüm günlerde dominant bakteriyel cinsin *Lactobacillus* olduğunu gösterirken, bu cinsin bağıl varlığı 0. günde %24.1'den fermentasyon sonunda %94.0'a ulaşmıştır. Tür düzeyinde ise 1. günde *Levilactobacillus zymae* (25.9%), *L. namurensis* (10.8%) and *S. salivarius subsp. ther-*

*mophilus* (7.89%) tespit edilirken, *L. pontis* and *L. paralimentarius* türleri ise %1 yoğunluktan az olarak bulunmuştur. *L. zymae* varlığı fermantasyon sonunda %21.4'e gerilerken, *L. pontis* miktarı 15. günde %6.89'a ulaşmıştır. Fungal mikrobiyotadan ise *Saccharomyces* cinsi mayalar 0. (%48.1), 1. (%58.3) ve 7. günlerde (%56.2) baskınken, 10. (%54.8), 15. (%87.5) ve 21. günlerde (%93.4) *Is-satchenka* cinsi baskın hale gelmiştir. Çalışmada elde edilen dizileme sonuçlarının alfa çeşitlilik analizleri de mikrobiyotanın çoğu üyesinin tespit edilebildiğini göstermektedir. Bu projede elde edilen çıktılar, metagenomik yaklaşımların endüstriyel olarak geleneksel özelliklerde Tarhana üretiminde kullanılmak üzere starter kültür üretme potansiyellerini inceleme imkanı sunmuştur. Ancak Tarhana fermantasyonu sırasında mikrobiyotadaki değişim özgün bir şekilde belirlenmesine rağmen, daha ileri çalışmalarla spesifik Tarhana mikrobiyotasının biyokimyasal izyolları da genetik analizlerle ortaya konmalıdır.

## Uşak Tarhanası Mikrobiyotası: Metagenomik Yaklaşım

### 1. Giriş

Tarhana tahıllar, süt ürünleri, çeşitli sebzeler ve baharatlardan, yoğurt bakterileri ve ekmek mayası kullanılarak elde edilen geleneksel fermente bir gıda ürünüdür. Tarhana hamuru un, yoğurt, tuz, ekmek mayası, çeşitli sebzeler ve baharatların karıştırılıp yoğurulmasından sonra 1-7 gün arasında laktik ve alkolik fermantasyona bırakılmasıyla hazırlanır [1-3]. Fermentasyon süresi sonunda elde edilen ürün 'ıslak tarhana' olarak adlandırılır ve güneş altında ya da kurutucularda toprak, külçe ya da ince tabaka haline getirilerek nem içeriği %6-10 aralığına gelecek şekilde kurutulur ve ardından 1 mm'den küçük olacak şekilde toz haline getirilerek saklanır [4].

Tarhana üretiminde hamurun içeriği ve hazırlanmasında standart bir prosedür olmayıp, yörelere göre geleneksel tariflerle üretilmekte;

besinsel ve kimyasal özellikleri de bu prosedür-  
lere göre değişmektedir [1,5]. Önemli bir Tarhana  
çeşidimiz olan Uşak Tarhanasının taşıması gere-  
ken özellikler Türk Patent Enstitüsü'nün 2017 yılın-  
da verdiği Coğrafi İşaret Belgesi ile belirlenmiştir.  
Un tarhanası sınıfında yer alır ve içeriğinde çok  
fazla farklı çeşitte sebze içermesi, iklim koşulları  
nedeniyle fermantasyonun daha düşük sıcaklıkta  
ve daha uzun sürede (en az 21 gün) gerçekleşme-  
si sonucu fermantasyonda görev alan mikroor-  
ganizma çeşitliliğinin daha fazla olması ve diğer  
bölgelere kıyasla daha yüksek miktarda biber kul-  
lanılması sebebiyle diğer Tarhana çeşitlerinden  
farklıdır [6]. Uşak Tarhanasında mikroflorada *L.*  
*plantarum* ve *L. brevis* suşları hakimken, ayırıcı  
olarak *L. alimentarius* suşu ve maya olarak da *S.*  
*cerevisiae* ve *Pichia kudriavzevii* yer almaktadır  
[6]. Coğrafi İşaret Belgesi'ne [6] göre kullanılan  
sebzeler pişirilmeden hamura eklenirken,  
Temiz [7] Uşak ilinin bazı ilçelerinde geleneksel  
tariflerde sebzeler Tarhana harcına pişirildikten  
sonra eklenirken formülasyonda nohut da kulla-  
nıldığını ifade etmiştir.

İlk kez 1998 yılında kullanılan "metagenom"  
terimi ise terimi bir örnekte bulunan hem dominant  
hem de düşük yoğunluktaki bütün organizmaların  
genomik materyalinin aynı anda tanımlanması için  
kullanılan dizileme yöntemleridir [8,9]. Metagenom  
verileri yüksek çıktılı dizileme metotları kullanılarak  
elde edilir. Birçok metagenomik çalışma rastgele  
çoğaltılmış DNA parçalarının dizilenmesinden  
ziyade bakteriyel türlerin tanımlanmasında  
önemli bir araç olan 16S rRNA geninin analizine  
dayanmaktadır. Gıda mikrobiyotasında  
önemli bir yer tutan mayalar ve küflerin  
tanımlanmasında ise kromozomlarda yer  
alan ribozomal rRNA'ların küçük alt birim  
ve büyük alt birim genleri arasında yer alan  
'internal transcribed spacer (ITS) bölgesi  
hedeflenmektedir [10].

Homo- ve heterofermantatif LAB  
ile mayaların birlikte gerçekleştirdiği

fermantasyon prosesi ile hazırlanan Tarhananın  
besinsel özellikleri, aroma ve flavoru bu  
mikroorganizmaların tek tek ya da kompleks  
metabolik kapasitelerini ve prosesin teknolojik  
özelliklerini yansıtmaktadır. Tarhana gibi gıdalarda  
karışık kültürler arasında gerçekleşen mikrobiyal  
etkileşimler elde edilen gıdanın özellikleri  
üzerinde çok farklı etkilere sahip olabilmektedir.  
Bu sebeplerle bu çalışma kapsamında ekonomik ve  
gastronomik olarak önemli bir geleneksel gıda olan  
Uşak Tarhanası mikrobiyotasının yüksek çıktılı  
dizileme yöntemleri kullanılarak ortaya konması  
amaçlanmıştır.

## 2. Materyal-Metot

### 2.1. Uşak Tarhanası Hamuru Hazırlanması ve Fermantasyonu

Uşak Tarhanası üretiminde kullanılan  
malzemeler Uşak ilinden temin edilerek  
Gıda ve Yem Kontrol Merkez  
Araştırma Enstitüsü  
Süt Ürünleri Gen  
Bankası



Laboratuvarı'na hamur hazırlama ve fermantasyon prosesleri için, uygun saklama koşulları altında getirilmiştir. Formülasyonda yer alan 330 g nohut (*Cicer arietinum*), 650 g kuru soğan (*Allium cepa*), 650 g kırmızıbiber (*Capsicum annum L. Cv. Kapyra*), 1000 g domates (*Solanum lycopersicum*) ve 30 g kuru nane 2 saat pişirilmiştir. Daha sonra bu karışım süzülerek kalan sebzeler bir el blenderı ile (Sinbo, SHB 3147, Türkiye) ile parçalanmış ve 50 g bir önceki yılın tarhanası, 330 g süzme yoğurt ve 1000 g un eklenmiştir. Elde edilen hamur her gün karıştırılarak 21 gün fermantasyona bırakılmıştır [7,11]. Fermantasyon prosesi boyunca 0 (F0), 1 (F1), 7 (F7), 10 (F10), 15 (F15) ve 21. (F21) günlerde örnekler alınarak steril numune kaplarında -20° C'de saklanmıştır.

## 2.2. pH ve %Toplam Asitlik Tayini

Örneklere pH ölçümü için 5 g tarhana örneğine 25 mL distile su eklenmiş ve stomacher cihazında homojenize edildikten sonra pH metre (WTW Inolab pH 720, Washington DC, ABD) ile

pH belirlenmiştir [12]. Toplam asitlik tayini analizleri Özdemir [3]'e göre yapılmıştır.

## 2.3. Uşak Tarhanası Metagenomik Analizi

### 2.3.1. Genomik DNA ekstraksiyonu ve DNA konsantrasyonlarının belirlenmesi

Hamur örneğinden 550±100 mg alınarak QIA-amp® Fast DNA Stool Mini Kit (Qiagen, Almanya) kullanılarak DNA ekstraksiyonu prosesi kit prosedürü takip edilerek gerçekleştirilmiştir. İzole edilen DNA verimini belirlemek için PicoGreen ile floresan ışımaya ölçümü yapılmıştır.

### 2.3.2. Amplikon Temelli Metagenomik Analizler için DNA Dizilemesi

Bakteriyal DNA'nın 16S rRNA geninin çoğaltılması için V3 ve V4 bölgelerinin primer çiftleri olan 341F (5'- CCT ACG GGN GGC WGC AG -3') ve 802R (5'- GAC TAC HVG GGT ATC TAA TCC -3') ve mayalara ait 18S rRNA genlerinin ITS2 bölgelerinin çoğaltılması için ise primer çifti ITS3 (5'- GCA TCG ATG AAG AAC GCA GC -3') ve ITS4 (5'- TCC TCC GCT TAT TGA TAT GC -3') kullanılarak 2-adımlı Nextera PCR kütüphaneleri kit prosedürü takip edilerek yaratılmıştır. Bu PCR kütüphanelerinin dizilenmesi işlemi Illumina Miseq Reagent Kit v2 (500 döngü) kullanılarak Illumina Miseq platformunda Microsynth AG (Balgach, İsviçre) tarafından gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucu elde edilen çıktılar biyoinformatik analizlerle değerlendirilmiştir.

