

ACADEMIC FOOD

AKADEMİK

GIDA

Gıda Mühendisliği ve Gıda Sanayi Dergisi

EYLÜL - EKİM 2003 YIL : 1 SAYI : 5

5.000.000.- TL.(KDV Dahil)



**Ekmekte Görülen
Mikrobiyal Enfeksiyonlar**

**Makarnalık Buğdaylarda
bazı özellikler**

**Düğürçük Katkılı
Tarhana Çorbası**

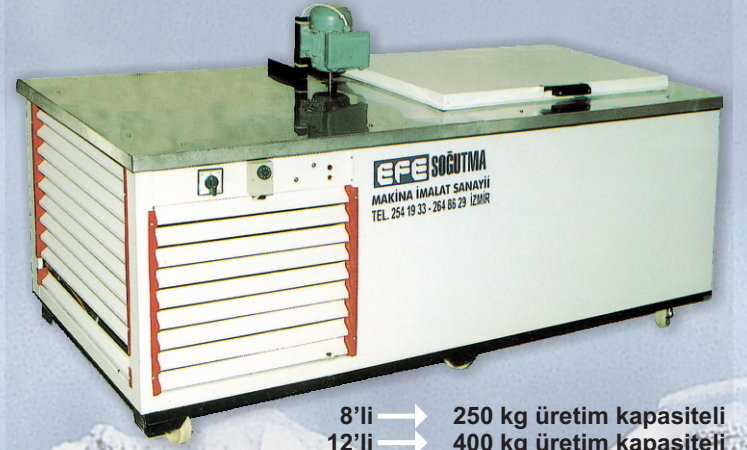
Fonksiyonel Gıdalar

Bio Terörizm

EFE SOĞUTMA

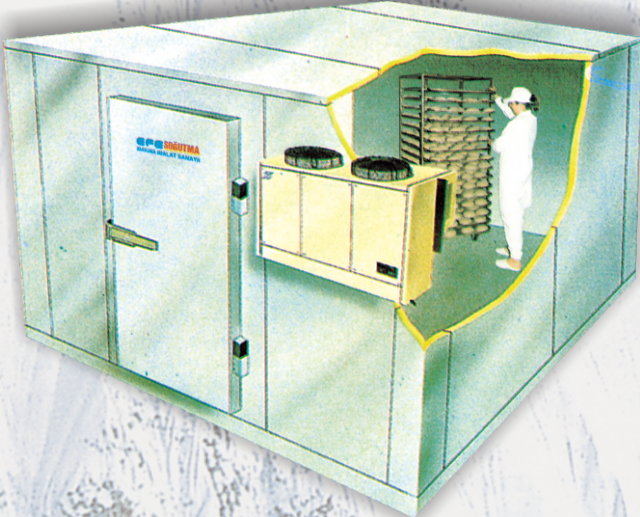


Hamur Muhafaza Dolabı



8'li → 250 kg üretim kapasiteli
12'li → 400 kg üretim kapasiteli
20'li → 750 kg üretim kapasiteli

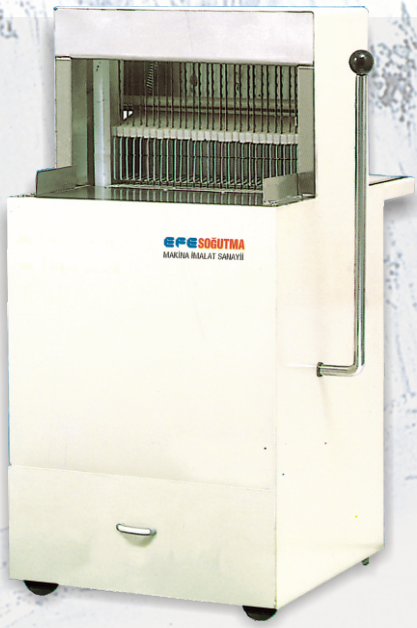
Salamura Buz Makinesi



Fermantasyon Odası



By-pass Tipi Su Soğutucu



Ekmek Dilimleme Makinası



Ekonomik Tip Su Soğutucu

Sahibi

SİDAS MEDYA AJANS TANITIM
DANIŞMANLIK LTD. ŞTİ.

Genel Yayın Yönetmeni

Şakir Sarıcaay
ssaricay@turk.net

Yayın Danışmanı

Prof.Dr.Semih Ötleş
Prof.Dr.Özer Kınık

Reklam Müdürü

Cüneyt Hiçdönmez
chicdonmez@hotmail.com

Haber Müdürü

Mustafa Tekin

Halkla İlişkiler

Erhan Gölbey

Yayın Kurulu

Prof.Dr.Semih Ötleş
(Ege Üniv. Gıda Müh. Böl.)
Prof.Dr.Mustafa Uğuncü
(Ege Üniv. Gıda Müh. Böl.)
Prof.Dr.Özer Kınık
(Ege Üniv. Gıda Müh. Böl.)
Prof.Dr.Hasan Fenercioğlu
(Çukurova Üniv. Ziraat Fakültesi)
Prof.Dr.Dilek Boyacıoğlu
(İTÜ Gıda Müh. Böl.)
Prof.Dr.Hasan Yaygın
(Akdeniz Üniv. Gıda Müh. Böl.)
Prof.Dr.Meral Aksoy
(Hacettepe Üniv. Gıda Müh. Böl.)
Prof.Dr.Yasemin Beyhan
(Hacettepe Üniv. Gıda Müh. Böl.)
Prof.Dr.Nihat Akın
(Selçuk Üniv. Gıda Müh. Böl.)
Prof.Dr.Fikri Başoğlu
(Ünedaş Üniv. Gıda Müh. Böl.)
Prof.Dr.Ergün Köse
(Celal Bayar Üniv. Gıda Müh. Böl.)
Doc.Dr.Harun Uysal
(Ege Üniv. Ziraat Fak.)
Doc.Dr.Ufuk Yücel
(Ege Üniv. Meslek Yük. Okulu)
Doc.Dr.Hilmi Çon
(Pamukkale Üniv. Gıda Müh. Böl.)
Doc.Dr.Musa Özcan
(Selçuk Üniv. Gıda Müh. Böl.)
Yrd.Doc.Dr.Beraat Özçelik
(İTÜ Gıda Müh. Böl.)
Yrd.Doc.Dr.Ramazan Gökçe
(Pamukkale Üniv. Gıda Müh. Böl.)
Dr.Yıldız Karabrahimoğlu
(Food Safety Intervention Tech
USDA, NAA, AKS, ERRC, USA)

Hukuk Danışmanı

Av.Yrd.Doc.Dr.Murteza Aydemir

Görsel Yönetmen

İskender Yolcu

Abone Sorumlusu

Ergün Dönmez

Grafik Tasarım

Sidas Tanıtım

Baskı

Neşa Ofset

Yönetim Yeri

Fevziye Bulv. Çelik İş Merkezi
No: 162 Kat: 3 D: 302 Çankaya / İZMİR
Tel: 0 232 441 60 01
Fax: 0 232 441 61 06

Bursa Temsilciliği

Yakup Alan - Abdullah Yillar
Gazıcılar Cad. Şirin Sok. Karamanoğulları
Plaza 1 Kat : 4 D: 31 BURSA
Tel: 0224 253 81 12
Fax:0 224 255 12 18

İki Ayda Bir Yayınlanan Dergimiz
Basın Meslek İlkelerine Uymaktadır

Yıl : 1
Sayı : 5

Eylül - Ekim 2003
Akademik Gıda Dergisi Bir
Simedya Grup Yayınıdır

Güzel Günlere...

Eylül ayı ile birlikte piyasalardaki hareketlilik ülkemiz ekonomisinde canlılık meydana getirdi. Sektörümüzde, fuarlarında verdiği ivme ile birlikte bir kıpırdanma hakim oldu. Gelecek ayların ve yılların hem üretim hem de istihdam açısından olumlu gelişmelere yol açacağına inanıyorum.

Derginiz Akademik Gıda, uzun yaz mevsiminden sonra yine yoğun temposuna girdi. Türkiye'deki tüm ilgili fuar, kongre ve seminerlere katılarak etkinliğini sürdürüyor. Artık taşlar yerine oturdu. Dergimizin tanınırlığı her geçen gün dalga dalga yayılıyor.

Dergimize gelen makale sayısı da her geçen gün artıyor. Gelen makaleler dergimizin hakemlerince inceleniyor. Her makale büyük bir titizlikle incelenerek yayınlanıyor. Araştırmacılar ve bilim adamlarımız çalışmalarını direkt internet yoluyla, elektronik postamıza gönderebilirler. Web sayfamız www.akademikgida.com'u her sayıda güncelleyerek okuyucularımızın hizmetine sunuyoruz. Tüm dünyadan yoğun olarak ziyaret edilen sitemizde eserlerini gönderen bilim adamlarımızın kitaplarının tanıtımını yapacağız. Aynı zamanda yazarlar satış imkanı da bulabilecekler.

Akademik Gıda Dergisi'nin bu sayısında "Unlu Mamüller" konusunu ele aldık. Ülkemizin çeşitli üniversitelerinden konusunda uzman bilimadamlarının makalelerini ve ilgili firma haberlerini ilgi ile okuyacaksınız.

Yine bu sayımızda "Mesleğinin Duayenleri" bölümünde yıllarını bilime adanmış, birçok üniversitede araştırmalar yapmış ve kurucu başkanlıklarda bulunmuş, halen Akdeniz Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Başkanlığı'nı yürüten değerli bilim adamı Prof. Dr. Hasan Yaygın hocamızın başarılı hayat hikayesini severek okuyacaksınız.

Bir sonraki sayımızın hazırlıklarına hemen başladık. Etkin bir dağıtım ile dergimizi abonelerimize ulaştırıyoruz. Herhangi bir sıkıntıda bir telefon ile, derginiz 24 saat içinde elinizde...

Bir sonraki sayımızda buluşmak dileğiyle...

Akademik Gıda
Simedya Grup
akademikgida@myynet.com

İÇİNDEKİLER

• Dügürçük Katkılı İstant Tarhana Çorbası Üretimi Üzerine Bir Araştırma Nermin BİLGİÇLİ - Öznuur YURTTAŞ - Adem ELGÜN.....	10
• Makarnalık Buğdaylarda bazı Fiziksel Kimyasal ve Teknolojik Özelliklerin Makarna Kalitesine Etkisi Ergun KÖSE - Fettullah DURAK.....	15
• Ekmekte Görülen Mikrobiyal Enfeksiyonlar ve Önleyici Tedbirler Sibel AKÇADAĞ.....	23
• Food Security Preventive Measures Guidance in Food Industry : 1. For Food Producers , Processors , and Transporters Semih ÖTLEŞ.....	27
• Tavuk Etlerinde Mikrobiyal Dekontaminasyon Yöntemleri Haluk ERGEZER - Ramazan GÖKÇE.....	33
• Fonksiyonel Gıdalar ve Fitokimyasallar Musa ÖZCAN - Derya ARSLAN - Ahmet ÜNVER.....	40
• Mesleğinin Duayeni Prof.Dr. Hasan YAYGIN.....	47

YAZIM KURALLARI

1. Hazırlanacak makaleler Tablolar, Şekiller, Resimler dahil **5 sayfa**yı geçmemelidir. Makalelerin hazırlanmasında **A4 kağıt** boyutu kullanılmalıdır. Metin **tek satır aralıklı** (single) yazılmalı, paragraflar arasında **tek satır boşluk** (single spaced) bırakılmalıdır. Şekiller ve Resimlerin **siyah-beyaz ve yüksek çözünürlükte** olmasına dikkat edilmelidir. Resimler ***.jpg** formatında metin içersinde yer almalı, aynı zamanda ayrı bir dosya olarak diskette gönderilmelidir.
2. Makale başlığı **11 punto Arial, bold, büyük harflerle** ve **ortalanmış** olarak yazılmalıdır. Başlıktan sonra bir satır boşluk bırakılarak **10 punto Arial, italik ve ortalanmış** olarak yazar isimleri, hemen alt satıra **9 punto Arial, ilk harfler büyük** olacak şekilde ve **ortalanmış** olarak yazarların adresleri ve **e-mail** adresleri yazılmalıdır. Yazarların çalıştıkları kuruluşlar (ve/veya adresler) farklı ise her bir yazar isminin sonuna rakamlarla üst indis konulmalıdır.
3. Metin içindeki kısımların başlıkları (ÖZET, ABSTRACT, GİRİŞ vb.) **10 punto Arial ve bold** olarak büyük harflerle yazılmalı, başlıktan sonra boşluk bırakılmadan metine geçilmelidir. Alt başlıklarda **ilk harfler büyük, 10 punto Arial ve bold** yazı fontu kullanılmalıdır. Türkçe özetin altına bir satır boşluk bırakılarak en fazla 3 adet Anahtar Kelime konmalıdır. Anahtar Kelimelerden sonra bir satır boşluk bırakılarak İngilizce başlık ve altına İngilizce Abstract ve Key Words yazılmalıdır. Bir satır boşluk bırakılarak Ana metine geçilmelidir.
4. Ana metin **9.5 punto Arial** olarak hazırlanmalıdır.
5. Makale başlıca şu kısımlardan oluşmalıdır: Başlık, Yazar isimleri, Adresleri, E-mail adresleri, Özet, Abstract, Ana Metin, Sonuç, Teşekkür (gerekliyse), Kısaltmalar (gerekliyse), Kaynaklar.
6. Makaleler A4 boyutunda hazırlanmalı, üstten 22 mm, alttan 28 mm, sağ ve soldan 17 mm boşluk bırakılmalı ve çift kolon olarak hazırlanmalıdır. Kolon genişliği 83 mm olmalı, iki kolon arasında 10 mm boşluk bulunmalıdır.
7. Özet ve Abstract **150** kelimeyi geçmemeli, çalışmanın amacını, metodunu ve önemli sonuçlarını içermelidir. Özet tek paragraf olarak yazılmalı ve özet içinde kaynaklara atıf yapılmamalıdır.
8. Makale içersinde geçen mikroorganizma isimleri italik olarak yazılmalı ve kısaltmalarda uluslararası yazım şekilleri göz önünde bulundurulmalıdır.
9. Tablolar ve Şekiller kolon büyüklükleri dikkate alınarak hazırlanmalıdır. Tablo başlıkları Tablonun üstüne, Şekil başlıkları ise şeklin altına yazılmalı ve numaralandırılmalıdır. Tablo içi metinler yatay ve dikey çizgiler içermemelidir. Kullanılan Tablo ve Şekillere metin içinde mutlaka atıf yapılmalıdır. Tablo ve Şekiller, metin içinde geçen verilerin tekrarı olmamalıdır. Tablo ve Şekillerin anlaşılır ve okunaklı olmasına dikkat edilmeli, düzenlemeleri buna göre yapılmalıdır. Büyük Tablolar makale içersine tek sütun olarak yerleştirilebilir.
10. Metin içersinde atıflar köşeli parantez içersinde rakamlarla yapılmalı [1] ve Kaynaklar bölümünde bu numara sırasıyla detayları yazılmalıdır.
11. Kaynakların yazımında aşağıdaki örnek yazım biçimi kullanılmalı ve yayımlandıkları dergi ve kitap isimleri italik olarak yazılmalıdır.
Uysal, H., Kınık, Ö., Şayan, Y., 2003. Süt endüstrisinde yeni eğilimler. SEYES 2003 Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Cilt 1, Sayfa 1-6, 22-23 Mayıs 2003, İzmir.
12. Metin içersinde matematiksel denklemler kullanılacaksa, bu denklemlere metin içersinde atıf yapılmalı ve denklemler aşağıdaki biçimde numaralandırılmalıdır. SI birim sistemi kullanılmalıdır.

$$\sum m.T^i = 4x^2 - 5y$$

Makalelerinizi akademikgida@mynet.com adresine gönderiniz

Kimyasal ve Mikrobiyolojik Savaşta Gıda Sanayinin Durumu

Kimyasal ve mikrobiyolojik savaş, günümüzde konvansiyonel silahlar kadar önemli bir konuma gelmiştir. İnsan modifikasyonuna uğradığı öne sürülen ve günümüzde büyük bir hızla yayılan SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome) hastalığı gibi mikrobiyolojik oluşumlar; tabun, sarin, fosgen, lewisit gibi kimyasal maddeler geniş insan kitlelerini kısa zamanda etkileyebilmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nin kimyasal ve mikrobiyolojik silah gücüne sahip olduğunu belirttiği ve terör faaliyetlerinde bulunabileceği üzerinde sürekli durduğu ülkelerin başında gelen Irak'a müdahalesi sırasında özellikle ülkemiz gıda sanayinin kendisine yönelebilecek kötü niyetli, kriminal veya terör hareketleri karşısında alınması gereken tedbirler konularında hazırlıksız olduğu dikkati çekmiştir. Gıda sanayimizi yönlendirecek kamu kurumlarında da bu konuda yeterli çalışmalar ve hazırlıklar

bulunmamaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nin Gıda ve İlaç İdaresi (US-FDA), 19 Mart 2003'de yayınladığı resmi dökümanlarla bu konuda A.B.D. gıda sanayinin dikkatini çekmiş ve üzerinde durulması, yapılması ve kontrolü gerekli hususları belirlemiştir. Ülkemiz gıda sanayi de bu uyarıları içeren dökümanları irdeleyerek alması gereken kendi tedbirlerini ve kurallarını belirlemeli ve bu konuda hazırlıklı olmalıdır. US-FDA tarafından hazırlanan bu dökümanların ilk bölümü, ülke insanımızın güvenliği açısından ülkemiz gıda sanayinin bilgilendirilmesi ve dikkatinin çekilmesi için Akademik Gıda'nın bu sayısında yer almaktadır. Dünya ve ülkemiz insanları için barış dileklerimle.

Prof.Dr.Semih ÖTLEŞ
Otles@bornova.ege.edu.tr

“Katkısız Demek, Lezzet Demek” Fatoğlu Unları

Ticari faaliyetlerine 1960'lı yıllarda gıda toptancılığı ile başlayan Fatoğlu Un, 1978 yılında “Fatoğlu Gıda San. Ve Ticaret A.Ş.”nin kurulması ile ana faaliyet alanı un sektörüne adımını attı.



Fisun AYSU

Giresun'un Bulancak ilçesinde iki un fabrikasıyla sürdürdüğümüz üretimin yanısıra, Lüleburgaz ve Azerbaycan'da un fabrikaları işletmekte, Kazakistan'da ise buğday ticareti gerçekleştiriyor.

Fatoğlu Un Pazarlama Müdürü Fisun AYSU hedefleri konusunda: “Fatoğlu Grubu olarak hedefimiz hiçbir katkı maddesine mahal vermeksizin iyi hacimli, yüksek kalitede ekmeğe sağlayan unları müşterilerimize sunmaktır. Bunu da yıllardır başarmanın haklı gururunu yaşamaktayız.

Fatoğlu olarak bizler;

- Unun protein miktarı ve kalitesi
- Unun nem miktarı
- Unun içerdiği enzim değeri
- Unun su kaldırma kapasitesi
- Unun normal nişasta ve zedelenmiş nişasta miktarının ekmeğeçilik açısından ne denli önemli kriterler olduğu bilinci ile üretimlerimizi gerçekleştirmekteyiz.” Dedi.

Konu ile ilgili açıklamalarını sürdüren Aysu: “Kalite kontrol zincirimizde buğday ve un konularında uzmanlaşmış gıda mühendisleri ve deneyimli



laborantlar görev yapmaktadır. Standart kaliteyi sürdürmek üzere en üst seviyede laboratuvar ortamı sağlamış, en gelişmiş cihazlar ile donatılmış, teknoloji her zaman hızla takip edilmektedir.

Kontroller buğday satın almasından başlayarak bir plan dahilinde yürütülür ve üretimin sürecinin son aşamasına kadar hassasiyetle devam eder. Güvenilir, sağlıklı, hijyenik ürünlerimizin tat ve lezzet bakımından vazgeçilmez marka olabilmesi için ekip ruhu içerisinde çalışmalarını yönlendirerek;

- Kaliteli hammadde kullanılması ile standart kalitenin korunması
- Unun su kaldırmasına bağlı olarak daha fazla ürün elde edilmesi
- Ekmeğe içi gözenekleri ince duvarlı ve dağılımın homojen olması
- Kabukta yırtılma, şekil bozukluğu ve çatlama olmaması

- Yoğurma esnasında sertleşme olmaması, hamurun kolay yoğrulması
- Hamurun kolay şekil alması
- Ekmeğin hacimli olması
- Mükemmel bıçak açma
- Geç bayatlama
- Elde edilen hamurların kuvvetli olması
- Şekil deformasyonuna karşı dirençli olması
- Büyük boy ekmeğe imalatı için uygun olması unlarımızdan elde edilen ürünlerin genel yapısal özelliklerini oluşturmaktadır.

Halkımızın beslenmesinde önemli bir yeri olan hububat ürünlerinin çok önemli bir bölümünü buğday oluşturmaktadır. Ülkemizde buğday geleneksel gıda maddeleri arasında ilk sırada yer almaktadır. Buğday, tahıllar arasında en önemlisi olup, Doğu ve Batı Avrupa, Kuzey Amerika ülkeleriyle Avustralya'yı da içine alan başlıca 45 ülkede ana gıda hammaddesini oluşturmaktadır.” dedi.

Fatoğlu Gıda San. Ve Ticaret A.Ş. gerek iç pazardan ve gerekse dış pazardan ithal olarak buğday alımı gerçekleştiriyor.

İstanbul Sanayi Odası'nın sanayici kuruluşlar arasında üretimden satışları baz alarak yaptığı “Türkiye'nin 500 büyük kuruluşu” sıralamasında Fatoğlu Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş. 1997 yılından bugüne yer alıyor. Fatoğlu grubu 2000-2002 yılları arasında 120.000.000\$'lık ihracat gerçekleştirdi.

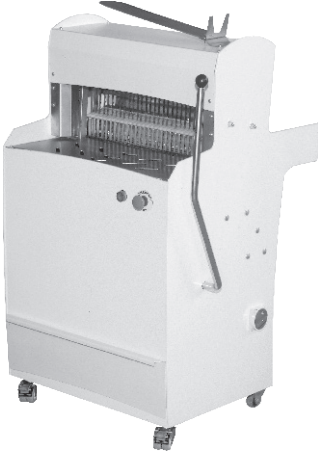
Fatoğlu Bulancak, Lüleburgaz ve Azerbaycan Un Fabrikaları ile günde 1 milyon 200 bin tonluk üretim yapıyor.

Fatoğlu Un, öncelikle Balkan ülkeleri olmak üzere pek çok Arap ve Afrika ülkelerine un ihracatı yapıyor. 2000-2002 yılları arası toplam un ihracatı yaklaşık 300 ton.

Fatoğlu Un, TSE Uygunluk Belgesi ve ISO 9002 Kalite Belgesine sahip olup, ISO14001, HACCP ve OHSAS Yönetim sistemlerinin alınması çalışmalarını devam ediyor.



Atra Makine İhracata Ağırlık Verdi



Fırın ve pastane makineleri konusunda faaliyet gösteren Atra Makine, ihracat ağırlıklı çalışıyor. Atra Makine 40 litreden 60 litreye kadar Planet Mikserler ile, 70 litreden 385 litreye kadar Spesiyal Hamur Yoğurma Makineleri ürettiyor. Özellikle fırın, pastane ve toplu yemek tüketim merkezlerinin tercih ettiği Ekmek Dilimleme Makinesi de iddialı ürünlerinden bir tanesi. Ortadoğu ve Balkan

ülkelerine yaptığı ihracatla dikkatleri üzerine çeken Atra Makine, altyapı çalışmaları büyük önem veriyor.

Geleneksel Damak Tadınız; İrem Unlu Mamüller



Özev Gıda San. ve Tic. Ltd. Şti., 1997 yılında ev mantısı, kemalpaşa, şekerpare ile çıktığı yola ev eriştesi, ev tarhanası ve çorba çeşitleriyle devam ediyor.

İrem ve Dila markalı ürünleriyle her geçen gün yükselen bir grafik çiziyor. İrem Unlu Mamüller, geleneksel ve vazgeçilmez damak tadına uygun ürünlerini modern teknoloji, deneyimli kadrosu ve gıda mühendislerinin denetimiyle ürettiyor. Hızlı servisiyle başta büyük zincir mağazalara olmak üzere müşterilerine ulaştırarak en iyi hizmeti veriyor. Unlu mamüller konusunda söz sahibi olan firma, "kalite ve istikrar, daima kazançtan önemlidir" prensibiyle hareket ederek müşteri memnuniyetini daima ön planda tutuyor.



Farklı Bir Lezzet; Untad Ekmek



Untad unlu mamüller, 1960 yılında Stad Ekmek adı altında francalı ekmekle 50 metrekare kapalı alanda üretimine başladı. 1996 yılına kadar sadece francalı ekmek üretimi yaparak şehrin en büyük üretim kapasiteli fabrikasına konumuna geldi. Ekmeğin poşete girmesiyle kendine yeni hedefler belirleyen Untad, 1997 yılında poşette çeşit ekmek

üretimine başladı.

2002 yılından itibaren 4000 metrekare kapalı alanda son teknoloji ürünü makineleriyle el değmeden hazırlanan ürünleriyle ve modern tesisleriyle Avrupa standartlarını yakalayan üretim kapasitesine ulaştı. Halen 4 bölge ve 26 ilde hizmet veren Untad, 2004 yılı sonu itibarıyla ürün yelpazesinin genişlemesiyle Türkiye genelinde hizmet vermeyi planlıyor.

Şu anda günde 42.000 paketli ekmek üreten fabrika yeni satış bölgelerinin eklenmesiyle 2004 yılı Ocak ayından itibaren üretim kapasitesini günde 63.000 paketli ekmeğe çıkarmayı hedefliyor.

Untad Unlu Mamüller, 2003 yılı ortalarında TSE-ISO 9000 Kalite Belgesini almaya hak kazandı. Böylece fabrikanın üretim kapasitesi, hijyen konusundaki titizliği ve yönetim sistemi, kalite yönetim sistemi belgesi ile belgelendi. Untad Unlu Mamüllerinin ürün çeşitleri arasında Çavdar Ekmeği, Dilimli Tahıl Ekmeği, Dilimli Light Ekmek, Dilimli Tost Ekmeği, Kepekli Ekmek ve Untad Ekmekleri bulunuyor.



ISO 9000

Sektöründe İlklerin Öncüsü: UNO

Un ve buğday sektörünün önde gelen kuruluşları arasında yer alan Doruk Grubu tarafından, 1990 yılında kurulan UNMAŞ A.Ş., kısa zamanda alanının büyük firmaları arasında yerini aldı. Kuruluşundan bugüne sektöründe tartışmasız liderliğini üstlendi.

Bugün UNMAŞ, Yukarı Dudullu Organize Sanayi Bölgesi'nde 10.000 metrekarelik alana kurulu tesislerinde dünya standartlarında üretim yapıyor. Tamamen otomatik ve el değmeden üretim faaliyetlerinin yapıldığı fabrikada, mikroorganizmaların üremesini engellemek amacıyla ameliyathanelerin duvarlarında kullanılan "epoksi" maddesi kullanıldı.

Kuruluşundan bugüne tüketici memnuniyeti ve ürün kalitesi konusunda göstermiş olduğu titizlik ve bu konular ile ilgili sektörde sahiplendiği misyondan ödün vermeden çalışmalarını sürdüren UNMAŞ, İstanbul Teknik Üniversitesi Gıda Mühendisliği ile AR-GE konusunda ortak çalışmalar yapıyor.

Türkiye'de sofraya ve yemeğe saygıyı farklı bir boyuta taşıyan UNMAŞ A.Ş. ve UNO markası Doruk Gıda'nın Advent International ve kuruluşun Türkiye'deki yatırım



ürün çeşitleri arasında hamburger, sandviç ve tost ekmeği, öğün ekmekleri, mayalı-mayasız çörek ve börekler, croissant, pizza tabanı ve pizza çeşitleri, milföy hamuru, roll ekmek, baget ekmek, kek çeşitleri ve galeta çeşitleri yer alıyor. Dünya markası Burger King'den, Hiper Marketler Zinciri, Migros, Tansaş'a kadar bir çok lider kuruluşun çalışmayı tercih ettiği UNMAŞ, ürün çeşitliliğini gelecekte daha da arttırmayı

hedefliyor.

Dağıtım Ağı

Günde 350 bin adet ekmek üretim kapasitesi ile pazarın lider ifrmaları arasında yer alan UNMAŞ, UNO markalı ürünlerini Türkiye çapında İstanbul dahil 28 ilde satışa sunuyor. Kuruluşun dağıtım ağını daha da genişletmek üzere 2005 yılında Ankara'da ikinci bir fabrika kurulması yönündeki çalışmaları ise devam ediyor.

Hedefleri

UNMAŞ'ın 20 milyar dolar olan yıllık cirosunun üç yıl içerisinde 50 milyon dolara, 2010 yılı itibarıyla ise 110



ortağı Turkven ve Private Equity ile oluşturduğu konsorsiyumla Hollanda'da kurduğu yatırım şirketi tarafından, Mayıs 2003'te satın alındı. Böylelikle 1997 yılında Doğu Holding'e geçen UNMAŞ A.Ş. beş yıl aradan sonra tekrar yuvaya döndü.

Ürün Çeşitleri Ve Referansları

Unlu mamüller sektöründe, Türkiye'yi ambalajlı ekmekle tanıştıran ilkler gerçekleştirmeyi kendine misyon edinen UNMAŞ, türk tüketicisinin beğenisine bugün UNO markalı 80 farklı ürün sunuyor. Kuruluşun



milyon dolara ulaşması öngörülüyor. Bugün yılda ortalama 15 bin ton olan unlu mamül üretiminin, 2004 yılında yapılması öngörülen 11 milyon dolarlık yatırımla 35 bin tona çıkartılması hedefleniyor.

Misyonu

UNO, yeni yörüngesi için misyonunu "Yaşamın her anına, her dönemine enerji ve neşe katacak ürün, hizmet ve kavramlar yaratarak, atacağı her adımda, başlatacağı her girişimde, insana saygıyı gözeterek, standartları hep daha yükseğe çekmek." olarak belirledi.

İntermak'tan Genesis Kültürleri



Süt ve et alanında asırlık bilgi birikimlerini ürünlerine yansıtan Genesis Laboratuvar, geniş kullanım alanına sahip Genesis starter kültürlerini et ve süt endüstrisi için geliştirdi. Dondurularak kurutulmuş konsantre kültürleri, başlıca yoğurt ve tüm yoğurt çeşitlerinde, bio-yoğurt, ayran, kefir, beyaz peynir, feta, kaşar, Gouda, Cheddar, Edam, Camambert, Brie, Roqueford, tereyağı, krema, sert, yarı sert, yumuşak, lokum peynirlerde ve et endüstrisinde ise sucuk ve tüm sos çeşitlerinde ürüne özel çeşitleriyle kullanılıyor.

Metod ve teknolojisi Belçika, Almanya ve Bulgaristan'da ödül kazanmış, sağlık bakanlığında sertifikalı ve patentli, Genesis kültürleri, Rusya, Ukrayna, Suriye, İngiltere, Yunanistan, Bulgaristan'dan sonra ülkemizde İNTERMAK kalite ve güvencesiyle piyasaya sunuldu.



İntermaktan yeni ürün

Ürettiği maya çeşitleriyle peynircilik sektörünün önde gelen firmalarından biri olan intermak, yeni ürünü Fermento peynir mayasını kullanıcılarının beğenisine sundu.

Hali hazırda M.pusillus' tan üretilen mikrobiyal Süper Maya, buzağı şirdeninden elde edilen kimosin orijinli Arı Maya tüketiciler tarafından kullanılıyor.

Mikrobiyal proteaz olan Fermento, Rhizomucor miehei' den, üstün teknoloji ile üretiliyor. 220 , 750 , ve 1200 IMCU / ml kuvvet çeşitleri 5 ve 30 kg ambalajlarıyla kullanıcılarına seçenekler tanıyor.

İntermak kalite ve güvencesiyle piyasaya sunulan Fermento, başta randıman olmak üzere, peynirde tat, yapı ve kesitte olumlu sonuçlar veriyor.



Günsa Makine Profesyonel Anlayışla Çalışıyor

Mutfak ekipmanları konusunda 1996 yılından beri hizmet veren Günsa Mutfak profesyonel anlayışla çalışıyor.

Hamur yoğurma, mikserler, ekmek dilimleme makineleri ve patates soyma makineleri konusunda uzman olan Günsa Makine Genel Müdürü Basri Demir: "Yılların bilgi ve birikimini ürünlerimize yansıtıyoruz. Ortaya çıkan kaliteli ürünlerimiz Türkiye'nin her tarafından aranır hale geldi. Özellikle sektörel fuarları da takip ederek müşteri portföyümüzü her geçen gün arttırıyoruz." dedi.

Günsa Makine AR-GE çalışmalarına da önem vererek, yeni versiyon hamur yoğurma makinesi, ayarlanabilir ekmek dilimleme makinesi gibi ürünlere de imzasını attı.

Doğuş Kumanya Fındık Unu Üretiyor

Baharat ve un grupları konusunda faaliyet gösteren Doğuş Kumanya Gıda Pazarlama ve Sanayi Ltd. Şti. 10 gramdan 1000 grama kadar taneli ve tozlu tam otomatik paketlenme parkuruna sahip. Koruma, öğütme ve eleme yapan firma kendi markalarının dışında özel markalarda hizmet veriyor.

%100 Natural, Natural Collection, İstanbul Yeditepe, Coconut ve Kakonat markalı ürünlere sahip olan firmanın ana prensiplerinin başında kalite, teknoloji, sağlık ve müşteri memnuniyeti geliyor. Doğuş Kumanyacılık firma yetkilisi Alp Arslan " Fındık unu üreten firmamız, yağı alınmış fındığın tesislerimizde çeşitli işlemlerden geçirilerek strelin un kıvamına getirilmesini sağlamaktadır. Bu ürün çikolata, bisküvi, gofret, kremalı mamül üreticilerinde aroma arttırıcı, kakaoya ilave destek katkı olarak kullanılmaktadır. Streril, yağı, rutubetli, az olma ve ekonomi sağlama avantajı fındık ununun kullanımını her geçen gün daha da arttırmaktadır." dedi.

Ergıda Kalite Anlayışı İle Çalışıyor

1997 yılında kurulan Ergıda A.Ş. 3000 metrekarelik kapalı alanıyla, genç ve dinamik kadrosuyla büyümeye devam ediyor. İlk olarak dondurulmuş börek ve baklavalık ile piyasaya merhaba diyen Ergıda , şimdi ise daha geniş ürün yelpazesıyla tüketicisinin beğenisini kazanmaya devam ediyor. Kalitesini ISO 9001:2000 revizyonu ile kanıtlayan firma, Bursa'nın sanayi devi olan Ermetal Şirketler Grubu'nun bir üyesi. Uzun zamandır alanında uzmanlaşan Ergıda'nın amacı; imkanların el verdiği ölçüde minimum maliyetle ve maksimum anlayışla tüketicilerine ulaşmak olarak belirtildi.

