

Gıda&Yem Analiz'35

Izmir Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü yayınıdır. Üç ayda bir yayımlanır. Nisan – Haziran 2014 Sayı: 21

Gıda İçinlame ve İçinlanmış Gıdaların Analizi



SaNa Alma Kriterleri
Yem Tükelmmini Etkileyen Faktörler
Kuzeydogu Anadolu Kalkınma Ajansı

Bakteriosinlerin Önemi
Duyusal Analiz Teknik Eğilm
22 Gen Bölgesinde Akrediteyiz

İlk Resmi Zeytinyağı Tadım Panel Grubu İzmirGKLM'de

Hakem Onaylı Makale: Akrilamid Ekstraksiyonunda Kullanılan Kartuçlar



REAL-TINE PER test kiti;



- Patojen tespiti
- £00 tarama
- Elter tayinleri
- Vins tespiti
- flOr0Yirus El
- florovirus Eli
- flepatitis A Virus
- hepatitis EVirus

INSPATKAT9IX®

AUTO SISTENI

Patojen ve GDO tayini yöntemi
ile hızlı ve
güvenilir analiz çözümleri



7500FAST REAL-TINE PCR SISTENI

flizli ve standart işletim



Patojen, GDO ve ElTim Tayini Analizlerinde İşbirlikçi Ortaşınız

Yıl: 6 Sayı: 21
Nisan – Haziran

Sahibi

T.C.Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
İzmir Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü Adına
Erol BULUT
İzmir Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürü

Sorumlu Müdür

T.C.Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
İzmir Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü Adına
Erol BULUT
İzmir Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürü

Yazı İşleri Müdürü

Gökhan DİNÇER
Veteriner Hekim

Editör

Dr. Esra ALPÖZEN
Gıda Yüksek Mühendisi

Genel Yayın Yönetmeni

Dr. İsmail GÖVERCİN
Veteriner Hekim

Yayın Kurulu

Dr. Esra ALPÖZEN
Gönül GÜVEN
Ergin Mehmet HARUNOĞLU
Huriye ONAÇ BAYRAM
Dilek ŞENOĞUL
Serdar ERDAL

Yönetim

Üniversite Cd. No:45
Bornova – İZMİR

Telefon

0 232 435 14 81 – 435 66 37
435 08 79 – 435 6256

Faks

0 232 462 41 97

Web adresi

www.izmir-kontrollab.gov.tr

e-posta

bilgi@izmir-kontrollab.gov.tr
numunekabul@izmir-kontrollab.gov.tr
35kontrollab@kkgm.gov.tr

Grafik Tasarım

Ergin Mehmet HARUNOĞLU
Serdar ERDAL

Baskı

Kanyılmaz Matbaacılık Kağıt ve Ambalaj San. Tic. Ltd Şti.
Sanat Cad. 5609 Sok. No:13 Çamdibi, İZMİR
Tel: 0 232 449 14 43 - 449 47 90

Basım Tarihi

14.04.2014

Yerel Süreli Yayın

ISSN 2146-6106

“Analiz 35” Dergisi Yayın İlkeleri

“Analiz 35” dergisi İzmir Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü tarafından 3 ayda bir yayınlanan, 81 ilde dağıtımı yapılan Üniversite, kamu ve özel sektöre hitap eden bir dergidir.

1. Her sayımızda 1 tane hakem onaylı yazıya yer verilecektir.
2. Gıda, yem, su ve su ürünleri ile ilgili makaleler yayınlanacaktır.
3. Hakem onaylı bölümümüzde yayınlanacak makaleler başka hiçbir yerde yayınlanmamış olacaktır. Makale ile birlikte “Bu çalışma hiçbir yerde yayınlanmamıştır.” beyanının ve yazışmalardan sorumlu yazarın imzasının bulunduğu dilekçe gönderilmelidir.
4. Yayınlanan her makalenin sorumluluğu yazar(lar)ına aittir.
5. Hakem onaylı bölümümüzde yayınlanması istenilen makaleler, analiz35@izmir-kontrollab.gov.tr adresine elektronik ortamda ve kurumumuzun yazışma adresine posta ile 1 nüsha şeklinde gönderilmelidir.
6. Hakem onaylı bölümümüzde yayınlanması için gönderilen makale yayın kurulu tarafından incelendikten sonra, hakemlere gönderilecektir. Hakemlerce yayınlanmaya değer bulunan makaleler yayınlanacaktır.
7. Yayın kurulu gerekli gördüğü takdirde makalede kısaltma ve düzeltme yapabilecektir.
8. Gönderilen yazıların “Analiz 35” dergisinde yayımlanması ve yayımlanma sırası kararı Yayın Kuruluna aittir.
9. Yayınlanan yazılardan dolayı yazar(lar)a telif hakkı ödenmeyecektir.