### 2.3.3. Biyoinformatik Analizler

Dizileme sonunda Illumina'nın 'chastity filter'ından geçen çift uçlu okumaların Illumina Miseq yazılımı ile adaptör kalıntılarının de-multiplexing ve trimming işlemleri gerçekleştirilmiştir. Ardından kalite analizleri için FastQC, v0.11.8, bölgelere spesifik olan bakteriyel DNA için V3-V4 primerlerinin ve mayalar için ITS2 primerlerinin çıkarılması için CUTADAPT v1.18 yazılımı kullanılmıştır [13,14]. Her çift





uçlu okumanın kesilmiş ileri ve geri okumaları USEARCH yazılımı v11.0.667 kullanılarak en az 15 baz çakışması olan moleküller değerlendirilerek bilgisayar ortamında yeniden oluşturulmuştur [15]. USEARCH uygulamasında yer alan UNOISE algoritması kullanılarak kalan okumalardan gürültüler uzaklaştırılmış ve süreçte yer alan tekiller ve krimeralar atılarak operasyonel taksonomik üniteler (OTU) oluşturulmuştur [16]. Taksonomilerin %60'lık güven seviyesine göre belirlenmesi sürecinde SINTAX algoritmasından yararlanılarak OTU'ların referans dizilerle karşılaştırılmasında (1) bakteriler için RDP 16S veritabanı ve (2) ITS için UNITE veritabanı olmak üzere iki strateji kullanılmıştır [17]. Alfa çeşitlilik hesaplamaları richness, Observed, Shannon ve Simpson çeşitlilik indeksleri kullanılarak yapılmıştır. Seyrelme eğrileri Phyloseq Version 1.26.1 ve Vegan Versiyon 2.5-5 ile oluşturulmuştur [18,19].

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. pH ve % toplam asitlik tayini

Uşak tarhanası örneklerinde pH F0'da 4,96'dan F7'de 3,79'a düşmüştür Ancak F10'da tekrar yükselmeye başlamış ve F21'de 4,11 olmuştur. Toplam asitlik (%) ise F0'da %4,77 iken pH ile paralel olarak

[20], Uşak Tarhanası örneklerinin pH değerlerini 4,2-4,5 ve asitlik ölçümlerini %23,03-24,08 aralığında bulurken; Şimşek [21] klasik Uşak tarhanasının % TA değeri 21.gün sonunda 16,5 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada pH ve % TA değerleri değişimi literatürlerle uygun bir trend göstermekte ancak fermentasyon sonu pH değeri daha yüksek ve % TA değeri daha düşük kalmaktadır.

Çizelge 3.1. Uşak tarhanası fermentasyon sürecinde pH ve %toplam asitlik değişimi.

Örnek	F0	F1	F7	F10	F15	F21
pH	4,96±0,01	4,49±0,01	3,79±0,02	3,82±0,00	4,05±0,00	4,11±0,01
% Toplam Asitlik	4,77±0,03	9,48±0,03	21,63±0,06	20,95±0,00	12,63±0,06	12,33±0,03

#### 3.2. Metagenomik analizler

Örneklerin Illumina MiSeq platformunda yapılan 16S rRNA ve 18S rRNA dizileme analizlerine ait özet istatistik verileri Çizelge 3.2.'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Metagenomik analizlere ait özet istatistik veriler

Örnek	Toplam dizi sayısı (16S rRNA)	Dizi uzunluğu (16S rRNA)	GC% (16S rRNA)	Toplam dizi sayısı (18S rRNA)	Dizi uzunluğu (18S rRNA)	GC% (18S rRNA)
F0	87,912	133-430	%54	112,468	91-427	%51
F1	26,009	84-434	%51	125,501	99-424	%46
F7	37,113	84-430	%51	133,738	125-400	%46
F10	22,413	84-430	%51	81,442	205-398	%50
F15	27,483	84-428	%51	150,667	239-398	%54
F21	15,278	84-430	%50	188,083	205-398	%55

F7'de %21,63 ve F10'da %20,95 ölçülmüştür. Daha sonra yine hızlı bir düşüş görülerek fermentasyon sonunda %12,33 toplam asitlik belirlenmiştir. Türüt

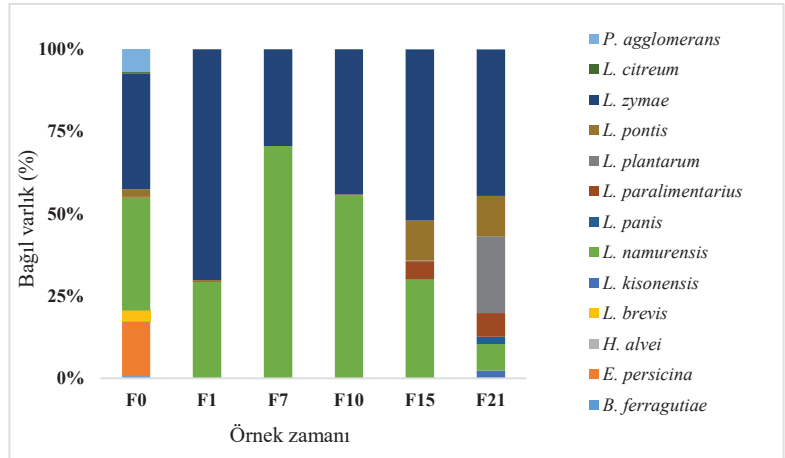
Tespit edilen OTU'ların alfa çeşitlilik değerlendirilmesi için Gözlenen değerler (Observed species), Shannon [22] ve Simpson [23] indeksleri hesaplanmıştır. Buna göre komünite zenginliği ve çeşitliliği

bakteriyel türler için en yüksek F7 ve en düşük F15 örneklerinde; fungal türler için ise en yüksek F21 ve en düşük F0 örneklerinde bulunmuştur.

Uşak Tarhanası fermantasyon prosesinde örnek alınan tüm günlerde *Lactobacillus* cinsinin baskın olduğu tespit edilmiştir. Fermantasyon başlangıcında %24,1 olan *Lactobacillus* varlığı, F1'de %70,70, F7'de %92,0, F10'da %90,50, F15'de %93,1 ve F21'de %94,0 olmuştur. Bu çalışmada *Lactobacillus* cinsi bağıl varlığının fermantasyon süreci boyunca arttığı tespit edilirken, başka bir çalışmada ise bu cinsin hamurdaki yoğunluğunun fermantasyonun ilk dört gününde %75,24'den %85,54'e yükselirken daha sonraki süreçte azalan bir trend gösterdiği tespit edilmiştir [24]. *Lactobacillus* cinsi dışında *Streptococcus* varlığı da F0 anında %2,71, F1'de %9,0, F7'de %4,51, F10'da %4,03, F15'de %5,84 ve F21'de %5,88 olarak belirlenmiştir. Mikrobiyotada tespit edilen diğer bakteri cinsleri ise *Acetobacter* (F0,F7), *Acinetobacter* (F0), *Buttiauxella* (F0), *Citrobacter* (F0), *Cronobacter* (F0), *Enterobacter* (F0), *Enterococcus* (F0), *Erwinia* (F0, F1, F7, F10, F15), *Hafnia* (F0), *Klebsiella* (F0), *Leuconostoc* (F0, F1, F7, F10, F15), *Pantoea*, *Pseudomonas* (F0) ve *Weissella*'dır.

Fermantasyon başlangıcında hiçbir bakteri türü %1 bağıl yoğunluğun üzerinde tespit edilememiştir. Fermantasyonun ilk günü sonunda *Lactobacillus namurensis* varlığı %10,8 olurken *L. zymae* %25,9 oranında bulunmuştur. *L. namurensis* varlığı F7'de %59,8'e yükselirken F10'da %46,8, F15'de %17,1 ve F21'de %3,87'e gerilemiştir. Buna karşın *L. zymae* varlığı F7'de %24,9'a gerilerken; F10'da %37,2'ye yükselmiş ve ardından F15'de %29,6 ve F21'de %21,4'e düşmüştür. Ayrıca *L. pontis* türünün oranı da F15'de %6,89 ve F21'de %5,89 olurken, *L. paralimentarius* varlığı da F15'de %3,10 ve F21'de %3,48'e yükselmiştir. Bunların dışında fermantasyon sonunda *L. kisonensis* %1,10, *L. panis*

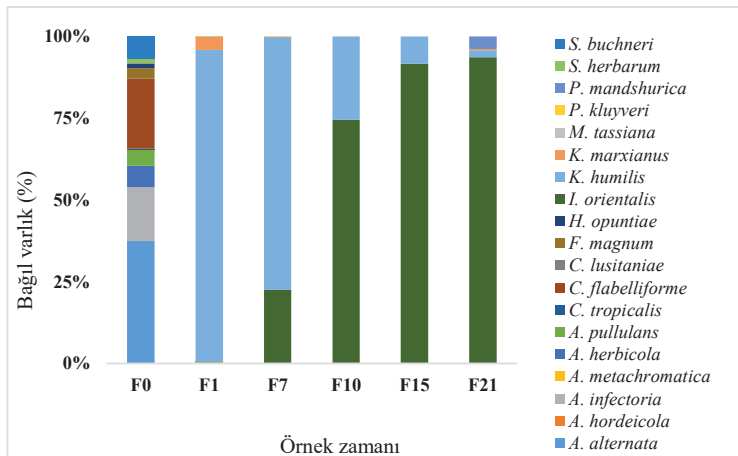
%1,08 ve *L. plantarum* %11,20 olarak tespit edilmiştir. Uşak Tarhanası çeşidinde tespit edilen diğer bakteriyel türler ise *Buttiauxella ferragutiae* (F0, F10), *Erwinia persicina* (F0, F1, F7, F10, F15), *Hafnia alvei* (F0), *L. brevis* (F0), *L. kisonensis* (F15, F21), *L. namurensis*, *L. panis* (F15, F21), *L. paralimentarius*, *L. plantarum* (F15, F21), *L. pontis*, *Lactobacillus sp.* (F7), *L. zymae*, *Leuconostoc citreum* (F0, F1, F7, F10, F15) ve *Pantoea agglomerans*'dir.