Düğürcük Katkılı Instant Tarhana Çorbası Üretimi Üzerine Bir Araştırma

Gıda Müh. Öznur YURTTAŞ¹ Arş.Gör.Nermin BİLGİÇLİ² Prof.Dr.Adem ELGÜN²

¹ Kom Gıda. Kombassan A.Ş Kombassan Gıda Şehri Kazımkarabekir, Karaman

²Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Kampüs, Konya
e-mail: nbilgicli@selcuk.edu.tr aelgun@selcuk.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, geleneksel tarhana formülasyonu, un yerine kısmen düğürcük kullanılarak, instant çorba üretimi amaçlanmıştır. Tarhana tozu iki farklı un/düğürcük oranında (100/0 ve 50/50) üretilmiş, öğütmeden sonra, asit hidrolizinin (0,6 N HCl), ısı işleminin (50, 100, 150 ve 200 C) ve lesitin (%0,5) ilavesinin etkileri araştırılmıştır. Üretilen instant tarhanalarda duyuşal özellikler ve çözünürlük değerlendirilmiştir. 100C' de kurutulmuş lesitin katkı un/düğürcük (50/50) tarhanasının, doğrudan instant çorba olarak kullanılabilirliği, görünüş, yapı ve ağız hissiyatı açısından beğenildiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tarhana, instant çorba, asit hidrolizi

A RESEARCH ON INSTANT TARHANA SOUP PRODUCTION WITH DUGURCUC ADDITION

ABSTRACT

The aim of this research was to produce instant tarhana soup by using düğürcük as a by product which is under sieve flour in bulgur production instead of flour with traditional tarhana formulation. After drying and grinding, heat treatment (50, 100, 150 and 200 C) was applied on tarhana powder made with two different flour/düğürcük ratio (100/0 and 50/50), by asit hydrolysis with 0,6 N HCl and melted lecithin was sprayed on the powder in a blender. Organoleptic properties, consistency and solubility of instant tarhana soup were evaluated. Use of düğürcük/flour blend (50/50) as the main material and 0,5% lecithin application after heat treatment at 100C for 5 min. resulted in acceptable instant characteristics, appearance, texture and palatability to the soup.

Key Words: Tarhana, instant soup, acid hydrolysis

GİRİŞ

Tarhana buğday unu, yoğurt, salça, soğan ve çeşitli baharatların karışımıyla hazırlanan geleneksel fermente bir üründür. Tarhana iyi bir protein ve vitamin kaynağı olup çocuk ve yaşlı beslenmesinde önemli yer tutar. Son yıllarda instant tarhana çorbası üretimine artan bir ilgi vardır. Instant tarhana tozunun üretilmesi, pişirme ve toz halinde kurutma aşamalarından oluşur [1]. Etkili ve ekonomik bir proses için, düşük viskozitede yüksek kuru madde konsantrasyonu istenir. Seyreltik asit hidrolizi veya enzimatik yolla

nişasta parçalanarak pişme sırasındaki yüksek viskozite sorunu çözülmeye çalışılmaktadır [2]. Asitle hidroliz, nişasta granüllerinin moleküler büyüklüğünü azaltır [3].

Tarhana çorbasının viskozitesine, asit konsantrasyonunun, sürenin ve sıcaklığın etkisi "surface response" metodu kullanılarak belirlenmiştir. Tarhananın hidrolizine en çok etki eden asit konsantrasyonu daha sonra sırasıyla sıcaklık ve süredir [4]. Asit hidrolizi uygulanarak hazırlanan tarhana çorbasında, viskozite azalmakta ancak istenmeyen bir acılığa neden olmaktadır. Püskürterek kurutma yöntemi de duyuşal özelliklerde düşüğe neden olmaktadır [5].

Isıl işlem uygulanmış un çeşitli gıda uygulamalarında kullanılmaktadır. Una ısı işlem uygulaması (FHT) prosesi unun fiziksel ve reolojik özelliklerini modifiye etmektedir. Proteinler denatüre olabilmektedir. Nişastanın jelatinizasyonu, sıcak ve soğuk viskozite istenilen değerlere ayarlanabilmekte, bakteriyel yük düşürülebilmektedir [6].

Kakao tozunu instantize etmek için kullanılan soya lesitini kakao tozunun su tutması ve dispersiyonuna yardımcı olur. Lesitinizasyon prosesinde maksimum etkinin elde edilebilmesi için her partikül tamamen kaplanmalıdır [7].

Bu çalışmada, ana materyal olarak, yaygın şekilde kullanılan un yerine; kısmen (50/50), bulgur üretiminde bir yan ürün olarak elde edilen 0,5mm elek altı bulgur unu (dügürcük) kullanılarak, karşılaştırmalı olarak, çorbanın instant özelliği araştırılmış; instantize etmede kullanılmakta olan asit hidrolizi [4], ısı işlem ve lesitinize etme [7], gibi yardımcı faktörlerin etkileri de denenmiştir. Tarhana çorbasının instantizasyon özelliği ve beğenilirliği sedimantasyon testi ve panel uygulamaları ile belirlenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Tarhana yapımında piyasadan temin edilen; un (Tip 550), düğürcük (pişirilmiş, kurutulmuş ve öğütülmüş bulgurun sınıflandırılmasında elde edilen 0,5 mm elek altı bulgur unu), süzme yoğurt, domates salçası, kuru soğan, toz kırmızı biber, rafine tuz ve taze maya (*Saccharomyces cerevisiae*) kullanılmıştır. Instantize etmek için kullanılan teknik özellikteki sıvı lesitin piyasadan temin edilmiştir.

Metot

Denemenin Düzenlenmesi ve Sonuçların Değerlendirilmesi

Deneme yalnız un (100/0) ve un/düğürçük (50/50) karışımında ayrı ayrı kurularak yürütülmüştür. Her bir un/düğürçük karışımı; asit hidrolizli ve hidrolizsiz olarak üretilmiştir. Farklı sıcaklıklarda (50, 100, 150 ve 200 C) ısıtma işlemine tabi tutulan öğütülmüş tarhana örnekleri lesitinli ve lesitinsiz olarak instantize edilmiş ve iki tekerrürlü olarak, 3x2x2 faktöriyel düzenleme şeklinde yürütülmüştür [8]. Elde edilen sonuçlara varyans analizi uygulanmış, önemli bulunan faktörlerin ortalamaları Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine tabi tutulmuştur [8].

Tarhana Üretimi

Tarhana formülasyonu, yapılan ön denemeler sonucunda; 1000g un, 400g süzme yoğurt, 100g domates salçası (%28 KM), 150g kuru soğan, 20g toz biber, 10g kristal tuz, 25g yaş maya olarak belirlenmiş ve bu malzemeler, laboratuvar tipi karıştırıcıda (Hobart) 5 dakika süre ile yoğrulmuştur. Hamurlar, laboratuvar koşullarında, laktik asit cinsinden %1 asitlik düzeyine kadar fermente ettirilmiştir. Daha sonra tarhana hamurları kuşbaşı büyüklüğünde parçalara ayrılarak, 55 C'de hava sirkülasyonlu fırında (Özköseoğlu PFS-9) tepsiler içerisinde %9-12 su içeriğine kadar kurutulmuştur. Kurutulan örnekler, çekiçli değirmende 1 mm çaplı elek kullanılarak öğütülmüştür [9].

Asit Hidroliz Yöntemi

Öğütülmüş tarhana örneği mikserde karıştırılarak ve spreyleme şeklinde un-düğürçük esasına göre % 40 oranında 0,6 N HCl [10] ile muamele edilip; 60 C'de 120 dakika inkübasyon için hava sirkülasyonlu fırında bekletilmiştir. İnkübasyon sonunda artan tarhana asitliği, NaOH (%50 w/w) ile pH 5'e ayarlanmıştır [11].

Lesitin Muamelesi

Asit hidrolizini takiben kuru tarhana esasına göre %0,5 oranında eritilmiş lesitin, karıştırıcıda karıştırılmakta olan toz tarhana örnekleri üzerine püskürtülerek yedirilmiştir [7].

Laboratuvar Analizleri

Örneklere ait sedimantasyon testi 100 cc'lik sedimantasyon test cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Denemede 100 cc'lik kapaklı dereceli silindir içine 9 g tarhana örneği üzerine, 75 cc kaynar su ilave edilerek, sedimantasyon çalkalayıcısında 1 dakika süre ile çalkalanıp, çalkalamadan alınan örnekler bir dakika ara ile 15. dakikaya kadar çöktürülerek, sedimantasyon seviyeleri cc olarak okunmuştur.

İstatistik değerlendirmede çökme hızının belirgin olduğu 12 dakikalık ölçümler dikkate alınmıştır. Böylece, sedimantasyon değerinin yüksekliğinden, instant özelliğinin yüksek olduğuna karar verilmiştir. Un düğürçük ve tarhanada su, kül ve protein ICC [12]'e göre yapılmıştır. İstant tarhananın; renk, koku, lezzet, çözünürlük özellikleri duyu analizi ile belirlenmiştir [13].

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Analitik Sonuçlar

Tarhana üretiminde kullanılan un ve düğürçüğe ait bazı analitik analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Düğürçük, una göre oldukça yüksek kül ve protein içeriğine sahip olup besin değeri bakımından önemli bir potansiyele sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 1. Tarhana Yapımında Kullanılan Un ve Düğürçüğe Ait Bazı Analiz Değerleri*

Materyal	Su (%)	Kül (%)	Protein (%)**
Un	11,10	0,52	12,00
Düğürçük	12,20	2,02	14,90

*Kül ve protein sonuçları kuru madde üzerinden verilmiştir.

** Protein N x 6,25

Araştırma Sonuçları

Kimyasal Analiz Sonuçları

Etkisi denenen faktörlerden, yalnız un kullanımına göre, formülasyona yarı yarıya düğürçük ilavesi, düğürçüğün zengin kül ve protein içeriğine bağlı olarak (Çizelge 1), tarhana örneklerinin besin değerine önemli katkıda bulunmuştur (Çizelge 2). Bu oransal yükselişte kısmen karıştırılan süzme yoğurt katkısının ve fermentasyonda maya tarafından kullanılan karbondihidrojen miktar düşüşünün de etkisi söz konusudur. Düğürçüğün tarhanaya besinsel açıdan katkısı, daha önceki çalışmalarda da belirlenmiştir [10].

Çizelge 2. 100 °C Farklı Un/Düğürçük Oranlarında Tarhanaların Bazı Kimyasal Analiz Sonuçları*

Un/Düğürçük Oranı	Lesitin (%)	Su (%)	Kül (%)	Protein (%)**
100/0	0,0	5,18	1,15	16,24
	0,5	5,29	1,27	16,26
50/50	0,0	5,44	2,16	20,62
	0,5	5,42	2,18	20,73

*Kül ve protein sonuçları kuru madde üzerinden verilmiştir.

** Protein N x 6,25

Tarhana Çorbasında Sedimantasyon

Un(100/0) ve Düğürçük katkılı (50/50) tarhamalara ait 12 dakikalık sedimantasyon değerlerine ait varyans analiz değerlendirmesi Çizelge 3'de verilmiştir. Bu değerlere ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4, 5 ve 6'da özetlenmiştir.

Çizelge 3. Tarhana Çorbası Örneklerinin Sedimantasyon Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları*

VK	SD	100/0(Un/Düğürçük)		100/0(Un/Düğürçük)	
		KO	F	KO	F
Asit Hidrolizi Uygulaması(A)	1	3061,53	97969,00**	1,12	18,00**
Sic. Uygulaması(B)	3	202,94	6494,33**	14,83	237,33**
AxB	3	28,19	902,33**	0,12	2,00ns
Lesitin Katkısı(C)	1	2295,03	7344,00**	0,12	2,00ns
AxC	1	1845,28	59049,00**	0,50	8,00**
BxC	3	20,69	662,33**	0,12	18,00**
AxBxC	3	25,61	819,67**	0,16	2,66ns
Hata	6	0,031		0,063	

* P<0,05 Seviyesinde Önemli

** P<0,01 Seviyesinde Önemli

Un ile Üretilen Tarhana Çorbası Örneklerinin Sedimentasyon Değerleri

Çizelge 4'de görüldüğü gibi asit hidrolizi sedimentasyonu düşürmüştür, faz ayırımını artırmıştır. Dolayısıyla un tarhanasında asit hidrolizi olumlu sonuç vermemiştir. Burada asit hidrolizi sonucu sıvı fazda görülen viskozite düşüklüğünün, faz ayırımını hızlandırdığı ve sedimentasyon değerini düşürdüğü anlaşılmaktadır. Ancak bu durum eriyebilir kuru maddede artışına bağlı olarak, tat ve aroma üzerine olumlu etkide bulunabilir. Asit hidrolizinin viskoziteyi düşürdüğüne dair literatür bilgileri mevcuttur [4].

Çizelge 5.'de görüldüğü gibi; toz haldeki tarhana örneklerinin lesitinle muamelesi, un tarhanasında faz ayırımını düşürerek, daha yüksek sedimentasyon sağlamıştır. Burada lesitin emülgatör özelliği açıkça görülmüş, faz ayırımını düşürerek, sedimentasyonu artırmıştır. Dolayısıyla lesitin uygulamasının gerekliliği ortaya çıkmıştır. Benzer uygulama kakao tozunu instantize etmede kullanılmaktadır [7].

Çizelge 4. Tarhana Çorbasında Asit Hidrolizi Değişkenine Ait Sedimentasyon Değeri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*

Asit Hidrolizi Uygulaması	n	100/0 (Un/Düğürçük) Sed. Değeri (cc)**	50/50 (Un/Düğürçük) Sed. Değeri (cc)**
Hidrolizli	12	52,313b	69,885b
Hidrolizsiz	12	71,875a	78,638a

* Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir (P<0,01).

** 12 dakikalık sürede ölçülen değerler.

Çizelge 5. Tarhana Çorbasında Lesitin Katkısı Değişkenine Ait Sedimentasyon Değeri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*

Asit Hidrolizi Uygulaması	n	100/0 (Un/Düğürçük) Sedimentasyon Değeri (cc)**
Lesitinli	12	70,563a
Lesitinsiz	12	53,625b

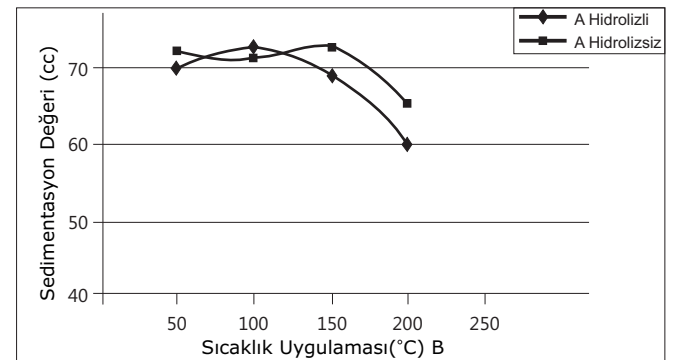
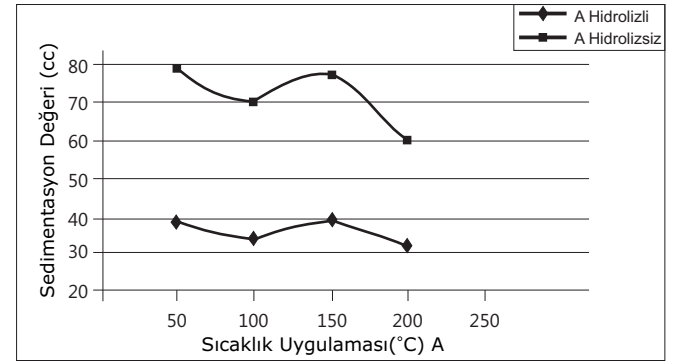
* Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir (P<0,01).

Çizelge 6. Tarhana Çorbasında Sıcaklık Değişkenine Ait Sedimentasyon Değeri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları*

Sıcaklık Uygulaması (°C)	n	100/0 (Un/Düğürçük) Sed. Değeri (cc)**	50/50 (Un/Düğürçük) Sed. Değeri (cc)**
50	6	65,600a	79,250b
100	6	62,875b	80,500a
150	6	65,250a	78,500b
200	6	54,750c	77,250c

* Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir (P<0,01).

Çizelge 6'da görülen sıcaklıkla muamele etkisi çok açık bir şekilde gözlenmemiştir. Etki, Çizelge 3'de önemli olduğu görülen interaksyonlar tarafından örtülmüş olup, ilgili interaksyon Şekil 1'de verilmiştir. %1 düzeyinde önemli bulunan Asit Hidrolizi Uygulaması x Sıcaklık Uygulaması x Lesitin Katkısı interaksyonuna göre lesitinle muamele, asit hidrolizinin etkinliğini düşürmektedir. Lesitinizasyon uygulanmadığı durumda ise, asit hidrolizi viskoziteyi düşürdüğünden [4], hızlı faz ayırımı ve düşük sedimentasyona sebep olmaktadır. Viskozite ve sedimentasyon düşüşü ise 150C'den sonra görülmektedir.



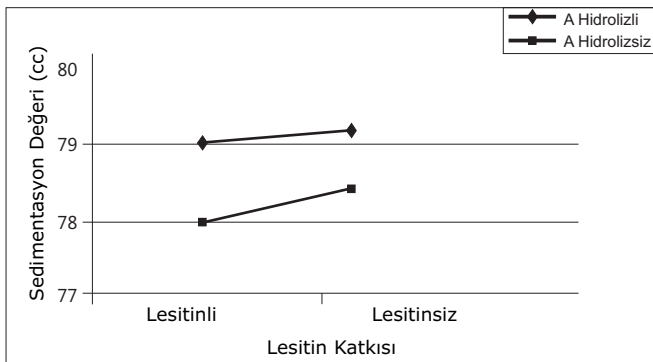
Şekil 1. Un Tarhanasında "Asit Hidrolizi Uygulaması x Sıcaklık Uygulaması x Lesitin Katkısı" İnteraksiyonu (A.Lesitinli B. Lesitinsiz)

Düğürçük (50/50) Katkısı ile Üretilen Tarhana Çorbası Örneklerinin Sedimentasyon Değerleri

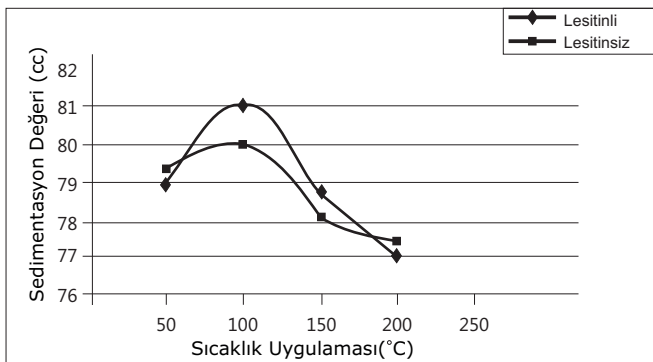
Duncan test sonuçlarına göre (Çizelge 4.), asit hidrolizi uygulanmayan örnekler genelde daha yüksek sedimentasyon değeri vermiş, dolayısıyla faz ayırımı

daha düşük düzeyde görülmüştür. Un tarhanasında olduğu gibi, burada da asit hidrolizi ile sedimantasyon yüksekliği açısından olumlu bir etki yakalanamamıştır. Ancak besin zenginliği açısından etkili olabilir. Şekil 2'deki Asit Hidrolizi Uygulaması x Lesitin Katkısı interaksyonunu, lesitin katkısının asit hidrolizi açısından, un (100/0) tarhanası ile karşılaştırıldığında; aksine asit hidrolizinin sedimantasyonu artırdığı, dolayısıyla düğürcük katkı tarhanada olumlu etkinin söz konusu olduğu sonucuna varılmaktadır. Burada asit hidrolizinin sıvılaştırıcı etkisinin düğürcük katkı tarhanada sınırlı kaldığı anlaşılmaktadır.

Sıcaklığın düğürcük tarhanasındaki sedimantasyon değerine etkisi Çizelge 6'da verilmiştir. Sıcaklık uygulaması ile un tarhanasındaki sedimantasyon düşüşüne karşılık, düğürcük katkıyla 100C' deki muamelede yükselme, daha sonra ise tekrar düşüş gözlenmektedir. Söz konusu değişim, %1 düzeyinde önemli bulunan Şekil 3'deki Sıcaklık Uygulaması x Lesitin Katkısı interaksyonunun gidışıyle daha açık bir şekilde gösterilebilir. Un/düğürcük (50/50) tarhanasında



Şekil 2. Düğürcük (50/50) Katkısı ile Üretilen Tarhanada Asit Hidrolizi Uygulaması x Lesitin Katkısı İnteraksyonu



Şekil 3. Düğürcük (50/50) Katkısı ile Üretilen Tarhanada Sıcaklık Uygulaması x Lesitin Katkısı İnteraksyonu

100C' deki kurutma işleminin en yüksek sedimantasyonu sağladığı, özellikle lesitinli örneklerde faz ayırımının çok daha az düzeye indirildiği görülmektedir. Bu durum, 100C üzerindeki muamele sıcaklığının, tarhananın jelatinizasyon ve su alıp şişme kabiliyetini hızla düşürdüğü, dolayısıyla sedimantasyon değerinde de düşüşe neden olduğu sonucunu vermektedir. Un tarhanasındaki sedimantasyon düşüşü ise 150C üzerinde görülmektedir.

Sonuç olarak sedimantasyon yüksekliğinden hareketle, düğürcük katkı (50/50) tarhanada en düşük faz ayırımında ve yüksek çözünürlükte, en stabil tarhana çorbasının üretilebileceği, lesitin uygulamasının olumlu etkide bulunduğu ve 100C' lik ısı muamele sıcaklığının optimum değer olarak kullanılabilirliği sonucuna varılmıştır. Un (100/0) tarhanasının aksine, düğürcük katkı (50/50) olanda asit hidrolizinin olumlu etkisi söz konusu olmaktadır.

İstant Tarhana Çorbasında Duyusal Test Sonuçları

Panel testinde, yalnız 50 ve 200 C' ta sıcaklıkla muamele edilen örnekler ve özellikle fiziksel çorba tekstürü açısından çok daha iyi sonuçlar veren, lesitin katkı örneklerde uygulanmıştır. Lesitinizasyon işleminin lezzet bakımından olumsuz etkisi söz konusu olmamıştır. Panelistler tarafından değerlendirilen tarhana çorbalarına ait duyusal analiz değerlerinin varyans analiz sonuçları Çizelge 7'de özetlenmiştir.

Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre; deskriptif anlamda da olsa düğürcük katkı tarhanaların renkleri daha fazla beğeni toplamıştır. Asit hidrolizi uygulanmayan tarhanalarda, yüksek sıcaklıkta renk esmerleşmesinden dolayı arzu edilmeyen tat ve renk gözlenmiştir. Asit hidrolizi uygulamasının düğürcük katkısının renk cazibesini artırdığı gözlenirken, un tarhanasında ise arzu edilmeyen esmer renk oluşumu belirlenmiştir. Bu durum, düğürcük katkısında granüler yapıya bağlı olarak daha kısıtlı düzeyde oluşabilen Maillard reaksiyonu ile açıklanabilir. Burada çorba renginin muhafazası açısından, düğürcük kullanımının önemli bir üstünlüğe sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Fiziksel yapı özellikleri bakımından çok daha iyi sonuç verdiği belirlenen lesitinli tarhana örnekleri üzerinde gerçekleştirilen duyusal panel test sonuçlarına göre; tarhana yapımında una ilaveten, yarı yarıya düğürcük kullanımının çorbanın duyusal özelliklerine olumlu etkide bulunduğu, daha yüksek çözünürlükte ve kıvamda daha homojen çorba özelliği sağladığı; tat, koku ve renk bakımından daha cazip olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca asit hidrolizi işleminin özellikle un tarhanasında viskozite ve çözünürlük açısından fayda sağladığı, zaten yüksek duyusal puanlara sahip düğürcük katkı tarhanada önemli bir gelişmeye sebep olmadığı anlaşılmıştır.

Yüksek sıcaklık uygulaması özellikle un tarhanasında renkte esmerleşme gösterirken, tat ve genel beğeni açısından olumsuz gelişmeye sebep olmuş, buna karşılık daha yüksek çözünürlükte ve viskoz çorba elde edilmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, yalnız un (100/100) ve düğürcük katkı un (50/50) kullanılarak, üretilen toz tarhana örnekleri lesitin spreyli (%0,5) veya spresiz, asit hidrolizi uygulamalı veya uygulamaz ve farklı kurutma sıcaklıkları (50, 100, 150 ve 200C) uygulanarak elde edilmiş ve üretilen tarhana çorbalarında instant kullanım özellikleri araştırılmıştır.

Sedimentasyon testi sonuçlarına göre düşürcük katkılı (50/50) örnekler, un tarhanasına göre daha yüksek sedimentasyon, daha düşük faz ayırımı sağlamıştır. Lesitin uygulaması önemli düzeyde olumlu etkide bulunmuş, 100C kurutma sıcaklığı en yüksek sedimentasyon değerini sağlamıştır.

Panel test sonuçları, sedimentasyon testine paralel şekilde, düşürcük katkılıda (50/50) daha yüksek çözünürlüğe, renk, koku ve lezzet bakımından büyük üstünlüğe işaret etmiştir. Lesitin ilavesiyle duyuasal açıdan herhangi bir olumsuz renk söz konusu olmamıştır.

Asit hidrolizi ve sıcaklık uygulaması özellikle un tarhanasının özelliklerine daha çok iyileştirici etkide bulunmuş, yalnızca yüksek sıcaklık esmerleşmeye ve tat değişimine sebep olmuştur. Ancak sadece un kullanımı, düşürcük tarhanasının instant özelliklerini sağlayamamıştır.

Toz tarhananın kül ve protein muhtevası, düşürcük tarhanasının unda yapılarına göre daha zengin besin bileşenlerine sahip olduğunu göstermiştir.

Araştırma sonuçları, 100C' de kurutulmuş lesitin katkılı un/düşürcük (50/50) tarhanasının, doğrudan instant çorba hazırlamada kullanılabileceğini, görünüş ve ağız hissiyatı açısından beğenildiğini; un tarhanasında ise asit hidrolizi ve 150C'e kadar ısı muamelenin tarhananın instant özelliklerine önemli düzeyde olumlu etkide bulunduğunu göstermiştir.

KAYNAKLAR

- [1]İbanoğlu, S., Ainsworth, P., Hayes, G.D. 1996. Extrusion of Tarhana: Effect of Operating Variables on Starch gelatinization. Food Chemistry, 57, 541-544.
- [2]Blanchard, P.H., Katz, F.R. 1995. Starch hydrolysates. In: Food Polysaccharides and Their Applications, ed. AM Stephen, pp. 99-122. New York: MarcelDekker.
- [3]Wurzburg, O.B. 1995. Modified Starches. In: Food Polysaccharides and Their Applications, ed. AM Stephen, pp. 115-149. New York: Marcel Dekker.
- [4]İbanoğlu, S., İbanoğlu, E., Ainsworth, P. 1998. Effect of Dilute Acid Hydrolysis on the Cooked Viscosity of Tarhana, a Traditional Turkish Cereal Soup. International Journal of Food Science and Nutrition. 49, 463-466.
- [5]İbanoğlu, S. 1999. Functional Properties Of Sprey Dried Tarhana. Drying Technology. 17 (1-2) 327-333.
- [6]Wylie, S. 2002. Heating up Flour. World Grain, March 2002, 16-17.
- [7]Bradford, L., Harris, T.L. 1968. British Patent. 1, 032, 465.
- [8]Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistiksel Metodları-II), Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 1021, Ders Kitabı No: 295 Ankara.
- [9]Türker, S. 1991. Sağlam, Pişirilmiş ve Çimlendirilmiş Çeşitli Baklagil Katkılarıyla, Mayasız ve Maya İlavesiyle Fermente Edilen Tarhananın Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Besinsel Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. Gıda Bilimi ve Tek. Böl. Erzurum.
- [10]Belçer, M., Külahçı, S., Tüfekçi, O. 2001. Instant Tarhana Yapımı Üzerine Bir Araştırma. Bitirme Ödevi, S.Ü. Zir. Fak. Gıda Müh. Böl., Konya.
- [11]İbanoğlu, S., Ainsworth, P., Wilson, G., Hayes, G. 1995. The Effect Of Fermentation Conditions On The Nutrients and Acceptability of Tarhana. Food Chemistry 53,143-147.
- [12]Anonymous, 1981. ICC Standarts. International Association for Cereal Chemistry, Vienna.
- [13]Altuğ, T. 1993. Duyusal Test Teknikleri. Ege Üniversitesi Müh. Fak. Ders Kitapları Yayın No:28, İzmir.

Çizelge 7. Tarhana Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçlarına Ait Varyans Analiz Tablosu

VK	SD	Renk		Koku		Lezzet		Çözünürlük	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Un/Düşürcük Oranı (A)	1	0,063	6,37*	1	1	1	1	1	1
Asit Hidrolizi Uyg.(B)	1	0,004	0,434ns	1	1	1	1	1	1
AXB	1	0,004	0,434ns	1	1	1	1	1	1
Sıcaklık Uygulaması (C)	1	0,037	0,434	1	1	1	1	1	1
AXC	1	0,107	1	1	1	1	1	1	1
BXC	1	0,060	1	1	1	1	1	1	1
AXBXC	1	0,060	1	1	1	1	1	1	1
Hata	8	8		8		8		8	

Makarnalık Buğdaylarda Bazı Fiziksel Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri Makarna Kalitesine Etkisi

Effect Of Some Physical Chemical And Technological Properties To Pasta Quality In Durum Wheats

Fettullah Durak, Ergun Köse

Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Muradiye-Manisa

ÖZET: Makarna yapımına en uygun buğday türü durum buğdayıdır. Bunun yanında bu tür buğdaylardaki bazı kalite değişkenleri makarna kalitesini direkt olarak etkiler. Bu çalışmada ticari bir değirmenden alınan durum buğdayları ile bu buğdaylardan elde edilen spagetti makarnaların bazı kalite nitelikleri belirlenerek birbirleri arasındaki etkileri incelenmiştir. Makarna kalitesi üzerine protein miktar ve kalitesinin öncelikle etkili olduğu görülmüştür. Protein miktar ve kalitesi (protein miktarı, yaş öz miktarı ve SDS sedimantasyon değeri) spagetti makarnanın pigment miktarını, pişme ağırlığını, hacim artışını, suya geçen madde miktarını ve toplam organik madde miktarını (TOM) etkilemiştir.

ABSTRACT: Durum wheat is the most suitable wheat species for the pasta production. Besides, some quality criteria of the durum wheat variety effects the quality of pasta directly. In this study, the quality criteria of the durum wheats, obtained from commercial miller, spaghetti macaronies, produced from this wheats, is determined and the effects between each other are investigated. It is shown that the quantity and quality of protein are the most effective criteria on the quality of pasta. Protein quantity and quality (amount of wet gluten and SDS value) effected the amount of pigments, cooking weight, increase in volume, amount of cooking lose and amount of total organic matter (TOM) of spaghetti.

1. GİRİŞ

Makarna hububat ürünleri arasında raf ömrünün uzun olması, hazırlanmasının basit ve kolay olması, fiyatına göre besleme değerinin yüksek olması nedeniyle ekmekten sonra en fazla tüketilen gıdalar arasında yer almaktadır. Dünya makarna ihracatında ikinci sırada olmamıza rağmen ülkemizdeki makarna tüketimi bu sektörde söz sahibi olan ülkelere göre düşüktür. Yıllık kişi başına düşen makarna tüketimi İtalya'da 27.0 kg, İsviçre'de 9.1 kg, A.B.D ve Yunanistan'da 8.5 kg, Türkiye'de 5.0 kg, Almanya'da 4.5 kg, İngiltere'de 2.0 kg dir (Anon, 1998).

Tüm makarna çeşitlerinin üretiminde, 28 kromozomlu tetraploid buğdaylar grubundan olan makarnalık buğday (*Triticum durum*) hammadde olarak tercih edilmektedir. Bu türe ait buğdaylar Ekmeklik buğdaydan farklı olarak dünyanın belirli

bölgelerinde üretilen yarı kurak bir iklim bitkisidir. Dünya durum buğday üretiminin % 8 ine sahip olan kıyı ve orta doğu ülkelerinde durum buğdayının % 18-25' i makarna üretiminde geri kalanı bulgur, kuskus ve benzeri ürünler ile bazı yörelerde ekmek yapımında kullanılmaktadır (Boyacıoğlu ve Ünal, 1984).

Durum buğdayı genellikle çok sert bir buğdaydır ve endospermi camsı bir yapıya sahip olduğundan öğütmede kolaylıkla irmiğe dönüşmektedir (Özkaya ve ark, 1984). İrmiğin makarna üretiminde kullanılmasının birçok avantajı vardır. Bunlar arasında belki de en önemlisi irmiğin daha az su ile hamur oluşturmasıdır. Bu durum kurutma zamanı ve maliyetini azaltır. Bunun yanında irmik ürüne daha iyi bir doku sağlar, yüzey parçalanmasına direnç gösterir ve pişmiş makarnanın dağılımadan kalmasını sağlar (Tuncer ve Ercan, 1990; Boyacıoğlu ve Ünal, 1990). Durum buğdayı reolojik özellikler açısından incelendiğinde kuvvetli gluten özelliklerinden dolayı, makarna üretimi için kuvvetli ve yapışkan olmayan bir hamur, daha iyi bir ürün rengi ve daha üstün bir pişme kalitesi sağlar (Dexter and Matsuo, 1980; Boyacıoğlu, 1992).

İklim koşulları açısından bu tür buğdayı yetiştirmeye elverişli olan ülkemizde ıslah çeşidi örneklerin makarna kaliteleri tam olarak saptanabilmiş değildir. Kalite faktörünün makarna yapımında ve tüketiminde etken olmasına karşılık ıslah çalışmaları ile yeni çeşitlerin geliştirilmesi uzun yıllardan beri sadece verim esasına dayanmıştır (Bekbölet ve Saygın, 1991). Makarnalık buğday üreticisi gelişmiş ülkelerde buğday ve irmik kalite kriterleri ile makarna kalitesi arasındaki ilişkilerin belirlendiği yöntemler üzerinde birçok çalışma yapıldığı bilinmekle beraber (Ova ve Saygın, 1991), ülkemizde bu konuda yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Durum buğdayında kalite genellikle öğütme kabiliyetini belirleyen fiziksel kriterler ile protein miktar ve kalitesi, renk ve lipoksidaz aktivitesi, alfa amilaz aktivitesi, irmik iriliği ve kül miktarı gibi kriterlerle incelenmektedir (Ercan ve Bildik, 1993). Bugüne kadar yapılan çalışmalarda protein miktarı ve gluten kalitesinin makarna kalitesini birinci derecede etkilediği öne sürülmektedir (Boyacıoğlu ve Ünal, 1990).