Misyonumuz

Ülkemizin ve dünya pazarlarının ihtiyacı olan güvenilir gıda ve kaliteli tarım ürünlerine erişebilirliği gerçekleştirmek,

Tarımsal ve ekolojik kaynakların sürdürülebilir kullanımını sağlamak,

Kırsal alanda yaşam standardını yükseltmek amacıyla politika belirlemek ve uygulamak.

Vizyonumuz

Gıda ve tarım alanında; üretici ve tüketici memnuniyetini en üst düzeyde sağlamak,

Türkiye’yi bölgesinde lider, Dünyada küresel aktör haline getirmek.



ANALİZ 35 Dergisi
Bilimsel Danışma Kurulu
(İsimler Unvanlarına göre Alfabetik sıra ile yazılmıştır.)

Prof. Dr. Ali ÜREN
 Avrasya Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Durmuş ÖZDEMİR
 İzmir Yüksek Teknoloji Üniversitesi Kimya Bölümü

Prof. Dr. Enver DURMUŞOĞLU
 Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Feryal KARADENİZ
 Ankara Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr.Figen KOREL
 İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Gıda Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Fikret PAZIR
 Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Harun UYSAL
 Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Hatice PARLAK
 Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Prof. Dr. Mustafa KARAKAYA
 Selçuk Üniversitesi Gıda Mühendisliği

Prof. Dr. Nafi ÇOKSÖYLER
 100. Yıl Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Neriman BAĞDATLIOĞLU
 Celal Bayar Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Nil ERTAŞ
 Ege Üniversitesi Kimya Bölümü

Prof. Dr. Özer KINIK
 Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Şebnem TAVMAN
 Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Taner BAYSAL
 Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Ümit GÜRBÜZ
 Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Doç. Dr. İhsan YAŞA
 Ege Üniversitesi Biyoloji Bölümü

Doç. Dr. Remziye YILMAZ
 Orta Doğu Teknik Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Biyoteknoloji Ar-Ge Merkezi

Doç. Dr. Tolga DİNÇER
 Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Yrd. Doç. Dr. Esra ÇAPANOĞLU
 İstanbul Teknik Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Yrd. Doç. Dr. Özgül ÖZDESTAN
 Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Dr. Çağatay KARAASLAN
 Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü

Dr. Nayil DİNKÇİ
 Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi

İçindekiler

Erol BULUT
Hedeflerimiz

4

Dr. Esra ALPÖZEN
Az Bilinen Yönleriyle; Gıda İşinlama

5

Neden İzmirGKLM?
İlk Resmi Zeytinyağı Tadım Panel Grubu İGKLM'de

6-7

22 Gen Bölgesinde GDO Miktar Analizinde Akrediteyiz

10-11

Gıda İşinlama ve İşinlanmış Gıdaların Analizi

12-17

Silo Yemlerinde Besin Madde Kayıpları Ve Ruminantlarda Yem Tüketiminin
Düzenlenmesini Etkileyen Faktörler

20-22

Duyusal Analizde Uygulamalı Teknik Eğitim

24-25

Gıda Endüstrisinde Bakteriosinlerin Önemi

28-33

Kuzeydoğu Anadolu Kalkınma Ajansı
KUDAKA

36-37

Satın Alma Kriterleri

38-39

Hakem Onaylı Makale
Akrilamid Ekstraksiyonunda Kullanılan SPE Kartuşların Özellikleri

41-48

Güncel Haberler

50-52

Hedeflerimiz



Erol BULUT

İzmir Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürü

Tüm okuyucularımızı kurumum ve şahsım adına saygıyla selamlıyorum. 01.11.2013 tarihinde ayrılmış olduğum görevime 04.03.2014 tarihinde yeniden başladım.

T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı İzmir Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü kurulduğu 1974 yılından itibaren Ulusal ve Uluslararası gelişmeleri yakından takip ederek deneyimli uzman personeli ve son teknoloji ürünü analitik cihazları ile Ülkemizde birçok ilki gerçekleştirmiştir. 2004 yılından beri akredite olan kurumumuz her yıl analiz portföyünü ve akreditasyon kapsamını genişleterek, ülkemizin her alanında yaşanmakta olan değişim ve gelişim içerisinde yer alarak, hızlı etkin ve kaliteli hizmet anlayışı ile faaliyetlerine devam etmektedir.

Müdürlüğümüzde 21-22 Ekim 2013 tarihlerinde TÜRKAK tarafından Akreditasyon Gözetim Tetkiki yapılmıştır. 17.02.2014 tarihinde yeni akreditasyon kapsamımız TÜRKAK tarafından onaylanmıştır.

02-06.03.2014 tarihlerinde Bakanlığımız Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından düzenlenen Gıda ve Yem Araştırmaları Program Değerlendirme toplantısına Müdürlüğümüz 1 biten proje ve 5 devam eden proje ile katılmıştır.