Çizelge 3.4. Farklı fermantasyon günlerinde mikrobiyotada tespit edilen bakteri türleri

Uşak Tarhanası mikrobiyotasında tespit edilen *Saccharomyces*'lerin bağıl varlığı fermantasyon başlangıcında %48,1'den 24 saatin sonunda %58,3'e yükselmiştir. Yedinci günden itibaren *Saccharomyces* varlığı azalmaya başlayarak yedinci günde %56,2, onuncu günde %26,50, onbeşinci günde %3,77 olurken fermantasyon sonunda %1'in altında bulunmuştur. *Kazachstania* cinsi maya türlerinin ise bağıl varlığı fermantasyon başlangıcında %1'in altındayken F1'de %31,50, F7'de %33,7, F10'da %18,7, F15'de %7,91 ve F21'de %2,12 olmuştur. Buna karşın *Issatchenkia* cinsi F0 ve F1'de ortamda tespit edilemezken F7'de %9,82 bağıl varlıkta bulunmuş; bu oran F10'da %54,8, F15'de %87,50 ve F21'de %93,4'e ulaşmıştır. Ayrıca *Alternaria* cinsi (%1,91) F0'da, *Kluyveromyces* (%1,32) F1'de ve *Pichia* cinsi (%3,78) F21'de %1'den fazla bağıl varlıkta bulunmuştur. Uşak Tarhanası çeşidinde tespit

edilen diğer fungal cinsler ise *Alternaria* (F0, F1, F7, F10, F21), *Ascochyta* (F0, F1), *Aureobasidium* (F0, F1), *Candida* (F0), *Cladosporium* (F0, F1), *Clavispora* (F1), *Filobasidium* (F0, F1), *Hanseniaspora*, *Kluyveromyces* (F0, F1, F7), *Mycosphaerella* (F0, F1), *Pichia*, *Stemphylium* (F0) ve *Symbiotaphrina* (F0)'dur. Tür düzeyinde ise *Kazachstania humilis* F1'de %31,50, F7'de %33,70, F10'da %18,70, F15'de %7,91 ve F21'de %2,12 bağıl varlığa sahiptir. *Issatchenkia orientalis* türünün de F7'de %9,82, F10'da %54,80, F15'de %87,50 ve F21'de %93,40 oranında hamurda yer aldığı tespit edilmiştir. Ayrıca *Kluyveromyces marxianus* türü F1'de %1,34 ve *Pichia mandshurica* türü de F21'de %3,78 oranında saptanmıştır. Bağıl varlığı %1'in altında bulunan diğer türler ise *Alternaria alternata* (F0, F1), *A. hordeicola* (F0, F1, F7, F10, F21), *A. infectoria* (F0, F1), *A. metachromatica* (F0, F1, F7, F10, F21), *Ascochyta herbicola* (F0, F1), *Aureobasidium pullulans* (F0, F1), *Candida tropicalis* (F0), *Cladosporium flabelliforme* (F0, F1), *Clavispora lusitanae* (F1), *Filobasidium magnum* (F0, F1), *Hanseniaspora opuntiae*, *Kazachstania humilis*, *Kluyveromyces marxianus* (F0, F1, F7, F21), *Mycosphaerella tassiana* (F0, F1), *Pichia kluyveri* (F0, F1, F7, F21), *Pichia mandshurica* (F10, F15, F21), *Symbiotaphrina buchneri* (F0) ve *Stemphylium herbarum* (F0)'dur.



Çizelge 3.5. Farklı fermantasyon günlerinde mikrobiyotada tespit edilen fungal türler

Önemli bir geleneksel fermente gıda olan Uşak Tarhanası son yıllarda endüstriyel olarak da üretilip satışa sunulmaktadır. Bu çalışma ile yöresel hammaddeler kullanılarak hazırlanan Uşak çeşidinin bakteriyel ve fungal mikrobiyotası yüksek çıktılı dizileme yöntemlerinden yararlanılarak belirlenmiştir. Bu sonuçlardan yararlanılarak ve daha ileri çalışmalarla da spesifik Tarhana mikrobiyotasının biyokimyasal izyollarının da genetik analizlerle belirlenmesiyle Tarhana üretiminde starter *kültür kullanma potansiyelleri, fermantasyon prosesinin kontrolü ve ürün standardizasyonlarının korunması konuları incelenmelidir.*

### Kaynakça

- [1] O. Dağlıoğlu, Tarhana as a traditional Turkish fermented cereal food. Its recipe, production and composition, *Nahrung/Food*. 44 (2000) 85-88. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1521-3803\(20000301\)44:2<85::AID-FOOD85>3.0.CO;2-H](https://doi.org/10.1002/(SICI)1521-3803(20000301)44:2<85::AID-FOOD85>3.0.CO;2-H).
- [2] M. Erbaş, M. Kemal Uslu, M. Ozgun Erbaş, M. Certel, Effects of fermentation and storage on the organic and fatty acid contents of tarhana, a Turkish fermented cereal food, *J. Food Compos. Anal.* 19 (2006) 294-301. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2004.12.002>.
- [3] N. Özdemir, G. Yazıcı, Ö. Şimşek, S.G. Özkal, A.H. Çon, The effect of lactic acid bacteria and yeast usage on aroma development during tarhana fermentation, *Food Biosci.* 26 (2018) 30-37. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2018.09.004>.
- [4] H. Tangüler, Traditional Turkish Fermented Cereal Based Products: Tarhana, Boza and Chickpea Bread #, 2014. [www.agrifoodscience.com](http://www.agrifoodscience.com).
- [5] I.Y. Sengun, D.S. Nielsen, M. Karapinar, M. Jakobsen, Identification of lactic acid bacteria isolated from Tarhana, a traditional Turkish fermented food, *Int. J. Food Microbiol.* 135 (2009) 105-111. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2009.07.033>.



- [6] U.İ.Ö. İdaresi, Uşak Tarhanası, 209, 2015.
- [7] A. Temiz, Kültür Mirasımız • Tarhana, T.C. Kültür Bakanlığı, İstanbul, 2020.
- [8] T. Bharucha, C. Oeser, F. Balloux, J.R. Brown, E.C. Carbo, A. Charlett, C.Y. Chiu, E.C.J. Claas, M.C. de Goffau, J.J.C. de Vries, M. Eloit, S. Hopkins, J.F. Huggett, D. MacCannell, S. Morfopoulou, A. Nath, D.M. O’Sullivan, L.B. Reoma, L.P. Shaw, I. Sidorov, P.J. Simner, L. Van Tan, E.C. Thomson, L. van Dorp, M.R. Wilson, J. Breuer, N. Field, STROBE-metagenomics: a STROBE extension statement to guide the reporting of metagenomics studies, *Lancet Infect. Dis.* 20 (2020) e251–e260. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30199-7](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30199-7).
- [9] A. Escobar-Zepeda, A. Sanchez-Flores, M. Quirasco Baruch, Metagenomic analysis of a Mexican ripened cheese reveals a unique complex microbiota, *Food Microbiol.* 57 (2016) 116–127. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2016.02.004>.
- [10] G. Kergourlay, B. Taminiau, G. Daube, M.-C. Champomier Vergès, Metagenomic insights into the dynamics of microbial communities in food, *Int. J. Food Microbiol.* 213 (2015) 31–39. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2015.09.010>.
- [11] C. Fatma, Tarhananın Tarihi ve Türkiye ’ de Tarhana Çeşitleri History of Tarhana and Varieties of Tarhana in Turkey, 2014 (2014) 69–79.
- [12] TS 2282, Turkey, 2004. <https://intweb.tse.org.tr/standard/standard/Standard.aspx?08111805111510805110411911010405504806508207705510307607605608410311811010012207604307611410608204706805310105511211010305711511510311605506908508305308510710810207412008308210208409008007005711012>.
- [13] M. Martin, Cutadapt Removes Adapter Sequences from High-Throughput Sequencing Reads, *EMBnet J.* 17 (2011) 10–12.
- [14] S. Andrews, Babraham Bioinformatics, (2021). <https://www.bioinformatics.babraham.ac.uk/projects/fastqc/>.
- [15] R.C. Edgar, Search and clustering orders of magnitude faster than BLAST, *Bioinformatics.* 26 (2010) 2460–2461. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btq461>.
- [16] R.C. Edgar, UNCROSS: filtering of high-frequency cross-talk in 16S amplicon reads, *BioRxiv.* (2016) doi: 10.1101/088666.
- [17] J.R. Cole, Q. Wang, J.A. Fish, B. Chai, D.M. McGarrell, Y. Sun, C.T. Brown, A. Porras-Alfaro, C.R. Kuske, J.M. Tiedje, Ribosomal Database Project: Data and tools for high throughput rRNA analysis, *Nucleic Acids Res.* 42 (2014) 633–642. <https://doi.org/10.1093/nar/gkt1244>.
- [18] P.J. McMurdie, S. Holmes, Waste Not, Want Not: Why Rarefying Microbiome Data Is Inadmissible, *PLoS Comput. Biol.* 10 (2014). <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1003531>.
- [19] J. Oksanen, F. Blanchet, R. Kindt, P. Legendre, P.R. Minchin, R.B. O’Hara, G.L. Simpson, P. Solymos, M.H.H. Stevens, H. Wagner, Vegan: Community Ecology Package. R Package, (2014).
- [20] N. Türüt, E. Oruç, E. Dinçel, G. Özay, MALATYA TARHANASI İLE UŞAK TARHANASI’ NİN ÜRETİM TEKNİKLERİ VE ÜRÜN KARAKTERİZASYONU, in: 4.Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 2014: pp. 112–116.
- [21] Ö. Şimşek, D. Zehir, Bebek Beslenmesi İçin Zenginleştirilmiş Formülasyonla Hazırlanan Uşak Tarhanası Hamurunun Fermantasyonunda Mikrobiyolojik ve Kimyasal Değişimler, *Akad. Gıda.* (2018) 403–410. <https://doi.org/10.24323/akademik-gida.505511>.
- [22] C.E. Shannon, A Mathematical Theory of Communication, *Bell Syst. Tech. J.* 3 (1948).
- [23] E. Simpson, Measurement of Diversity, *Nature.* 163 (1949) 688. <https://doi.org/10.1038/163688a0>.
- [24] A. Soyuçok, M.N. Zafer Yurt, O. Altunbas, V.C. Ozalp, M. Sudagidan, Metagenomic and chemical analysis of Tarhana during traditional fermentation process, *Food Biosci.* 39 (2021) 100824. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2020.100824>.