Fiziksel kriterlerden hektolitreye ağırlığı, buğdayın yoğunluğu hakkında bilgi vermektedir. Hektolitreye ağırlığı ile irmik verimi arasında önemli oranda pozitif bir ilişki bulunmakta (Matsuo and Dexter, 1980), hektolitreye ağırlığı arttıkça öğütme veriminin de arttığı belirtilmektedir (Menger, 1973; Breen et al, 1977; Matsuo and Dexter, 1980; Cubadda, 1988). Aynı şekilde bin tane ağırlığı ile irmik verimi arasında önemli oranda pozitif ilişki bulunmaktadır (Matsuo and Dexter, 1980). Bin tane ağırlığının düşüklüğü, irmik verimini son derece düşürmektedir (Cubadda, 1988).

Tanenin camsı yada yumuşak olması, çeşide ait bir özellik olmakla beraber yetiştirme şartlarına göre de büyük değişiklikler gösterir (Ünal, 1991). Durum buğdaylarında camsılık oranı öğütme ve irmik verimiyle ilgilidir. Bunun yanında protein miktarını ve irmik partikül büyüklüğünü etkilemesi nedeniyle makarna üretimini ve makarna kalitesini de etkilemektedir (Menger, 1973; Cubadda, 1988). Camsı taneden daha iri partiküllü ve daha fazla irmik elde edilmektedir (Breen et al, 1977).

Tanede renk, çeşide ve ekim mevsimine göre değişir. Durum buğdayı renk maddeleri pigment olarak tanımlanmakta ve karotenoid grubu bileşiklerden serbest lutein ve esterlerden (mono ve di) oluşmaktadır (Irvine and Anderson, 1953). Durum buğdayı endospermi ksantofil veya lutein pigmentleri içerdiği, ekmeklik buğdayların iki katıdır (Boyacıoğlu and D'Appolonia, 1994). Pigment miktarının protein ve kül miktarındaki artışa paralel olarak artış gösterdiği, aralarında pozitif yönde ve yüksek oranda korelasyon bulunduğu ifade edilmektedir (Matsuo and Dexter, 1980). Ancak irmikteki külün artmasıyla makarnanın renk tahribatının arttığı bildirilmektedir (Cubadda, 1988). Türk durum buğdaylarında karoten miktarında irmiğe dönüşürken %0.44-14.3 arasında, irmiklerin makarnaya işlenmesinde ise %13.6-37.6 arasında azalma olduğu belirtilmektedir (Seçkin, 1975).

Kaliteli makarna üretimi için un içermeyen, irilik bakımından homojen olan orta irilikte kaliteli irmikler tercih edilmektedir (Hummel, 1966). En iyi makarnalık kalitesine genellikle orta irilikteki irmiklerin (350-280, 450-355, 450-425 mikron) sahip olduğu ifade edilmektedir (Ercan ve ark, 1994). Partikül büyüklüğü azaldıkça irmik rengi belirgin bir şekilde artmakta, enzim aktivitesi, kül ve protein miktarı, irmikteki benek sayısı, irmik hamurunun su absorpsiyonu doğru orantılı olarak artmaktadır (Harris et al, 1955; Matsuo et al, 1982). Çok ince partiküller fazla su absorbe ederek makarnanın mat ve koyu bir renk almasına, kaba partiküller ise gereği gibi hidrasyon yapamayarak makarnada beyaz beneklere yol açmaktadır (Nelstrop, 1972; Mc Gee, 1973; Dexter and Matsuo, 1978; Dexter et al, 1985; Irvine and Anderson, 1952). İrmik partikül iriliği makarna pişme kaybını da etkilemektedir. Genellikle irmik partikül büyüklüğü arttıkça, pişmiş makarnada suya geçen toplam organik madde miktarı artmaktadır. Pişmiş makarna hacim artışı irmik iriliği arttıkça artmaktadır. Ancak ağırlık artışının irmik parçacık büyüklüğü ile ilişkisi bulunmamaktadır. (Cubadda, 1988).

Genelde durum buğdayı sınıflamasında hektolitreye ağırlığı ve camsılık oranı dikkate alınmakla birlikte Avrupa'da değirmen endüstrisinde öğütme bakımından en önemli kriterin kül olduğu kabul

edilmektedir. Birçok Avrupa ülkesinde durum buğdayı ürünlerinde kül oranı bakımından birçok sınırlamalar getirilmiştir. Örneğin İtalya'da 1. sınıf irmikte bulunabilecek kül miktarı kuru maddede % 0.9' dur (Cubadda, 1988). Ülkemizde ise ilgili standartta en fazla % 1 olabileceği belirtilmiştir. Genelde ekmeklik buğday irmiğinin kül miktarı, makarnalık buğday irmiğinden % 0.1 daha azdır (Tuncer ve Ercan, 1990). Makarna yapımında kullanılan irmiklerin kül miktarlarının % 0.55- 0.75 arasında ve protein miktarının da % 11.5-13 arasında olduğu takdirde kabul edilebilir kalitede makarna elde edilmektedir (Irvine, 1971).

Durum buğdaylarından makarna elde edilmesinde kaliteye etki yapan en önemli bileşenlerden biri proteinlerdir. Proteinlerin rolü temelde iki farklı yönden ele alınabilir. Birincisi protein miktarı, ikincisi ise protein kalitesidir. Buğday çeşidinin protein miktarı kalıtsal bir özellik olmakla beraber, yetiştirme şartlarına da bağlıdır. Protein kalitesi ise öncelikle genotip bir karektedir ve kalıtsaldır (Bushuk, 1984). Protein karakteristiklerinin mukayesesinde yaş öz miktarı ve kalitesi, protein tayininden daha çok tercih edilmesine rağmen tayinindeki varyasyonun yüksekliği nedeniyle herhangi bir değer bildirilmemektedir. İyi kalitede durum buğdayı glütene açık parlak sarı renkte, oldukça esnek fakat elastik ve parmaklar arasında uzatıldığında ince, stabil bir zar oluşturmaktadır (Irvine 1971; 1977). İrmik protein içeriği ise, irmiğin fonksiyonel karakteristiği olan yoğurma ve işlemeyi etkileyen en önemli faktör olarak tanımlanmaktadır (Matsuo et al, 1982; Autran et al, 1986; Dick and Matsuo, 1988). Matveef (1966) irmik protein içeriğinin %13 olması gerektiğini, %11'den düşük protein içeren irmiklerden zayıf nitelikte ürün elde edildiğini ifade etmektedir. Protein miktarı fazla olan çeşitlerde makarna yapımında proteinlerin ağ şeklinde bir yapı oluşturarak diğer komponentleri ve özellikle nişasta granüllerini tutabilme kabiliyetlerinin kalite üzerine etkili olduğu belirtilmektedir (Cubadda, 1988; Feillet, 1988). Eğer protein ağı çok gevşek yapıda ise nişasta granüllerini pişme sırasında tutamakta ve makarna yüzeyinde bir nişasta tabakası meydana gelmekte, buda makarnanın yapışkan bir hal almasına neden olmaktadır (Feillet, 1988).

Yapılan çeşitli araştırmalarda protein miktarının artmasıyla pişmiş spagettinin sertliğinin arttığı, pişme kaybının ise azaldığı ve aşırı pişmeye karşı dayanıklılığında daha iyi olduğu belirtilmektedir (Grzybowski and Donnelly, 1979; Dexter et al, 1982; Dexter et al, 1983). Dahle and Muenchow (1968) makarna ürünlerinde temel yapı bileşeninin protein olduğunu, proteini alınarak yapılan spagettide su absorpsiyonu ve pişme kaybının daha çok olduğunu, yapışkanlık ve yumuşaklığın arttığını ifade etmektedirler. Matsuo and Irvine (1970) durum buğdayının glüten gücü ve makarnanın sertliği arasında bir ilişki olduğunu, vulgare türü buğdaylarda ise böyle bir ilişki bulunmadığını belirtmektedirler. Makarna pişme kalitesi için en önemli faktörün glüten olduğunu, ancak glüten miktarı kadar kalitesinin de önemli olduğunu ifade etmektedirler. Gluten özellikle pişmiş makarnanın sağlamlığını, pişme ağırlığını ve pişme kaybını etkilemektedir (Sheu et al, 1967; Walsh and Gilles, 1971; Grzybovski and Donnelly, 1979; Damidaux et al, 1980). Güçlü glüten ve yüksek elastikiyet derecesi spagettide daha iyi pişme

stabilitesi ve daha iyi sağlamlık derecesi vermektedir. Zayıf glüten ve düşük elastikiyet ise makarnanın bozulmaya meyilli olmasına, aşırı pişirme ile de bozulmasına neden olmaktadır (Grzybovski and Donnelly, 1979; Feillet, 1980).

Durum buğdayı glüten fraksiyonları ve suda çözünür fraksiyonlar, makarnada suya geçen madde miktarını, pişme karakteristiklerini ve rengi büyük ölçüde etkilemektedir. Yapılan araştırma sonuçlarına göre suda çözünen maddelerin (albümin ve globulin) renk üzerine önemli etkisi, bu fraksiyonların renksiz olması nedeniyle özellikle dikkate değer bulunmaktadır (Sheu et all, 1967; Walsh and Gilles, 1971).

Buğday proteininin karakteristik özelliklerinden olan gluten kalitesini belirlemede SDS testi de kullanılmaktadır. Belirli randımanda ve irilikteki un parçacıklarının sulu zayıf asitlerle su alıp şişmesi sonucu belirli bir sürede çökmelerine dayanan ve buğday kalitesini saptamada kullanılan en önemli verilerden biri olan Zeleny sedimentasyon testinin durum buğdaylarına da uygulanabilmesine yönelik çalışmalar sonucunda, sodyum dodesil sülfat çözeltisi kullanılarak SDS-sedimentasyon testi geliştirilmiştir. Standart çalkalama ve bekleme işlemi sonunda doğrudan okunan değerlerin yüksekliği glüten kuvvetinin mükemmel bir göstergesidir (Anon,1984). Dexter et all (1980a) durum buğdaylarında glüten kalitesinin belirlenmesi ve spagetti pişme kalitesinin önceden tahmin edilebilmesi için SDS sedimentasyon testinin uygulanabileceğini ortaya koymuşlardır. Protein oranı arttıkça SDS değerinde arttığını belirtmişlerdir (Dexter et all, 1991).

Makarna kalitesini belirlemede viskoelastik davranış (özellikle makarna piştikten sonraki sağlamlığı) ve pişmiş makarnanın yüzey şartları da önemli kriterlerdir (Degidio et all, 1982, 1993; Dexter et all, 1983; Feillet 1984; Autran et all, 1986). Makarna pişme kalitesinin değerlendirilmesinde duyuusal testlere bir alternatif olarak pişmiş makarnadan izole edilen toplam organik madde miktarının tayin edildiği basit bir test geliştirilmiştir. TOM (toplam organik madde) adı verilen bu test, makarnanın yapışkanlığı ve şişmesine protein ağ yapısından dışarı çıkan ve pişmiş makarnanın yüzeyine yapışan nişasta benzeri maddelerin yol açtığı tezi üzerine kurulmuştur (D'Egidio et all, 1982). Toplam organik madde miktarının 1.4 g/100 gramdan küçük olması çok iyi, 1.4-2.1 g/100 gram arasındaki değerlerin iyi ve 2.1 g/100 gramdan büyük değerlerin ise düşük kaliteli spagettiye tekabül ettiği bildirilmiştir (D'Egidio et all, 1982; Cubadda, 1985).

3.MATERYAL ve METOT

3.1.Materyal

Araştırmada farklı bölgelerden ve farklı zamanlarda fabrikaya gelen 50 Triticum durum türü buğday kullanılmıştır. Buğdaylar ve bu buğdayların ticari değirmende öğütülmesiyle elde edilen makarnalık irmikler ile bu irmiklerden tekniğine uygun olarak üretilen spagetti türü makarnalar Yıldız Gıda San. ve Tic. A.Ş - Manisa firmasından sağlanmıştır. Araştırmada kullanılan buğday örnekleri tavlama girişinden, irmikler irmik vidasından, makarnalar ise paketleme aşamasından alınmıştır.

3.2.Metot

3.2.1.Buğdayda yapılan analizler

Buğday örneklerinde fiziksel analizlerden, bin

tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı ve camsılık Uluöz (1965)'e göre tayin edilmiştir. Kimyasal analizler için buğday örneklerini laboratuvar değirmeninde (Şimşek Laboratöknik) öğütülmüş, örneklerin nem miktarları ICC Standart No:110/1, kül miktarları ICC Standart No:104, protein miktarları ICC Standart no: 105/1'e göre (Anon.,1982) yapılmış azot miktarı 5.7 faktörü ile çarpılarak protein değerleri hesaplanmıştır. Buğday örneklerinde pigment miktarı Anon (1962)'ye göre belirlenmiştir. Buğday örneklerinin yaş öz miktarları ICC Standart No:155 (Anon., 1994)'e göre belirlenmiş, sodyum dodesilsülfat sedimentasyon (SDS) testi Axford et all. (1979)'a göre tayin edilmiştir. Bu denemede buğday örnekleri önce 1 mm göz genişliğinde eleği bulunan Falling Number değirmeninde öğütülmüş daha sonra 6 g örnekle metoda uygun olarak SDS sedimentasyon değerleri belirlenmiştir.

3.2.2.İrmikte yapılan analizler

İrmiklerin boyut analizinde göz genişlikleri sırasıyla 425µ, 280µ, 212µ ve 150µ olan naylon elekler kullanılmıştır. Elekler büyükten küçüğe doğru sıralanarak dairesel sallamalı elek takımında (Şimşek Laboratöknik) % olarak belirlenmiştir. İrmiklerin nem, kül, protein ve pigment miktarlarının belirlenmesinde buğdayda kullanılan yöntemler uygulanmıştır.

3.2.3.Makarnada (spagetti) yapılan analizler

Kimyasal analizler için buğdayda olduğu gibi laboratuvar değirmeninde öğütülen makarnalarda nem, kül ve protein miktarı Anon.(1989)'a göre belirlenmiştir. Makarna örneklerinde pigment miktarı Anon (1962)'ye göre belirlenmiştir. Makarnaların suya geçen madde miktarı Anon. (1989)'a göre, pişme ağırlığı ve hacim artışı Anon.(1962)'ye göre yapılmıştır. Toplam organik madde miktarı (TOM) tayini D'egidio et all (1982)'ye göre belirlenmiştir. **3.2.4.İstatiksel analiz**

Araştırmada buğday, irmik ve makarnanın fiziksel, kimyasal ve teknolojik analizleri sonucu elde edilen verilerde korelasyon, varyans ve çoklu regresyon analizleri yapılmıştır (Anon., 1992). Varyans analiz yöntemiyle elde edilen F değeri ve anlamlılık (p<0.05 ve p<0.01) derecesine göre, veriler arasında ilişki olup-olmadığı tesbit edilmiştir. Eğer ilişki tesbit edilmişse, bu ilişkinin % oranı da çoklu regresyon yöntemiyle belirlenmiştir. Korelasyon yönteminde ise yine anlamlılık derecesine göre iki veri arasındaki birlikteliğin ilişkisi incelenmiştir. Korelasyon katsayılarıyla oluşturulan korelasyon matrisleri Tablo 4 ve 5'de verilmiştir.

4.ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1.Buğday özellikleri

4.1.1.Fiziksel özellikler

Buğday örneklerinin fiziksel özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Buğday örneklerinin hektolitreye ağırlığı 81.41-83.87 kg arasında ve ortalaması 82.52 kg olarak tesbit edilmiştir. Durum buğday örneklerinin % 74'ünde hektolitreye ağırlığı 82 kg'dan yüksek çıkmıştır. TSE buğday Standardında (TS 2974) 1. derece makarnalık buğdaylar için hektolitreye ağırlığı en az 80 kg ve 2. derece makarnalık buğdaylar için ise 78 kg olarak verilmiştir (Anon, 1978). Makarnalık buğdaylarda hektolitreye ağırlığının irmik verimini etkilediği belirtilmiştir (Menger, 1973; Breen et all, 1977; Matsuo and Dexter, 1980 ; Cubadda , 1988) . Ancak bu

çalışmada böyle bir ilişki tesbit edilememiştir.

Buğday örneklerinde bin tane ağırlığı 30.68-39.16 gram arasında ve ortalaması ise 34.76 gram olarak hesaplanmıştır. Örneklerin % 80'ninde bin tane ağırlığı 32-37 gram arasında olduğu görülmüştür. Makarnalık buğdaylarda bin tane ağırlığının irmik verimini etkilediği belirtilmiştir (Menger, 1973; Breen et al, 1977; Matsuo and Dexter, 1980 ; Cubadda, 1988). Tablo 4'de buğdayların bin tane ağırlığı ile irmik verimi arasında bir ilişki olduğu görülmektedir ($r=0.55, p<0.01$).

Buğday örneklerinde camsılık oranı en az % 72,0 en çok % 86.6 ve ortalaması ise % 80.03 tür. Örneklerin % 54'ünün sertlik oranı % 80'nin üzerindedir. Makarnaya işlenecek buğdayların % 75'den fazla camsı taneli olması gerektiği bildirilmiştir (Ünal, 1991). TSE buğday Standardında (TS2974) camsılık 1. derece makarnalık buğdaylarda en az % 85 ve 2. derece de ise en az % 70 olarak belirtilmiştir (Anon, 1978). Durum buğdaylarında camsılık, öğütme, irmik verimi ve protein miktarını etkilemesi nedeniyle makarna üretimini ve makarna kalitesini de etkilemektedir (Menger, 1973; Cubadda, 1988; Breen et al, 1977). Buğdayların camsılık oranı ile buğday kül miktarı ($r=0.56, p<0.01$), protein miktarı ($r=0.38, p<0.01$) ve irmik verimi ($r=0.45, p<0.01$) arasında korelasyon tesbit edilmiştir (Tablo 4).

Buğday örneklerinin irmik verimleri % 61.09 ile % 69.98 arasında değişmiştir. Ortalama irmik verimi % 65.81 dir. İrmik veriminin ticari değirmenin öğütme diagramı ile ilişkilidir.

4.1.2. Kimyasal özellikler

Durum buğday örneklerinin kimyasal özelliklerinden (Tablo 1) nem miktarı % 6.39-9.42 arasında ortalama olarak ise % 8.11 dir. Örneklerin nem miktarlarının mevsimsel şartlara bağlı olarak çok düşük olduğu görülmektedir.

Buğday örneklerinin kül miktarları % 1.52-1.94 arasında değişim göstermiş ve ortalaması % 1.76 olarak hesaplanmıştır.

Örneklerinin protein miktarları % 11.62-13.50 arasında tesbit edilmiş ve ortalama % 12.56 olarak hesaplanmıştır. Örneklerin % 88'inde protein miktarı % 12'nin üzerinde, % 16'sında ise %13'ün üzerinde çıkmıştır. Durum buğdayı endosperm proteinleri makarna kalitesini doğrudan etkilediği belirtilmiştir (Dexter and Matsuo, 1978; Joppa and Williams, 1988; Wasık and Bushuk., 1975; Bushuk , 1984). Protein miktarı fazla olduğu zaman dayanıklı bir ağ oluşturma şansı daha yüksek olduğundan durum buğdayı protein miktarının bir kalite kriteri olduğu bildirilmiştir (Cubadda, 1988; Feillet, 1988). Tablo 4'de görüldüğü gibi, durum buğdayı protein miktarı ile makarna protein miktarı ($r=0.44, p<0.01$), hacim artışı ($r=0.35, p<0.01$), suya geçen madde miktarı ($r=0.36, p<0.01$) ve TOM miktarı ($r=0.41, p<0.01$) arasında anlamlı sayılabilecek ilişkiler bulunmuştur.

Örneklerin pigment miktarları 3.11-5.21 ppm arasında ve ortalaması ise 4.11 ppm olarak tesbit edilmiştir. Türk durum buğdaylarında karoten miktarında irmiğe dönüşürken % 0.44-14.3 arasında azalma olduğu belirtilmiştir (Seçkin, 1975).

4.1.3. Teknolojik özellikler

Buğday örneklerinin teknolojik özelliklerinden yaş öz

miktarı ve SDS sedimantasyon testi sonuçları Tablo 1 de görülmektedir. Örneklerin yaş öz miktarları % 31.40 - 40.10 arasında belirlenmiş ve ortalaması % 35.49 olarak hesaplanmıştır. Örneklerin % 84'ünde yaş öz miktarı % 32-38 arasında tesbit edilmiştir. Kaliteli makarna elde etmek için yüksek protein ve gluten gerekmektedir. Gluten miktarı az olursa makarna pişme özelliklerinde zayıflama olacağı bildirilmiştir (İrvine, 1971). Gluten özellikle pişmiş makarnanın sağlamlığını ve pişme kaybını etkilemektedir (Sheu et al, 1967; Walsh and Gilles, 1971; Grzybovski and Donnelly, 1979; Damidaux et al, 1980). Pişme kalitesinin belirlenmesinde glütenin çok önemli bir faktör olduğu ve iyi bir pişme kalitesi için gluten bileşenlerinden glüteninlerin önemli rol oynadığı ifade edilmiştir (Dexter and Matsuo, 1977). Buğday örneklerinin yaş öz miktarı ile makarna protein miktarı ($r=0.43, p<0.01$), suya geçen madde miktarı ($r=0.34, p<0.01$) ve TOM miktarı ($r=0.41, p<0.01$) arasında korelasyon olduğu görülmektedir (Tablo 4).

Buğday örneklerinin SDS sedimantasyon değerleri % 21-48 cm^3 arasında ve ortalaması % 30.10 cm^3 tür. SDS sedimantasyon testi ile gluten kalitesinin tesbit edilebileceği belirtilmiştir (Dexter et al, 1980a). Protein oranı arttıkça SDS değerinin de arttığı ifade edilmiştir (Dexter et al, 1991). Durum buğdayı gluten gücü ile pişmiş makarnanın sertliği arasında ilişki olduğu bildirilmiştir (Matsuo and Irvine (1970). Kaliteli makarna elde etmek için kuvvetli glüten istenmektedir (İrvine, 1971; Matsuo and Irvine, 1970). Güçlü glüten, spagettide daha iyi pişme stabilitesi ve daha iyi sağlamlık derecesi verirken, zayıf glüten ise makarnanın pişirmeyle bozulmaya meyilli olmasına, aşırı pişirme ile de bozulmasına neden olduğu belirtilmiştir (Grzybovski and Donnelly, 1979; Feillet, 1980). Glüten kalitesindeki fark nedeniyle kaynaklı suyun etkisiyle jelatinize olan nişasta granülleri pişme suyuna geçmekte bunun sonucu da bazı karbonhidrat ve proteinlerin kümeleşme eğilimi gösterdiği ve yapışkanlığın arttığı belirtilmiştir (Feillet, 1988). Tablo 4'de görüldüğü gibi buğday SDS sedimantasyon değeri ile makarna özelliklerinden protein miktarı ($r=0.59, p<0.01$), suya geçen madde miktarı ($r=0.48, p<0.01$), TOM miktarı ($r=0.52, p<0.01$), hacim artışı ($r=0.47, p<0.01$), ve pişme ağırlığı ($r=0.48, p<0.01$), arasında korelasyon olduğu görülmektedir.

4.2. İrmik özellikleri

4.2.1 Kimyasal özellikler ve partikül büyüklüğü

İrmik örneklerinin kimyasal özellikleri Tablo 2'de verilmiştir. İrmik örneklerinin nem miktarları % 12.17-16.05 arasında değişmiş ve ortalaması % 14.25 olarak bulunmuştur. İrmik nem miktarları buğdaya göre oldukça yüksektir.

Kül miktarı kuru maddede % 0.63-0.78 arasında değişmiş ve ortalaması % 0.74 olarak tesbit edilmiştir. Makarna yapımında kullanılan irmiklerin kül miktarları % 0.55-0.75 arasında olduğu zaman kalite açısından problem çıkmadığı bildirilmektedir (Irvine, 1971). TS (2283) standardında irmikte bulunabilecek kül miktarının en fazla % 1 olabileceği belirtilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen değerlerin TSE irmik standardında belirtilen sınırlamalardan düşük çıkmıştır.

İrmik örneklerinin protein miktarları %10.74-12.20 arasında hesaplanmış ve ortalaması % 11.56 olarak tesbit edilmiştir. Örneklerin % 73'ünün protein miktarı % 11-12 arasındadır. Makarna üretiminde kullanılan irmikte protein miktarı % 11.5-13.0 olduğunda kabul edilebilir bir makarna kalitesi elde edilmektedir (Irvine, 1971). Matveef (1966) irmik protein içeriğinin % 13 olması gerektiğini, % 11'den düşük protein içeren irmiklerden zayıf nitelikte ürün elde edildiğini belirtmiştir. İrmik proteini alınarak yapılan spagettide pişme kaybının daha çok olduğu, yapışkanlık ve yumuşaklığın arttığı belirtilmiştir (Dahle and Muenchow, 1968).

Tablo 5'de görüldüğü gibi irmik protein miktarı ile makarna protein miktarı ($r=0.89$, $p<0.01$), suya geçen madde miktarı ($r=0.71$, $p<0.01$), pişme ağırlığı ($r=0.66$, $p<0.01$), hacim artışı ($r=0.65$, $p<0.01$), ve TOM miktarı ($r=0.65$, $p<0.01$), arasında önemli ölçüde korelasyon tesbit edilmiştir.

İrmik örneklerinin pigment miktarları 2.83-4.81 ppm arasında ve ortalama olarak ise 3.72 ppm olarak hesaplanmıştır. Yapılan bir çalışmada 6 üretim yerinden 1990 ve 1991 yıllarına ait 7 çeşit makarnalık buğday kullanılarak, irmik ve spagetti makarna elde edilmiş ve irmikte pigment miktarı 3.27-5.35 ppm arasında bulunmuştur (Ercan ve Bildik, 1993). Karoten miktarı ne kadar fazla olursa, irmiğin o kadar üstün kaliteli olacağı bildirilmiştir (Irvine, 1971). Durum buğdayı örnekleri irmiğe dönüşürken pigment miktarında % 9.48 oranında azalma tesbit edilmiştir.

Durum buğdaylarından elde edilen irmik örneklerinde fiziksel özellik olarak partikül büyüklüğü incelenmiştir. Sonuçlar % olarak hesaplanmış ve Tablo 2'de verilmiştir. İrmiklerin irilik analizinde 425, 280, 212, 150 μ elekler kullanılmıştır. 425 μ elek üstü miktarı ortalama % 23.22, 280 μ elek üstü miktarı ortalama % 56.27, 212 μ elek üstü miktarı ortalama % 15.27, 150 μ elek üstü miktarı ortalama % 1.66 ve elek altı miktarı ortalama % 3.65 olarak tesbit edilmiştir.

4.3.Makarna özellikleri

4.3.1.Kimyasal özellikler

Makarnanın (spagetti) kimyasal özellikleri Tablo 3'de verilmiştir. Makarna örneklerinin nem miktarları %9.51-12.70 arasında değişmiş ortalama değer % 10.85 olarak hesaplanmıştır. Örneklerin % 74'ünün nem miktarı % 10-12 arasında tesbit edilmiştir. Makarna örneklerinin nem miktarları TSE makarna Standardında (TS 1620) en çok % 13 olarak belirtilmiştir (Anon, 1989).

Nümunelerin kül miktarları kuru maddede % 0.61-0.77 arasında değişmiş ve ortalama olarak ise % 0.72 hesaplanmıştır. Örneklerin % 64'ünün kül miktarı % 0.70-0.75 arasında çıkmıştır. Makarna örneklerinin kül miktarları TSE makarna Standardında belirtilen % 1 sınırından düşük çıkmıştır (Anon,1989).

Makarna örneklerinin protein miktarları % 10.57-12.07 arasında ortalaması % 11.32 olarak hesaplanmıştır. Örneklerin % 74'ünün protein miktarları %11-12 arasında olduğu belirlenmiştir. Makarna protein miktarı ile buğdayın kül miktarı ($r=0.78$, $p<0.01$), protein miktarı ($r=0.44$, $p<0.01$), yaş öz miktarı ($r=0.43$, $p<0.01$) ve SDS sedimantasyon değeri ($r=0.59$, $p<0.01$)arasındaki korelasyonun önemli olduğu tesbit edilmiştir (Tablo 4). Makarna protein miktarı ile makarnanın pişme ağırlığı ($r=0.68$, $p<0.01$), hacim artışı ($r=0.57$, $p<0.01$), suya geçen madde miktarı ($r=0.68$, $p<0.01$)ve TOM miktarı

($r=0.68$, $p<0.01$) arasında korelasyon bulunmuştur. Bulunan korelasyonun katsayıları 50'nin üzerinde ve önemli olduğu görülmektedir (Tablo 5).

Örneklerin pigment miktarları 1.35-3.93 ppm arasında ve ortalaması 2.85 ppm olarak hesaplanmıştır. Örneklerden sadece 2 tanesinde pigment miktarı 2 ppm'in altında, 22 tanesinde 2-3 ppm arasında ve 26 tanesinde 3 ppm'in üzerinde çıkmıştır. Türk durum buğdaylarında karoten miktarında irmiklerin makarnaya işlenmesinde %13.6-37.6 arasında azalma olduğu belirtilmiştir (Seçkin, 1975). Ercan ve Bildik (1993) 7 çeşit makarnalık Türk buğdaylarından elde edilen makarna örneklerinin pigment miktarını 2.37-4.25 arasında hesaplamışlar ve irmiklerin makarnaya işlenmesi sırasında pigment miktarında % 5.3-34.5 arasında azalma tesbit etmişlerdir. Bu çalışmada irmik örneklerinde makarnaya işlenirken % 23.38 oranında azalma olduğu tesbit edilmiştir.

4.3.2.Teknolojik özellikler

Makarna örneklerinin teknolojik özelliklerinden ağırlığı değerleri % 157.28-270.36 arasında tesbit edilmiş ve ortalaması % 204.45 olarak hesaplanmıştır (tablo 3). Örneklerin % 44'ünün pişme ağırlığı % 200'ün altında çıkmıştır. . Makarnada pişme ağırlığı üzerine özellikle protein miktar ve kalitesi etkili olmuştur.

Makarna örneklerinin hacim artışı % 196.42-405.88 arasında ve ortalaması % 290.14 olarak hesaplanmıştır. İyi bir makarna pişirildiği zaman gerçek hacminin iki katı kadar şişmeli, şekil ve sıklığını muhafaza etmelidir (Cubadda, 1988). Tablo 4'de pişmiş makarnanın hacim artışı ile protein miktarı ($r=0.35$, $p<0.01$) , SDS sedimantasyon değeri ($r=0.47$, $p<0.01$), yaş öz miktarı ($r=0.31$, $p<0.01$)arasında korelasyon bulunmuştur. Tablo 5'de hacim artışı ile irmik protein miktarı ($r=0.65$, $p<0.01$)ve makarna protein miktarı ($r=0.57$, $p<0.01$)arasında da önemli sayılabilecek korelasyonlar bulunmuştur.

Örneklerin suya geçen madde miktarları % 5.62-12.37 arasında ortalama olarak ise % 8.36 dir. TSE makarna Standardında (TS 1620) bu değer en çok % 10 olarak verilmiştir (Anon, 1989). Analiz sonuçları incelendiğinde örneklerin % 18'inin ilgili standarttaki % 10 değerinden yüksek olduğu görülmektedir. Yapılan çeşitli çalışmalarda protein miktarının artmasıyla pişmiş spagettinin sertliğinin arttığı, suya geçen madde miktarının ise azaldığı (Grzybowski and Donnelly, 1979; Dexter et all, 1982; Dexter et all, 1983), protein miktarı azaldıkça, suya geçen madde miktarının arttığı (Dahle and Muenchow 1968) belirtilmiştir. Makarnada suya geçen madde miktarının % 6'dan düşük olması kalitenin iyi, % 6-8 arası orta ve % 10'dan yüksek olması ise kalitenin çok düşük olduğunu göstermektedir (Matz, 1970; Hummel, 1966). Örneklerden % 62'sinin % 6-8 arasında ve % 18'inin ise % 10'dan yüksek olduğu belirlenmiştir. Regresyon sonuçlarına göre suya geçen madde miktarı ile buğdayın kül miktarı ($r=0.62$, $p<0.01$), protein miktarı($r=0.36$, $p<0.01$), yaş öz miktarı ($r=0.34$, $p<0.01$) ve SDS sedimantasyon değeri ($r=0.48$, $p<0.01$) arasında korelasyon bulunmuştur. Bunun yanında suya geçen madde miktarı ile makarna protein miktarı ($r=0.68$, $p<0.01$), pişme ağırlığı ($r=0.52$, $p<0.01$) ve hacim artışı ($r=0.52$, $p<0.01$) arasında önemli ilişki tesbit edilmiştir (Tablo 4). Tablo 5

incelendiğinde ise yine suya geçen madde miktarı ile irmik protein miktarı ($r=0.71$, $p<0.01$) arasında yüksek bir korelasyon bulunmuştur.

Örneklerin TOM miktarları % 0.84-3.71 gram arasında ve ortalaması ise % 1.60 gram olarak hesaplanmıştır. Toplam organik madde miktarının 1.4 g/100 gramdan küçük olması çok iyi, 1.4-2.1 g/100 gram arasındaki değerlerin iyi ve 2.1 g /100 gramdan büyük değerlerin ise düşük kaliteli spagettiye tekabül ettiği bildirilmiştir (D'Egidio et al, 1982; Cubadda, 1985). Analiz sonuçlarına göre örneklerin % 18'inde TOM miktarı 2.1 g/100 g değerinden yüksek çıkmıştır.

Tablo 4 incelendiğinde TOM miktarı ile buğdayın kül miktarı ($r=0.50$, $p<0.01$), protein miktarı ($r=0.41$, $p<0.01$), yaş öz miktarı ($r=0.41$, $p<0.01$), SDS sedimentasyon değeri ($r=0.52$, $p<0.01$) arasında korelasyon bulunmuştur. Ayrıca TOM miktarı ile makarna protein miktarı ($r=0.58$, $p<0.01$), hacim artışı ($r=0.40$, $p<0.01$) ve suya geçen madde miktarı ($r=0.73$, $p<0.01$) arasında korelasyon bulunmuş, aynı zamanda TOM miktarı ile irmik protein miktarı ($r=0.65$, $p<0.01$) arasında önemli korelasyon bulunmuştur.