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı taşra teşkilatı Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlükleri olarak, Bakanlığımız politikaları doğrultusunda görev, yetki ve sorumluluklarımız kapsamında Gıda güvenliğinin sağlanması hizmetlerinde zincirin vazgeçilmez önemli bir halkası olarak hizmet vermekteyiz. Kurumumuz 2014 yılına da yine çok güçlü hedeflerle başlamıştır. Yılısonuna kadar tamamlamayı planladığımız; hedeflerinden kısaca bahsedecek olursak;

- Unda sistin sistein analizi
- Gıdalarda alerjen analizi
- Tıbbi aromatik yağlar ve baharatlarda uçucu yağ bileşimi tayini
- Bitkisel yağlarda fitatların tespiti analizleri
- Distile alkollü içeceklerde patulin analizinde akredite olmak
- Çift kabuklu yumuşakçalarda LC-MS/MS cihazında Biyotoksin analizleri
- Şaraplarda mineral analizlerinde OIV metotlarına geçiş yapmak
- Plastik ambalajlarda migrasyon tayini
- Gıda ile temas eden boyalı kağıt ve karton ambalajlarda boya haslığı tayini
- Cam esaslı gıda ambalaj materyallerinde ani sıcaklık değişimine dayanım analizi
- Gravimetrik yöntemle toplam kuru kalıntının belirlenmesi analizi
- Bitkisel ürün bileşimlerinde tek veya karışım halinde bulunan aktif farmasötik bileşenlerin analizi
- Mısır aıt 2 gen bölgesi ve pirince aıt 3 gen bölgesinde daha GDO Miktar analizlerini gerçekleştirmektedir.

Bir sonraki sayımızda görüşmek dileğiyle, dergimizin ulaştığı herkese sevgi ve saygılarımı sunuyorum.



Dr. Esra ALPÖZEN

Gıda Yüksek Mühendisi

“Analiz 35” Dergisi Editörü

Az Bilinen Yönleriyle; Gıda Işınlama

“Analiz 35” dergisi yayın ekibi olarak; hem Türkiye ve dünya gündemdeki konulara, hem de okurlarımızın daha az ya da yanlış bilgi sahibi olabileceğini düşündüğümüz konulara öncelikli olarak yer vermeye devam ediyoruz. Gıda Işınlama ülkemiz ve dünyadaki gıda teknolojisi ve literatürü açısından yeni bir konu olmamasına rağmen, pek çok kişi konuyla ilgili yeterli bilgiye sahip değil. Bu nedenle, 21. sayımızın kapak konusunu, gıda koruma yöntemlerinden bir olan “Gıda Işınlama ve Işınlanmış Gıda Analizleri” olarak belirledik. Tekirdağ Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü’nden Gıda Yüksek Mühendisi Mithat DİNÇ tarafından geniş kapsamlı bir yazı hazırlanmıştır. Bu yazıda ayrıca ışınlanmış gıda analiz yöntemlerine de ayrıntılı bir şekilde yer verilmiştir.

“Neden İzmirGKLM” köşemizin bu sayısındaki konusu Türkiye’nin İlk Resmi Zeytinyağı Tadım Panel Grubu’ dur. Bu panel grubu Türkiye’de ilk kez Laboratuvar Müdürlüğümüz’de kurulmuştur.

Dergimizin bu sayısında proje başlığı altında, Kuzeydoğu Anadolu Kalkınma Ajansı KUDAKA isimli yazı yer almaktadır.

Elinizdeki sayımızda ayrıca; Bakteriyosinlerin Önemi, Duyusal Analiz Eğitimi, Yem Tüketimini Etkileyen Faktörler, Satın Alma Kriterleri isimli yazılara yer verilmiştir.

Hakem onaylı makale köşemizde, Avrasya Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümünden değerli hocam Sayın Prof. Dr. Ali ÜREN ile birlikte hazırladığımız “Akrilamid Ekstraksiyonunda Kullanılan SPE Kartuşların Özellikleri” isimli makale yer almaktadır.

Laboratuvar tanıtımı köşemizde; Organik Tarım Ürünleri ve Kalıntı Analizleri Laboratuvarlarımızın Mineral Analizleri Laboratuvarımızın tanıtımını görebilirsiniz.

2014 yılında da, reklamlarıyla maddi destek vererek her sayısını keyif alarak, okuduğunuz dergimizin sizlere ulaşmasını sağlayan tüm firmalara kurumum adına teşekkür ediyorum.

22. sayımızda buluşana kadar, tüm okurlarımıza sağlıklı gıdalarla güzel günler diliyorum.