## BEE'O Propolis Kurucu Ortağı Dr. Aslı Elif TANUĞUR SAMANCI

**Gıda Yüksek Mühendisi**

**Röportaj hazırlayan, Arzu Saatçi**

TMMOB Gıda Mühendisleri Odası  
Zonguldak İl Temsilcisi

### 1. Kendinizi tanıtır mısınız?

Merhaba, ben Dr. Aslı Elif TANUĞUR SAMANCI, Gıda Yüksek Mühendisi ve Ayrıca Biyolog olup aynı zamanda Türkiye'nin ilk ve tek yerli propolis üreticisi BEE'O'nun kurucularındanım. 1996 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nden mezun olduktan sonra 18 yıl boyunca arı ürünleri sektöründe Ar-Ge ve kalite direktörü olarak görev yaptım. Bu arada yüksek lisans öğrenimimi İstanbul Teknik Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nde tamamladım. Görevim süresince arı ürünleri alanında pek çok ulusal ve uluslararası proje gerçekleştirdim. İstanbul Teknik Üniversitesi İşletme Fakültesi'nde "Arı Ürünlerinin Uluslararası Pazarlanması" üzerine

ikinci yüksek lisansımı tamamladım. Düzce Üniversitesi Biyoloji Bölümü'ndeki doktora tezimin konusu "Arı zehri ve diğer arı ürünleri ile cilt bakım formülasyonları geliştirme" üzerinedir.

## 2. İşinizi kurmaya nasıl karar verdiniz? Sizi bu fikre yönlendiren faktörler nelerdir?

İlk olarak oğlumun bağışıklık sorununa çare aradığım dönemde propolis ve arı sütü ile tanıştım. Oğlum 1 yaşından itibaren sık aralıklarla yüksek derecede ateşleniyordu ve sürekli antibiyotik vermek zorunda kalıyorduk.

5 yaşına geldiğinde antibiyotiklerden dolayı alerji gelişti ve tedavisi de yoktu. Doktor, oğlumun bağışıklığının düşük olduğunu belirtti. Bunun üzerine, bilimsel çalışmaları ve tıbbi yayınları araştırmaya başladım. Propolis ve arı sütünün dünyanın her yerinde bağışıklığı doğal yollarla güçlendirmek için ve sık tekrarlayan enfeksiyonlara karşı kullanıldığını gözlemledim. Ama Türkiye'de üretilmediğini ve Çin'den geldiğini öğrenince öncelikle oğlum için üretmeye karar verdim. 6 ay kendi ürettiğim propolis özütü ve arı sütünü kullandıktan sonra oğlumda ne ateş ne alerji kalmıştı ve bağışıklığı da artmıştı. Bu şifayı görünce tüm annelere ulaştırma hayaliyle yola çıktım. Türkiye'de daha önce üretilmeyen propolisi yine Türkiye'de ilk kez "Sözleşmeli Arıcılık Modeli" ile üretmek ve proses yöntemini geliştirerek insan tüketimine uygun hale getirmek için sevgili eşim Ziraat Yüksek Mühendisi Taylan SAMANCI ve değerli hocam Prof. Dr. Dilek BOYACIOĞLU ile birlikte 2013 yılında Ar-Ge projesiyle firmamızı İstanbul Teknik



Üniversitesi ARI Teknokent'te kurduk.

## 3. İş kurma sürecinde iş hayatında yaşadığınız zorluklar oldu mu?

Girişimci olarak bu yola çıkıyor olmanın bazı zorluklarını yaşadım. Ben, kendi adıma konuşursam herhangi bir mali kaynak olmadan girişimciliğe adım attım. İlk desteğimizi KOSGEB'ten aldık. Ardından TÜBİTAK destekli farklı projelere de imza attık. Böylece mâli kaynağın bir kısmını devletten sağlamış olduk ve bu bize kolaylık sağladı.

Türkiye'de girişimcilerin hem teknik hem de ticari açıdan başarılı olabileceğini kanıtlamak zorunda kalmaları gerekiyor. Başarısız olunduğunda toplumun gözünde de aile içinde de ikinci bir hak verilmiyor. Girişimcilikte, kimse yapmıyorsa bir nedeni vardır ve "Sen de yapamazsın" deniliyor. Oysa felsefemiz kimse-nin yapamadığını yapmak olmalı. Kimse yapamıyorsa ben mutlaka yapmalıyım, demeliyiz.

Çevremdeki insanlar, teknik bilgi birikime sahip olduğumu fakat ticaretin farklı olduğunu ve zorlanabileceğimi belirttiler. Ancak ben tereddüt etmedim. Hedefimi çoktan belirlemiştim kendime güvenim tamdı. Yalnızca hedefime odaklandım, durmadan çalıştım, gün geçtikçe ekibimi genişlettim ve çok emek vererek bugünlere gelmeyi başardım. Girişimci olmanın maddi ve manevi zorlukları var ancak bunlar beni asla yıldırmadı ve zorlandığım anlarda bile pes etmedim. İşinizi büyütürken iletişim ağının çok önemli olduğuna inanıyorum. Sorunları aşmamda iletişim, bilgiyi doğru kullanma, verimli ve yoğun çalışma düzeni bana yardımcı olmuştur.

Mesleğimiz ve  
Meslektaşlarımız  
için **GıdaMO**



#### 4. İşinizi kurarken yatırım konusunda ulusal veya uluslararası destek programlarından faydalandınız mı?

Firmamız BEE'O Propolis'i 2013 yılında İTÜ ARI Teknokent'te KOSGEB destekli Ar-Ge projesi ile kurduk. BEE'O Propolis'in kurucu ortağı ve genel müdürü, aynı zamanda bir kadın girişimci olarak, katma değerli ürünler üretmek amacıyla hem yurt içi piyasada büyümeyi hem de yurt dışına ihracat yapmayı hedeflediğim için Avrupa Yatırım fonu olan DCP'den, kadın girişimciliği destekleyen Sn. Nilüfer BULUT'un başkanı ve Sn. Emine SABANCI KAMIŞLI'nın yönetim kurulu üyesi olduğu Türkiye İş Kadınları Derneği'nden ve Akportföy Yönetimi A.Ş.'den yatırım desteği aldım. Anadolu arı ürünlerini bir dünya markası yapma yolculuğumda beni destekledikleri için kendilerine bir kez daha teşekkürlerimi iletmem istiyorum.

#### 5. Başardım diyebiliyor musunuz? Hangi noktada "Başardım" dediniz?

Başardığımız birçok şey olduğunu düşünüyorum. Ancak bu, başarılacak daha pek çok yeni hedefi de beraberinde getiriyor. Hafızamda yer eden anlardan birini anlatmak isterim. Bu bizim için oldukça kıymetli çünkü uzun uğraşlar neticesinde elde edilmiş bir başarıdır. Üstelik Türkiye'den Almanya'ya yapılan ilk propolis ihracatının hikâyesidir. İhracat çalışmaları kapsamında İstanbul İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'ne başvurduk. Ancak burada, propolisin bitkisel bir ürün mü yoksa hayvansal bir ürün mü olduğu hakkında soru işaretleri oluştu. İl Müdürlüğü ile yapılan görüşmeler sonucunda hayvansal ürün olduğuna karar verildi. Sonrasında, yine bir 6 ay da Almanya'daki ilaç firmasının ürünlerimizi inceleme süreci oldu. Tüm bürokratik ve teknik aşamaları geçerek "Anadolu Propolisi"nin Almanya'ya ihracatını gerçekleştirmiştik. Bu hem arı ürünlerinin yurt dışına ihracatı bakımından hem de firmamızın ihracat başarısı açısından önemli bir gelişmeydi.