6. KAYNAKLAR

- ANONYMOUS., 1962. American association of cereal chemistry approved methods (AACCC) method 14-50.
- ANONYMOUS., 1962. American association of cereal chemistry approved methods (AACCC) method 16-50.
- ANONYMOUS., 1978. Türk standartları. TS 2974. Buğday standardı. Türk standartları enstitüsü. Ankara.
- ANONYMOUS., 1982. Türk standartları. TS 2283. Yrmiş standardı. Türk standartları enstitüsü. Ankara.
- ANONYMOUS., 1984. Icarda laboratory operation on manuel. Icarda, Suriye.
- ANONYMOUS., 1989. Türk standartları. TS 1620. Makarna standardı. Türk standartları enstitüsü. Ankara.
- ANONYMOUS., 1992. Statistical Analysis System (SAS). SAS user's guide. Statistics. SAS Institute, Inc., Cary, NC.
- ANONYMOUS., 1994. ICC Standart No:155. determination of wet gluten quantity (gluten index ac.to Perten) of whole wheat meal and wheat flour (triticum aestivum)
- ANONYMOUS., 1998. Un Mamülleri Dünyası. Yıl: 6, Sayı: 5-6, Sayfa:37. İstanbul.
- AUTRAN, J.C., ABECASSIS, J., ve FEYLLET, P., 1986. Statistical evaluation of different technological and biochemical tests for quality assesment in durum wheats. Cereal Chemistry 63: 390-394.
- AXFORD, D.W.E., McDERMOTT, E.E., and REDMAN, D.G., 1979. Note on the sodium sulfate test of breadmaking quality: Comparison with pelshenke and zeleny tests. Cereal Chemistry 56 (6):582-584.
- BEKÖLEK ve SAYGIN, 1991. Bablyca Türk yslah çepidi Tr. Durum buğdaylarının öz proteinleri ve makarna kaliteleri arasyndaki iliskiler. E.Ü. Müh. Fak. Dergisi. Seri: B, cilt: 9, Sayı: 2. İzmir.
- BOYACIOĞLU, M.H., ve ÜNAL, S.S., 1984. Makarna kurutma teknolojisinde son gelişmeler. E.Ü. Müh. Fak. Dergisi. Seri: B, cilt: 2, Sayı: 1. İzmir.
- BOYACIOĞLU, M.H., ve ÜNAL, S.S., 1990. Makarna üretimi syrasyndaki irmik proteinlerindeki deölmeler. E.Ü. Müh. Fak. Dergisi. Cilt: 8, Sayı: 1-2. İzmir.
- BOYACIOĞLU, M.H., 1992. Durum Buğdayının ekmek yapymında kullanılması. E.Ü. Mühendislik Fak. Dergisi. Seri: B Cilt: 10 Sayı: 2. YZMYR.
- BOYACIOĞLU, M.H., ve D'APPOLONIA, B.L., 1994. Characterization and utilization of durum wheat for bread making. I. Comparison of chemical, reological and baking properties between bread wheat flours and durum wheat flours. Cereal Chemistry 71:21-28.
- BREEN, M.D., SEYAM, A.A., and BORAPIK, O.J., 1977. Durum wheat air classified flours and their effect on spaghetti. Cereal Chem. 54:737-746.
- BUSHUK, W., 1984. Functionolty of wheat proteins in dough. Cereal Foods World 29 (2) 162-164.
- CUBADDA, R., 1985. Methods and topical problems in the evaluation of the technological quality of durum wheat. Analyses as practical tools in the cereal field-an ICC-Symposium Kjell. M. Fiell (ed.) Oslo, 165-173 p.
- CUBADDA, R., 1988. Evaluation of durum wheat, semolina and pasta in europe. "in Drum wheat chemistry and technology (Eds.G.Fabriani ve C.Lintas)". AACCC inc. St.Paul Minnesota USA, 217-227 s.
- DAHLE, L.K., and MUENCHOW, H.L., 1968. Some effects of solvent extraction on cooking characteristics of spaghetti. Cereal Chemistry, 45:464.
- DAMYDAUX, R., AUTRAN, J.C., ve FEYLLET, P., 1980. Gliadin electroforegrams and measurements of gluten viscoelasticity in durum wheats. Cereal Foods World 25: 754-756.
- D'EGYDYO, M.G., STEFANY, D.E., PORTYNY, S., GALTERYO, G., NARDY, S., SGRULLETA, D., and BOZZYNY, A., 1982. Standardization of cooking quality analysis in macaroni and pasta products. Cereal Foods World. 27:367-369.
- D'EGYDYO, M.G., MARIANI, B.M., NOVARO, P., and CUBADDA, R., NARDY, S., 1993. Viscoelastograph measuresans total organic matter test: Suitability in evaluating textural characteristics of cooked pasta. Cereal chemistry 70:67-72.
- DEXTER, J.E., and MATSUO, R.R., 1977. The spaghetti making quality of developing durum wheats. Can. J. Plant Sci. 57:7.
- DEXTER, J.E., and MATSUO, R.R. 1978. The effect of gluten protein fractions on pasta dough rheology and spaghetti making quality. Cereal Chem. 55 (1): 44-57.
- DEXTER, J.E., and MATSUO, R.R., 1980. Relationship between durum wheat protein properties and pasta dough reology and spaghetti cooking quality. J. Agric. Food Chem. 28:899-902.
- DEXTER, J.E., MATSUO, R.R., KOSMOLAK, F.G., LEYSLE, D., and MARCHYLO, B.A., 1980a. The suitability of the SDS- sedimentation test for assessing gluten strength in durum wheat. Can. J. Plant Sci. 60:25-29.
- DEXTER, J.E., MATSUO, R.R., ve MORGAN, B.C., 1983. Spaghetti stickines: Some factors influencing stickines and relationship to other cooking quality charecteristics. J. Food Sci. 48:1545-1551-1559.
- DEXTER, J.E., MATSUO, R.R., and MACGREGOR, A.W., 1985. Relationship of instrumental assesment of spaghetti cooking quality to the type amount of material rinsed from cooked spaghetti. J. Cereal Sci. 3:39-53.
- DEXTER, J.E., TKACHUK, R., and TIPPLES, K.H., 1991. Physical properties and processing quality of durum wheat fractions recovered from a specific gravity table. Cereal Chemistry 68 (4) 401-404.
- DYCK, J.W., and MATSUO, R.R., 1988. Durum wheat and pasta products. Pages 507-547 in: wheat chemistry and technology 3 rd. ed. Vol. 1. Y.Pomeranz, ed. Am. Assoc. Cereal Chemistry. St. Paul, MN.
- ERCAN, R., ve BYLDYK, E., 1993. Türkiye'de yetitirilen bablyca makarnalyk buğday çepitlerinin kalitesi. Gıda Teknolojisi Demeği Yayın Organı. Cilt: 18, Sayı: 1'den ayrı basım.
- ERCAN, R., YURTSEVER, E., BYLDYK, E., ATLI, A., ve TUNCER, T., 1994. Yrmiş parçayık büyüklüdünu makarna kalitesine etkisi. Un Mamülleri Dünyası. Yıl: 3, Sayı: 3. İstanbul.
- FEYLLET, P., 1980. Wheat proteins: Evaluation and measurements of wheat quality. Pages 183-200 in: Cereal for foods and beverages: Recent progres in cereal chemistry. G.E. Ynglett and L.Munck, eds. Academic press: New York.
- FEYLLET, P., 1984. The biochemical basis of pasta cooking quality: its consequences for durum wheat breeders. Sci. Aliment. 4:551-556.
- FEYLLET, P., 1988. Protein and Enzyme Composition of Durum Wheat chapter 5" in Durum Wheat'n. Chem. and Tech. (Ed.G.Fabriani and C.Lintas). 93-119s. AACCC inc. st. Paul MN. USA.
- GRZYBOWSKY, R.A., and DONNELLY, B.J., 1979. Cooking properties of spaghetti: Factors affecting cooking quality. 27 (2):380.
- HARRYS, R.H., SIBBITT, L.D., and SCOTT, G.M., 1955. The Particle Size of Semolina in Relation to Quality and Wheat Variaty. Food Tech. 449-452.
- HUMMEL, C., 1966. Macaroni products. Manufacture, procture, processing and packing. Food Trade Press. Ltd. 7 Gerrick Street London. 265-287 s.
- IRVYNE, G.N., and ANDERSON, J.A., 1952. Factors affecting the color of macaroni. IV. Semolina particle size. Cereal Chem. 29: 65-70.
- IRVYNE, G.N., and ANDERSON, J.A., 1953. Variation in principal quality factors of durum wheat with quality prediction test for wheat or semolina. Cereal Chem. 30:334-342.
- IRVYNE, G.N., 1971. Drum wheat and pasta products. "in:Wheat chemistry and technology, Ed. Y.Pomeranz" AACCC Mn. USA, 529-547-821.
- IRVYNE, G.N., 1977. Durum wheat and pastı products. Pomeranz, 4. (Editör). Wheat: chemistry and technology. AACCC st. Paul MN. U.S.A.
- JOPPA, L.R., and WYLLYAMS, N.D., 1988. Genetics and breeding of durum wheat in uniet states. "in durum wheat chemistry and technology. Ed. G. Fabriani ve C. Lintas" AACCC; inc. St. Paul Minnesota, USA, 47-68 s.
- MATSUO, R.R., and IRVYNE, G.N., 1970. Effect of gluten on the cooking quality of spaghetti. Cereal Chemistry 47:173.
- MATSUO, R.R., and DEXTER, J.E., 1980. Relationship between some durum wheat physical characteristics and semolina milling properties. Can. J. Plant Sci. 60:49-53.
- MATSUO, R.R., DEXTER, J.E., KOSMOLAK, F.G., and LEYSLE, D., 1982. Statistical evaluation of tests for assesing spaghetti making quality of durum wheat. Cereal Chem. 59:222-228
- MATVEEF, M., 1966. Ynfluence du gluten des bles durs sur la valeur des pates alimentaires (in French). Bull. ENSMIC. 213:133-138.
- MATZ, S.A., 1970. Cereal technology. The avi publishing company inc. Westport, Connecticut 388 s.
- MATUO, E., SHUET, W.C., MANEVAL, R.D., and BANASIK, O.J., 1983. Farina and semolina for pasta production. 1. Ynfluence of wheat classes and granuler mill streavos on pasta quality. Association of operative millers. Bulletin 4083-4087.
- MC GEE, B., 1973. New techniques in semolina milling. Milling 10:8.
- MENGER, A., 1973. Problems concerning vitreousness and hardness of kernels as quality factors of durum wheat, 563-570 s. Symposium and genetics and breeding of durum wheat.
- NELSTROP, P.C., 1972. A closer look at. Semolina milling. Milling 11-16.
- OVA, G., ve SAYGIN, E., 1991. Bazı türk yslah çepidi Tr. durum buğdaylarında gliadinin ve gliuteninin alt birimlerinin makarnalyk kalitesi ile iliskisi. E.Ü. Müh. Fak. Dergisi Seri: B, Cilt: 9, Sayı: 1. Bornova, İzmir.
- ÖZKAYA, H., SEÇKYN, R., ve ERCAN, R., 1984. Bazı makarna çepitlerinin kimyasal bileşimi ve pişme kalitesi üzerinde araştıyırma. Gıda Teknolojisi, Yıl: 9, Sayı: 3, 153-161.
- SEÇKYN, R., 1975. Bazı durum buğday çepitlerinin ödüme ve makarnalyk kalitesi üzerinde araştıyırma. A.Ü. Ziraat Fak. Yayın No: 587. Ankara.
- SHEU, R., MEDCALF, D.G., GYLLES, K.A., and SIBBIT, L.D., 1967. Effect of biochemical constytuents on macaronı quality. J. Sci. Fd. Agric, Vol: 18, 237-239 s.
- TUNCER, T., ve ERCAN, R., 1990. Makarna kalitesi ve etkili faktörler. Gıda Teknolojisi Cilt: 15 sayı: 4 ten ayrı basım.
- ULUÖZ, M., 1965. Buğday, un ve ekmek analiz metotları. Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları No:57. Bornova. İzmir.
- ÜNAL, S.S., 1991. Hububat teknolojisi. Ege Üniversitesi Müh. Fak. Çoğaltma Yayın No: 29. İzmir.
- WALSH, D.E., GYLLES, K.A., 1971. The influence of protein composition on spaghetti quality. Cereal Chemistry 48: 54489
- WASIK, R.J., and BUSHUK, W., 1975. Relation between molecular weight distribution of endosperm proteins and spaghetti making quality of wheats. Cereal Chemistry, inc., 3340 MN. USA.

Tablo 1 Buğday örneklerinin bazı fiziksel ,kimyasal ve teknolojik nitelikleri (n=50)

Buğday	Değişim	Ortalama	Standart Hata
Bin tane ağırlığı (g,km)	30,68-39,16	34,76	0,28
Camsılık (%)	72,0-86,6	80,3	0,52
HI (kg)	81,41-83,87	82,52	0,19
İrmik verimi (%)	61,09-69,98	65,81	0,50
Nem (%)	6,39-9,42	8,11	0,12
Kül (% , km)	1,52-1,94	1,76	0,01
Protein (% , km)	11,62-13,50	12,56	0,05
Pigment (ppm ,β-karoten)	3,11-5,21	4,11	0,01
Yaş öz (%)	31,40-40,10	35,49	0,29
SDS sedimentasyon (cm ³)	21-48	30,10	0,77

Tablo 2. İrmik örneklerinin kimyasal ve elek analiz sonuçları (n=50)

İrmik	Değişim	Ortalama	Standart Hata
Nem(%)	12,17-16,05	14,25	0,13
Kül (% km)	0,63-0,78	0,74	0,004
Protein (% km)	10,74-12,20	11,56	0,05
Pigment (ppmβ-karoten)	2,83-4,81	3,72	0,11
İrilik >425µ		23,22	0,51
>280 µ		56,27	0,57
>212 µ		15,27	0,99
>150 µ		1,66	0,29
Elek altı		3,65	0,32

Tablo 3. Makarna (spagetti) örneklerinin kimyasal ve teknolojik özellikleri (n=50)

Makarna	Değişim	Ortalama	Standart Hata
Nem	9,51-12,70	10,85	0,11
Kül	0,61-0,77	0,72	0,004
Protein	10,57-12,07	11,32	0,06
Pigment	1,35-3,93	2,85	0,14
Pişme ağırlık artışı (%)	157,28-270,36	204,45	4,22
Hacim artışı (%)	196,42-405,88	290,14	7,27
Suya geçen madde miktarı (%)	5,62-12,37	8,36	0,35
TOM (%)	0,84-3,71	1,60	0,08

Tablo 4. Buğday ve makarna örneklerine ait korelasyon matrisi, (rx100), n=50.

BK	BP	BT	BC	BH	BY	BD	Bİ	MK	MP	MŞ	MH	MM	MT	Deney Adı
100	34 ^b	-24	-56 ^b	-58 ^b	30 ^a	61 ^b	37 ^b	14	78 ^b	74 ^b	69 ^b	62 ^b	50 ^b	B Kül Miktarı (BK)
	100	19	38 ^b	-19	56 ^b	39 ^b	69 ^b	-31 ^a	44 ^b	28 ^a	35 ^b	36 ^b	41 ^b	B.Protein Miktarı(BP)
		100	19	8	30 ^a	-9	55 ^b	2	00	-29 ^a	-12	20	22	B.Bin tane ağır (BT)
			100	-25	35 ^b	30 ^a	45 ^b	9	47 ^b	31 ^a	40 ^b	44 ^b	32 ^a	B. Camsılık (BC)
				100	-12	-42 ^b	-26	-7	-44 ^b	-33 ^a	-31 ^a	-28 ^a	-18	B.Hektolitre Ağır.(BH)
					100	40 ^b	68 ^b	-9	43 ^b	25	31 ^a	34 ^b	41 ^b	B. Yaş Öz Ağır.(BY)
						100	52 ^b	00	59 ^b	48 ^b	47 ^b	48 ^b	52 ^b	B.SDS Miktarı (BD)
							100	2	60 ^b	28 ^b	33 ^b	60 ^b	57 ^b	B.İrmik verimi (Bİ)
								100	26	9	7	10	17	M.Kül Miktarı (MK)
									100	68 ^b	57 ^b	68 ^b	58 ^b	M.Protein Miktarı (MP)
										100	74 ^b	52 ^b	32 ^a	M.Pişme ağırlığı (MŞ)
											100	52 ^b	40 ^b	M.Hacim Artışı (MH)
												100	73 ^b	M.Suya Geç.M.M.(MM)
													100	M.TOM Miktarı (MT)

B:Buğday M:Makarna a:P<0.05 b: P<0.01

Tablo 5. Yırmik ve makarna örneklerine ait korelasyon matrisi, (rx100), n=50.

İK	IPR	MK	MPR	MPS	MH	MSG	TOM	Deney Adı
100	14	96 ^b	26	10	5	12	19	İrmik Kül Miktarı (İK)
	100	15	89 ^b	66 ^b	65 ^b	71 ^b	65 ^A	İrmik Protein Miktarı (İPR)
		100	26	9	7	10	17	Makarna Kül Miktarı (MK)
			100	68 ^b	57 ^b	68 ^b	58 ^b	Makarna Protein Miktarı (MPR)
				100	74 ^b	52 ^b	32 ^A	Makarna Pişirme Ağırlığı (MpŞ)
					100	52 ^b	40 ^b	Makarna Hacim Artışı (MH)
						100	74 ^b	Makarna Suya Geçen Madde Mik.(MSG)
							100	Makarna Toplam Organik Madde Mik. (TOM)

Y:Yırmik M:Makarna a: p<0.05 b: p<0.01

Ekmekte Görülen Mikrobiyal Enfeksiyonlar ve Önleyici Tedbirler

Öğr.Gör.Sibel AKÇADAĞ

Kocaeli Üniversitesi, Derbent Turizm Meslek Yüksek Okulu, Derbent, KOCAELİ

ÖZET

Ekmek, halkımız için tüketim alışkanlığı yönünden vazgeçilmez temel gıda maddesidir. Gıdaların muhafazasında kullanılan; kurutma, dondurma, ısı işlem gibi yöntemlerin uygulansa bile çok az etkili olduğu, mikrobiyal enfeksiyonlar için son derece uygun bir gıdadır. Mikrobiyal enfeksiyonlar açısından yazın, sıcaklığın ve havadaki nemin yükseldiği zamanlarda endişe verici olabilir. Tadında, aroma ve yapısındaki değişikliklerin yanında mikroorganizmaların salgıladığı toksinlerle hem tüketici sağlığı hem de üretici menfaatleri açısından önemli bir tehlike oluşturmaktadır. Bu derlemede, ekmekçilikte karşılaşılan mikrobiyal enfeksiyonlar ve bunları önlemek için alınacak tedbirler ve uygulanan yöntemler değerlendirilmiştir.

GİRİŞ

Gıdalarda çeşitli bozulmalara yol açan mikroorganizmalar, hammaddelerde, kullanılan araç ve gereçlerde, havada yani her ortamda bulunabilmektedir. Bilinçli bir mücadele uygulanmadığı takdirde gıdalarda çoğalarak belli bir konsantrasyonun üzerine çıktuktan sonra mikrobiyal bozulmalara neden olmaktadır. Mücadele için uygulanan genel metotlar bir çok gıda maddesi için etkili olduğu halde, kısa sürede tüketilen bir gıda maddesi olan ekmekte fazla etkili olmamaktadır. (Çelik ve Çelik, 1995, Elgün ve Ertugay, 1992)

Ekmeğin en önemli hammaddesi olan buğdayın öğütülmesiyle elde edilen un, değirmenden çıktığı anda bile gramında birkaç binden birkaç milyona kadar değişebilen oranlarda mikroorganizma ihtiva eder. Unu olgunlaştırmak amacıyla kullanılan ağartıcı maddeler unun mikroorganizma yükünü azaltmaktadır. Ancak ekmeğin üretimi sırasındaki sıcaklık ve rutubet, küflerin ve bakterilerin tekrar gelişebilmesi için uygun bir ortam oluşturmaktadır. (Elgün ve Ertugay, 1992; James, 1992; Dağlıoğlu, 1997).

Hamurun fırına verilme aşamasına kadar çeşitli kaynaklardan bulaşan mikroorganizmaların çoğu pişirme sırasında inaktive olur. Ancak ekmek fırından çıktıktan sonra yeniden bulaşma olursa, uygun şartları bulan mikroorganizmalar çoğalmaya başlayarak bir takım bozulmalara yol açarlar.

Ekmekte görülen ve mikroorganizmaların sebep olduğu belli başlı hastalıklar şunlardır:

- Küflenme
- Rope (Sünme-lif) hastalığı
- Kırmızı leke hastalığı (Kanayan ekmek)
- Tebeşir hastalığı
- Gıda zehirlenmeleri (Çelik ve Çelik, 1995)

Küflenme

Ekmekte en sık rastlanan hastalık küflenmedir. Fırın ürünlerinin yapıldığı ingredientlerin çoğu ve bizzat son ürün, küf mantarı enfeksiyonları açısından oldukça elverişlidir. Ayrıca fermantasyon odaları, proof kabinleri, ekmeklerin soğutulduğu raflar gibi rutubet ve sıcaklığı uygun olan yerler de küf mantarlarının gelişip çoğalmasına elverişlidir (Elgün ve Ertugay, 1992).

Fırından yeni çıkmış ekmekte canlı küf sporları bulunmaz. Çünkü pişirme sıcaklığı, üretim sırasında çeşitli yollardan hamura bulaşan küf sporlarını öldürmeye yeterlidir. Fırın işletmesinin hemen her yerinde mikrobiyal sporların bulunması nedeniyle fırından çıkarılan sıcak ekmek, yüzeyinin soğuması ile birlikte enfeksiyona maruz kalır. (Pyle, 1998). Enfeksiyon oranı tahminin ötesinde yüksektir. Yapılan bir araştırmada, fırın atmosferinin fırın zeminin yaklaşık her 0,1 m²'inde saatte bir yaklaşık 700 küf sporunun düştüğü saptanmıştır. Soğutmanın yapıldığı bir ortamda ise bu sayı 420'dir. Yapılan başka bir araştırmada ise, küflenmiş bir somun ekmeğin bulunduğu odada bulunan petri kaplarındaki küf kolonilerinin sayısı 1 dk. içinde 6' dan 100' ün üzerine çıkmıştır. Diğer taraftan küçük ölçekli ekmek satış yerlerinden, büyük çapta üretimin yapıldığı ekmek fırınlarına kadar çeşitli büyüklükteki ekmek satış ve

üretim yerlerinde, 1m³ havadaki spor oranı ortalama 1000-2500 olarak bulunmuştur. Taze ekmeğin muhafaza edildiği odalarda bu sayı 530-730 arasında iken bayat ekmeklerin bulunduğu odaların 1m³'ünde küf sayısı 125.000 ile 175.000 arasında saptanmıştır. Buradan da anlaşıldığı gibi, küflenmiş tek bir ekmeğin diliminin bile fırının tamamında kontaminasyona yol açabileceği, mikrobiyal enfeksiyon yayılması ile havadaki toz miktarı arasında da doğru orantı olduğu belirlenmiştir (James, 1992; Pyle, 1998).

İyi pişirilmeyen ekmeklerde unda bulunan küf sporları yaşayabilmekte ve ekmeğin 1-2 gün içinde bozulmasına neden olmaktadır (Ünver ve Sacır, 1982). Pişirme işleminde ekmeğin yüzeyinde ve içindeki küf sporlarını öldürebilecek sıcaklığa erişildiği için ekmeğin küflenme; ekmeğin fırından çıktıktan sonra soğurken havadan, dilimlenirken bıçaktan ve dilimleme makinelerinden, elle temastan, paketlemede kullanılan materyallerden bulaşma ile olur. Küf gelişimi yüzeyde başlar, yeterli zaman ve ortam bulunduğu takdirde küçük gözeneklerden ekmeğin içine doğru ilerler. (Çelik ve Çelik, 1995)

Ekmeğin bozulmaya neden olan başlıca küfler, "beyaz ekmeğin küfü" de denen beyaz pamuksu miselyumları ve siyah nokta halinde sporları bulunan Rhizopus (R. Nigricans, R. Stolonifer), yeşil spor yapan Penicillium expansum, yeşil veya pembemsi kahve renkte olup siyah konidioforları olan Aspergillus (A.niger, A. Fumigatus), ekmeğe sarı pigment veren pembe konidileri olduğundan pembemsi kırmızı renkte görülen Monilia stophila ile Mucor ve Geotrichum cinsinden bazı türlerdir. (Elgün ve Ertugay, 1992; James, 1992). Kontaminasyona uğramış ekmeğin küfleri 3 gün içerisinde gelişir. (Elgün ve Ertugay, 1992; Pomeranz, 1997). Ayrıca kırmızı bir ekmeğin küfü olan Neurospora sitophila da zaman zaman görülmektedir (James, 1992).

Küfler, üründe tat ve aromanın bozulması yanında kanserojenik etkiye sahip metabolizma toksinleri de üretirler (James, 1992).

Küflenmeyi önlemek için alınabilecek başlıca tedbirler şunlardır;

1. Ekmeklerin konulduğu odaları mümkün olduğu kadar küf sporlarından arı tutmak,
2. Kontaminasyonu engellemek için ekmekleri paketlemek,
3. Ekmekleri ambalajlamadan önce iyice soğutarak, ambalajların içinde su kontaminasyonunu engellemek,
4. Ekmeğin yüzeyindeki küf sporlarını, ışınlama veya elektrikli ısıtma yoluyla tahrip etmek,
5. Ekmekleri dondurarak veya soğutarak muhafaza etmek,
6. Hamura bazı mikostatik maddeler katmak sayılabilir (Elgün ve Ergutay, 1992).

Bu tedbirlerin çoğunluğunun uygulanmasında çeşitli zorluklar ve aksamalar meydana gelmesi nedeniyle, pratikte hamura çeşitli koruyucu maddeler katılması yoluna gidilmektedir. Küf inhibitörü olarak kullanılan maddelerin seçiminde; düşük konsantrasyonlarda etkili olması, sağlığa zarar vermemesi, ekmeğin tad ve

aromasını etkilememesi ve ekmeğin teknolojik değerini düşürmemesine dikkat edilmelidir. Küf gelişimini önlemek için genellikle un ağırlığının %0,1 oranında Na ve Ca propionat katılmaktadır (Özkaya ve Özkaya, 1992).

Rope (İplikleşme-sünme-lif) Hastalığı

Unların doğal mikroflorasında çeşitli bakteri ve küf sporları bulunur. Bunlar ekmeğin pişirilmesi ve muhafazası sırasında herhangi bir probleme yol açmazlar. Bakterilerin vegetatif formu fırın sıcaklığında ölürken, spor yapan bakteriler canlı kalabilir (Kent, 1983).

Ekmeğin rope hastalığı özellikle yaz aylarında görülen Bacillus subtilis' in (mesentericus) ısıya dayanıklı sporlarının pişirme sırasında canlı kalmasıyla olur.

Pişirme sırasında ekmeğin içi sıcaklığı 100°C' yi geçmemektedir. Bu sıcaklık Bacillus subtilis sporlarının ölmesi için yeterli değildir. Canlılığını koruyan sporeler ekmeğin soğuduktan sonra vegetatif forma dönüşerek, taze ekmeğin içinin son derece uygun ortamında gelişirler. Hastalık nedeni olan sporeler, 32°C' de gelişmeye başlar ve optimum 40°C dolayında çoğalırlar. Ekmeğin asidite yetersizliği hastalığı teşvik eder. Çünkü Bacillus subtilis gelişimi pH nötr dolaylı olarak, pH'ının 5' e doğru düşmesi gelişmeyi inhibe eder.

Bakterilerin faaliyeti sonucu, salgıladıkları proteolitik ve amilolitik enzimlerle ekmeğin nişasta ve proteinleri parçalarlar.

Bozulma sonucunda, ekmeğin önce bozulmuş kavun kokusunu andıran bir koku kazanır. Bu sırada ekmeğin içinde sarımsı ve esmer lekeler oluşur, zamanla bu lekeler büyür ve rengi koyulaşır. Hastalık iyice ilerleyince ekmeğin içi tamamen yapışkan ve yarı akıcı bir özelliğe kazanır. Ekmeğin koparılınca veya ortasına birşeyle dokunulunca uzun iplikler halinde süner (Elgün ve Ertugay, 1992; Kent, 1983).

Rope hastalığında bulaşmanın ana kaynağı un, maya ve malttır. Yoğurucunun kolları ve makinenin temizlenmesi zor diğer kısımlarında enfeksiyona yol açılabilir. Problemin giderilmesi için ekmeğin pişirildiği ortam ve pişirme tekniği konusunda dikkat edilmelidir. Ekmeğin rope hastalığına engel olmanın çareleri onu meydana getiren şartları ortadan kaldırmaktır. Alınabilecek önlemler şunlardır;

1. Bakteri yükü düşük hamur unsurları kullanmak,
2. Hamurla temas eden ekipmanları temiz tutmak ve bunları zaman zaman klorlu bileşiklerle temizlemek,
3. Sert hamur kullanmak, maya oranını arttırmak, ön hamur süresini uzatarak sporları vegetatif duruma geçirerek fırında bunları ortadan kaldırmak, pişirmeyi iyi yapmak gibi teknolojik önlemlere başvurmak,
4. Hamur pH'sını mümkün olduğu kadar düşük tutmak,
5. Mikroorganizma faaliyetini inhibe edici %0,5 kalsiyum fosfat, %12'lik asetik asitten %0,2, %0,1 sodyum diasetat, %0,1 sodyum ve kalsiyum propiyonat, %0,1 sorbit asit gibi maddeleri kullanmak oldukça etkilidir. Sodyum ve kalsiyum propiyonatlar kullanılan temel ingredientlerle kolayca karışırlar.

Bakterilere karşı olan etkileri düşük olmakla birlikte, rope bakterisi üzerindeki yüksek inhibitor etkisi dikkat çekicidir. Optimum aktivitelerini pH 5' e kadar sürdürürler. Hatta bazı gıdalarda pH 6'ya kadar aktiftirler. Beyaz ekmeğin çeşidinde 50 kg una 60-140 gr arası , genelde 85 gr yeterli olmakla birlikte , nemli ve sıcak hava gibi koşullarda 140 gr gerekli olmaktadır.

6. Fırından çıkan ekmeği hızla soğutmak ve üst üste yığmamak,

7. Dondurarak veya serinde muhafaza etmek (Çelik ve Çelik, 1995; Elgün ve Ertugay, 1992; Kent, 1983; Pomeranz, 1987; Pyler, 1988; Özkaya ve Kahveci, 1986

Kırmızı Leke Hastalığı (Kanayan Ekmek)

Etkeni *Serratia marcescens* bakterisidir. Nadir görülen bir hastalıktır. Ekmekte kırmızı lekelerin oluşumuna yol açar. Fırın sıcaklığında tahrip olduklarından, enfeksiyon pişirmeden sonra meydana gelir. Yani sıcaklığa mukavemeti azdır. Bakteri önce renksiz, daha sonra kan kırmızısı bir renk alır. Bakterinin salgıladığı enzimlerin ekmeğin bileşenlerini parçalamasıyla kırmızı damlalar oluşur. Bunun için bu hastalığın diğer bir adı da kanayan ekmeğin hastalığıdır. Bu hastalık, hijyenik şartlara uyulması ve işletmenin dezenfeksiyonu ile kolayca önlenir (Dağlıoğlu, 1997; Pyler, 1988).

Tebeşir Hastalığı

Ekmekte görülen bu bozulma şeklinde, enfeksiyon bölgesi beyaz tebeşirimsi bir hal alır. Tebeşir hastalığının etmeni, *Endomyces fibuliger* ve *Trichosporo variable'* dir. Hijyenik tedbirler ve bundan önceki hastalık etkenleri ile mücadelede kullanılan metodlarla hastalık önlenir (Elgün ve Ertugay, 1992; Çelik ve Çelik, 1995).

Mikrobiyal Gıda Zehirlenmeleri

Bakterilerin neden olduğu gıda zehirlenmeleri fırıncılık açısından önemlidir. Bakteriyel gıda zehirlenmeleri iki şekilde ortaya çıkar:

1. Yenilen gıda, hastalığa neden olan yaşayan bakteri ile bulaşmıştır.

2. Yenilen gıda, bakteri tarafından meydana getirilmiş toksinleri içermektedir (Çelik ve Çelik, 1995).

Birinci tip gıda zehirlenmesine örnek olarak; *Salmonella* ve *Streptococcus fecalis* zehirlenmesi, ikinci tip gıda zehirlenmesine ise *Staphylococcus*'ların çıkardığı toksinlerle zehirlenmeler gösterilebilir (Elgün ve Ertugay, 1992).

Salmonella cinsi; paratifo grubu bakteriler olup 1200 çeşit serotipi vardır. Bu bakterilerin en tehlikelisi tifo basildir. Spor teşkil etmez. Isıya dayanıklı değildir. Pastörizasyonla ölür. Fırın ürünlerinde *Salmonella*'nın genel kaynağı yumurta, süt tozu, un, soya unu ve kuru mayadır. Gastrointestinal sistemde yerleşmekte ve etkinliğini göstermektedir (Elgün ve Ertugay, 1992; Çelik ve Çelik, 1995).

Bulaşmış hamurdan mamül işlenirken, yeterli ısı uygulanmazsa bu mikroorganizmalar canlı kalabilmektedir. Bu nedenle, *Salmonella* bulaşma ihtimali olan unsurlar, yeterli ısıyı direkt almayan ürünlerin imalinde kullanılmalıdır. Pişirme sonrasında da bulaşma görülebilir. Bunda en büyük etkenler, sağlıklı olmayan personel, kullanılan materyal ve ortam şartlarıdır (Çelik ve Çelik, 1995).

Simptomları; karın krampları, ishal, kusmadır. İnkübasyon devresi 7-72 saattir (ort. 12-24 saat). Ağır zehirlenmelerde ölüm vakaları da görülebilmektedir (Elgün ve Ertugay, 1992; Çelik ve Çelik, 1995).

Streptococcus fecalis, insan ve hayvanların intestinal sisteminde konukçu olarak bulunur (Elgün ve Ertugay, 1992). Karın ağrıları ve kramplar şeklinde ortaya çıkar. İshal ve kusmaya neden olur. İnkübasyon süresi 7-15 saattir (Çelik ve Çelik, 1995).

Staphylococcus zehirlenmesi ise toksinler tarafından meydana getirilir. Bulaşık gıda yendikten 1 saat sonra zehirlenme başlar. Şiddetli bulantı, kusma, halsizlik görülür. Hastalık nadiren öldürücü olabilir (Çelik ve Çelik, 1995). Genellikle kısa sürer. Fırın ürünlerinde *Staphylococcus* zehirlenmesi yaz aylarında daha çok ortaya çıkar. Soğukta depolama, enfeksiyonu ortadan kaldırmaz. Fakat faaliyeti durdurur. Sıcaklık uygun seviyeye çıkınca tekrar faaliyet başlar. En iyi işlem pastörizasyondur (Elgün ve Ertugay, 1992).

Bu zehirlenmeleri önlemek için alınabilecek tedbirler şunlardır:

1. Hastalık etkeni bakterilerden arı ve kaliteli materyal kullanmak,
2. Karışımda kullanılan bileşenlerin bakteri bulaşmasına uğramamış olmasına ve fırındaki kontaminasyonun engellenmesine dikkat etmek,
3. Hayvansal kaynaklı katkı maddelerinin pastörize edilmiş olmasına özen göstermek,
4. Özellikle yumurta kabukları gibi artıkları mümkün olan en kısa sürede fırından uzaklaştırmak,
5. Üretim sırasında hamura ve mamüle elle teması en az seviyeye indirmek,
6. Yalnızca tam olarak temizlenmiş, dikişsiz ve steril ekipman kullanmak,
7. Ürünlerin satış yerlerinde kontaminasyonu engelleyecek şartlarda satış sunmak (Çelik ve Çelik, 1995).

SONUÇ

Rope ve küf enfeksiyonları ile diğer mikrobiyal enfeksiyonları önlemek için gerekli tedbirlerin alınması ve pratik uygulamalara geçirilmesi gerekmektedir. Bunlar;

1. Belirli bir sanitasyon programı uygulaması ile zemin, duvarlar, tavanlar, periyodik olarak kimyasal dezenfektanlarla yıkanmalı,
2. Kullanılan araç-gereçlerin, su tanklarının, un depolarının ve ingredientlerin muhafaza edildiği materyallerin belirli periyotlarda temizlenip, dezenfekte edilmeli,
3. Dağıtımda kullanılan ekmeğin kasaları, arabaları ve satış noktalarındaki muhafaza yerlerini serin ve temiz tutmak,
4. Fırınlardan bozuk ekmeği ve hamur artıklarının

uzaklaştırılması,

5. Fırın içerisine giren havayı temizleyerek, tozla taşınması muhtemel olan rope ve küf sporlarının minimize edilmesi,

6. Pişirme işlemi sonunda fırından çıkan ekmeklerin üst üste yığılmadan hızla soğutulması,

7. Yaz ve kış ayları dikkate alınarak kullanılan maya miktarının ayarlanması ve mayalanma süresinin kısaltılarak mikroorganizma gelişiminin yavaşlatılması,

8. Un ve imalatta kullanılan diğer maddelerin serin ve havalandırması iyi olan depolarda, küf mantarları ve bakteri sporlarının gelişmesini önleyecek şekilde uygun koşullarda depolanması,

9. Hastalık riskine karşı antimikrobiyal maddeler kullanılması,

10. Çalışan personelin sağlık kontrollerine ve temizliğine önem verilmesidir.

KAYNAKLAR

Çelik, İ., Çelik, T., 1995. Ekmek Hastalıkları ve Önleme Çareleri. Un Mamülleri Dünyası. Yıl:4 Sayı:5,12-16.

Dağlıoğlu, O., 1997. Fırın Ürünlerinde Karşılaşılan Mikrobiyal Bulaşmalar ve Önleme Yolları. Un Mamülleri Dünyası. Yıl:6 Sayı:2,4-14.

Elgün, A., Ertugay, Z., 1992. Tahıl İşleme Teknolojisi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayın No:718, Ziraat Fak. No:297. Ders Kitabı No:52.

James, M.C., 1992. Modern Food Microbiology. AVI Publishing Co. New York, 31p.

Kent, N.L., 1983. Technology of Cereals. Second Edition. Pergamon Press. 187-193p.

Özkaya, H., Özkaya, B., 1992. Ekmek Katkı Maddeleri Önemi ve Kullanımındaki Sorunlar. Gıda Mevzuatında Aksayan Hususlar ve Çözüm Yolları Sempozyumu. 2-3 Haziran. Tekirdağ.

Özkaya, H., Kahveci, B., 1986. Ekmek Hata ve Hastalıkları. Standart Ekonomik ve Teknik Dergisi Özel Sayısı. Sayı:4,90-99.

Pomeranz, Y., 1987. Modern Cereal Science and Technology, Third Edition, Sosland Publishing Co. Kansas.

Pyle, M.C., 1988. Baking Science and Technology, Third Edition, Sosland Publishing Co. Kansas.

Üncer, B., Sacir, F.H., 1982. Besin Mikrobiyolojisi. s.,72-73

sektörel yayıncılıkta çağdaş yaklaşım



www.foodsektor.com



İZMİR'den Tüm TÜRKİYE'ye...

FOOD SEKTÖR
market - otel - otomasyon dergisi



market - otel
gıda imalat ve toptancılarına
ulaşmak, derginiz FOOD SEKTÖR'le
çok daha kolay...

İSİ MEDYA
GRUP

Fevzipaşa Bulvarı Çelik İş Merkezi No:162 Kat:3 D:302 Çankaya - İZMİR

Tel: 0 (232) 441 60 01 (Pbx) • Fax: 0 (232) 441 61 06

www.foodsektor.com

Food Security Preventive Measures Guidance in Food Industry: 1. For Food Producers, Processors, and Transporters

Prof.Dr.Semih Ötles

Ege University, Engineering Faculty, Food Engineering Department, Bornova, Izmir, Turkey
Otles@bornova.ege.edu.tr

Summary

The U.S. Food and Drug Administration announced the availability of guidance documents designed to help food manufacturers minimize the risk of tampering or other malicious, criminal or terrorist actions (on March 19, 2003). Two of the guidances are revised, final documents, and one is a proposed guidance. Two are revised, final guidance documents; one addresses food producers, processors, and transporters; the other addresses importers and filers. The other one document is draft guidance; it addresses retail food stores and food service establishments. These guidance documents are not regulations and are not mandatory. This guidance documents may be a sample documents for the food industry in Turkey, too.

Özet

A.B.D.Gıda ve İlaç İdaresi, kanuna aykırı bir şeyin değiştirilmesi veya kötü niyetli, kriminal veya terör hareketleri riskini gıda üreticilerinin en azda tutabilmelerini sağlayacak şekilde düzenlenmiş, yol gösterici dökümanların varlığını duyurmuştur (19 Mart 2003). Bunlardan ikisi düzeltmeleri yapılmış, hazır dökümanlardır, üçüncüsü ise son düzeltme aşamasındadır. İlk iki döküman gıda üreticileri, işleyicileri ve taşıyıcılarına, sonuncusu ise perakende satış depolarına ve gıda servisi yapan kurumlara dönüktür. Bu dökümanlar, yönetmelik değildir ve zorunlu değildir. Bu yol gösterici dökümanlar, Türkiye'deki gıda sanayi için de örnek dökümanlar olarak kabul edilebilir.

Introduction

Biological and chemical attacks would most likely be spread through the contamination of food or pharmaceutical products and producers need to understand the devastating consequences of not protecting themselves. If terrorists were able to gain access to processing plant and contaminate even one batch of a product the result would be catastrophic. Even if no one was harmed, the contamination would destroy consumers' faith in that product resulting in the probable destruction of the brand and potentially the company. This guidance for food producers, processors, and transporters represents the Agency's current thinking on the kinds of measures that food establishments may take to minimize the risk that food under their control will be subject to tampering or other malicious, criminal, or terrorist actions. It does not create or confer any rights for or on any person and does not operate to bind FDA or the public.

Purpose and Scope:

This guidance is designed as an aid to operators of food establishments (firms that produce, process, store, repack, relabel, distribute, or transport food or food ingredients). This is a very diverse set of establishments, which includes both very large and very small entities.

This guidance identifies the kinds of preventive measures operators of food establishments may take to minimize the risk that food under their control will be subject to tampering or other malicious, criminal, or terrorist actions. It is relevant to all sectors of the food system, including farms, aquaculture facilities, fishing vessels, producers, transportation operations, processing facilities, packing facilities, and warehouses. It is not intended as guidance for retail food stores or food service establishments.

Operators of food establishments are encouraged to review their current procedures and controls in light of the potential for tampering or other malicious, criminal, or terrorist actions and make appropriate improvements. FDA recommends that the review include consideration of the role that unit and distribution packaging might have in a food security program. This guidance is designed to focus operator's attention sequentially on each segment of the farm-to-table system that is within their control, to minimize the risk of tampering or other malicious, criminal, or terrorist action at each segment. To be successful, implementing enhanced preventive measures requires the commitment of management and staff. Accordingly, FDA recommends that both management and staff participate in the development and review of such measures.

Limitations:

Not all of the guidance contained in this document may be appropriate or practical for every food establishment, particularly smaller facilities and distributors. FDA recommends that operators review the guidance in each section that relates to a component of their operation, and assess which preventive measures are suitable. Example approaches are provided for many of the preventive measures listed in this document. These examples should not be regarded as minimum standards. Nor should the examples provided be considered an inclusive list of all potential approaches to achieving the goal of the preventive measure. FDA recommends that operators consider the goal of the preventive measure, assess whether the goal is relevant to their operation, and, if it is, design an approach that is both efficient and effective to accomplish the goal under their conditions of operation.

Structure:

This guidance is divided into five sections that relate to individual components of a food establishment operation: management; human element - staff; human element - public; facility; and operations.

Related Guidance:

FDA has published a companion guidance document on food security entitled, "Importers and filers: Food security preventive measures guidance" to cover the farm-to-table spectrum of food production.

Additional Resources:

A process called Operational Risk Management (ORM) may help prioritize the preventive measures that are most likely to have the greatest impact on reducing the risk of tampering or other malicious, criminal, or terrorist actions against food. Information on ORM is available in the Federal Aviation Administration (FAA) System Safety Handbook, U.S. Department of Transportation, FAA, December 30, 2000, Chapter 15, Operational Risk Management. The handbook is available at:

http://www.asy.faa.gov/Risk/SSHandbook/Chap15_1200.PDF

The U.S. Department of Transportation, Research and Special Programs Administration has published an advisory notice of voluntary measures to enhance the security of hazardous materials shipments. It is available at:

http://frwebgate.access.gpo.gov/cgi-bin/getdoc.cgi?dbname=2002_register&docid=02-3636-filed.pdf

The notice provides guidance to shippers and carriers on personnel, facility and en route security issues.

The U.S. Postal Service has prepared guidance for identifying and handling suspicious mail. It is available at <http://www.usps.com/news/2001/press/mailsecurity/postcard.htm>.

The Federal Anti-Tampering Act (18 USC 1365) makes it a federal crime to tamper with or taint a consumer product, or to attempt, threaten or conspire to tamper with or taint a consumer product, or make a false statement about having tampered with or tainted a consumer product. Conviction can lead to penalties of up to \$100,000 in fines and up to life imprisonment. The Act is available at:

<http://www.fda.gov/opacom/laws/fedatact.htm>.

The National Infrastructure Protection Center (NIPC) serves as the federal government's focal point for threat assessment, warning, investigation, and response for threats or attacks against U.S. critical infrastructure. The NIPC has identified the food system as one of the eight critical infrastructures, and has established a public-private partnership with the food industry, called the Food Industry Information and Analysis Center (Food Industry ISAC). The NIPC provides the Food Industry ISAC with access, information and analysis, enabling the food industry to report, identify, and reduce its vulnerabilities to malicious attacks, and to recover from such attacks as quickly as possible. In particular, the NIPC identifies credible threats and crafts specific warning messages

to the food industry. Further information is available at <http://www.nipc.gov/> and <http://www.foodisac.org/>. Finally, some trade associations have developed food security guidance that is appropriately focused for that specific industry. For example, the International Dairy Food Association has developed a food security guidance document as an aid to the dairy industry. FDA encourages other trade associations to evaluate the preventive measures contained in this FDA guidance document and adapt them to their specific products and operations and to supplement this guidance with additional preventive measures when appropriate. FDA welcomes dialogue on the content of sector specific guidance with appropriate trade associations.

Food Establishment Operations:**Management**

FDA recommends that food establishment operators consider:

- ✍ Preparing for the possibility of tampering or other malicious, criminal, or terrorist actions
- ✍ Assigning responsibility for security to knowledgeable individual(s)
- ✍ Conducting an initial assessment of food security procedures and operations, which we recommend be kept confidential
- ✍ Having a security management strategy to prepare for and respond to tampering and other malicious, criminal, or terrorist actions, both threats and actual events, including identifying, segregating and securing affected product
- ✍ Planning for emergency evacuation, including preventing security breaches during evacuation
- ✍ Maintaining any floor or flow plan in a secure, off-site location
- ✍ Becoming familiar with the emergency response system in the community
- ✍ Making management aware of 24-hour contact information for local, state, and federal police / fire / rescue / health / homeland security agencies
- ✍ Making staff aware of who in management they should alert about potential security problems (24-hour contacts)
- ✍ Promoting food security awareness to encourage all staff to be alert to any signs of tampering or other malicious, criminal, or terrorist actions or areas that may be vulnerable to such actions, and reporting any findings to identified management (for example, providing training, instituting a system of rewards, building security into job performance standards)
- ✍ Having an internal communication system to inform and update staff about relevant security issues
- ✍ Having a strategy for communicating with the public (for example, identifying a media spokesperson, preparing generic press statements and background information, and coordinating press statements with appropriate authorities)

Supervision

- ✎ providing an appropriate level of supervision to all staff, including cleaning and maintenance staff, contract workers, data entry and computer support staff, and especially, new staff
- ✎ conducting routine security checks of the premises, including automated manufacturing lines, utilities and critical computer data systems (at a frequency appropriate to the operation) for signs of tampering or malicious, criminal, or terrorist actions or areas that may be vulnerable to such actions

Recall strategy

- ✎ identifying the person responsible, and a backup person
- ✎ providing for proper handling and disposition of recalled product
- ✎ identifying customer contacts, addresses and phone numbers

Investigation of suspicious activity

- ✎ investigating threats or information about signs of tampering or other malicious, criminal, or terrorist actions
- ✎ alerting appropriate law enforcement and public health authorities about any threats of or suspected tampering or other malicious, criminal, or terrorist actions

Evaluation program

- ✎ evaluating the lessons learned from past tampering or other malicious, criminal, or terrorist actions and threats
- ✎ reviewing and verifying, at least annually, the effectiveness of the security management program (for example, using knowledgeable in-house or third party staff to conduct tampering or other malicious, criminal, or terrorist action exercises and mock recalls and to challenge computer security systems), revising the program accordingly, and keeping this information confidential
- ✎ performing random food security inspections of all appropriate areas of the facility (including receiving and warehousing, where applicable) using knowledgeable in-house or third party staff, and keeping this information confidential
- ✎ verifying that security contractors are doing an appropriate job, when applicable

Human element - staff

Under Federal law, food establishment operators are required to verify the employment eligibility of all new hires, in accordance with the requirements of the Immigration and Nationality Act, by completing the INS Employment Eligibility Verification Form (INS Form I-9). Completion of Form I-9 for new hires is required by 8 USC 1324a and nondiscrimination provisions governing the verification process are set forth at 8 USC 1324b.

FDA recommends that food establishment operators consider:

Screening (pre-hiring, at hiring, post-hiring)

✎ examining the background of all staff (including seasonal, temporary, contract, and volunteer staff, whether hired directly or through a recruitment firm) as appropriate to their position, considering candidates' access to sensitive areas of the facility and the degree to which they will be supervised and other relevant factors (for example, obtaining and verifying work references, addresses, and phone numbers, participating in one of the pilot programs managed by the Immigration and Naturalization Service and the Social Security Administration [These programs provide electronic confirmation of employment eligibility for newly hired employees. For more information call the INS SAVE Program toll free at 1-888-464-4218, fax a request for information to (202) 514-9981, or write to US/INS, SAVE Program, 425 I Street, NW, ULLICO-4th Floor, Washington, DC 20536. These pilot programs may not be available in all states], having a criminal background check performed by local law enforcement or by a contract service provider [Remember to first consult any state or local laws that may apply to the performance of such checks])

Note: screening procedures should be applied equally to all staff, regardless of race, national origin, religion, and citizenship or immigration status.

Daily work assignments

- ✎ knowing who is and who should be on premises, and where they should be located, for each shift
- ✎ keeping information updated

Identification

- ✎ establishing a system of positive identification and recognition that is appropriate to the nature of the workforce (for example, issuing uniforms, name tags, or photo identification badges with individual control numbers, color coded by area of authorized access), when appropriate
- ✎ collecting the uniforms, name tag, or identification badge when a staff member is no longer associated with the establishment

Restricted access

- ✎ identifying staff that require unlimited access to all areas of the facility
- ✎ reassessing levels of access for all staff periodically
- ✎ limiting access so staff enter only those areas necessary for their job functions and only during appropriate work hours (for example, using key cards or keyed or cipher locks for entry to sensitive areas, color coded uniforms [remember to consult any relevant federal, state or local fire or occupational safety codes before making any changes])

changing combinations, rekeying locks and/or collecting the retired key card when a staff member who is in possession of these is no longer associated with the establishment, and additionally as needed to maintain security

Personal items

restricting the type of personal items allowed in establishment

allowing in the establishment only those personal use medicines that are necessary for the health of staff and ensuring that these personal use medicines are properly labeled and stored away from food handling or storage areas

preventing staff from bringing personal items (for example, lunch containers, purses) into food handling or storage areas

providing for regular inspection of contents of staff lockers (for example, providing metal mesh lockers, company issued locks), bags, packages, and vehicles when on company property (Remember to first consult any federal, state, or local laws that may relate to such inspections)

Training in food security procedures

incorporating food security awareness, including information on how to prevent, detect, and respond to tampering or other malicious, criminal, or terrorist actions or threats, into training programs for staff, including seasonal, temporary, contract, and volunteer staff

providing periodic reminders of the importance of security procedures (for example, scheduling meetings, providing brochures or payroll stuffers)

encouraging staff support (for example, involving staff in food security planning and the food security awareness program, demonstrating the importance of security procedures to the staff)

Unusual behavior

watching for unusual or suspicious behavior by staff (for example, staff who, without an identifiable purpose, stay unusually late after the end of their shift, arrive unusually early, access files/information/areas of the facility outside of the areas of their responsibility; remove documents from the facility; ask questions on sensitive subjects; bring cameras to work)

Staff health

being alert for atypical staff health conditions that staff may voluntarily report and absences that could be an early indicator of tampering or other malicious, criminal, or terrorist actions (for example, an unusual number of staff who work in the same part of the facility reporting similar symptoms within a short time frame), and reporting such conditions to local health authorities

Human element -- public

FDA recommends that food establishment operators consider:

Visitors (for example, contractors, supplier representatives, delivery drivers, customers, couriers, pest control representatives, third-party auditors, regulators, reporters, tours)

inspecting incoming and outgoing vehicles, packages and briefcases for suspicious, inappropriate or unusual items or activity, to the extent practical

restricting entry to the establishment (for example, checking visitors in and out at security or reception, requiring proof of identity, issuing visitors badges that are collected upon departure, accompanying visitors)

ensuring that there is a valid reason for the visit before providing access to the facility - beware of unsolicited visitors

verifying the identity of unknown visitors

restricting access to food handling and storage areas (for example, accompanying visitors, unless they are otherwise specifically authorized)

restricting access to locker room

Facility

FDA recommends that food establishment operators consider:

Physical security

protecting perimeter access with fencing or other deterrent, when appropriate

securing doors (including freight loading doors, when not in use and not being monitored, and emergency exits), windows, roof openings/hatches, vent openings, ventilation systems, utility rooms, ice manufacturing and storage rooms, loft areas, trailer bodies, tanker trucks, railcars, and bulk storage tanks for liquids, solids, and compressed gases, to the extent possible (for example, using locks, "jimmy plates," seals, alarms, intrusion detection sensors, guards, monitored video surveillance [remember to consult any relevant federal, state or local fire or occupational safety codes before making any changes])

using metal or metal-clad exterior doors to the extent possible when the facility is not in operation, except where visibility from public thoroughfares is an intended deterrent (remember to consult any relevant federal, state or local fire or occupational safety codes before making any changes)

minimizing the number of entrances to restricted areas (remember to consult any relevant federal, state or local fire or occupational safety codes before making any changes)

securing bulk unloading equipment (for example, augers, pipes, conveyor belts,

- ✎ monitoring the security of the premises using appropriate methods (for example, using security patrols [uniformed and/or plain-clothed], video surveillance)
- ✎ minimizing, to the extent practical, places that can be used to temporarily hide intentional contaminants (for example, minimizing nooks and crannies, false ceilings)
- ✎ providing adequate interior and exterior lighting, including emergency lighting, where appropriate, to facilitate detection of suspicious or unusual activities
- ✎ implementing a system of controlling vehicles authorized to park on the premises (for example, using placards, decals, key cards, keyed or cipher locks, issuing passes for specific areas and times to visitors' vehicles)
- ✎ keeping parking areas separated from entrances to food storage and processing areas and utilities, where practical

✎ Laboratory safety

- ✎ restricting access to the laboratory (for example, using key cards or keyed or cipher locks [remember to consult any relevant federal, state or local fire or occupational safety codes before making any changes])
- ✎ restricting laboratory materials to the laboratory, except as needed for sampling or other appropriate activities
- ✎ restricting access (for example, using locks, seals, alarms, key cards, keyed or cipher locks) to sensitive materials (for example, reagents and bacterial, drug, and toxin positive controls)
- ✎ assigning responsibility for integrity of positive controls to a qualified individual
- ✎ knowing what reagents and positive controls should be on the premises and keeping track of them
- ✎ investigating missing reagents or positive controls or other irregularities outside a normal range of variability immediately, and alerting appropriate law enforcement and public health authorities about unresolved problems, when appropriate
- ✎ disposing of unneeded reagents and positive controls in a manner that minimizes the risk that they can be used as a contaminant

✎ Storage and use of poisonous and toxic chemicals (for example, cleaning and sanitizing agents, pesticides)

- ✎ limiting poisonous and toxic chemicals in the establishment to those that are required for the operation and maintenance of the facility and those that are being held for sale
- ✎ storing poisonous and toxic chemicals as far away from food handling and storage areas as practical
- ✎ limiting access to and securing storage areas for poisonous and toxic chemicals that are not being held for sale (for example, using keyed or cipher locks, key cards, seals, alarms, intrusion detection sensors, guards, monitored video

surveillance [remember to consult any relevant federal, state or local fire codes that may apply before making any changes])

- ✎ ensuring that poisonous and toxic chemicals are properly labeled
- ✎ using pesticides in accordance with the Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act (for example, maintaining rodent bait that is in use in covered, tamper-resistant bait stations)
- ✎ knowing what poisonous and toxic chemicals should be on the premises and keeping track of them
- ✎ investigating missing stock or other irregularities outside a normal range of variation and alerting appropriate law enforcement and public health authorities about unresolved problems, when appropriate

Operations

FDA recommends that food establishment operators consider:

✎ Incoming materials and contract operations:

- ✎ using only known, appropriately licensed or permitted (where applicable) contract manufacturing and packaging operators and sources for all incoming materials, including ingredients, compressed gas, packaging, labels, and materials for research and development
- ✎ taking reasonable steps to ensure that suppliers, contract operators and transporters practice appropriate food security measures (for example, auditing, where practical, for compliance with food security measures that are contained in purchase and shipping contracts or letters of credit, or using a vendor approval program)
- ✎ authenticating labeling and packaging configuration and product coding/expiration dating systems (where applicable) for incoming materials in advance of receipt of shipment, especially for new products requesting locked and/or sealed vehicles/containers/railcars, and, if sealed, obtaining the seal number from the supplier and verifying upon receipt, making arrangements to maintain the chain of custody when a seal is broken for inspection by a governmental agency or as a result of multiple deliveries
- ✎ requesting that the transporter have the capability to verify the location of the load at any time, when practical
- ✎ establishing delivery schedules, not accepting unexplained, unscheduled deliveries or drivers, and investigating delayed or missed shipments
- ✎ supervising off-loading of incoming materials, including off hour deliveries
- ✎ reconciling the product and amount received with the product and amount ordered and the product and amount listed on the invoice and shipping documents,

taking into account any sampling performed prior to receipt

investigating shipping documents with suspicious alterations

inspecting incoming materials, including ingredients, compressed gas, packaging, labels, product returns, and materials for research and development, for signs of tampering, contamination or damage (for example, abnormal powders, liquids, stains, or odors, evidence of resealing, compromised tamper-evident packaging) or "counterfeiting" (for example, inappropriate or mismatched product identity, labeling, product lot coding or specifications, absence of tamper-evident packaging when the label contains a tamper-evident notice), when appropriate

evaluating the utility of testing incoming ingredients, compressed gas, packaging, labels, product returns, and materials for research and development for detecting tampering or other malicious, criminal, or terrorist action

rejecting suspect food

alerting appropriate law enforcement and public health authorities about evidence of tampering, "counterfeiting" or other malicious, criminal, or terrorist action

Storage

having a system for receiving, storing, and handling distressed, damaged, returned, and rework products that minimizes their potential for being compromised or to compromise the security of other products (for example, destroying products that are unfit for human or animal consumption, products with illegible codes, products of questionable origin, and products returned by consumers to retail stores)

keeping track of incoming materials and materials in use, including ingredients, compressed gas, packaging, labels, salvage products, rework products, and product returns

investigating missing or extra stock or other irregularities outside a normal range of variability and reporting unresolved problems to appropriate law enforcement and public health authorities, when appropriate

storing product labels in a secure location and destroying outdated or discarded product labels

minimizing reuse of containers, shipping packages, cartons, etc., where practical

Security of water and utilities

limiting, to the extent practical, access to controls for airflow, water, electricity, and refrigeration

securing non-municipal water wells, hydrants, storage, and handling facilities

ensuring that water systems and trucks are equipped with backflow prevention

chlorinating water systems and monitoring chlorination equipment, where practical, and especially for non-municipal water systems

testing non-municipal sources for potability regularly, as well as randomly, and being alert to changes in the profile of the results

staying attentive to the potential for media

alerts about public water provider problems, when applicable

identifying alternate sources of potable water for use during emergency situations where normal water systems have been compromised (for example, trucking from an approved source, treating on-site or maintaining on-site storage)

Finished products

ensuring that public storage warehousing and shipping operations (vehicles and vessels) practice appropriate security measures (for example, auditing, where practical, for compliance with food security measures that are contained in contracts or letters of guarantee)

performing random inspection of storage facilities, vehicles, and vessels

evaluating the utility of finished product testing for detecting tampering or other malicious, criminal, or terrorist actions

requesting locked and/or sealed vehicles/containers/railcars and providing the seal number to the consignee

requesting that the transporter have the capability to verify the location of the load at any time

establishing scheduled pickups, and not accepting unexplained, unscheduled pickups

keeping track of finished products

investigating missing or extra stock or other irregularities outside a normal range of variation and alerting appropriate law enforcement and public health authorities about unresolved problems, when appropriate

advising sales staff to be on the lookout for counterfeit products and to alert management if any problems are detected

Mail/packages

implementing procedures to ensure the security of incoming mail and packages (for example, locating the mailroom away from food processing and storage areas, securing mailroom, visual or x-ray mail/package screening, following U.S. Postal Service guidance)

Access to computer systems

restricting access to computer process control systems and critical data systems to those with appropriate clearance (for example, using passwords, firewalls)

eliminating computer access when a staff member is no longer associated with the establishment

establishing a system of traceability of computer transactions

reviewing the adequacy of virus protection systems and procedures for backing up critical computer based data systems

validating the computer security system

Tavuk Etlerinde Mikrobiyal Dekontaminasyon Yöntemleri

Haluk ERGEZER

Ramazan GÖKÇE

Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Çamlık/Denizli

hergezer@pamukkale.edu.tr

rgokce@pamukkale.edu.tr

ÖZET

Tavuk etleri kimyasal ve fiziksel özellikleri nedeniyle mikrobiyolojik bozulmalara karşı en duyarlı gıdalardandır. Bu nedenle kanatlılar, kesimhaneye nakilden, tüketim aşamasına kadar büyük bir titizlikle işlenmeli ve minimum kontaminasyon için her türlü koruyucu önlem sanitasyon programına dahil edilmelidir. Önlenemeyen kontaminasyonlar da uygun dekontaminasyon yöntemleriyle giderilmeli ve böylece ürün güvenliği sağlanmalıdır. Makalede tavuk etlerinde uygulanabilen kimyasal ve fiziksel dekontaminasyon yöntemleri irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tavuk eti, Bakteriyal dekontaminasyon

Microbial Decontamination Methods in Poultry Meats

ABSTRACT

Poultry meat is one of the most susceptible food towards microbiological spoilage because of its physical and chemical properties. For this reason, poultry must be processed with high care from transport to consumption and all protective actions must be included to hygiene programme for minimum contamination. With appropriate decontamination methods, non-preventive contaminations can be limited and in this way product safety must be obtained. In the review physical and chemical decontamination methods were explained that can be applied in poultry meats

Keywords: Poultry meat, Bacterial decontamination

1. GİRİŞ

Yeterli ve dengeli beslenmenin vazgeçilmez unsurları olan hayvansal gıdalar içinde tavuk eti, beslenmedeki yeri yanında diğer etlere nazaran daha ekonomik olması nedeniyle dikkatleri üzerine çekmiştir. Ülkemiz açısından bakıldığında, tavuk eti üretimi ve tüketiminin son yıllarda önemli oranda arttığı görülmektedir. Gıda olarak üstün özelliklere sahip olmasına karşın tavuk eti, kolay bozulabilen ve aynı zamanda insan sağlığı açısından ciddi riskler taşıyan gıda maddeleri arasındadır.

Hijyenik kurallara riayet edilmemesi sonucu pek çok çeşit ve sayıdaki mikroorganizma ile kontamine olabilen tavuk eti, kısa sürede tüketilemez duruma gelerek ciddi sağlık problemlerine ve büyük ekonomik kayıplara neden olabilmektedir. Bu nedenle işletmelerde teknolojik ve hijyenik kalitenin yükseltilmesine yönelik çalışmaların hedefi; sağlık sorunu oluşturmayan, uzun raf ömürlü, mümkün olan

en düşük seviyede kontamine olmuş ürünler üretmektir[1].

Bütün hijyenik önlemlere rağmen gerek canlı hayvandan ve gerekse üretim aşamalarından kaynaklanan bir kontaminasyon mutlaka vardır ve gerekli koruyucu önlemlerin alınmaması halinde kolaylıkla ürünün tüketilemez hale gelmesine sebep olabilir. Kaçınılmaz olan bu kontaminasyonların kontrol altına alınması, hatta tamamen ortadan kaldırılabilmesi için çeşitli dekontaminasyon yöntemleri geliştirilmiştir. Bu sayede önlenemeyen kontaminasyonlar, daha başlangıç aşamasında etkisiz hale getirilmekte ve ürün güvenliği sağlanmaktadır.

2. SON ÜRÜNDE DEKONTAMİNASYON YÖNTEMLERİ

Tüketiciler, mutfaklarında sağlık riski oluşturmayacak ya da oluşabilecek risklerin çeşitli yöntemlerle elimine edilebileceği güvenli gıdaları tüketmek isterler. Gıda güvenilirliği artık günümüzde tüm kalite güvence sistemleri içerisinde yerini almış bir terimdir. Güvenli gıda dendiğinde; her yönüyle üstün özelliklere sahip, mikrobiyolojik ve kimyasal olarak herhangi bir risk taşımayan, doğru bileşimde, ambalajda, renkte, tatta ve görünüşte gıda anlaşılmaktadır. Bu bağlamda yukarıda belirtilen özelliklerin sağlanması için hammaddeden başlayarak, kaliteli ve hijyenik bir düzende çalışılma zorunluluğu vardır[2]. Ancak alınan hijyenik tedbirler tek başına güvenli ürünler üretmek için yeterli gelmemektedir. Üretim yapılan fabrikalara sürekli olarak bakteriler taşınmakta ve bunlar kaçınılmaz şekilde kros kontaminasyona neden olmaktadır. Aslında tek çözüm canlı hayvanda mevcut tüm patojenleri elimine etmektir. Araştırmacılar tüm patojenlerin yok edilmesine yönelik üretim çalışmaları yapmakta ve çalışma sonucu elde edilen hayvanlara patojenlerden arındırılmış (specified pathogen free=SPF) tanımlaması yapmaktadırlar[2]. Bu tanımlamaya göre hayvanlarda bulanabilecek tüm patojenlerin elimine edilmesi esas alınmaktadır. Ancak SPF sistemi çok pahalıdır ve eldeki mevcut imkanlarla günümüzde kullanılması pek mümkün görülmemektedir. Bu sebeple işletmeler etkin bir bakteriyel dekontaminasyon için uygun bir strateji belirlemelidir. Uygun strateji belirlenirken kullanılacak dekontaminasyon yöntemi aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır:

- Kullanılacak yöntem etin görünüşünde, kokusunda, tadında ve besleyici özelliklerinde değişikliğe sebep olmamalıdır,
- Kalıntıları çevreye zarar vermemelidir,
- Yasal düzenlemelere uygun olmalıdır,

- Uygulanması kolay ve ucuz olmalıdır,
- Patojenleri inaktive ettiği gibi saprofit mikroorganizmaları da inaktive ederek ürünün raf ömrünü uzatmalıdır,
- Modifiye atmosferde ambalajlamaya uygun olmalıdır[3].

Bu bilgiler ışığında dekontaminasyon yöntemleri kimyasal ve fiziksel yöntemler olarak iki gruba ayrılabilir;

Kimyasal Yöntemler:

- Organik asitler (laktik, asetik, tamponlanmış laktik ve glukonik asitler),
- Klor (hipoklorit, ClO_2),
- İnorganik fosfatlar (TSP, polifosfatlar),
- Organik prezervatifler (benzoatlar, propiyonatlar),
- Bakteriosinler (nisin, magainin),
- Oksidanlar (H_2O_2 , ozon).

Fiziksel Yöntemler:

- Su (durulama, spreyleme, buhar),
- Yüksek basınç,
- İrradasyon,
- Ultrasonik enerji,
- UV ışığı,
- Elektriksel stimülasyon,

2.1. Kimyasal Yöntemler

Kanatlı etlerinin dekontaminasyonunda kimyasal yöntemler etkin şekilde kullanılmaktadır. Ancak bu yöntemlerin kullanılmasında dikkat edilmesi gereken bazı hususlar vardır. Bunları şöyle sıralayabiliriz:

- Etin kimyasal kompozisyonu ve özellikleri. Örneğin; pH'sı, su ve protein içeriği.
- Güvenlik sınırları: Gıda katkısı olarak kabul ediliyor mu veya GRAS listesinde yer alıyor mu? ADI değeri var mı?
- Dekontamine üründe kalıntı miktarı,
- Ürünün organoleptik kalitesi üzerine etkileri (tat, görünüş, v.b.),
- Besleyici değeri var mı?
- Toksik bileşenler oluşturma riski,
- Su tutma özellikleri,
- Patojen ve saprofit mikroorganizmalar üzerine etkisi,
- Bozulma ve raf ömrü üzerine etkileri,
- Personelin sağlığı üzerine etkileri(aşırı duyarlılık ve allerji),
- Çevre sağlığı üzerine etkisi,
- Etkisinin kısa sürede kontrol edilebilmesi,
- Uygulanan metod ve konsantrasyon. "Gıda katkısı" mı yoksa "proses yardımcısı" mı[4]?