### 6. İşletmenizi rakiplerinden ayıran özellikler nelerdir?

BEE'O Propolis olarak, Türkiye'de yerli propolis üretimiyle birlikte bal dışındaki arı ürünlerinin de ülkemizde üretilebileceği yeni bir sektör yarattık. Propolis, arı sütü, polen, arı ekmeği ve arı zehri gibi arı ürünlerini, ilk kez uygulamaya geçirdiğimiz "Sözleşmeli Arıcılık Modeli"ni etkin bir şekilde kullanarak üretiyoruz. Bu model, arı ürünlerinin tedarik zincirine yenilikçi bir yaklaşım getirmekte ve arıcılarımızı destekleyen bir prensip üzerine kuruludur. Sözleşmeli arıcılık modeli ile arıcılarımıza, ürettikleri tüm arı ürünlerini alım garantisi veriyoruz. Bu sayede, arıcılar ürünlerini satabilme kaygısı taşımadan yüksek kalitede üretim yapmaya odaklanabiliyorlar.

Bir diğer husus ise, propolis ve ham bal gibi pek çok arı ürünü taşıma açık ve pazarın bir kısmını da kalitesi ve güvenilirliği düşük ürünler oluşturuyor.

Arı ürünlerinin kalitesi pek çok çevresel faktörden etkileniyor. Örneğin; mevsimsel şartlardan, arıların gezdikleri bitki çeşitliliğinden, üretim sırasında kullanılan yöntem ve tekniklerden vb. İşte BEE'O ailesi olarak bizim farkımız da burada ortaya çıkıyor. 12.000 farklı bitki taksonu bulunan Anadolu coğrafyasından elde edilen ve uzman kadromuz tarafından tüm besin içeriği korunarak özenle tüketiciyle buluşturulan patentli Anadolu Propolis (A.P.E.)® başta olmak üzere tüm Anadolu arı ürünlerinin kovandan sofraya izlenebilir bir şekil-



de, yüksek kalite ile tüketiciyle ulaşması en büyük gayemiz. Bu amaçla, İTÜ ARI Teknokent'te geliştirdiğimiz, patentli ve inovasyon ödüllü özütleme yöntemimiz ile üretilen "Anadolu Propolis"nin fenolik ve flavonoid içeriğini tüm ürünlerde standardize ediyoruz.

Etik ticaret anlayışımız, ürünlerimizin doğal içeriklerine verdiğimiz önem ve bilimsel çalışmalarla ispatlanmış sonuçlar, inovasyon gücümüz, uluslararası alanda elde ettiğimiz başarı ve kazandığımız güven, iş birliklerini ve yeni projeleri beraberinde getiriyor. Bizi rakiplerimizden ayıran en temel özellikleri bu şekilde özetleyebiliriz.

### 7. İşinizde yaşadığınız zorluklar karşısında motivasyonunuzu tekrar nasıl yükseltiyorsunuz?

Karşılaştığımız zorluklarla başa çıkmak için en büyük motivasyon kaynağımız, arı ürünlerinin şifalarından bahseden ve bize yüzlerce olumlu geri bildirim gönderen

müşterilerimizdir. Ayrıca ulusal ve uluslararası düzeyde lâyık görüldüğümüz ödüller, sektörde arı ürünlerinin kalite ve güvenilirliği konusundaki ilerlemeler, emeklerimizin karşılığını almanın verdiği mutluluk bize ilham vermektedir. Arıcılarımızın işletmelerini büyüterek kendi alanlarında istihdam yaratmaları da bizim için büyük bir gurur kaynağıdır. Tüm bunlar, işimize duyduğumuz bağlılığı ve motivasyonumuzu her zaman yüksek tutmamızı sağlayan en güzel ve anlamlı sebeplerdir.

Mesleğimiz ve  
Meslektaşlarımız  
için **GıdaMO**



### 8. Meslek eğitiminizin yanı sıra işiniz ile ilgili katıldığınız eğitimler var mı? Varsa nelerdir?

Markamızı BEE&YOU ile yurt dışına açılmadan önce, İstanbul Teknik Üniversitesi'nin düzenlediği Uluslararası Startup (GATE) Hızlandırma Programı kapsamında Amerika pazarı ile tanışmış olduk. Bu programda bir mini-MBA'e katılıyorsunuz. Bu sayede o pazardaki mentorlar ile buluşup iş planınızı gerçekleştiriyor ve yatırımcıların karşısına çıkabiliyorsunuz. 6 ay süren mini-MBA programını başarılı bir şekilde tamamladım.

Meslekî eğitimimin yanı sıra, arı ürünleri ile cilt bakım formülasyonları geliştirme üzerine de çalışmalar yapmak istiyordum. Bu amaçla, önce bu alanı öğrenmem gerektiğine karar vererek doktora çalışması yapmaya başladım ve «Arı Zehri ve Diğer Arı Ürünleriyle Cilt Bakım Formülasyonları Geliştirme» üzerine doktora tezi yazdım. Bu alanda uzmanlaştıktan sonra, doktora tezimin bir ürünü olan cilt bakım formülleri ile bu sektöre giriş yaptık.



### 9. Kendi işini kurmayı düşünen gıda mühendisleri hangi alanlarda kendilerini geliştirmektedirler?

Kendi işini kuracak gıda mühendisleri için geliştirilmesi gereken yönler arasında girişimcilik bilgisi, ürün geliştirme ve inovasyon yetenekleri, kalite kontrol bilgisi, üretim süreçleri ve maliyet optimizasyonu, pazarlama ve satış becerileri ile sürdürülebilirlik ön plana çıkmaktadır.

Bu yetkinlikler, sektördeki rekabet avantajını sağlamalarına yardımcı olabilir.

### 10. İşinizin olumlu/olumsuz yönleri nelerdir?

Türkiye'de daha önce adı dahi pek fazla bilinmeyen, üretilmeyen bir ürünü üretmek, tüketicilere anlatmak, ihraç edilen sahte ürünlerden farkını ve faydalarını ortaya koymak, yani yeni bir sektörün kapısını açmak işimizin olumsuz değil ancak zorlu koşullarını anlatıyor. Bununla birlikte, sektörde bal dışında hiçbir arı ürününü daha önce üretmeyen arıcuları bu yeni sektöre kazandırmak ve onları inandırmak da başka bir önemli zorluk olarak karşımıza çıkıyor. Ancak, bu zorlukları aş-

manın getirdiği tatmin ve başarı duygusu işimizin en olumlu yanlarından biri. Ürünlerimizin faydalarını gören tüketicilerden aldığımız olumlu geri bildirimler, ulusal ve uluslararası düzeyde kazandığımız ödüller ve arıcularımızın işletmelerini büyüterek kendi alanlarında istihdam yaratmaları,

bize büyük bir motivasyon ve gurur kaynağı oluyor. Bu sayede işimize olan bağlılığımızı ve tutkumuzu her zaman yüksek tutabiliyoruz.

### 11. Firmanızın geleceğini nasıl görüyorsunuz? Hedefleriniz nelerdir?

2013 yılında 10 arıcı ve 100 kovan ile çıktığımız girişimcilik yolculuğunda bugün, 5000 sözleşmeli arıcımız, 550.000 arı kovanı varlığımız, 10,500 metrekairelik tesisimiz ve 200 kişilik uzman kadromuz ile Türkiye ve Avrupa'nın en büyük katma

değerli arı ürünleri üreticisi, ayrıca Ar-Ge ve inovasyon merkeziyiz. Türkiye’de BEE’O ve BEE’O UP, yurt dışında ise BEE&YOU markasıyla, doğal besin içeriği ve biyolojik aktiviteleri korunmuş propolis, arı sütü, polen, arı ekmeği ve ham bal ayrıca arı ürünleri içeren doğal karışımlar, tabletler, damlalar, spreyler, shotlar, şuruplar, kapsüller, tıbbi cihaz ve dermo-kozmetik ürünleri üretmekteyiz. Ürünlerimizi 37 ülkeye ihraç etmekte ve Anadolu Propolisi’ni bir dünya markası yapma yolunda emin adımlarla ilerlemekteyiz. Geliştirdiğimiz TÜBİTAK inovasyon ödüllü patentli özütleme yöntemi, yaptığımız projeler ile ulusal ve uluslararası alanda doksanın üzerinde ödüle layık görüldük.

Yakın dönemdeki hedeflerimiz arasında ihracat yaptığımız ülke sayısını 40’ın üzerine çıkararak yatay ve dikey büyüme odaklanmak yer alıyor. Bununla birlikte e-ticaret hacmimizi kademeli olarak artırmak hedeflerimiz arasındadır. Hali hazırda yurt dışı e-ticaret üzerinde pazar payımız yaklaşık %10’dur. Bu oran, Türkiye’den yurt dışına arı ürünleri ihracatı için iyi bir rakam.

Yurt dışındaki büyük fuarlara katılarak, e-ticaret yatırımlarımızı artırarak ve ihracat yaptığımız ülkelere daha iyi penetre olabileceğimiz fırsatları takip ederek ilerleyeceğiz. 2026’ya kadar pazar payımızı en az 2 kat artırmayı hedefliyoruz. Bununla birlikte, Türkiye’nin ve Avrupa’nın en büyük arı ürünleri Ar-Ge ve inovasyon merkezi olarak yeni, inovatif, faydalı ürünler geliştirmek ve Anadolu Propolisi’ni bir dünya markası yapmak her zaman ilk hedefimiz.

ABD’de faaliyet gösteren zincir market raflarında ürünlerimizin BEE&YOU markalı satışını gerçek-

leştiriyoruz. Hedefimiz, bu başarıyı gösteren tek Türk gıda firması olarak ürünlerimizin ABD’deki satış hacmini artırmaktır. Bununla birlikte, BEE&YOU markamız ile Avrupa’daki satış hacmimizi de artırmayı hedefliyoruz. Bu hedefe yönelik olarak 2024’ün ilk çeyreği itibariyle Hollanda’nın en büyük zincir mağazalarından Holland&Barrett raflarında BEE&YOU markalı ürünlerimizi listeledik.