2.1.1. Organik Asitlerle Son Üründe Dekontaminasyon

Organik asit uygulamaları hijyen programlarının vazgeçilmez unsurlarını ve karkas yüzeylerine doğrudan uygulanabilirler. Ette doğal olarak yaklaşık 10g/kg düzeyinde laktik asit bulunur ve bu oran etin aromasına katkıda bulunmakta ve etin mikrobiyal kalitesinin korunmasında önemli bir faktör

olmaktadır[2].

Çeşitli organik asitler spreyleme ve çözelti şeklinde dekontaminasyon amacıyla kullanılmaktadır. Çalışmalar organik asitlerin Gram negatif saprofit mikroorganizmalar üzerinde bakteriyostatik ve bakterisidal etki yaptığını göstermiştir[5]. Karkas dekontaminasyonu amacıyla kullanılan organik asitlerin seçiminde gözönünde bulundurulacak hususlar şöyle sıralanabilir:

1. Asitlerin antimikrobiyal etkileri

- a) Aside bağlı etkiler;
 - * pH(Asidin konsantrasyonu),
 - * Asidin intraselüler olarak dağılımı(pH'ya bağımlılık),
 - * Spesifik anyon etkisi, hedef hücreye asidin penatire olma kabiliyetinin belirlenmesi,
 - * Asit karışımları(farklı asitlerin kombineli şekilde kullanılma olasılığı).
- b) Dokuya bağlı etkiler;
 - * Etin çeşidi(et yüzeyinin doğal yapısı),
 - * Tamponlama kapasitesi(yağsız et, yağlı ete göre daha yüksek tamponlama kapasitesine sahiptir).
- c) Bakteriyal etki;
 - * Duyarlılar: Örn. *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica*, *Pseudomonas*
 - * Dirençliler: Örn. *E. coli*, *Listeria monocytogenes*
- d) Kesim teknolojisine bağlı etkiler;
 - * Başlangıç mikroorganizma yükü,
 - * Kontamine etin doğal yapısı(organik madde içeriği).
- e) Dekontaminasyon tekniğine bağlı etkiler
 - * Asidin uygulanma süresi,
 - * Uygulama metodu(sprey, daldırma, çözelti, üretim sırası/sonrası),
 - * Asit spreylemelerinin sıcaklığı,
 - * Spreyleme basıncı ve açısı.

2. Duyusal etkiler

- a) Renk;
 - * Gri-kahverengi deri görünümü,
 - * Yağsız etin renginin ağarması,
- b) Lezzet/koku;
 - * Genellikle sirkemsi tat(asetik asit).
- c) Su tutma kapasitesi;
 - * Daldırma metodunda kullanılan asitler su tutma kapasitesini azaltır[6].

%1-2'lik laktik asit solüsyonları tavuk karkasları üzerinde kesim sonrası ve depolama sırasında bakteriyal redüksiyona neden olmaktadır. Bu oran etlerin renk ve aroma gibi organoleptik karakteristikleri üzerine olumsuz etki yapmamaktadır. Bautista ve ark. (1997) %1.24 laktik asit spreynin hindi karkasları üzerinde 2.4 log'luk bir azalmaya neden olduğunu bildirmişlerdir[7].

Antibakteriyal etkinin belirlenmesinde asidin konsantrasyonu ve pH'sı önemli faktörlerdir. Ayrıca organik asitlerin etkisi sıcaklık ve sürenin artmasıyla daha belirgin hale gelmektedir. Ancak bu her asit için doğru değildir. Örneğin %3 süksinik asit yüzey dezenfeksiyonu ve tavuk derisinin dekontaminasyonu amacıyla 60°C'de tatbik edilirse *Salmonella* redüksiyonu gerçekleşmez[8]. Yine laktik asidin düşük doz uygulamalarında (10mg/l) 4°C'deki karkas üzerinde redüksiyona rastlanmaz[9]. Asidin etkinliği yüzeydeki bakteri yüküne ve yüzeyin yağlı olma

durumuna da bağlıdır. Asit, yağlı karkaslarda yağsız olanlara nazaran daha az etkilidir.

Yapılan başka bir çalışmada çeşme suyunun kullanıldığı soğutma suyu ile karşılaştırıldığında toplam mikroorganizma sayısında %0.1 laktik asit ile 0.675 log, %0.3 laktik asit ile 1.221 log ve %0.6 laktik asit ile 1.675 log reduksiyon sağlandığı görülmüştür[10].

Bir diğer çalışmada ise soğutma sularına ilave edilen %0.1 asetik asit ile toplam aerob bakteri sayısında 0.269 log, %0.3 asit ile 0.546 log ve %0.6 asit ile 0.802 log reduksiyon sağlanmıştır[11].

Çalışmalarda artan konsantrasyonlarda laktik ve asetik asit ilavesiyle bakteriyel reduksiyonun arttığı ancak yüksek dozun bazen tavuk etlerinin rengini bozduğu da bilinmektedir. Bu olumsuzluk tamponlanmış laktik asit kullanımıyla giderilebilmektedir. Bu amaçla daha çok sodyum laktatlar kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda sodyum laktatın %1-5 arasında değişen konsantrasyonları değişik et ürünlerinde denenmiş ve bunların antibakteriyel etkiye sahip olduğu görülmüştür. Özellikle *Pseudomonas*, *Yersinia*, *Salmonella*, *Listeria* gibi mikroorganizmalarda inhibisyon gözlenmiştir[6].

2.1.2. Klorla Yüze Dekontaminasyonu

Kanatlı etleri işleme endüstrisinde hipoklorik asit(HOCl) formundaki klor etkin bir dezenfektan olarak kullanılmaktadır. Teorilere göre klorun yıkılayıcı etkisi sülfidril oksidasyonundan ileri gelmektedir. Buna göre klor hücrenin demir sülfür merkezlerini, kromozomal DNA replikasyonunu ve solunum enzimlerini inaktive etmekte, hücreye besin taşınımını kesmekte, enerji üretimini inhibe etmektedir. Bakteriyel zararlanmanın artması için klor düşük pH'larda uygulanmalıdır. pK_a 7.5'teki iyonize olmamış HOCl bakteriyel hücre duvarını geçerek faaliyetini hücre içerisinde gösterir[12].

Klorlamaya; kullanılan klorun konsantrasyonu, uygulama zamanı, sıcaklık, ortamın pH'sı etki eder. Soğutma suyunun klorlanması, eğer maruz kalma süresi yeterince uzun tutulursa mikrobiyal yükü azaltarak soğukta depolanan karkasların raf ömrünü 1-3 gün uzatmaktadır[13]. Fakat organik maddelerin varlığında antimikrobiyal aktivite kloramin formuna dönüşüm yüzünden azalmaktadır. Yine yüksek klor konsantrasyonunun karkaslarda arzu edilmeyen kötü kokuya yol açtığı ve lipid oksidasyonunu hızlandırması nedeniyle kullanım dozunun 20-50 ppm olarak sınırlandırılması önerilmektedir[13].

Bazı çalışmalarda klor yerine klordioksit kullanılmıştır. Klordioksitin daha düşük oranlarda kullanılması, organik maddelerle reaksiyona girmemesi nedeniyle etkinliğinin uzun süreli oluşu, artan pH'da etkinliğinin azalması, ekipmanlar üzerinde aşındırıcı etkisinin olmaması ve toksik etkisinin olmaması klor karşı olan avantajlarıdır. Kanatlı soğutma suyundaki 5 ppm ClO_2 'nin 34 ppm Cl_2 'ye eşdeğer bakterisid etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir [14].

2.1.3. Trisodyum Fosfat(TSP)

Karkasların TSP ile muamele edilmesi *Salmonella* gibi Gram negatif bakterilerin reduksiyonu için kullanılır. TSP daha çok spreyleme ve durulama suyuna tatbik edilmekte ve daldırma usulü soğutmadan sonra kullanılmaktadır. TSP kullanımında asıl amaç *Salmonella* kontaminasyon düzeyini azaltmak olmakla birlikte laboratuvar çalışmaları *E.coli* ve *Pseudomonas* türlerinin de önemli ölçüde indirildiğini göstermektedir[2].

Yapılan bir çalışmada 10^8 - 10^2 cfu/ml *S.typhimurium* içerecek şekilde suni olarak aşılınmış kanatlı karkasları %10 trisodyum fosfat çözeltisine 15 dakika süreyle daldırılmıştır. Sonuçta tüm karkas yıkama metoduna göre trisodyum ile muamele edilmiş karkaslar kontroller sonucu 8 logaritmik birimlik azalma göstermiştir[15].

Rodriguez ve ark. (1996) tavuk kanatlarıyla yaptığı bir çalışmada TSP kombinasyonlarını sıcak su(74°C) ile kullanmış ve saprofit mikroorganizmalar üzerinde 7 gün 4°C'de depolamadan sonra 3 log'luk bir reduksiyon sağlamışlardır. Ancak sıcak su ile uygulamalarda ürünün görünümünde geçici olarak anormallikler gözlenmesine rağmen bu durum birkaç gün depolamayla ortadan kalkmaktadır[16].

2.1.4. Diğer Organik Koruyucular

Diğer kimyasal organik koruyucular içerisinde en önemlileri sorbatlar ve benzoatlardır. Bu maddeler sorbik ve benzoik asitlerden türetilmiş olup belli bir antimikrobiyal aktiviteye sahiptir. Potasyum sorbat uygulamasından sonra *Salmonella* ve *Stafilokok* gibi patojenler elimine edilmiş ve tavuk etlerinin raf ömrü uzamıştır. Tavuk karkasları üzerinde potasyum sorbatların *Salmonella*'ları öldürücü etkisi farklı sıcaklık uygulamalarında değişiklik göstermektedir. Ancak bu tür koruyucuların kullanımı tehlikeli rezidüleri nedeniyle sınırlandırılmıştır[2].

2.1.5. Bakteriosinler

Mikrobiyal metabolitler bazı mikroorganizmalar üzerinde bakterisidal veya bakteriyostatik etkiye sahiptirler. Örneğin *Lactobacillus lactis subsp. lactis* tarafından üretilen nisin önemli bir bakteriosin olup özellikle Gram pozitif bakteriler üzerine etkilidir. Bu bakteriosini üreten bakteriler genelde ette mevcuttur. Nisin toksik ve allerjik olmayan bir yapıda olup özellikle süt ürünlerinde *Clostridium* ve *Listeria* türleri üzerine oldukça etkili bir bakteriosindir. Bu madde WHO tarafından GRAS listesine alınmıştır. Nisin küçük hidrofobik bir protein olup mikroorganizmaların dış zar yüzeylerine etkiyerek hücrelerin lizisine neden olmaktadır. Gram negatif bakteriler bu etkiden korunmak için ayrı bir hücre duvarına sahiptir[2].

Bakteriosinler ürüne ya direkt olarak katılır ya da bakteri kültürleri şeklinde ortama ilave edilir. Ancak bakteriler in vivo şartlarda düşük düzeyde nisin üretmekte ve yeterli koruyucu etkiyi gösterememektedir. Bakteriosinler protein yapıda olduklarından proteolitik enzimlerle ve diğer gıda bileşenleriyle kolaylıkla inaktive olabilirler. Yine ortama katılan bakteri kültürleri bakteriosin üretme yeteneklerini kaybedebilirler veya hedef

mikroorganizmalar bakteriosine karşı direnç kazanabilirler.

Dekontaminant olarak nisinin kullanımı yalnız başına yeterli gelmemektedir. Nisin ile birlikte EDTA gibi çelatların kullanımı ya da sitrik asit kullanımı Salmonella gibi Gram negatif bakteriler üzerinde etkili olmuştur. Tavuk etleri üzerinde en büyük etki yukarıda sayılan kimyasalların yanında suya 20 ppm klor katılmasıyla görülmüştür[2].

2.1.6. Hidrojen Peroksit (H₂O₂) ve Ozon

Hidrojen peroksit bakterisidal ve bakteriostatik etkiye sahip bir dekontaminanttır. Oluşturduğu radikaller ile nükleik asit, protein ve yağları tahrip eder. H₂O₂, tavuk eti dekontaminasyonunda kullanılabilen, ancak karkasları geçici olarak ağarttığı, şişirdiği ve soğutma suyunu köpürttüğü için kullanımı sınırlı kalmaktadır. H₂O₂'nin bu etkisi katalaz aktivitesi sonucu oluşmaktadır. Ayrıca H₂O₂ kan ve deride aktivite göstererek O₂ gazı üretmekte ve oksidasyonu hızlandırarak renk kararmasına sebep olmaktadır. Bu olumsuzluğu gidermek için soğutma sularına hidrojen peroksitle beraber sodyumbikarbonat ve gliserol ilave edilmektedir. Hidrojen peroksit, soğutma suyunda 6600 ppm veya daha yüksek dozda kullanıldığında aerobik mikroorganizmaları %95-%99.5 oranında, 5300 ppm veya daha fazla kullanıldığında *E.coli*'yi %97- %99.5 oranında azaltmaktadır. Karkas üzerinde benzer bakterisid etkinin oluşması için daha yüksek konsantrasyonlara ihtiyaç vardır [17].

Ozon genellikle mikroorganizma gelişimini engellemek amacıyla gıda depolarında kullanılır. Ozon 48 mol ağırlıklı polimerize edilmiş bir oksijendir. Stabil değildir ve hepsi okside edici ajan ve bakterisid olan kompleksi kısa ömürlü ara maddeler oluşturarak dekompoze olur. Dekompozisyon suda, havadan daha hızlı bir şekilde gerçekleşir. Tavuk etlerinde etkisinin araştırıldığı bir çalışmada etkinliğinin uzun temas zamanı, düşük pH değeri ve düşük sıcaklık uygulamalarında daha fazla olduğu görülmüştür [10].

2.2. Fiziksel Yöntemler

2.2.1. Durulama

Kullanma sularıyla dekontaminasyon; karkasların durulanması, spreyleneceği, suya daldırılması ve buhar uygulaması şeklinde gerçekleştirilebilir. Karkasların saf suyla durulanmasıyla bakteri yükünde sadece belli bir oranda azalma kaydedilmiştir. Yine daldırma usulü soğutmayla da broiler karkaslarının kontaminasyon seviyeleri azaltılmıştır. Karkasların spreyleme sırasında da uygulanan basınç ve sıcaklığa bağlı olarak belli düzeylerde bakteriyel reduksiyon sağlanmıştır. Ancak püskürtücü başlıkların hijyen kontrolü yapılmaz ise bu defa spreylemenin kendisi kontaminasyona sebep olabilir[2].

Sıcak suyun bakteriler üzerine öldürücü etkisinin yanısıra sıcaklığın etkisiyle eriyen yağlar sayesinde bakteriler dokudan sıyrılıp atılmaktadır. Yapılan araştırmalarda sıcak suyun dekontaminant olarak etkinliği araştırılmıştır. Bu amaçla 65 70°C'deki sıcak su ile karkaslar 3 dk muamele edilmiş ve sonuçta

Salmonella insidensinde %90'lık reduksiyon sağlanmıştır[18]. Yine 60°C'de 10 dk muamele ile toplam bakteri sayısında %85.0 Salmonella insidensinde %99.1 oranında reduksiyon sağlamakla birlikte karkas etinin görünümünde bir değişiklik oluşmamıştır. Ancak 70 °C'nin üzerindeki sıcaklıklar üründe kısmen pişmeye ve karkasta kahverengileşme ve büzüşmeye neden olmuştur [14].

Kimyasal dekontaminantların bazı olumsuz özellikleri nedeniyle değişik ülkeler kullanımına sınırlamalar getirmişlerdir. Bu sebeple alternatif dekontaminantlar gündeme gelmektedir. Kanatlı karkaslarının dekontaminasyonunda bu amaçla atmosferik basınçtaki buhar kullanımı gündeme gelmiştir. Buhar etkili bir ısı transferine neden olmakta, kalıntı bırakmamakta, tüy folikülleri ve göğüs boşluğuna etkin şekilde penetre olmaktadır. Ancak 100°C civarında uygulanan buharın kaslara penetre olmaması ve proteinleri denatüre etmemesi için uygulama süresi oldukça kısa(10 sn den fazla olmamalı) olmalıdır[19].

2.2.2. Yüksek Hidrostatik Basınç

Yüksek basınç uygulaması, yakın geçmişte uygulanmaya başlanan ve mikroflora üzerinde reduksiyon etkisi olan ürünlerin koku, tat ve besleyici değerinde herhangi bir değişikliğe yol açmayan bir uygulamadır. Şayet hücre zarı basınç uygulanarak zarara uğratılır ise hücrenin geçirgenliği ve iyon değişim özelliği modifiye olur ve hücre hayatietini kaybeder. Yuste (2002) yaptığı bir çalışmada 450 Mpa basınç uygulamasıyla mezofillerde 2.8, psikrotroflarda ise 6.0 log CFU/g'lık bir azalma kaydetmiştir ve ortama nisinin de ilavesiyle bu etkinin mezofillerde 7.5 log CFU/g'a yükseldiğini, psikrotrofların da tamamen elimine edildiğini görmüştür. Yine bu araştırıcı basınç ve nisine maruz bırakılan tavuk etlerinin 2°C'de raf ömrünün 30 gün olduğunu tespit etmiştir[20].

2.2.3. İyonize Radyasyon

Yapılan bir araştırmada 1.2 ve 3 kGy dozunda uygulanan iyonize radyasyonun tavuk but ve göğüs etlerinin bakteriyel yükünü azalttığı tespit edilmiştir. 3 kGy dozda ışınlanmış örneklerin raf ömrü 27 gün civarında olurken 2 kGy ışınlı örnekler 24 günde, 1kGy ışınlı örnekler ; vakumlu örnekler 15 günde, açık örnekler 9 gün civarında tüketim özelliğini yitirmiştir. İyonize radyasyon tavuk etlerinin korunmasında sağladığı avantajlarla endüstriyel alanda da önemli bir yer tutmayı vaad eden bir gıda muhafaza yöntemi olarak görünmektedir[21].

2.2.4. Elektriksel Stimülasyon

Daha çok kanatlıların bayıltılmasında kullanılan bu yöntem aynı zamanda bakteriyel reduksiyona da neden olmuştur. Bu amaçla yapılan bir çalışmada elektrolit solüsyon içerisine (0.15 M tuz solüsyonu), daha önceden Salmonellalar ile kontamine edilmiş tavukların but kısımları elektriksel alanda(8.5-12.5 V) 30 dk tutulmuştur. Sonuçta 1 log civarında bir bakteriyel reduksiyon sağlanmıştır. Ancak elektrodun bağlı olduğu yerde hafif bir et hasarı meydana gelmiştir[10].

2.2.5. Ultrasonik Enerji

Bu yöntemle daha çok bıçak, masat v.b. metal ekipman sterilize edilir. Ancak karkasların dekontaminasyonu amacıyla da kullanımı sözkonusudur. Bu yöntemin uygulanması için karkasların mutlaka su içerisinde bulunması gerekir. Bakteriyel etki ortamın pH'sının ve sıcaklığının değiştirilmesiyle veya ortamın klorlanmasına bağlı olarak hücrenin daha kısa sürede yapısının bozulmasıyla artmaktadır. Yağlı dokularda etkinlik azalmaktadır. Bu yöntem daha çok haşlama sularına tatbik edilebilir[2].

2.2.6. UV Işığ

Bu yöntem daha çok işletme sularının dekontaminasyonu, et depoları ve kesim salonlarındaki bakteriyel yükü azaltmak amacıyla kullanılır. UV ışığı, penetrasyon gücünün düşük olması, deri yüzeyinin düzensiz olması ve tüy foliküllerinin ölü bölgeler oluşturması nedeniyle et yüzeylerinde kullanım alanı bulamaz. Ancak kimyasal yöntemlerle kombineli kullanılması durumunda Salmonella, Campylobacter ve E.coli üzerinde redükte edici etkisi oldukça fazladır[2].

3.SONUÇ VE ÖNERİLER

Beyaz etin yapısını ve mikrobiyal faaliyetler için gerekli ortamın ne kadar kolay oluştuğunu düşünürsek, üretim aşamasında görevli yönetici ve personelin hijyen koşullarını sağlamada ne denli önemli bir sorumluluk yüklendikleri de kolayca anlaşılacaktır.

Bu açıdan işletmelerde alınabilecek bazı önlemleri şöyle sıralayabiliriz:

- *Kesilecek hayvanlar sağlıklı olmalı, uygun şartlarda kesimhanelere taşınmalıdır,
- *Kesim salonları ve ekipmanlar kolay temizlenebilir olmalıdır,
- *Üretim ekipmanları paslanmaz ve su sızdırmaz malzemeden yapılmalıdır,
- *Genel temizlik ve dezenfeksiyon işlemleri çok iyi organize edilmeli, uygulanmalı ve dezenfeksiyon kurallarına tesis içinde bulunan herkesin harfiyen uyması sağlanmalıdır,
- *Üretim personeli hijyen kuralları konusunda sürekli eğitilmeli ve personelin bu kurallara uyumu laboratuvar koşullarında denetlenmelidir,
- *Tavuk etinin üretim aşamasından tüketiciye ulaşana kadar geçen süre içinde soğuk zincir asla kırılmamalıdır.

Bunların yanısıra tüketicilerin de satın aldıkları tavuk eti veya ürününü;

- *Mutlaka ambalajlı ve ambalajı sağlam olarak almalıdır,
- *Üreticisi ve markası belli olmalıdır,
- *Ambalaj üzerinde üretim ve son kullanma tarihi mutlaka belirtilmelidir,
- *Ambalaj üzerinde ürünün saklama koşulları belirtilmiş olmalı ve veteriner hekim onayı taşınmalıdır,*Ambalaj üzerinde bakanlığın izin belgesi ve tarih numarası bulunmalıdır.

Beyaz et ve ürünleri mümkün olduğunca kısa sürede

tüketilmelidir. Ayrıca beyaz et oda sıcaklığında kısa sürede bozulacağından alışveriş sırasında en son alınan ürün olmalı ve alındıktan sonra buzdolabında muhafaza edilmelidir.

4. KAYNAKLAR

- 1.Aydın, C., Gökalp, H.Y.,Çon, A.H. ve Gökçe, R., 1998.Türkiye'de Modern Donanıma Sahip Bazı Tavuk Kesimhanelerinin Teknoloji, Proses ve Son Ürünün Mikrobiyolojik Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesi. *Gıda Mühendisliği Kongre Ve Sergisi, Gaziantep*, s. 83-92.
- 2.Bolder, N.M., 1997. Decontamination of Meat and Poultry Carcasses. *Trends in Food Science and Technology*, Vol 81: 221-227.
- 3.Hinton, M.H. and Corry, J.E.L., 1999. The Decontamination of Carcass Meat. *Poultry Meat Science Symposium Series*, Vol.25., Cabi Publishing, England.
- 4.Smolders, F.J.M. and Greer, G.G., 1998. Integrating Microbial Decontamination With Organic Acids in HACCP Programmes for Muscle Foods; Prospect Contraversies. *Int.Jour. of Food Microbiology*, 44;144-169
- 5.Dickson J.S. and Anderson M.E., 1992. Microbiological Decontamination of Food Animal Carcasses by Washing and Sanitizing Systems. *J.of Food Protect*, 55:133-140.
- 6.Smolders, F., 1995. Preservation by Microbial Decontamination;The Surface Treatment Meats by Organic Acids. In: Gould, G.W.(Ed), *New Methods of Food Preservation*. Blackie Academic and Professional, London.
- 7.Bautista, D., Sylvester N., Barbut, S. and Griffins, M., 1997. The Decontamination Efficacy of Antimicrobial Rinses on Turkey Carcasses Using Response Surface Designs. *Int. J. of Food Microbiology*, 34:279-292.
- 8.Juven, B.J., Cox, N.A., Mercuri, A.J. and Thompson, J.F., 1974. A Hot Acid Treatment for Elaminating Salmonella From Chicken Meat. *J Milk Food Technology*, 37:5, 237-240.
- 9.Avens, J.S., 1992. Acetic Acid Spray Ineffective on Beef Carcasses With Low Bacteria Counts. *Lebensm-Wiss Technology*, 29, 28-32.
- 10.Bostan, K. ve Özgen, Ö., 1995. Kanatlı Kesimhanelerinde Karkasların Mikrobiyolojik Kalitesini İyileştirmek İçin Kullanılan Yöntemler. *İ. Ü. Vet. Fak. Derg.* 21(2),452,461,İstanbul.
- 11.Uğur, M., Nazlı, B. ve Bostan, K., 1995. Özel Besin Hijyeni Ders Notları. *İ. Ü. Vet. Fak.Ders Notu*:57, s.150, İstanbul.
- 12.Erickson, M.C., 1999. Flavor Quality Implications in Chlorination of Poultry Chiller Water. *Food Research International*, 32:635-641.
- 13.Tosun, H., 1999. Bazı Kimyasal Bileşiklerle Kanatlı Karkasının Mikrobiyal Dekontaminasyonu. *Gıda* 24(6):427-430.
- 14.Bostan, K. 1996. . Kanatlı Kesimhanelerinde Karkasların Mikrobiyolojik Kalitesini İyileştirmek ve Mikrobiyal Bulaşmaları Önlemek İçin Kullanılan Yöntemler. *Çiftlik*, Sayı.154, Aralık, 60-69, İstanbul.
- 15.Lillard, H.S., 1994. Effect of Trisodium Phosphate On *Salmonella* Attached to Chicken Skin. *Journal Of Food Protection*, 53(6):465-467.
- 16.Rodriguez, L.A.M., Rieman, H.P. and Farver, T.B., 1996. Short Time Treatment With Alkali and/or Hot Water to Remove Common Pathogenic and Spoilage Bacteria From Chicken Wing Skin. *J. Food Protect.* 59, 746-750.
- 17.Lillard, H.S. and Thomson, J.E., 1983. Efficacy Of Hydrogen Peroxide As A Bactericide in Poultry Chiller Water. *Journal Of Food Science*, 48:125-126.
- 18.Thomson, J.E., 1979. Phosphate and Heat Treatments to Control Salmonella and Reduce Spoilage and Rancidity on Broiler Carcasses. *Poultry Sci.* 58, 139-143.
- 19.James, C., Göksoy, E. O.,Corry, J.E.L., and James, J.J., 2000. Surface Pasteurisation of Poultry Meat Using Steam at Atmospheric Pressure. *J. Food Engineering*, 45:111-117.
- 20.Yuste, J., Pla, R., Capellas, M. and Mor-Mur, M., 2002. Application of High- Pressure Processing and Nisin to Mechanically Recovered Poultry Meat for Microbial Decontamination. *Food Control*, 13, 451-455.
- 21.Kolsarıcı, N. ve Kırımca, G. 1995. Radurizasyonun Tavuk Etlerinin Duyusal, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Kalitesi Üzerine Etkisi. *Gıda*, 20(2),s.67-63.

Pastörize ve UHT isleminin sütün besleyici değeri ve duyuusal özellikleri üzerine etkileri

Dr. Gunnar Rysstad
Elopak a.s. Norveç
Karton Bölümü Pazarlama Direktörü

Farklı ısı işlem görmüş sütlerin besin kalitesi ile ilgili literatürlerin büyük bir kısmı pastörize ve UHT sütleri karşılamaktadır. Yüksek Sıcaklıkta Pastörize edilmiş sütün (HTP) besin kalitesi üzerine yapılan araştırmalar çok azdır. Bunun nedeni belkide , HTP'nin farklı bir grup olması ve bu ısı işlem metodun sütün besleyici ve duyu kalitesini yükseltmesidir.

Vitaminler üzerine etkisi

Yüksek sıcaklıkta bulunan vitaminlere ısı işlem ve depolamanın etkileri Tablo-1'de gösterilmiştir. UHT sütün Yıllanması ve/ya da depolanması sırasında önemli miktarda Vitamin B₁₂ , Vitamin B₆ ve pantotenik asit kaybı olduğu dikkatli çekmektedir. Ayrıca ,Riboflavin kaybını önlemek için tüm sütlerin ıyıkıtan korunmasında önemlidir .

Protein ve amino asitler üzerine etkisi

Serum proteinleri , kazeinin tersine daha dayanıksızdır, ısı denaturasyonu gibi. Orta düzey ısı işlemler (termizasyon 57°C ve 68°C arasındaki sıcaklıklarda çiğ süt en az 15 saniye ısıtmak(4)) ve pastörizasyon , sütteki serum proteinleri üzerinde önemli bir etki yapmaz. Tipik UHT-ılemi (140°C/ 3-8s.) serum proteinlerinin direkt ve indirek ısıtma yöntemlerine bağılı olarak sırasıyla %50- 75 ve %70- 90 oranında denaturasyonuna neden olur (2). Bununla beraber , protein ve amino asitlerin besleyici kaliteleri pastörize ve UHT sütlerin her ikisinde de değipim göstermez (1).

Duyuusal özellikler üzerine etkisi

Yüksek kalitede süt oldukça yumuşıktır ve bu nedenle istenmeyen kokular için mükemmel bir taşıyıcıdır. Süt ılenirken hidroliz, oksidasyon, enzimatik ve mikrobiyal aktiviteden kolayca etkilenen bir çok kararsız bileşene sahiptir . En düşük pastörizasyon koşulları bile sütün duyuusal özelliklerini az miktarda değiptirir fakat UHT işlemi çok derin etkiler. İndirek ve direkt ısıtılmış UHT sütler arasındaki önemli farklar görülmüştür (3).

UHT sütün iki önemli duyu özelliği : ısı işlem bağılı olarak ortaya çıkan (ıpiımiş, yağlı, karamelize ve kavulmuş) tat ve kokular depolama sırasında kaybolup yerini bayat ya da okside tat ve kokulara bırakır. İplemeden hemen sonra UHT sütün ıiddetli ıpiımiş aroması kısmen β -laKtoglobulin, serum albumini ve yağ globül membran proteinlerinin sulfidril aktivitesinin artması ile ortaya çıkar (4).

Tablo 1 İpleme (pastörizasyon ve UHT işlemi) ve depolamanın inek sütü vitamin içeriği üzerine etkileri Vitaminler besleyicilik önemlerine göre sınyılandırmıştır. (1)

Süt İpleme metodlarının mikrobiyal kimyasal degradasyon üzerine etkileri

Farklı ıpleme tekniklerini ve bunların mikrobiyal ölüm hızı (B-değeri) ve kimyasal degradasyon (C'-değeri) üzerine etkileri bilinmektedir.

Sütün raf ömrünü uzatmak için standart pastörizasyona alternatif / ek olarak çeşitli



metotlar kullanılabilir. Dağıtımdaki soğutma zinciri iyi ise (< 6°C) bakterifugasyon ve mikrofiltrasyon gibi metodlar sütün raf ömrünü artırır, ancak soğutma zinciri alt seviyede ise ısı işlem gereklidir. Burada istenen ısı işlem mikrobiyal öldürücü gücünü kullanırken ürünün duyuusal ve besleyici özelliklerini de korunmasıdır. Bu soruya cevap olarak sıcaklığın kimyasal (duyuusal ve beslenme gibi) ve mikrobiyolojik etkisi ağadıdaki şekilde gösterilmiştir.

Zaman ve Sıcaklığın Spor İnaktivasyonu ve Kimyasal Kayıplar Üzerine Etkisi

Sekil 1 zaman ve sıcaklığın mikrobiyolojik ölüm hızı (B') ve kimyasal degradasyon (C') üzerine etkisini göstermektedir. Pekilde , en iyi ölüm oranı ve en düşük kimyasal degradasyon yüksek sıcaklık ve kısa süre uygulamasıyla elde edilmektedir.

Bu neden ile biz çok kısa ve kontrollü ısıtma süresinde yüksek sıcaklığda ulaşmak için ısıtmada INFUSION tekniğini önermekteyiz.

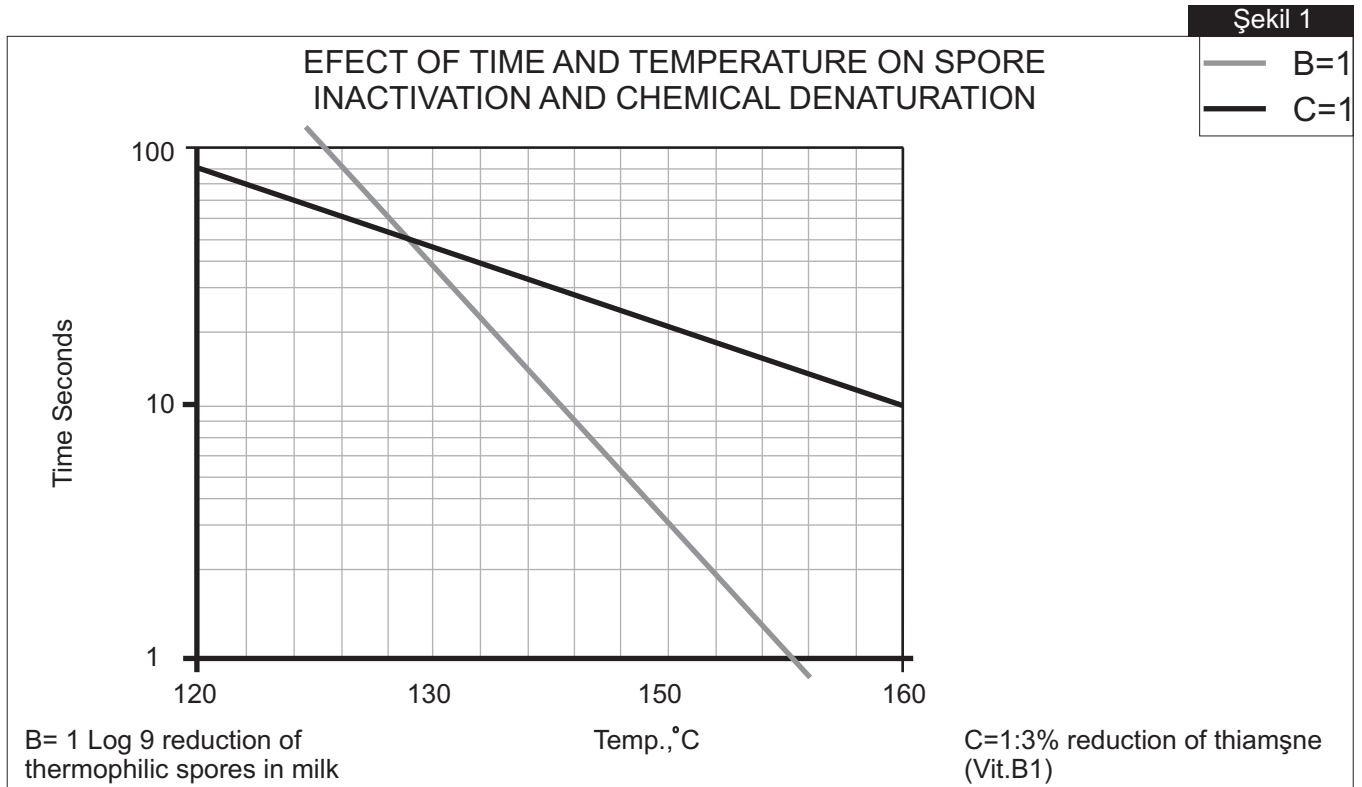
Beslenme kalitesi hakkında çok az bilgi vermesine karşın, kimyasal degradasyon ve ısıya duyarlı bazı besin öğelerinin yıkımı arasında bir korelasyon olduğunu gösteriyor. Sonuç olarak bu bilgi farklı ısı işlem metodlarında sütün besleyici kalitesinin korunmasında önemlidir.

REFERANSLAR

- Andersson, I., Jägerstad, M. & Öste, R. (1995). Nutritional Quality of Heat Processed Liquid Milk. IDF Symposium on Heat Treatments and Alternatives, Vienna 6.-8. September 1995.
- Jelen, P. & Rattray, W. (1995). Thermal Denaturation of Whey Proteins. In: IDF: Heat-Induced Changes in Milk, Second Edition, Edited by P. F. Fox, p. 66-85.
- Nursten, H. E. (1995). Heat-Induced Changes in the Flavour of Milk. 308-317.
- Andersson, I. & Öste, R. (1995). Sensory Quality of UHT Milk. In: IDF: Heat-Induced Changes in Milk, Second Edition, Edited by P. F. Fox, p. 318-330.
- Council Directive 92/46/EEC of 16 June 1992 laying down the health rules for the production and placing on the market of raw milk, heat-treated milk and milk-based products (Off J. European Communities 1992, 35 (L268), 1-32).

Vitamin	Pastörizasyon		UHT İşlemi	
	Proses Sırasında Kayıp	Depolama Sırasında Kayıp	Proses Sırasında Kayıp	Depolama Sırasında Kayıp
Vitamin B ₁₂	0-<10%	Önemsiz	0-30%	Özellikle Oda Sıcaklığında Neredeyse Tümü Kaybolur
Riboflavin (Vitamin B ₂)	Işıktan Korunursa Önemsiz	Işıktan Korunursa Önemsiz	Işıktan Korunursa Önemsiz	Işıktan Korunursa Önemsiz
Vitamin A/ β -karoten	Önemsiz	Işıktan korunursa küçük kayıplar	Önemsiz	Oda sıcaklığında kayıplar var
Pantotenik Acit	Isıtmaya Karşı dayanıklı	Önemsiz (birkaç Çalışma)	0/10 %	Oda sıcaklığında 6 haftada % 30 'lara varan kayıp
Biotin (Vitamin H)	Isıtmaya Karşı dayanıklı	Önemsiz (birkaç Çalışma)	Önemsiz	15-19 C de 3 Ay için dayanıklı
Vitamin B ₆	0 -<10%	Önemsiz (Birkaç Çalışma)	~ 10%	20 Haftadan Sonra Kayıp
Tiamin Vitamin B ₁	<10%	<10%	Genellikle <20%	Işıktan Korunursa Önemsiz
Vitamin C	0/10 %	25-45% (bir hafta sonra)	15-25% (aralık 0-80%)	Oksijen Miktarı düşmezse 1-2 hafta içinde tümü kaybolur
Folasin	0/10 %	Önemsiz	Genellikle 10-20% %40'lara kadar Çıkabilir	Paketin geçirgenliğine Bağlı
Vitamin K	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz
Vitamin E	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz
Vitamin D	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz
Niasin	Isıtmaya Karşı dayanıklı	Tam Bilinmiyor	0/10 %	Oda sıcaklığında 6 haftada %20 kayıp

Tablo 1



Fonksiyonel Gıdalar Ve Fitokimyasallar

Musa ÖZCAN, Derya ARSLAN, Ahmet ÜNVER

Selçuk Üniversitesi, Ziraat fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 42031 Konya, TÜRKİYE

ÖZET

Milenyumun başlamasıyla gıda bilimi ve beslenme konularında gıda ve ilaç etkileşimini vurgulayan yeni bir alan ortaya çıkmıştır. Bu alanda yapılan çalışmalar yaş ilerledikçe daha sık görülmeye başlayan kronik hastalıkları önleyen veya geciktiren besin olmayan bileşenleri ve sağlığı koruyan besinleri içeren "fonksiyonel gıdaları" konu almaktadır. Fonksiyonel gıdaların tüketilmesi sağlığı korumak ve hastalık riskini düşürmek için etkili bir yol olarak görülmektedir. *In vivo* ve *in vitro* çalışmalarda elde edilen epidemiyolojik deliller ve klinik deneme verileri bitkisel ürünlere dayalı beslenmenin kronik hastalık riskini özellikle de kanser riskini azaltabileceğini göstermiştir. Bitkisel ürünlerde "fitokimyasallar" olarak bilinen kanser riskini azaltabilen bileşikler bulunmuştur. Fonksiyonel gıdalar içerdikleri bu bileşikler sayesinde sağlığı olumlu etkileyebilmektedirler. Bu derlemede gıdaların içerdiği hastalık önleyici ve koruyucu bileşikler ile bitkisel kaynaklı fonksiyonel gıdalara değinilmiştir.

ABSTRACT

As the millenium begins, we witness a new era in the fields of food science and nutrition with an increasing emphasis on the interaction of foods and medicine. In this area of study "functional foods" are subjects, which involves food components, as essential nutrients needed to maintain optimum health, and as non-nutritional components which contribute to the prevention or the delay of the choronic illnesses associated with advancing age. Consuming functional foods is considered as an effective way of maintaining of health and reducing disease risks. Overwhelming evidence from epidemiological *in vivo*, *in vitro* and clinical trial data indicates that a plant-based diet can reduce the risk of choronic disease, particularly cancer. Components were found in plants known as "phytochemicals" which may reduce cancer risk. Functional foods may positively effect health owing to these compounds they contain. This review focuses on food components that may prevent diseases and promote health.

GİRİŞ

Son yıllarda hem gıda endüstrisi hem de tüketiciler tarafından "fonksiyonel gıdalar" kavramına duyulan ilgi giderek artmaktadır. Fonksiyonel gıdalar hastalık riskini düşüren ve/veya sağlığa faydalı gıda maddeleri olarak tanımlanmaktadır. Yiyeceklerdeki vitamin olmayan, yararlı kimyasallar (nutrasötikler) ise gıdalarda doğal olarak bulunan hastalıkları önleyebilen, iyileştirebilen veya fizyolojik performans geliştiren spesifik kimyasal bileşiklerdir. Yiyeceklerdeki vitamin olmayan, yararlı kimyasalların bitkisel kaynaklı olanlarına "fitokimyasal" adı verilmektedir. Fonksiyonel gıdaların bu özelliklerinin ve pazar potansiyelinin anlaşılmasıyla bu konuda yapılan araştırmalar da yoğunlaşmıştır.

Atalarımızın tükettiği gıdalardan uzak, yeni beslenme alışkanlıklarının kazanılmasıyla "modern" hastalıklara daha fazla yakalandığımız ortaya çıkmıştır. Hala geleneksel beslenme alışkanlıklarına uyan

topluluklarda kanser, kalp hastalıkları ve artrit gibi hastalıkların nadir görüldüğü ve bu insanların daha uzun ömre sahip oldukları bildirilmiştir (Walker, 1993). Günümüzde dağ köylerinde yaşayanlar kadar "doğal" beslenebilen insan sayısı çok az olduğu için araştırmacılar diet-hastalık bağlantısına ipuçları bulmak amacıyla, modern toplumlarda, epidemiyolojik kanıtlar araştırmışlardır. Bu tip çalışmaların temelinde biyokimya araştırmacıları vücudun sağlığını koruyan ve hastalıklarla savaşan fitokimyasalları tespit etmişlerdir. Gıdaların bileşiminde 900'den fazla farklı fitokimyasal bulunmuştur ve günümüzde hala yeni fitokimyasallar keşfedilmektedir. Bitkisel ürünlere dayalı beslenmenin kronik hastalık riskini, özellikle kanser riskini azaltabildiğine dair çok sayıda *in vivo*, *in vitro* ve klinik deneme verileri vardır. 1992'de yapılan 200 epidemiyolojik çalışmada diyetlerinde fazla miktarda meyve ve sebze tüketen insanlarda az miktarda tüketenlere göre kanser riskinin daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Block ve ark. 1992). Netice itibariyle, sağlık otoriteleri tüm tahıllar, taze sebze ve meyveler bakımından zengin, hayvansal et ve yağ tüketiminin azaltıldığı diyetleri önermektedirler (Dragsted, 1993).

Tablo 1. Beslenmede Kullanılan Yeni Terimler

Kemopreventasyon- Kanser önlenmesi, durdurulması veya gerilemesi için bir veya birkaç kimyasal bileşiğin kullanılması.

Model Gıdalar- Doğal yapısıyla hastalık önleyici maddeler bakımından zengin gıda ingrediyeyle zenginleştirilmiş işlenmiş gıdalar (Bloch ve ark., 1995).

Fonksiyonel Gıdalar- İçerdiği bileşikler sayesinde sağlığı olumlu etkileyebilen gıdalar veya gıda ingrediyeleleri.

Farmafood- Hastalıkların önlenmesi ve tedavi edilmesi dahil olmak üzere genel olarak sağlığa faydalı gıda veya besin maddeleridir.

Fitokimyasal- Hastalıkları önleyici ve koruyucu bileşikler içeren bitki kimyasalları.

Yapılan son çalışmalarla, bilim adamları, fitobesinleri, moleküllerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yanı sıra benzer koruyucu fonksiyonlarına göre de sınıflandırmayı başarmışlardır. Bir fitobesinin hangi sınıfa dahil olduğunu belirlemek oldukça karmaşık bir iştir. Ancak her sınıfın vücutta ayrı bir koruyucu etkisi olduğu bilinmektedir.

Fitobesinler

Terpenler

Sebzelerde, soya ürünlerinde ve tahıllarda bulunan terpenler, fitobesinler içerisinde yer alan en geniş sınıflardan biridir. β -karoten üzerinde yapılan son çalışmalardan anlaşılacağı gibi, üzerinde en yoğun

çalışılan terpenler karotenoitlerdir. Terpenler yağ, kan ve diğer vücut sıvılarında antioksidan görevi görürler. Uçucu yağların en önemli bileşik grubunu oluşturlar (Akgül, 1993). Terpenoitler bitkilerde çok yaygın bulunurlar . tıpkı insan hücrelerinde olduğu gibi bitkileri reaktif oksijen türlerinden korurlar.

Karotenoitler

Bu sınıfta domates, maydanoz, portakal, greyfurt, ıspanak ve kırmızı palm yağı gibi gıdalarda bulunan canlı sarı, turuncu ve kırmızı renk maddeleri yer alır. Yumurta sarısına rengini veren karotenoitler, yumurta sarısında bulunan doymamış yağ asitlerini korurlar.

Karotenoit sınıfı, iki farklı molekül tipine sahiptir. Birinci tip karotenler, hidroksil veya keto grupları gibi spesifik kimyasal grupları içermeyen 40-karbondeterpenler olarak sınıflandırılırlar. β -karoten bu tip bir karotenoittir. İkinci tip karotenler, yani ksantofiller; karotenoit alkoller ve keto-karotenoitler olarak bilinen kimyasal bileşikler içerirler. Zeaksantin, kriptoksantin ve astaksantin bu kategoride bulunan moleküllerdir. Doğal olarak meydana gelen 600'den fazla karotenoit mevcuttur. Çoğu zaman karotenoitlerin A vitamininin prekürsörü olduğu düşünülür. Ancak A vitamini aktivitesi gösterenler %10'dan daha az sayıdadır. Karotenler içerisinde sadece α , β ve E-karoten A vitamini aktivitesi gösterir. Bunlar içerisinde beta karoten en aktif olandır. Alfa karoten, beta karotenin %50-54'ü, epsilon karoten ise %42-50'si kadar antioksidan aktivite gösterir. Yukarıda bahsedilen karotenler ile birlikte gama karoten, likopen ve lutein gibi A vitaminine dönüşmeyen karotenlerin, akciğer, kolon, göğüs, rahim ve prostat kanserlerine karşı koruyucu etki gösterdikleri düşünülmektedir (Bendich ve Olson, 1989). Karotenlerin koruyucu özellikleri dokulara özgüdür. Bu nedenle karotenler birlikte tüketildiklerinde koruyucu etki daha fazla olmaktadır. Karotenler bağışıklık sistemini güçlendirir ve deri hücrelerini UV ışınlarından korur (Bendich, 1989). Bunlara ilaveten karotenler, karaciğerde bulunan glutatyonin Faz II enzimlerini "yayarak" atık maddelerin ve toksinlerin güvenle vücuttan atılmasını sağlarlar.

Karotenoitlerin ksantofil tipi de ilginç moleküller içerirler. Bir ksantofil olan kantaksantin birkaç sene öncesinde sepilime ilacı olarak yaygın olarak kullanılmaktaydı. Kantaksantin deriye nüfuz ederek güneş ışınlarına karşı korur. Kriptoksantin, zeaksantin ve astaksantin diğer önemli ksantofillerdir. Ksantofillerin A vitamini, E vitamini ve diğer karotenoitleri oksidasyondan koruduğu düşünülür. Mevcut kanıtlar ksantofillerin dokulara karşı spesifik olduğunu göstermektedir. Örneğin kriptoksantin vajina, rahim ve servikal dokularını yüksek derecede koruyabilir (Parker, 1989).

Limonoitler

Turunçgillerin meyve kabuklarında bulunan limonoitlerin akciğer dokularını spesifik olarak koruduğu ileri sürülmektedir. Yapılan bir çalışmada d-limonen pinen ve ökaliptolün standardize bir ekstraktının kronik akciğer hastalığı olan insanlarda fazla mukusun akciğerlerden atılmasında etkili olduğu görülmüştür. Buna ilaveten limonoitler kemopreventif maddeler de olabilir. Hayvanlar üzerinde yapılan araştırmaların sonucunda limonoitlerin kemoterapötik aktivitesinin karaciğerde bulunan Faz I ve Faz II detoksifikasyon enzimlerini aktifleştirmelerinden ileri geldiği anlaşılmıştır.

Fitosteroller

Steroller, bitkilerin çoğunda mevcuttur. Yeşil ve sarı sebzeler önemli miktarlarda sterol içerirler. Ancak içerdikleri steroller, tohumların bünyesinde toplanır. Kabak, tatlı patates, soya, pirinç ve yapraklı baharat tohumları üzerinde fitosteroller ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Fitosteroller barsaklarda tutunma açısından kolesterolle rekabet ederler. Yapısal olarak ilişkili oldukları kolesterolün tutulmasını bloke ederek vücuttan atılmasına yardımcı olurlar. Çeşitli araştırmalar fitosterollerin kolon, göğüs, prostat bezleri tümörlerini engellediğini ortaya koymuştur. Bu engellenmenin mekanizması iyi bilinmemektedir. Fakat fitosterollerin tümör gelişiminde hücre zarının transferini değiştirdiği ve iltihaplanmayı azalttığı bilinen bir gerçektir.

Fenoller

Bu fitobesinler, bazı hastalıkları önleyici özellikleriyle bir çok araştırmaya konu olmuş geniş bir sınıfı oluşturur. Fenoller, bitkileri oksidatif parçalanmadan korurlar ve aynı etkiyi insanlarda da gösterirler. Çilek böğürtlen, üzüm ve patlıcan gibi meyve ve sebzelerin mavi, mavi-kırmızı ve mor renkleri fenolik içeriklerinden kaynaklanır. Örneğin yaban mersini fenolik antosiyanidinler bakımından zengindir ve kırmızı renklidir. Fenollerin göze çarpan fitobesin özelliği, iltihaba yol açan spesifik enzimleri engellemeleridir. Ayrıca prostaglandin reaksiyon zincirini değiştirerek trombositlerin kümeleşmesini önler.

Flavonoitler

Fitobesinlerin bu fenolik alt sınıfı C vitamininin etkisini artırır. 1500'den fazla flavonoit mevcuttur. Flavonoitler şu şekilde bölümlere ayrılır:

Flavonlar (örn; papatyada bulunan apigenin flavonoiti)

Flavonoitler (örn ;greyfurtta bulunan kersetin, karabuğdayda bulunan rutin, ginkgoda bulunan ginkgoflavonglikozitleri)

Flavanonlar (örn; turunçgil meyvelerinde bulunan hesperidin, devedikeninde bulunan silibin).

Flavonoitler alerjilere, iltihaba, serbest radikallere, hepatotoksinlere, mikroplara, virüslere, ülserlere, tümörlere ve trombosit kümeleşmesine karşı biyolojik aktiviteye sahiptir (Kinsella, 1993). Ayrıca flavonoitler spesifik enzimleri de inhibe ederler. Örneğin flavonoitler kan basıncını yükselten angiotensin-dönüşüm enzimi (ACE)'ni engeller: Prostaglandinleri parçalayan siklooksijenaz enzimini parçalayarak ve trombositlerin yapışkanlığını gidererek kümeleşmelerini engellerler. Flavonoitler ayrıca damar sistemini korurlar ve oksijeni ve esansiyel besin maddelerini bütün hücrelere taşıyan kılcal damarları güçlendirirler.

Bunlara ilaveten flavonoitler östrojen üreten enzimleri bloke ederek östrojen kaynaklı kanser riskini azaltırlar. Flavonoitler, bu etkiyi çeşitli organlarda bulunan alıcılara östrojen bağlayan östrojen sentezaz enzimini bloke ederek de sağlayabilirler.

Henüz mekanizması çok iyi anlaşılamamış olsa da flavonoitler, doğuştan diyabet hastalığı olan insanlarda katarakt oluşumunu geciktirmektedir (Murray ve ark., 1994). Diyabet hastaları şekeri normal olarak metabolize edemezler ve şeker alkoller, zarar verecek miktarlarda artar. Bunlar daha sonra göz merceğini bulanıklaştırır (katarakt). Flavonoitlerin, galaktozu, zararlı formu olan galaktikole dönüştüren aldoz-redüktaz (bir sindirim enzimi) bloke ederek kataraktı önledikleri tahmin edilmektedir.

Antosiyanidinler

Antosiyanidinler oldukça dikkat çeken bir flavonoid grubudur. Teknik olarak "flavonoller" olarak bilinen bu bileşikler, kolajen proteinlerinin birbirine geçmiş iplikçiklerini bağlayan ve güçlendiren çapraz bağlar veya "köprüler" oluştururlar. Kolajen, yumuşak dokuları, tendonları, ligamentleri ve kemik matriksini oluşturan, vücudumuzda en fazla bulunan proteindir. Suda çözünmeyen antosiyanidinler, doku sıvılarında karşılaştıkları serbest radikalleri uzaklaştırırlar. Bu durum özellikle atletler ve diğer faal insanlar için oldukça faydalıdır. Çünkü yüksek bedensel aktivite sonucunda fazla miktarlarda serbest radikal meydana gelir.

Kateşinler, Gallik Asitler

Kateşinlerin kimyasal yapısı diğer flavonoidlerden biraz farklıdır. Ancak aynı koruyucu özellikleri gösterirler. En yaygın bulunan kateşinler epikateşin (EC), epikateşin gallat (ECG) ve epigallokateşin gallat (EGCG) isimleri verilen gallik esterlerdir. Bunların hepsi yeşil çay, *Camellia sinensis*'te bulunur ve yeşil çayın koruyucu faydalarının bu bileşiklerden kaynaklandığı düşünülmektedir (Xie ve ark., 1994).

İzoflavonlar

Bu fenol alt sınıfına dahil bileşikler, fasulye ve diğer baklagillerde bulunur ve az da olsa flavonoidlere benzerler. İzoflavonlar, tıpkı flavonoidler gibi, tümör gelişimini artıran enzimleri bloke ederler. Soya ürünlerinde ve *Pueraria lobata* (kudzu) isimli bitkide bulunan genistein ve daidzein en fazla bilinen izoflavonlardır. Soya ürünleri bakımından zengin diyetle beslenen insanlarda göğüs, rahim ve prostat kanserlerine nadiren rastlanır. *Pueraria* alkol tüketen insanlar için önem kazanmıştır. Çünkü bu bitkide bulunan fitokimyasalların alkol detoksifikasyon enzimlerinin aktivitesini değiştirdiği yani alkol dehidrojenazın alkolü aldehitlere dönüştürme hızını değiştirdiği sanılmaktadır. Sonuçta alkol toleransı düşer ve alkol içmeye karşı istek azalır (Xie ve ark., 1994).

Tiyoller

Kükürt içeren bu sınıfta sarmısak ve hardalgillere dahil olan sebzeler (örn; lahanaya, şalgam ve hardal) bulunur.

Glukozinolatlar

Hardalgillere ait olan sebzelerde bulunan glukozinolatlar, karaciğer detoksifikasyon enzimlerinin güçlü aktivatörüdürler. Bunlar ayrıca beyaz kan hücrelerini ve sitokinleri düzenlerler (Zhang ve ark., 1994). Beyaz kan hücreleri bağışıklık sisteminin koruyucu hücreleridir. Sitokinler ise bütün bağışıklık hücrelerinin aktivitelerini koordine eden "haberciler" dir.

İzotiyosiyanatlar, ditiyoltiyonlar ve sulforafan, glukozinolatların bio-transformasyon ürünleridir. Bunların herbiri spesifik dokuları korurlar. Özellikle göğüs, karaciğer, kolon, akciğer, mide ve özofagusta tümör gelişimini destekleyen enzimleri bloke etmek, bu bileşiklerin fonksiyonlarından (Tadi, 1992).

Allilik Sülfidler

Bu tiyol alt sınıfında sarmısak, soğan, frenk soğanı ve pırasa gibi sebzeler bulunur. Bu bitkilerde bulunan allilik sülfidler bitkiler kesildiğinde veya ezildiğinde ortama yayılırlar. Oksijen bitki hücrelerine ulaştığında çeşitli biotransformasyon ürünleri açığa çıkar. Bunların hepsinin ayrı ayrı doku özelliği olduğu sanılmaktadır. Allilik sülfidlerin bir grup olarak bağışıklık ve kalp damar sistemini korumalarının yanı sıra antitumör ve

antikarsinojenik özellikleri olduğu ileri sürülür. Ayrıca, tümörlerin, mantarların, parazitlerin gelişimini ve trombosit/lökosit bağlanma faktörlerini engelleyici etki gösterdikleri düşünülmektedir.

Lahanagillere dahil olan diğer bitkiler gibi sarmısak ve soğan da karaciğer detoksifikasyon enzimlerini aktive ederler. Spesifik allilik sülfidler, bakteri ve virüs toksinlerinin aktivitesini durdurur.

İndoller

Bu alt sınıfta C vitaminiyle etkileşime giren fitobesinler bulunur. Bu şaşırtıcı bir durum değildir. Çünkü indol içeren sebzeler önemli miktarda C vitamini de içerirler. İndol kompleksleri mide barsak sisteminde kimyasal karsinojenleri bağlar ve detoksifikasyon enzimlerini aktive ederler. İndollerin biotransformasyon ürünleri, mide asidinin etkisiyle ortaya çıkar. En aktif ürün, bir C vitamini olduğu düşünülen "askorbijen" dir.

İzoprenoitler

İzoprenoitler, serbest radikalleri kendilerine özgü bir yolla nötralize ederler. Sahip oldukları uzun bir karbon zinciriyle kendilerini lipit membranlara sıkıca tuttururlar. Lipit membranlara tutunmaya çalışan herhangi bir serbest radikal hemen yakalanarak diğer antioksidanlara gönderilir.

Tokotrienoller ve tokoferoller

Tokoferollere benzer şekilde tokotrienoller de, doğal olarak tahıllarda ve palm yağında bulunurlar. Tokotrienollerin meme kanseri hücrelerinin gelişimini durdurduğu sanılmaktadır. Ancak tokoferoller bu etkiye sahip değildirler. Araştırmacılar, tokoferollerin ve tokotrienollerin biyolojik fonksiyonları arasında ilişki olmadığını gözlemlemişlerdir (Hayes, K.C. ve ark., 1993). Tokotrienollerin en çok kolesterolu düşürücü etkileri üzerinde çalışılmıştır.

Lipoik Asit ve Koenzim Q

Lipoik asit ve Koenzim Q diğer antioksidanların etki sürelerini uzatmaları açısından önemlidirler. Lipoik asit etkili bir hidroksil radikal yok edicidir. İçerdiği kükürt bağı molekülün reaktif kısmıdır. Hem lipitler ve hem de doku sıvıları üzerinde etkilidir. Hidroksil radikallere ilaveten peroksil, askorbil ve kromanoksil radikalleri de yok eder. Lipit ve su fazlarının her ikisinde de etkili olduğu için hem E vitamini ve hem de C vitamini korur. Lipoik asit karaciğer detoksifikasyon aktivitelerinde önem arz eden süper oksit dismutaz (SOD), katalaz ve glutatyonu da korur (Sumathi, R. ve ark., 1993). Lipoik asit ve Koenzim Q'nun antioksidan etkileri yakın zamanda tespit edilmiştir. Her ikisinin de enerji üretiminde önemli rolleri vardır.

Bitkisel Kaynaklı Bazı Fonksiyonel Gıdalar

Soya Fasulyesi

Soya fasulyesinde çeşitli antikanserojenler teşhis edilmiştir. Bunlar proteaz inhibitörleri, fitosteroller, saponinler, fenolik asitler, fitik asit ve izoflavonlardır. Bunlar içinde, izoflavonlar (genistein ve daidzein) özellikle dikkate değerdir. Çünkü soya fasulyesi bu bileşenlerin önemli besinsel kaynağıdır. İzoflavonlar yapısal olarak östrojenik steroidlere benzeyen heterosiklik fenollerdir. İzoflavonlar doğal olarak oluşan endojen östrojenlerle rekabet ederek anti-östrojenler olarak etki edebilir. Önemli miktarda soya tüketimi östrojene dayalı kanser riskini azaltmıştır. Bununla birlikte, elde edilen epidemiolojik veriler ve klinik denemeler kanser riskini azaltmada soyanın rolünün araştırılmasına ışık tutmuştur.

Keten Tohumu

Lignanlar diye bilinen lifsi yapıdaki bileşenlere karşı duyan ilgi giderek artmaktadır. Başlıca iki memeli hayvana ait lignanlar olan enterediol ve onun oksidasyon ürünü enterolakton bitki lignan prekürsörlerinde bakteri etkisiyle sindirim sisteminde meydana gelir. Keten tohumu memeli lignan prekürsörlerinin bakteri etkisi ile sindirim sisteminde meydana gelir. Kemiricilerde, keten tohumunun kolon, meme bezi ve akciğer tümörlerini azalttığı görülmüştür. Phipps ve ark. (1993), günlük 10 g keten tohumunun tüketilmesiyle meme kanseri riski azalmış ve çeşitli hormonal değişikliklere neden olduğu belirtilmiştir. Bununla birlikte, epidemiolojik veriler enterediol ve enterolaktonun insanlarda antikarsinojenik özelliklere sahip olduğu hipotezini desteklemiştir.

Domates

Domates kanser riskini azaltmada potansiyel role sahip bir karotenoid olan likopenden dolayı son yıllarda büyük ilgi çekmektedir (Weisburger, 1998). Yaklaşık 47.000'den daha fazla bir insan topluluğunda her birey haftada 10 veya daha fazla domates tükettiğinde prostat kanser riskinde bir azalma olduğu görülmüştür (Giovannucci ve ark.1995).

Çay

Son zamanlarda çayın özellikle yeşil çayın polifenolik bileşenleri üzerindeki çalışmalar yoğunlaşmıştır. Polifenoller taze çay yapraklarının toplam kuru ağırlığının % 30'u kadarını oluşturur. Bütün çay fenollerinin en önemlisi kateşinlerdir (Graham, 1992). Yeşil çay kateşinleri şunlardır: epigallokateşin-3-gallat, epigallokateşin, epikateşin-3-gallat ve epikateşin. Çayın sağlığa etkileri üzerine yapılan araştırma sonuçları çay bileşenlerinin kansere karşı koruyucu etkilerinin olabileceğini göstermiştir (Dreosti ve ark., 1997). Bununla birlikte netice alınamamış epidemiyolojik çalışmalar da mevcuttur. Günde beş fincan veya daha fazla yeşil çay tüketiminin Japon kadınlarında I ve II meme kanseri safhalarının tekerrürünü azaltmaya yardımcı olduğu gözlenmiştir (Nakachi ve ark., 2000).

Hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalarda çayın ve bileşenlerinin, deri, akciğer, ağız, boğaz, özofagus, mide, pankreas, karaciğer, ince ve kalın barsaklar, mesane ve meme bezlerinin (göğüs dokusu) kanserlerini veya kanser öncesi lezyonları inhibe ettiği bulunmuştur (Yang ve ark., 2002).

Çay flavonoidleri, karsinojenleri ve serbest radikalleri detoksifiye eden enzimlerin aktivitesini artırabilir ve sağlıklı hücrelerin kanser hücrelerine taşınmasında önemli rol oynayan sinyal veren reaksiyonları inhibe edebilir. Çayda bulunan kafein de hayvan deneylerinde deri ve akciğer kanserlerinde inhibe edici etki göstermiştir (Yang ve ark., 2002). Örneğin kafeinli yeşil ve siyah çayların daha önce UV ışınlarına maruz kalmış farelere ağız yoluyla verilmesi sonucunda deri tümörlerinin sayısı azalmıştır. Ancak kafeinsiz çaylarda bu etki görülmemiştir (Lu ve ark., 2001).

Çay tüketimi artırılarak koroner kalp hastalıklarından korunma konusunda yapılan epidemiyolojik çalışmalar kesin sonuçlar vermiş olmasa da çeşitli iyi dizayn edilmiş çalışmalarda yeşil ve siyah çay tüketenlerde önemli derecede risk düşüşü gözlenmiştir. 8522 Japon kadın ve erkek üzerinde yapılan 12 yıllık bir çalışmada günde en az 10 bardak yeşil çay içen erkeklerde koroner kalp hastalıkları riski günde 3 bardak veya daha az içenlerin %58'i kadar olmuştur (Nakachi ve

ark., 2000).

Alkol ve sigara kullanmayan 5910 kadın üzerinde yapılan 4 yıl süren bir çalışmada günde 3-4 bardak/gün yeşil çay içen kadınlarda felç görülme oranı önemli derecede düşük çıkmıştır (Sato ve ark., 1989).

Endotelial fonksiyon (kan damarlarının genişlemesi) açısından çayın etkileri araştırma konusu olmuştur. Kan damarlarının iç kısmının normal fonksiyonuna endotelium denir ve kalp damar hastalıklarının önlenmesinde önemli bir rol oynar (Ross, 1999). Arteriosklerozis endotelial fonksiyona zarar verir. Kan damarlarının gevşeme kabiliyetini engeller. Kalp hastalarında ve kolesterol seviyesi yüksek olan insanlarda endoteliuma bağlı olarak kan damarlarında genişlemeye (vazodilatasyon) sebep olur. Klinik denemeler sonucunda siyah çay tüketiminin endotelial fonksiyonu yeniden oluşturduğu sonucuna varılmıştır. İngiltere'de 1276 yaşlı kadın üzerinde yapılan bir çalışmada siyah çay içenlerin bel ve kalça kemiklerinin mineral yoğunluğu daha yüksek bulunmuştur (Hegarty ve ark., 2000). Bu bulgular kemiklerin mineral yoğunluğunu etkileyen diğer faktörlerden (örn., sigara, hormon tedavisi) bağımsızdır. Bir diğer çalışmada 30 yaşında 1037 Tayvanlı kadın ve erkek incelenmiş ve uzun süreli çay içme alışkanlığı (çoğunlukla oolong ve yeşil çay) olanların kemiklerinin mineral yoğunluğu daha yüksek bulunmuştur (Wu ve ark., 2002). Ancak florid ve/veya çay flavonoidlerinin rolü olduğu ileri sürülse de çay tüketiminin kemik mineral yoğunluğu üzerindeki yararlı etkisi tam olarak açıklanabilmiş değildir (Basu ve ark., 2001).

Çayın florid içeriği, diş çürümelerinin önlenmesi için suda bulunması istenen miktardadır. Yeşil, siyah ve oolong çayların ekstraktlarının çürütme neden olan bakterilerin gelişimini ve asit üretimini durdurduğu tespit edilmiştir. İngiltere'de 14 yaşlarında 6014 çocuğun incelendiği bir çalışmada çay içen çocukların (şekerli veya şekerli olmayan) çay içmeyenlere göre daha az diş çürüğüne sahip oldukları görülmüştür (Jones ve ark., 1995).

Geniş kapsamlı bir çalışmada ise çay tüketimiyle böbrek taşı oluşumu arasında ters bir ilişki olduğu anlaşılmıştır. Günde 240 ml çay tüketilmesi sonucu, böbrek taşı oluşma riski bayanlarda %8 (Curhan ve ark., 1998) erkeklerde %14 (Curhan ve ark., 1996) azalmıştır.

Yaban mersini

Blaithwick (1914)'in benzoik asit bakımından zengin olan yaban mersininin idrarın asitliliğini yükselttiğini bildirmesinden bu yana yaban mersini idrar yolları hastalıklarının tedavisinde kullanılmaktadır. Yapılan son çalışmalar yaban mersini meyve suyunun *Escherichia coli*'nin üroepitel hücrelere tutunmasını önleyici etkisi üzerinde yoğunlaşmıştır (Schmidt ve Sobota, 1998). Bu etkinin fruktoz ve diyaliz edilemeyen polimerik bileşiklerden kaynaklandığı düşünülmüştür. Sonraları diyaliz edilemeyen polimerik bileşikler yaban mersini ve çayüzümü (blueberry) sularından izole edilebilmiştir (Ofek ve ark., 1991). Bu bileşiklerin belli patojenik *E. Coli* türlerinin yüzeylerindeki kıvrımlarında meydana gelen tutunmaları inhibe ettiği görülmüştür.

Avorn ve ark. (1994) ticari bir yaban mersini meyve suyunun, idrar yolları enfeksiyonları üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışma sonuçlarına göre altı hafta boyunca günde 300 ml yaban mersini meyve suyu içen bayanlarda idrar yolu enfeksiyonlarında bakteri mevcudiyetinin önemli derecede düştüğü (%58) görülmüştür. Bu çalışmaların sonuçlarına dayanılarak yaban mersini suyunun idrar yollarına faydalı olduğu görüşü kanıtlanacak gibi görünmektedir.