### **12. Bir gıda mühendisine kendi şirketini kurmasını önerir misiniz?**

Girişimciliğe adım atmak isteyen gıda mühendislerine önerim; inovatif bir iş fikriniz varsa, bilginiz ve cesaretiniz varsa her şeyden önce kendinize inanın, arzu edin ve çok çalışın. Gerekli bilgi ve donanıma sahip olduğunuz noktada risk almaktan çekinmeyin. Gerçekten inanarak ve emek harcayarak yaptığınız her çalışmada karşılığını mutlaka alırsınız. Yeter ki bizler isteyelim, araştıralım, çalışalım ve risk almaktan korkmayalım.

### **13. Gençlere ve sizi örnek alan meslektaşlarınıza öneriniz veya söylemek istedikleriniz var mı?**

Girişimciliğe adım atmak isteyen gençlere tavsiyelerimi şu şekilde özetleyebilirim. Tutkularınızı keşfedin ve tutkulu olduğunuz alanda girişimcilik yapın. Sürekli öğrenmeye açık olun ve kendinizi geliştirmek için fırsatları değerlendirin. Korkularınızı yenin, risk almaktan çekinmeyin ve yeni fırsatlar için cesur adımlar atın. İyi bir ağ oluşturun ve iş birliği yapabileceğiniz insanlarla bağlantı kurun. Engelleri aşmak için dirençli olun, hatalardan ders çıkarın ve planlı bir şekilde ilerleyin. En önemlisi ise kendinize inanın ve motivasyonunuzu daima yüksek tutun!



# ÇOCUKLARIMIZIN BUGÜNÜ ve YARINI İÇİN OKUL YEMEĞİ

## HEMEN ŞİMDİ!



**TÜRKİYE OKUL YEMEĞİ  
KOALİSYONU**

### Kadir SÜZME

TMMOB Gıda Mühendisleri Odası  
Edirne İl Temsilcisi

Her birey doğumundan itibaren tüm yaşamı boyunca güvenilir gıdaya erişim hakkına sahiptir. Burada önemli olan bireyin karnının doyması değil, sağlıklı ve dengeli beslenmesidir. Bu da ancak devletleri yönetenlerin bu doğrultuda yerinde, sağlam ve kararlı politikalar uygulamasıyla gıdaya erişimdeki adaletsizlikler ortadan kaldırılabılır.

Çocuklarda bedensel ve zihinsel gelişimin en önemli olduğu zaman ilköğretim dönemidir. Birçok çocuk olanaksızlıklardan dolayı kahvaltı yapmadan okula gitmekte; hatta öğle aralarında bile yemeklerini yiyememektedir ya da kısıtlı olanaklardan dolayı güvenilir olmayan sağlıksız gıdalarla beslenmektedir. Bu olumsuz durumun ortada kaldırılması aşamasında devlete büyük sorumluluklar düşmektedir.

Gün boyunca eğitim gören ve hareket halinde olan çocuğun, yeterli düzeyde kalori ve beslenme değerini içeren gıdaları öğle yemeğinde tüketmesi gerekir. Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı özel okullar ve az da olsa bazı devlet okullarında öğ-

rencilere öğle yemeği verilmesine rağmen, devlet okullarının neredeyse tamamına yakınında öğle yemeği verilmemektedir.

Bu durum sadece ülkemizde değil, global anlamda bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Her çocuğun tam anlamıyla karnını doyurup sağlıklı bir şekilde beslenmesi dünyayı yönetenlerin meselesi olmaktan ziyade tüm insanlığın meselesidir. Hiçbir çocuk aç kalmamalıdır, yatağına aç yatmamalıdır.

### Çocuklarda Yetersiz Beslenme

Ülkemizde çocukların sağlığı ve geleceği üzerinde ciddi ve kalıcı olumsuz etkilere neden olan beslenme yetersizliği sorununun çözülmesi, sağlıklı ve başarılı bir neslin yetişmesi için elzemdir. Her çocuğun temel hakkı olan sağlıklı beslenme başta siyasi iktidar olmak üzere ilgili kamu kurumlarının sorumluluğundadır. Okul çağındaki çocuklara okul yemeği programları yoluyla ücretsiz gıda ve beslenme desteğinin kamu kurumlarının politika önceliği olması son derece ivedidir. Ancak uygulanan politikalara bakıldığında okul yemeği programlarının kamu gündeminin dışında kaldığı görülmektedir.

Ücretsiz okul yemeği konusu, salgın sonrasında her geçen gün artan yoksulluk ve geçtiğimiz yıl yaşanan deprem felaketiyle birlikte ülkemizin en temel ve en acil gündemlerinden biri haline gelmiş durumdadır. Okul yemeği tüm öğrenciler için tartışmasız en temel hak iken ve okul yemeği uygulamasının genişleyerek süreceği açıklamalarına rağmen gerekli adımlar atılmamıştır.

Yetersiz beslenme, çocukların fiziksel gelişimini, okul için hazır bulunuşluğunu, akademik başarısını ve okula devamını da etkilemektedir. Dünyada bu sorunların çözümü için en etkili ve en yaygın şekilde kullanılan müdahale programı, okul çocuklarına ücretsiz beslenme desteği sunan kamusal okul yemeği programlarıdır. Bu programlar başta kız çocukları ve özel eğitim gereksinimi olan

çocuklar olmak üzere dezavantajlı tüm öğrencilerin eğitimde fırsat eşitliğini ve derslere devamlı katılımını sağlayan bir işleve sahiptir.

Okula giderken bir poğaça, bir meyve suyu ile beslenen çocuklar gizli bir tehlikeyle karşı karşıyadır. Yetersiz beslenme sadece yemeğin az yenilmesi veya hiç yenilmemesi değil, yenilen yemeğin besleyiciliğinin az olması anlamına da gelmektedir. Çocukların gelişme sürecinde kalori ihtiyaçları yüksektir ve daha çok protein, kalsiyum, demir gibi minerallere ihtiyaç duymaktadırlar. Çocukluk döneminde yetersiz beslenmeye bağlı olarak zeka geriliği, öğrenme güçlüğü, görme sorunları, diş ve dişeti sorunları en sık görülebilen sağlık sorunlarındanıdır.[1] Bu bağlamda, gün boyunca okulda olan çocuklara mutlak suretle ücretsiz okul yemeği ve içilebilir temiz su uygulamasının ivedilikle başlatılması ve yaygınlaştırılması gerekmektedir.

### Gıda Krizi ve Gıda Erişimdeki Zorluklar

Sadece ülkemizde değil, dünya genelinde bir gıda krizi içinde bulunmaktayız. Toplumların geniş kesimlerinin sağlıklı beslenme açısından ciddi sorunlar yaşadığı ve bu sorunun mevcut şartlar bu şekilde devam ederse daha da kötüye gideceği bilinmelidir. Gıda krizi çocukların sağlıklı büyüme ve gelişme hakkının bir ihlali olarak görülmelidir. Açlık, gizli açlık, yoksulluk, güvencesizlik çocukların eğitim görmesine engel olmamalı ve çocuklar okulda aç kalmamalıdır. Eğitim kurumları çocuklara eğitim ve sağlıklı beslenme olanağını bir arada sunmalıdır. Çocuklara iyi bir hayat sağlamak siyasal iktidar, muhalefet ve tüm toplumsal kurumlar için kamusal bir görevdir, ancak her yurttaş için de ahlaki bir sorumluluktur.

Gıda fiyatlarınının 2021 yılına kıyasla yaklaşık dört ila beş kat artması ciddi bir gıda krizine yol açtı. Gıda krizi toplumun işsiz, güvencesiz ya da yeterli gelire sahip olmayan yoksul kesimlerini etkiliyor. Bu kesimler içinde en dezavantajlı kesimi ise çocuklar oluşturuyor. Çocuklar yetişkinlere kıyasla

sağlık zararı oluşturan her tür etkene karşı çok daha hassastır.

Yetersiz beslenme olarak da bilinen malnütrisyon, çocuklarda büyüme ve gelişmede gerileme, hastalıklara daha sık yakalanma, bilişsel becerilerde ve öğrenme yeteneklerinde gerileme, zeka gelişiminin yavaşlaması, okul performansında düşme gibi çeşitli sorunlara yol açmaktadır. İçinde olduğumuz gıda krizinde milyonlarca çocuk okula aç gidiyor ve gün içinde aç kalıyor. Bu soruna bir çözüm bulamadığımız takdirde olumsuz etkileri uzun zamana yayılacak bir halk sağlığı sorunu ile karşı karşıya kalacağız.

Türkiye'nin de 27 Ocak 1995 tarihinde imzaladığı Birleşmiş Milletler Çocuk Haklarına Dair Sözleşmesi'nde de belirtildiği üzere "Taraf devletler, her çocuğun bedensel, zihinsel, ruhsal, ahlaksal ve toplumsal gelişmesini sağlayacak yeterli bir hayat seviyesine hakkı olduğunu kabul eder. Ulusal durumlarına göre ve olanakları ölçüsünde ebeveynlerine ve çocuğun bakımını üstlenen diğer kişilere, çocuğun bu hakkının uygulanmasında yardımcı olmak amacıyla gerekli önlemleri alır ve gereksinimi olduğu takdirde özellikle beslenme, giyim ve barınma konularında maddi yardım ve destek programları uygularlar (Madde 27/1-3)" denilmektedir. Türkiye'nin taraf olduğu sözleşmenin ilgili maddesine dayanarak, tüm kademelelerdeki okullarda eğitim gören tüm çocuklarımıza ayırım yapılmaksızın ücretsiz nitelikli bir öğün yemek ve okulda geçirdikleri süre boyunca temiz içme suyu temininin sosyal devletin görevi olduğunu hatırlatmaktadır. Çocuklarımız başta olmak üzere yoksullukla ilişkili olarak yetersiz beslenme ve açlık sorunu yaşayan kesimlere yönelik bir 'kamusal destek-dayanışma programı' acilen uygulamaya konulmalıdır. Bu nedenle başta siyasi iktidar olmak üzere tüm bileşenler, yetersiz beslenme ile mücadelede sorumluluk almalı ve devlet okullarında ücretsiz beslenme birincil öncelikli mesele olarak görülmelidir.[2]



### Her Beş Öğrenciden Biri Haftada En Az Bir Kere Yemek Yiyemiyor

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA)-2022 raporu incelendiğinde, çarpıcı sonuçların karşımıza çıktığını görebiliriz. Şöyle ki, üç yılda bir yapılan ve 15 yaşındaki öğrencilerin okuma, matematik ve fen alanlarındaki becerilerini ölçen PISA kapsamında öğrenciler, öğretmenler, okul yöneticileri ve velilere anketler uygulanmaktadır. Ankette öğrencilere sorulan sorulardan biri de “Geçen 30 günde yiyecek alacak paranız olmadığı için kaç kere yemek yiyemediniz?” sorusuydu. Raporda, Türkiye’den ankete katılan öğrencilerin %10,8’i haftada bir kere, %4,8’i hafta iki veya üç kere, %1,8’i haftada dört veya beş kere, %1,9’uysa her gün paraları olmadığı için yemek yiyemediklerini belirtilmiştir. Bu soruya verilen yanıtlar, ülkemizde en az 5 öğrenciden birinin haftada en az bir kere parası olmadığı için yemek yiyemediğini ortaya çıkarmaktadır. Türkiye, 37 OECD ülkesi arasında % 19,3 ile son 30 günde haftada en az bir kez yiyecek parası olmadığı için yemek yiyemeyen öğrenci oranının en yüksek olduğu ülke oldu. PISA 2022, parasızlık nedeniyle okulda yemek yiyemeyen öğrencilerin okul başarı durumlarının diğer öğrencilerden geri kaldığını göstermektedir.[2]

Geçmiş yıllardaki LGS verilerine göre sosyo-ekonomik durumu düşük ebeveynlerin çocuklarının büyük çoğunluğu puansız girilen liselerde öğrenim görüyor iken, sosyo-ekonomik durumu daha yüksek ebeveynlerin çocukları fen ve Anadolu liselerinde öğrenim görmektedir. Çoğunluğunu fen ve Anadolu lisesi öğrencilerinin oluşturduğu PISA anketinde dahi en az beş çocuktan biri açlığı yaşıyorsa diğer okul türleri ve okulların tamamı açısından gerçek tablonun daha vahim olduğu kaçınılmazdır.[3]

### Uluslararası Okul Yemekleri Koalisyonu

Dünya genelinde 96 ülkenin bir araya gelmesiyle 2020 yılında uluslararası Okul Yemekleri Koal-

isyonu kuruldu. Her çocuğun büyüme, öğrenme ve gelişme fırsatına sahip olmasını sağlamak amacıyla yola çıkan bu koalisyonda her ülke kendi bünyelerinde faaliyetlerine devam etmekte olup aynı zamanda kurucu üye devletler tarafından yönetilmektedir. Birleşmiş Milletler Dünya Gıda Programı bünyesinde bulunan bir sekreteryaya tarafından desteklenen bu koalisyonda yer alan ülkeler bir araya gelerek “Taahhüt Deklarasyonu” imzalamak suretiyle faaliyetlerine başladılar.



Koalisyonun ilkeleri arasında, okul yemeği programlarının oluşturulması, ülkelerin bu konuda yaptığı çalışmalarından elde edilen tecrübelerin paylaşılması ve uluslararası iş birliğinin artırılması yer almaktadır. Koalisyonun ana hedefi ise



2030 yılına kadar dünya çapında her çocuğa okulda günlük, sağlıklı bir öğün yemek sağlamaktır.[4]

Koalisyon'un Afrika'dan Latin Amerika'ya, Avrupa'dan Asya'ya dek dünyanın farklı birçok noktasından üyesi olduğu gibi, Birleşmiş Milletler, Avrupa Birliği, sivil toplum kuruluşları, kalkınma bankaları, vakıflar, düşünce kuruluşları gibi ortakları da mevcuttur.

Koalisyon'un kurulduğu döneme bakacak olursak, okul beslenme programları kapsamında büyük bir

çocuk sayısı 65,4 milyona yükselmişti.

Ancak, pandemiyle birlikte, neredeyse tüm ülkelerin okullarını kapattığı ve uzaktan eğitime geçtiği bir ortamda, milyonlarca çocuk günde bir öğün ücretsiz yemekten yararlanamaz hale geldi. İşte böyle bir ortamda kurulan Koalisyon, hem kendi gıda programlarını çocukların beslenmesini iyileştirecek şekilde düzenlemek, hem de kendi iyi uygulamalarını diğer ortaklarla paylaşmak, gerektiğinde onlara teknik destek vermek ve düşük gelirli ülkelere okullarda ücretsiz beslenme imkânına yönelik finansman olanaklarına yardım etmek konusunda paydaşlara yükümlülükler getirdi.[5]

Neredeyse dünya devletlerinin yarısı bu koalisyona üye ve etkinliklerini son derece etkin bir şekilde gerçekleştirmelerine rağmen, Türkiye maalesef bu koalisyonun bir üyesi değildir. Diğer bir ifadeyle, okula giden çocuklara ücretsiz bir öğün yemek ve içilebilir su verilmesine yönelik herhangi bir plan ya da taahhüdümüz ülke olarak bulunmamaktadır.

Okul yemeği programlarının uygulandığı ülkelere, bu programın çocuk yoksulluğuna, okul terki ve devamsızlığın azaltılmasına, akademik başarının artırılmasına, cinsiyetten kaynaklı ayrımcılığın, eşitsizliğin ortadan kaldırılmasına etkisi, ulusal ve uluslararası kurumların yaptığı çalışmalarla ortaya konmuştur. Dolayısıyla, 'çocuklara ücretsiz okul yemeği' neden sunulmalı sorusunun bilimsel ve gözlemsel verilere bakarak cevabı çok net olmasının yanı sıra, okul yemeği programlarının uygulanmaması durumunda çocuklarımızın fiziksel, psikolojik ve bilişsel yetilerinin olumsuz etkileneceği de bir o kadar net bir gerçektir.[6]

### Türkiye Okul Yemeği Koalisyonu

18 yaş altı yaklaşık 23 milyon çocuğun yaşadığı ve bu çocukların dörtte üçünün okul çağında olduğu Türkiye her çocuğun büyüme, öğrenme ve gelişme

ilerleme kaydedilmişti. Dünya çapında 388 milyon çocuğa, yani iki ilkokul öğrencisinden birine ücretsiz okul yemeği veriliyordu. Sadece Afrika kıtasında 2013'te 38,4 milyon çocuğa ücretsiz öğün verilirken, 2020 yılında bu olanaktan yararlanan



fırsatına sahip olmasını sağlamak için 2020 yılında kurulan ve 96 ülkenin üye olduğu Okul Yemekleri Koalisyonu'nun üyesi değildir.

Uluslararası Okul Yemekleri Koalisyonu'na üye olmak, bu Koalisyon'un hedefleri doğrultusunda taahhütlerde bulunmayı, düzenli aralıklarla somut adımlar atmaya, gerektiğinde diğer koalisyon üyesi ülkelerin teknik yardım önerilerini kabul etmeyi, çocukların okullarda ücretsiz beslenmesi konusundaki eksikliklerini ve yapmadıklarını gözler önüne serip nerede yanlış yaptığını veya yapmadığını görmeyi ve göstermeyi gerektirmektedir. Kısacası bu koalisyona üye olmak, çocukları beslenme ve halk sağlığı politikalarının odak noktasına yerleştirmeyi, çocukları bir paydaş olarak görmeyi gerektirmektedir.<sup>[5]</sup>



Geçtiğimiz yıllarda, okullarda bir öğün ücretsiz ve sağlıklı yemek için ısrarlı talepler sonuç vermiş ve Milli Eğitim Bakanlığı tarafından anasınıflarına ücretsiz yemek verilmesi programa alınmasına rağmen, bu uygulama sadece bir dönem uygulandıktan sonra, 6 Şubat 2023'deki deprem sonrasında deprem bölgesindeki okullar dışında kaldırılmıştır.

Tuzluca'yı Kadınları Dayanışma Derneği'nin okullarda 1 öğün ücretsiz sağlıklı yemek için MEB'e açtığı davada mahkeme "Devletin okullarda eğitim alan tüm çocuklara ücretsiz yemek sağlama

gibi bir pozitif yükümlülüğü bulunmadığına" karar vermiştir.<sup>[7]</sup>

Tüm bunlardan dolayı, siyasi iktidar üzerinde baskı oluşturmak ve okullarda bir öğün ücretsiz yemek ve içilebilir su verilmesini sağlamak amacıyla "Türkiye Okul Yemeği Koalisyonu" kuruldu ve 2 Mart 2024 tarihinde Ankara'da Türk Tabipler Birliği'nde yapılan bir basın açıklamasıyla koalisyonun kurulduğu kamuoyuna duyuruldu. Koalisyon TMMOB Gıda Mühendisleri Odası, Türk Tabipler Birliği, Veli-Der, Çağdaş Yaşamı Destekleme Derneği, Eğitim-Sen, Derin Yoksulluk Ağı, BAYETAV ve çeşitli derneklerin yanısıra konuyla ilgili akademisyenler, hak savunucuları, konu üzerinde çalışan gazetecilerden oluşmaktadır.<sup>[8]</sup>



İlk olarak belli başlı illerde pilot olarak uygulanmaya başlanan koalisyon, zaman içerisinde etkinliklerini diğer illere de yayarak Edirne, Adana, Antalya, Bolu başta olmak üzere Ankara, İstanbul, İzmir, Trabzon, Hatay, Van, Denizli, Batman illerinde de çalışmalarına başlamıştır. Her ilde kurulan ve o ile ait koalisyon, bünyesinde yer alan çeşitli dernekler, meslek odaları, demokratik kitle örgütleri, kent konseyleri ve çalışma grupları ile bu doğrultuda etkin faaliyetlere başlamışlardır. Hatta bu pilot illerden bileşenlerin yer aldığı gönüllülerle birlikte whatsapp üzerinde bir grup oluşturulmuştur. Muhtelif zamanlarda online toplantılar düzenlenerek yapılan çalışmalar değerlendirilmekte ve birlikte hareket edilmesi doğrultusunda yol haritaları belirlenmektedir.