Şarap ve Üzüm

Şarabın özellikle de kırmızı şarabın kalp damar hastalıkları riskini düşürdüğünü kanıtlayan sonuçlar giderek artmaktadır. Şarap tüketimi ile kalp damar hastalıkları arasındaki ilişki ilk defa 1979 yılında St. Leger ve ark.'nın yürüttüğü 18 ülkeyi kapsayan çalışma ile ortaya konmuştur. Çalışmada kadınlar ve erkeklerde şarap tüketimi ile koroner kalp hastalığı ölümleri arasında güçlü bir negatif ilişki olduğu görülmüştür. Fransa'da süt ürünleri açısından zengin beslenme alışkanlıklarına rağmen, kalp damar hastalıklarının görülme oranı daha düşüktür (Renaud ve de Lorgeril, 1992). Bu durum kısmen, alkolün HDL kolesterol miktarını artırmasıyla açıklansa da, son araştırmalar şarabın alkol olmayan bileşenleri özellikle de flavonoidler üzerinde yoğunlaşmıştır. Kırmızı şarabın beyaz şaraptan 20-50 kat daha fazla olan fenolik içeriği üretim sırasında fermente olan üzüm suyuna, üzüm kabuklarının ilave edilmesinden kaynaklanır. Siyah çekirdeksiz üzümler ve kırmızı şarapların (yani; Cabernet Sauvignon ve Petite Sirah) yüksek miktarda fenolik konsantrasyona sahip olduklarını (sırasıyla 920, 1800 ve 3200 mg/l), yeşil Thomson üzümünün ise sadece 260 mg/kg fenolik içerdiğini bildirmişlerdir (Kanner ve ark. 1994). Frankel ve ark. (1993) kırmızı şarabın fenolik bileşenlerinin atardamarlarda meydana gelen önemli bir reaksiyon olan LDL oksidasyonunun önlenmesinde olumlu sonuçlar verdiğini açıklamışlardır.

Herhangi bir risk söz konusu olmadan şarabın sadece sağlığa faydalı etkileri elde edilmek istendiğinde alkolsüz şarap düşünülebilir. Bu şarabın toplam plazma antioksidan kapasitesini artırdığı görülmüştür (Serafini ve ark., 1998). Ayrıca, Day ve ark. (1998) ticari üzüm suyunun, insanlardan izole edilen LDL'nin oksidasyonunu inhibe ettiğini görmüşlerdir. Kırmızı şarap, üzüm kabuğunda bulunan bir fitoaleksinin olan trans-resveratrolün önemli bir kaynağıdır (Creasy ve Coffee, 1988). Resveratrolün östrojenik özelliklere sahip olduğu bildirilmiştir (Gehm ve ark. 1997) ve bu özellikler şarap tüketiminin kalp damar sistemindeki faydalarının açıklanmasında kullanılabilir.

Yulaf

Çözünebilir bir lif olan beta-glukan içerir. Beta glukan kalp damar hastalıklarında önemli bir risk faktörü olan kandaki kolesterol seviyesini düşürerek, kalp damar hastalıkları riskini azaltabilmektedir.

SONUÇ

Fonksiyonel gıdalar, doğal ürün endüstrisi ve beslenme alışkanlıklarımız için yeni ürünler değildirler. Bu gıdalarla ilgili "yeni" olan konu içerdikleri faydalı bileşenlerin tanınmaya başlanması ve bu bileşiklerle ilgili yeni bilgiler elde edilmesidir. Fitokimyasallar hastalıklara karşı korunmada güvenli ve etkili olmalarıyla dikkati çekerler. Ancak fitokimyasal içeren belli bir gıdanın aşırı tüketilmesinin herhangi bir olumsuz etkisi olup olmayacağı konusu merak uyandırmaktadır. Yeni keşfedilen bu kimyasalların sağlık üzerindeki potansiyel faydaları ve karşılaşılabilecek riskler üzerinde daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir.

Araştırmalar fitokimyasalların hastalıkların önlenmesi ve iyileştirilmesinde büyük potansiyele sahip olduklarını göstermektedir. Günümüzde tükettiğimiz gıdalarda mevcut olan fitokimyasalların gelecekte biyomühendislik sayesinde gıdalardaki konsantrasyonları artırılacaktır. Böylece diyetle fitokimyasalları dahil etmek çok daha kolay olacaktır. Diyetle bitkisel ürünlere (meyve, sebze ve tahıllar) daha fazla yer vermek için bazı önerilerde bulunulabilir: Meyve ve sebzeleri (taze, dondurulmuş, konserve) devamlı göz önünde bulunacak yerlere koymak, kahve ve soda yerine meyve suyu içmek, yoğurt, kek, tahıllar ve süt gibi gıdaları meyve parçacıkları ilave ederek tüketmek, çorbalara taze havuç, kereviz, maydanoz, domates ve/veya fasulye ilave etmek, işyerinde ve evde kurutulmuş meyve (şeftali, kuru üzüm, erik vb.) atırtmak gibi.

KAYNAKLAR

- Akgül, A. 1993. Baharat Bilimi ve Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:15, Ankara.
- Avorn, J., Monane, M., Gurwitz, J.H., Glynn, R.J., Choodnovsky, I., and Lipsitz, L.A. 1994. Reduction of bacteriuria and pyuria after ingestion of cranberry juice -- A reply. *J. Am. Med. Assoc.* 272: 589-590.
- Basu, S., Michaelsson, K., Olofsson, H., Johansson, S., Melhus, H. 2001. Association between oxidative stress and bone mineral density. *Biochem Biophys Res Commun.* 288(1):275-279.
- Bendich, A. 1989. Carotenoids and the immune response. *J. Nutr.* 119(1):112-115.
- Bendich, A. y Olson, J. A. 1989. Biological actions of carotenoids. *FASEB J.* 3(1):1927-1932.
- Bliatherwick, N. R. 1914. The specific role of foods in relation to the composition of the urine. *Arch. Int. Med.* 14: 409-450.
- Bloch, A., et al. 1995. Position of the American Dietetic Association: Phytochemicals and functional foods. *JADA.* 95:493-496.
- Block, G., Paterson, B., and Subar, A. 1992. Fruit, vegetables, and cancer prevention: a review of the epidemiological evidence. *Nutrition and Cancer* 18 (1): 1-29.
- Creasy, L.L. and Coffee, M. 1988. Phytoalexin production of grape berries. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 113: 230-234
- Curhan, G.C., Willett, W.C., Speizer, F.E., Stampfer, M.J. 1998. Beverage use and risk for kidney stones in women. *Ann Intern Med.* 128(7):534-540.
- Curhan, G.C., Willett, W.C., Rimm, E.B., Spiegelman, D., Stampfer, M.J. 1996. Prospective study of beverage use and the risk of kidney stones. *Am J Epidemiol.* 143(3):240-247.
- Day, A.J., Dupont, M.S., Ridley, S., Rhodes, M., Morgan, M.R., and Williamson, G., Deglycosylation of flavonoid and isoflavonoid glycosides by human small intestine and liver beta-glucosidase activity. *FEBS Lett.* 436:71-75, 1998.
- Dragsted, L.O., et al. 1993. *Pharmacology and Toxicology*, 72 Suppl. 1:116-35.
- Dreosti, I.E. 1996. Bioactive ingredients: antioxidants and polyphenols in tea. *Nutr. Rev.* 54:551-558.
- Frankel, E.N., Waterhouse, A.L., and Kinsella, J. E. 1993. Inhibition of human LDL oxidation by resveratrol. *Lancet*, 341:1103-1104.
- Gehm, B.D., McAndrews, J.M., Chien, P.-Y., and Jameson, J.L. 1997. Resveratrol, a polyphenolic compound found in grapes and wine, is an agonist for the estrogen receptor. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 94: 14138-14143.
- Giovannucci, E., Ascherio, A., Rimm, E.B., Stampfer, M.J., Colditz, G.A. and Willett, W.C. 1995. Intake of carotenoids and retinol in relation to risk of prostate cancer. *J. Natl. Cancer Inst.* 87:1767-1776.
- Graham, H.N. 1992. Green tea composition, consumption and polyphenol chemistry. *Prev Med.* 21(3):334-350.
- Hayes, K.C. et al. 1993. Differences in the plasma transport and tissue concentrations of tocopherols and tocotrienols: observations in humans and hamsters. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 202(3):353-359.
- Hegarty, V.M., May, H.M., Khaw, K.T. 2000. Tea drinking and bone mineral density in older women. *Am. J. Clin. Nutr.* 71 (4): 1003-1007.
- Jones, C., Woods, K., Whittle, G., Worthington, H., Taylor, G. 1999. Sugar, drinks, deprivation and dental caries in 14 year-old children in the northwest of England in 1995. *Community Dent Health* ; 16 (2): 68-71.
- Kanner, J., Frankel, E.N., Grain, R., German, J., and Kinsella, J.E., 1994. Natural Antioxidants in Grape and Wine. *J. Agric. Food. Chem.*, 42, 64-69.
- Kinsella, J. E. et al. 1993. Possible mechanisms for the protective role of antioxidants in wine and plant foods. *Food Technology*, 47(4):85-90.
- Lu, X.P., Lou, Y.R., Lin, Y., et al. 2001. Inhibitory effects of orally administered green tea, black tea and caffeine on skin carcinogenesis in mice previously treated with ultraviolet B light (high-risk mice): relationship to decreased tissue fat. *Cancer Res.*; 61 (13): 5002-5009.
- Murray, R.K., et al. 1994. *Harper's Biochemistry*, 23 ed.:196. New York; Appleton and Lange.
- Nakachi, K., Matsuyama, S., Miyake, S., Sagunuma, M., Imai, K. 2000. Preventive effects of drinking green tea on cancer and cardiovascular disease: epidemiological evidence for multiple targetting prevention. *BioFactors.*; 13 (1-4): 49-54.
- Ofek, I., Goldhar, J., Zafri, D., Lis, H., Adar, R., and Sharon, N. 1991. Anti-Escherichia coli adhesion activity of cranberry and blueberry juices. *New Eng. J. Med.* 324: 1599.
- Parker R.S. 1989. Carotenoids in human blood and tissues. *J Nutr.* 119(1):101-104.
- Phipps, W.R., Martini, M.C., Larrive, J.W., Stawn, Y.L. and Kurzer, M.S. 1993. Effect of flaxseed ingestion on the menstrual cycle. *J. Clin. Endocrin. Metab.* 77:1215-1219.
- Renaud, S. and De Lorgeril, M. 1992. Wine, alcohol, platelets, and the Franch paradox for coronary heart disease. *Lancet*, 339:1523-1526.
- Ross, R. 1999. Atherosclerosis-an inflammatory disease. *N. Engl. J. Med.*; 340 (2): 115-126.
- Sato, Y., Nakatsuka, H., Watanabe, T. 1989. Possible contribution of green tea drinking habits to the prevention of stroke. *Tohoku J Exp Med.*157(4):337-343.
- Serafini, M., Maiani, G., and Ferro-Luzzi, A. 1998. Alcohol-free red Wine enhances plasma antioxidant capacity in humans. *J. Nutr.*, 128:1003-1007.
- Schmidt, D.R. and Sobota, A.E. 1988. An examination of the anti-adherence activity of cranberry juice on urinary and nonurinary bacterial isolates. *Microbios.* 55: 173-181.
- St. Leger, A.S., Cochrane, A.L., and Moore, F. 1979. Factors associated with cardiac mortality in developed countries with particular reference to the consumption of wine. *Lancet*, 1: 1017-1020.
- Sumathi, R. et al. 1993. Effect of DL-alpha-lipoic acid on tissue lipid peroxidation and antioxidant systems in normal and glycolate-treated rats. *Pharmacol. Res.* 27(56):309-318.
- Tadi, P. P. 1992. Anticarcinogenic, antitumor, and antifungal properties of allium sativum (garlic). *Diss. Abstr. Int.* 52-088:4144.
- Walker, Morton. 1993. *Secrets of Long Life*, New York, Devin-Adair Publishers.
- Weisburger, J.H. (ed.). 1988. International symposium on lycopene and tomato products in disease prevention. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 218:93-143.
- Wildman, R.E.C. 2001. *Handbook of Nutraceuticals and Functional Foods.* (Ed.) Wildman, R.E.C. CRC Press. USA.
- Wu, C.H., Yang, Y.C., Yao, W.J., Lu, F.H., Wu, J.S., Chang, C.J. 2002. Epidemiological evidence of increased bone mineral density in habitual tea drinkers. *Arch. Intern. Med.*; 162 (9): 1001-1006.
- Xie, C.I. et al. 1994. Daidzin, an antioxidant flavonoid, decreases blood alcohol levels and shorten sleep time induced by ethanol intoxication. *Alcohol Clin. Exp. Res.* 18(6):1443-1447.
- Yang, C.S., Malikail, P., Meng, X. 2002. Inhibition of carcinogenesis by tea. *Annu. Rev. Pharmacol Toxicol.*; 42:25-54.
- Zhang, Y. et al. 1994. Anticarcinogenic activities of sulfuraphane and structurally related synthetic norbornyl isothiocyanates. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, April 12. 91(8):3147-3150.

Tablo 2. Bazı Fonksiyonel Bileşenler

Sınıf / Bileşenler	Kaynak	Potansiyel Yararları
Karotenoitler		
Alfa- Karoten	Havuç	Hücrelere zarar verebilen serbest radikalleri nötralize eder
Beta karoten	çeşitli meyve ve sebzeler	Serbest radikalleri nötralize eder
Lutein	yeşil sebzeler	Sağlıklı görünüm sağlar.
Likopen	domates ve domates ürünleri (ketçap, sos vs.)	Prostat kanseri riskini azaltabilir.
Zeksantin	yumurta, turunçgiller, mısır	Sağlıklı görünüm sağlar
Kollajen Hidrolizat		
Kollajen Hidrolizat	Jelatin	Bazı osteoartrit semptomlarını önleyebilir.
Diet Lifi		
Çözünmeyen lif	Kepek	Meme ve kolon kanseri riskini azaltabilir.
Beta gluklan **	Yulaf	Kalp damar hastalıkları riskini azaltabilir.
Çözünebilen lif	ayrık otu	Kalp damar hastalıkları riskini azaltabilir.
Tam Tahıllar	Hububat	Kalp damar hastalıkları riskini azaltabilir.
Yağ Asitleri		
Omega-3 yağ asitleri-DHA/EPA	Tuna ; Balık ve diğer deniz canlılarının yağları	Kalp damar hastalıkları riskini azaltabilir ve zihinsel ve görünür fonksiyonları geliştirir
Koniuge Linoleik Asit(CLA)	Peynir , Et Ürünleri	Vücut bileşimini geliştirebilir ve bazı kanser risklerini azaltabilir
Flavonoitler		
Antosiyanidinler	Meyveler	Serbest Radikalleri nötralize eder , kanser riskini azaltabilir
Katesinler	Çay	Serbest Radikalleri nötralize eder , kanser riskini azaltabilir
Flavononlar	Turunçgiller	Serbest Radikalleri nötralize eder , kanser riskini azaltabilir
Flavonlar	Meyveler / Sebzeler	Serbest Radikalleri nötralize eder , kanser riskini azaltabilir
Glukozinolatlar , İndoller İzotiyosiyanatlar		
Sulforafan	Lahanagillere dahil sebzeler (brokoli , yabancurpu)	Serbest Radikalleri nötralize eder , kanser riskini azaltabilir
Fenoller		
Kafeik Asit , Ferulik Asit	Meyveler ,sebzeler , turunçgiller	Antioksidan benzeri aktivite gösterirler dejeneratif hastalık riskini azaltabilirler örneğin kalp ve göz hastalıkları
Bitki Stanoller / Steroller		
Stanol / Sterol Esterleri	Mısır, Soya, Buğday	Kandaki kolesterol seviyelerini düşürerek kalp damar hastalığı riskini azaltabilir
Prebiotikler / Probiotikler		
Frukto-oligosakkaritler (FOS)	Enginar , Soğancık , Soğan Tozu	Mide sağlığını koruyabilir
Lactobacillus	Yoğurt ve diğer süt ürünleri	Mide sağlığını koruyabilir
Saponinler		
Saponinler	Soya fasulyesi , soya ürünleri, soya proteini içeren gıdalar	LDL kolesterolü düşürebilir , anti kanser enzimlere sahiptir
Soya Proteini		
Soya Proteini	SoyaFasulyesi ve Soya ürünleri	Günde 25 gr alınması kalp hastalıkları riskini azaltabilir
Fitoestrogenler		
İzoflasyonlar - Daidzein - Genistein	SoyaFasulyesi ve Soya ürünleri	Sıcak basması gibi menopoz semptomlarını hafifletebilir
Lignanlar	Lepiska , sebzeler , çavdar	Kalp hastalıklarına ve bazı kanserlere karşı koruyabilir , LDL kolesterol , toplam kolesterol ve trigliseritleri düşürebilir
Sülfidler / Tiyoller		
Diallil Sülfid	Soğan Sarmısak , zeytin , pırasa	LDL kolesterolü düşürebilir, bağışıklık sistemini korur
Allil metil trisülfid , Ditiyoltyionlar	Lahanagiller	LDL kolesterolü düşürebilir, bağışıklık sistemini korur
Tanenler		
Proantosiyanidinler	Yaban mersini ve ürünleri, kakao, çikolata	Uriner sistemi koruyabilir , kalp damar hastalıkları riskini azaltır



Suleyman Demirel University



Recent Developments In Dairy Science and Technology

INTERNATIONAL DAIRY SYMPOSIUM

Suleyman Demirel University

Isparta-TURKEY

web:www.sdu.edu.tr/dairy2004

e-mail:dairy2004@sdu.edu.tr

MAY 24-28, 2004

ULUSLARARASI SÜT SEMPOZYUMU

ÖNEMLİ TARİHLER

30 KASIM 2003 Özetlerin Gönderilmesi ve Kayıt

28 ŞUBAT 2004 Kabul edilen bildirilerin duyurulması

15 MART 2004 Tam metninin gönderilmesi için son tarih

Katılım Ücreti	1 Ocak 2004'e Kadar	1 Ocak 2004'ten Sonra
Katılımcı	125 USD	175 USD
Refakatçi	75 USD	75 USD
Öğrenci	75 USD	100 USD
Telefon	+90 246 211 15 96	
Fax	+90 246 247 04 37	
E-mail	dairy2004@sdu.edu.tr	
Web Sayfası	www.sdu.edu.tr/dairy2004	

Mesleğinin Duayeni



Prof. Dr. Hasan YAYGIN

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Başkanı

Prof. Dr. Hasan Yaygın 1939 yılında Denizli'nin Acıpayam ilçesinin Oğuz köyünde doğmuştur. 1958 yılında Denizli Lisesi'nden, 1962 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nden mezun olmuş ve aynı yıl Süt Teknolojisi Kürsüsü'ne asistan olarak atanmıştır. 1965 yılında burslu olarak 1 yıl için Fransa'ya gitmiş ve Fransa'da 3 farklı süt teknolojisi okulunda, 8 ay Douai Sütçülük Araştırma Merkezi'nde bilimsel çalışmalar yapmış, burada yaptığı araştırma ile 1966 yılında doktor ünvanını almıştır. 1967 yılında başladığı askerlik görevini 2 yılda tamamlamış ve 1969 yılında Süt Teknolojisi Kürsüsü'nde görevine tekrar başlamıştır. 1972 yılında DAAD bursu ile Almanya'ya gitmiş ve Kiel Sütçülük Araştırma Enstitüsü'nde 2 yıl bilimsel çalışmalar yapmış, doçentlik tezini hazırlamış ve 1975 yılında, o döneme özgü sınavları başararak aynı bölüme doçent olarak atanmıştır. 1976 yılında Süt Teknolojisi Kürsüsü başkanı olmuş ve bu görevi 1986 yılına kadar devam ettirmiştir. 1983, 1984, 1985 yıllarında Ziraat Fakültesi Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü başkanlığı yapmıştır.

1981 yılı haziran ayında Ege Üniversitesi Senatosu'nca profesörlüğe yükseltilmiş, bu karar 1750 sayılı yasa gereği Milli Eğitim Bakanlığı, Başbakanlık ve Cumhurbaşkanı'nın onayı ile tamamlanması gerekirken, işlemler 1981 yılı kasım ayında çıkan YÖK yasasının ilanına kadar tamamlanamamıştır. Yeni yasaya göre çalıştığı Üniversiteye profesör ataması yapılamadığı için aynı Fakülte'de doçent olarak çalışmış ve 1985 yılında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü'ne profesör olarak ataması yapılmış, 1989 yılında Antalya'da Bölümün ilk öğretim üyesi ve bölüm başkanı olarak görevine başlamıştır. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümünün kurulması ve bu günlere gelmesinde baş rol oynamıştır.

Prof.Dr. Hasan Yaygın 1978 yılında İtalya

da, 1979 yılında Avusturya ve Fransa'da Süt Teknolojisi Araştırma Enstitüleri ve süt fabrikalarını 15'er gün ziyaret etmiştir. Almanya Justus Liebig Üniversitesi Süt Teknolojisi Enstitüsü direktörü Prof. Dr. Renner ile ortak bazı projeler yapmış, 1982 ve 1986 yıllarında ikişer ay bu Enstitüde bilimsel çalışmalar gerçekleştirmiştir. 1995 yılında UNDP (Uluslararası Geliştirme Programı) danışmanı olarak Moğolistan Milli Ziraat Üniversitesi Süt Teknolojisi Enstitüsü'nde çalışmalar yapmıştır.

Prof. Dr. Hasan Yaygın fermente süt ürünleri konusunda pek çok çalışmalar yapmış, Kıymız ve Özellikleri, Süt Endüstrisinde Saf Kültür, Yoğurt Teknolojisi kitaplarını yayınlamış ve değişik faktörlerin kıymızın özelliklerine etkisi konularında iki yüksek lisans, bir doktora öğrencisinin tez projelerini hazırlamış ve danışmanlıklarını yapmıştır. Kefir danelerini ilk kez 1966 yılında Fransa'dan getirmiş ve Süt Teknolojisi Kürsüsü'nde kefir üretmiştir. Kefirin bazı özelliklerini belirlemek için bilimsel araştırmalar yapmış ve gazetecilere kefirin özelliklerini açıklamış, bu bilgiler bazı gazete haberlerinde yer almıştır. Ege Üniversitesi'nde çalıştığı dönemde mandracılarla ve Ticaret Odası ile ilişkileri çok geliştirmiş ve Ege Üniversitesi ve birçok yerde mandracıları eğitmek için seminerler yapmıştır.

Prof. Dr. Hasan Yaygın son yıllarda gıda hijyeni, özellikle otellerde gıda ve personel hijyeni konusunda bazı seminer ve sempozyumlarda bildiriler sunmuş ve eğitim çalışmaları yapmıştır. Turizm sektöründe gıda hijyeni çok büyük önem kazandığı için öğrencilerine Otel ve Yemek Fabrikaları Hijyeni, Meslek Yüksek Okulu Turizm ve Otelcilik programı öğrencilerine Gıda ve Personel Hijyeni derslerini vermektedir.

Prof. Dr. Hasan Yaygın'ın süt bilimi ve teknolojisi konusunda 33 araştırması, 84 makalesi, 57 bildirisi, 8 kitabı, turizm işletmelerinde hijyen konularında 4 bildirisi ve 17 makalesi yayımlanmıştır.

BESLENME**Prof.Dr. Mehmet DEMİRCİ**Trakya Üniversitesi
Tekirdağ Ziraat Fakültesi Gıda Müh. Böl.
Yayın Yılı : 2003 300 Sayfa**GIDA KİMYASI****Prof.Dr. Mehmet DEMİRCİ**Yayın Yılı: 2003 220 Sayfa
II. Baskı**SORU ve CEVAPLARLA SÜT MİKROBİYOLOJİSİ
ÇEVİRENLER**Doc.Dr.Muhammet ARICI - Prof.Dr. Mehmet DEMİRCİ
Yayın Yılı : 2003 80 SayfaKitap İsteme Adresi:Fevzipaşa Blv. Çelik İş Merkezi No: 162
Kat: 3 D: 302 Çankaya / İZMİR
Tel : +90 232 441 60 01 (Pbx)
Fax: +90 232 441 61 06**GIDA KATKI
MADDELERİ**Editör: Prof.Dr.Tomris ALTUĞ
Doc.Dr. Gülden OVA
Yrd.Doc.Dr. Kemal DEMİRAĞ
Dr. Yeşim ELMACI
Gıda Yük. Müh. Murat ZORBA
Gıda Yük. Müh. Banu BAHAR
Gıda Yük. Müh. Erhan GÜR
Gıda Yük. Müh. Vicdan UYSAL

286 Sayfa - 2001 / İZMİR

Kitap İsteme Adresi:Fevzipaşa Blv. Çelik İş Merkezi No: 162
Kat: 3 D: 302 Çankaya / İZMİR
Tel : +90 232 441 60 01 (Pbx)
Fax: +90 232 441 61 06**ÇİĞ SÜTTE PATOJEN MİKROORGANİZMALAR****ÇEVİRENLER**Doc.Dr. Özer KINIK
Prof.Dr. Sıddık GÖNÇ
DDoc.Dr. A.Sibel AKALIN
284 Sayfa Yayın Yılı : 1998**YİYECEK ve İÇECEK
HİZMETLERİ
YÖNETİMİ**Yrd.DocDr.
Adnan TÜRKSOYEge Üniversitesi
Çeşme Meslek Yüksekokulu
Öğretim Üyesi
Yayın Yılı 2002
350 Sayfa**GENİŞLETİLMİŞ
İKİNCİ
BASKI****İSTEME ADRESİ**Fevzipaşa Blv. Çelik İş Merkezi
No:162 Kat:3 D: 302 Çankaya / İZMİR
Tel: +90 232 441 60 01(Pbx)
Fax:+90 232 441 61 06**GIDALARIN
AMBALAJLANMASI**Prof.Dr.
Mustafa ÜÇÜNCÜEge Üniversitesi
Gıda Mühendisliği
Bölümü
Yayın Yılı 2000
700 Sayfa**ALANINDA
YAYINLANAN
TEK
KİTAP****İSTEME ADRESİ**Fevzipaşa Blv. Çelik İş Merkezi
No:162 Kat:3 D: 302 Çankaya / İZMİR
Tel: +90 232 441 60 01(Pbx)
Fax:+90 232 441 61 06

TÜKETTİĞİNİZ GIDALAR NE KADAR FONKSİYONEL?

BESLENME  SAĞLIK

Günümüz insanı tükettiği gıdalarda, günlük besin ihtiyacını karşılama ötesinde, **sağlığı koruyucu, hastalık riskini azaltıcı, hatta iyileştirici etkiler** aramaktadır. Yapılan çalışmalar, çeşitli hastalıklar ile beslenme arasındaki ilişkiyi ortaya koymuştur. Bu kapsamda, yirmi yıl kadar önce, ilk kez Japonya ve Amerika Birleşik Devletleri'nde "fonksiyonel gıda" kavramı doğmuştur.

Fonksiyonel gıdalar nedir?

Fonksiyonel gıdalar, temel besin öğeleri gereksinimlerini karşılama yanında, vücutta özel fizyolojik etki sağlayan, hastalıklardan korunma ve tedavide etkinlik gösteren gıda ve gıda bileşenleridir. Bu grup ürünler, özel diyet amaçlı gıdalar, tıbbi gıdalar, nutrasötikler ve tasarlanmış gıdalar olarak da tanımlanmaktadır.

Fonksiyonel gıdalara olan ilgi sürekli artıyor!

Çünkü,

- Bilim ve teknoloji hızla gelişiyor,
- Yaşam kalitelerini yükseltmek isteyen tüketicilerde sağlık bilinci geliyor,
- Kalite ve çeşide gösterilen talep artıyor,
- Yaşam tarzında değişiklikler meydana geliyor,
- Nüfus yaşılanıyor, tedavi ücretleri yüksek,
- Sağlıklı beslenmek, tedavi olmaktan daha ucuz.

Fitokimyasallar

Bitkilerin yapılarında doğal olarak bulunan ve fitokimyasal olarak adlandırılan bazı biyo-aktif maddelerin, hastalık önleyici ve/veya azaltıcı etkileri olduğu kanıtlanmış bulunmaktadır:

BİYO-AKTİF MADDE	KAYNAĞI	POTANSİYEL YARARI
• β-karoten, likopen, lutein	Domates, havuç, yam, ıspanak, turuncgiller	Kalp hastalığı ve kanser riskini azaltıcı
• Omega-3 yağ asitleri	Balık yağı, algler ve keten tohumu yağı	Serum kolesterol ve TG seviyelerini düşürücü, kalp hastalığı riskini azaltıcı ve bağışıklık sistemini güçlendirici
• Epigallocatechin	Yeşil çay, üzüm ve şarap	Kalp hastalığı ve kanser riskini azaltıcı
• İzoflavonlar	Soya fasulyesi ve soya ürünleri	Menopoz semptomlarını azaltıcı, kemik erimesini engelleyici ve kanser riskini düşürücü
• Konjuge linoleik asit	Süt ürünleri, işlenmiş bitkisel yağlar	Kanser ve damar sertliğini önleyici
• Tokoferoller	Bitkisel yağlar	Antioksidan, kanser önleyici, kolesterol düşürücü ve kalp hastalığı riskini azaltıcı
• Dialil disülfid ve allisin	Sarımsak ve soğan	Kanser önleyici, serbest radikalleri tutucu, bağışıklık sistemini güçlendirici, serum kolesterol ve TG seviyelerini düşürücü
• İsoflavonoidler	Brokoli, lahanalar, karnabahar	Chemopreventive, ilaçları metabolize eden enzimlerin modülasyonu
• Limonin ve kumarinler	Çeşitli sebzeler ve turuncgiller	Kanser önleyici
• Oligosakkaritler	Sarımsak, kuşkonmaz ve hindiba	Bağırsak florasını zenginleştirici, bağışıklık sistemini güçlendirici, tümör oluşumunu önleyici ve serum kolesterol seviyelerini düşürücü

Gıda teknolojisindeki gelişmeler ve biyo-aktif maddelerin özelliklerinin daha iyi anlaşılması, fonksiyonel gıdaları, günümüz gıda sanayiinin en hızlı büyüme gösteren sektörü haline getirmiştir. TÜBİTAK-MAM Gıda Bilimi ve Teknolojisi Araştırma Enstitüsü bünyesinde, endüstriyel anlamda fonksiyonel gıda prototiplerinin geliştirilmesi ve çeşitliliği giderek artan bu ürünlerin kullanılması ile ilgili bilincin tüketiciye kazandırılması yolunda çalışmalar yapılmaktadır.

Ayrıntılı bilgi için:

M. Banu BAHAR, Gul LOKER, Erdal ERTAŞ
 TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Araştırma Enstitüsü, PK 21 Gebze/KOCAELİ
 Tel: 0262 641 23 00 x 3500, Fax: 0262 641 23 09
 Banu.Bahar@posta.mam.gov.tr, Gul.Loker@posta.mam.gov.tr, Erdal.Ertas@posta.mam.gov.tr

SİMEDYA GRUP

ABONE FORMU

ADI

SOYADI

GÖREVİ

FİRMA

ADRES

TEL

FAX

VERGİ DAİRESİ ve NO

ÖDEME ŞEKLİ

Aşağıdaki hesaba havale geçip bu form ile birlikte banka dekontunu faksmanız yeterlidir.

SİDAS MEDYA TANITIM LTD. ŞTİ.
TÜRKİYE İŞ BANKASI / Yenigün Şubesi - İZMİR
Hesap No: 3413 0947546



DERGİ ADI	BİRİM FİYATI	YILLIK ABONELİK	ÖĞRENCİ ABONELİK
<input type="checkbox"/> FOOD SEKTÖR	<input type="checkbox"/> 5.000.000	<input type="checkbox"/> 30.000.000	<input type="checkbox"/> 20.000.000
<input type="checkbox"/> AKADEMİK GIDA	<input type="checkbox"/> 5.000.000	<input type="checkbox"/> 30.000.000	<input type="checkbox"/> 20.000.000

SİMEDYA GRUP

Fevzipaşa Blv. Çelik İş Merkezi No: 162 Kat : D: 302 Çankaya /İZMİR
Tel: +90 0 232 441 60 01 Pbx Fax: +90 0232 441 61 06

EFES NET ve SİMEDYA GRUP İŞBİRLİĞİ İLE

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı

Şirket Adı

Adresiniz

E-mail Adresi

Telefon Fax

Doğum Tarihi Evlilik Yıldönümü

Eğitim Durumunuz Lisans Üstü Lisans Ön Lisans Lise İlk Öğretim

Kullanıcı Adınız (e-mail adresiniz olacaktır ; en az 4 , en fazla 12 karakter olmalıdır)

Abonelik Bilgileri

1.Tercihiniz

2.Tercihiniz

3.Tercihiniz

Şifre Tercihiniz

Abonelik 1 Ay süreli 50 saat ile sınırlıdır. 30 Kasım 2003 tarihine kadar Efes Net Müşteri Hizmetlerine ulaştırılan formlar işleme alınarak internet aboneliğiniz en kısa süre içerisinde açılacaktır

Adı Soyadı: İmza

Bu Kampanya Akademik Gıda Dergisine 1 Yıllık Abone olanlar için geçerlidir.

Formu Doldurark Aşağıdaki Faksa gönderiniz

0 232 464 52 59

süt ve gıda sektöründe yardımcınız

fermento220
peynirde zirve

Peynir mayası

Rhizomucor miehei'den üretilmiş

Doğal chymosin performansı

Yüksek verim ve lezzetsel sonuç

Stabil yapı, karakteristik değerler

Uygun kesim özelliği ve kesit

Sıvı, etkili, mikrobiyel



Genesis®

Starter Kültürler

Her çeşit peynirde

(sert, yarı sert, yumuşak)

Yoğurt, Bio yoğurt, Ayran ve

Et ürünleri için

Ürüne özel çeşitler

Direkt ve üretmeli

intermak
MAKİNA İMALAT - İTHALAT SAN. VE TİC. A.Ş.

Fetih Mh. Sönmez Sk. No:7 42030 Konya / Türkiye

Tel: +90 332 355 0 355 Fax: +90 332 355 76 19

www.intermak.com.tr intermak@intermak.com.tr



*Katkısız demek
Lezzet demek..*



bulancak@fatoglu.com.tr

www.fatoglu.com.tr

FATOĞLU
GIDA SAN.ve TİC.A.Ş.
Ahmet FATOĞLU Cad.
No:15 Bulancak/GİRESUN
Tel : (454) 318 22 22 (PBX)
Fax: (454) 318 22 28