Edirne, Adana, Antalya başta olmak üzere koalisyon temsilcileri farklı tarihlerde illerinde basın açıklamaları yaparak bu koalisyonun amacını, hedeflerini ve o güne kadar yapılan çalışmaları kamuoyuna paylaşmışlardır. Koalisyon bileşenleri kendi illerinde gerek vali ya da vali yardımcısı, yerelde de belediye başkanı ya da başkan yardımcısı ile görüşerek yapmış oldukları çalışmaları anlatmakta ve hazırladıkları raporları takdim ederek işbirliği ve destek taleplerini iletmektedir.

Bu çerçevede, durumun işleyişini daha net görebilmek ve bir sonraki eğitim-öğretim yılında yol göstermesi açısından Edirne Okul Yemeği Koalisyonu ile Edirne Belediye Başkanlığı arasında bir protokol yapılmıştır. Bu çerçevede, okullar kapanmadan önce, birbirine yakın iki okul arasında belirlenmiş bir noktada beş gün süreyle 400 öğrenciye mobil hareketli bir araç vasıtasıyla modifiye atmosferde paketleme yapılmış ve besleyici değeri yüksek yemekler dağıtılmış ve bu çalışma oldukça başarılı geçmiştir.



### Koalisyonun Talepleri

Çocuklar bugünümüz ve yarınımızdır. Karar alıcılar, devleti yönetenler bu bilinçle hareket etmeli, sorumluluğunun gereğini yapmalı, kamu kaynakları ve bütçe çocukların üstün yararı için kullanılmalıdır. Unutulmamalıdır ki, Türkiye kendi çocuklarını doyurabilecek, sağlıklı yetiştirebilecek her türlü kaynağa sahiptir. Vakit kaybetmeksizin Milli Eğitim Bakanlığı tarafından okul yemeği programı uygulamaya konulmalı, 96 ülkenin katılımcı olduğu Uluslararası Okul Yemeği Koalisyonu'na imzacı olunmalıdır.

Okullarda bu çerçevede fiziki olarak koşulların düzeltilerek çocukların bu yemekleri en hijyenik ve temiz koşullarda yemesi sağlanmalıdır. Okulların çoğu olanaksızlıklardan dolayı yer sıkıntısı çekmekte ve belki de bu yemekleri öğrencilere verebilecek sınıf ya da salonları bulunmamaktadır. Bununla ilgili olarak yetkili otorite tarafından bu eksiklikler

Mesleğimiz ve  
Meslektaşlarımız  
için **GıdaMO**



derhal giderilmeli ve temiz bir ortamda çocukların yemek yeme hakkı derhal çocuklara verilmelidir.

Dezavantajlı bölge okullarından başlayarak, okulların ortak bölgelerinde aşevleri açarak ya da gezici taşıtlarla besleyici öğle yemeklerinin verilmelidir. Bu bölgelerde bulunan okullarda verilen sabah kahvaltıları besin açısından güçlendirilmelidir (peynir, zeytin, bal, yumurta vb).

Ücretsiz ve besleyici okul yemeği konusunda valilikler ve belediyeler süreçleri ortaklaştırarak planlamalı ve sonuca ulaştırmalıdır.

Sadece birkaç il haricinde diğer illerin hiçbirinde okul içerisinde artıncılı su sebili mevcut değildir. Su sebillerinin tüm illerdeki okullarda yaygınlaştırılmalı, okul bahçelerinde çocukların su içebileceği ya da elini yüzünü yıkayabileceği su alanları oluşturulmalıdır.

Yanıdaki arkadaşının beslenme çantasına bakmadan, cebindeki harçlığı hesaplama dan yalnızca derslerine odaklanan mutlu ve sağlıklı çocuklar için Türkiye Okul Yemeği Koalisyonu ülke çapında genişleyerek güçlenmeli ve gelecek nesillerimiz olan çocuklarımızın okullarında sağlıklı bir şekilde beslenebilmeleri için ülkenin tüm kesimlerince desteklenmesi gerekmektedir.

### Kaynakça

1. Yiğit, H. (2023) “Yetersiz Beslenmeye Bağlı ‘Gizli Açlık’ Çocukları Tehdit Ediyor”. <https://www.batiemspres.com/yasam/yetersiz-beslenmeye-bagli-gizli-aclik-cocuklari-tehdit-ediyor-23015> (Erişim tarihi: 10.07.2024).
2. Edirne Okul Yemeği Koalisyonu Raporu, Haziran 2024.
3. PISA 2022 Raporu. “Türkiye’de Çocuklar Parasızlıktan Öğün Atlıyor”. <https://t24.com.tr/haber/pisa-raporu-turkiye-de-cocuklar-parasizliktan-ogun-atliyor,1143346>. (Erişim tarihi: 11.07.2024)
4. Şık, B. (2024), “Türkiye Okul Yemeği

Koalisyonuna Üye Olsun, Çocuklar Aç Kalmasın” <https://bianet.org/yazi/turkiye-okul-yemekleri-koalisyonuna-uye-olsun-cocuklar-ac-kalmasin-292623> (Erişim tarihi: 13.07.2024).

5. Tokyay, M (2023) “Türkiye Neden Okul Yemeği Koalisyonu Üyesi Değil?” Gazete Duvar. 18 Ekim 2023 (Erişim tarihi: 15.07.2024)
6. Edirne Okul Yemeği Koalisyonu Basın Açıklaması. 02.05.2024.
7. Gazete Duvar. “Okullarda 1 Öğün Ücretsiz Yemek Davasında Karar: MEB’in Takdir Yetkisi Varmış”. <https://www.gazeteduvar.com.tr/okullarda-1-ogun-uccretsiz-yemek-davasinda-karar-meb-in-takdir-yetkisi-varmis-haber-1679657#>. 27 Mart 2024 (Erişim tarihi: 15.07.2024)
8. Uluslararası İşçi Dayanışma Derneği. “Türkiye Okul Yemeği Koalisyonu Kuruldu”. <https://uid-der.org/turkiye-okul-yemeği-koalisyonu-kuruldu.htm> (Erişim tarihi: 16.07.2024)

# Gıda Mühendisliği Dergisi

TMMOB Gıda Mühendisleri Odası yayın organı

Yıl: 28 Sayı: 56 (Ocak '24-Haziran 24) ISSN - 1303 - 4707

>> Ses Dalgalarının Gıda Mikroorganizmaları  
Üzerindeki Etkileri

>> Bee'o Propolis Kurucu Ortağı

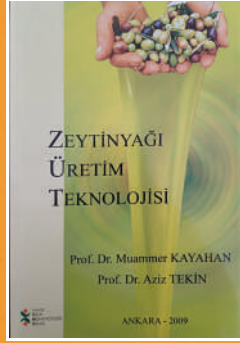
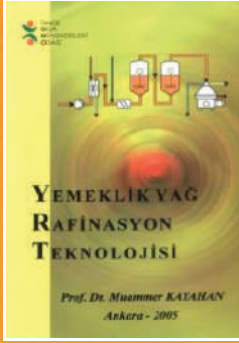
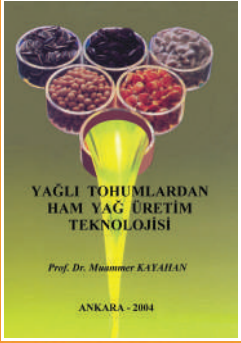
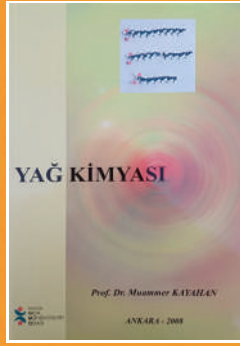
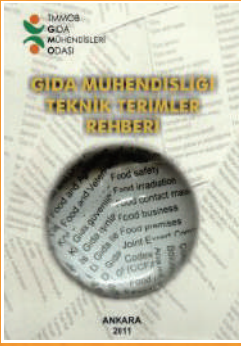
Dr. Aslı Elif Tanuğur Samancı İle Röportaj



ÇOCUKLARIMIZIN BUGÜNÜ ve YARINI İÇİN

**OKUL YEMEĞİ HEMEN ŞİMDİ!**





Ücretli  
Kitaplarımız



Ücretsiz  
Kitaplarımız



Ücretsiz kitaplarımıza [www.gidamo.org.tr](http://www.gidamo.org.tr) adresimizden ulaşabilirsiniz.



VI. Geleneksel  
**GIDALAR**  
Sempozyumu



 **Toros Üniversitesi, Mersin**  
 **7-8-9 Kasım '24**