Razıye Beyza BARAN
Gıda Mühendisi
Fiziksel Analizler Lab. Birim Sorumlusu

İlk Resmi Zeytinyağı Tadım Panel Grubu İzmirGKLM'de

Kurumumuzda, fiziksel analizler ve gıdalarda duyuusal analizlere tahsis edilmiş birimimizle, size yardım edebilmek için, gerekli tecrübeye sahip uzman ekibimizle ürünlerinizin fiziki testleri ile gıdaların duyuusal değerdendirme analizleri yapılmaktadır. Tüketime sunulan gıdalarda insanların tepki ve isteklerine cevap veren kalite kontrol analizleri ile ürünlerinizin sağlık risklerini azaltmak, müşteri memnuniyetini artırmak ve rekabette avantaj sağlamanız için hizmet vermekteyiz.

Gıdaların üretim, işleme, tüketim zincirinde tüketici sağlığının korunması, aldatılmasının önlenmesi için bazı kontrollerin yapılması zorunlu olmuştur. Ürünün ölçülebilen objektif (nesnel) kalitesi çoğu kez standartlar ve yönetmeliklerle belirlenen özellikleridir.

Objektif kalite;

- Duyusal kalite,
- Fiziksel kalite,
- Kimyasal kalite,
- Mikrobiyolojik kalite
- Hijyenik kalite olmak üzere beş grupta toplanır.

Bunların en başında yer alan duyuusal kalite kriteri toplumun tümüne yönelik üretimde bulunduğundan, bireylerinin beslenmesini, sağlık düzeylerini ve verimliliklerini, dolayısıyla da ekonomiye katkılarını etkiler.



Natürel Zeytinyağı Duyusal Analizi

Duyusal değerdendirmeler günümüzde ürünlerin kalite kontrolünde, yeni geliştirilen ürünlerde ve tüketici beklentilerinin belirlenmesinde sıkça kullanılmaktadır.

Optimum kalite; bir ürünün tüketicilerin istek potansiyeline uygunluk derecesidir ve tüketici istekleri ile ürünün özellikleri arasında en iyi uyuşmayı sağlayan kalitedir. Duyusal analiz gıdalarda optimum kalitenin sağlanabilmesi için gereken en önemli analizlerden bir tanesidir.



Duyusal analiz, insan duyuularının bir enstrüman gibi kullanıldığı ve gıdanın şekil, renk, kıvam gibi görünüş özellikleri ile lezzet ve aroma, doku gibi duyuusal özelliklerini görme, koklama, tatma, dokunma veya işitme duyuularının tepkilerini ölçen, analiz eden ve açıklayan bir disiplindir. Gıda endüstrisinde ham madde ve işlenmiş ürünün duyuusal olarak değerdendirilmesi gıda kalite kontrolünün önemli bir bölümüdür.

Bazı duyuusal kalite özelliklerinin özellikle lezzetin değerdendirilmesinde objektif yöntemler yetersiz kalmaktadır.

Gıda Kalitesinin pek çok unsurunun ölçümü gelişmiş enstrümanlara rağmen duyuusal paneller ile ölçülmektedir. Çünkü anlamlı sonuçlar ancak enstrümantal ve duyuusal analizlerin birleşmesi ile elde edilebilir.

Enstrümanın tayin sınırında, hiç bir sinyal yok iken, biyolojik detektörümüz, duyularımız, bir koku veya tat algılayabilir, duyularımız aroma, tat, sıcaklık ve doku özelliklerinin toplam izlenimini verebilir, her bir niteliği bağımsız şekilde ölçülebilir.

Gıdaların tüketici tarafından kabulünü etkileyen kalite ölçütleri yalnızca duyuusal testlerle saptanabilmektedir.

yer alan duyuusal özelliklere ülkemizde de uyum zorunluluğu getirilmiştir. Bu nedenle panel grubu üye sayısı artırılarak 12 kişiden oluşan Türkiye'nin ilk resmi panel grubu olan İGKLM Zeytinyağı Tadım Panel Grubu oluşturulmuş; grubun ulusal ve uluslararası analiz metotları kapsamında yurtiçi ve yurtdışı eğitimlerinin tamamlanmasının ardından Laboratuvarımız konusunda bir ilki gerçekleştirerek 2011 yılından itibaren natürel zeytinyağı duyuusal analizi için numune kabulüne başlamıştır.



İzmir Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü olarak 2008 yılında Fiziksel Analizler Laboratuvarı bünyesinde başladığımız gıdalarda duyuusal analiz çalışmalarımız sonucunda kurumumuzda duyu eşikleri metotlar ve standart referans maddeler kullanılarak yapılan testlerde yeterlilik gösteren kurum personelinin oluşan Duyusal Analiz Panel Grubu oluşturulmuş 2010 yılından itibaren numune kabulüne başlanmıştır.

2010/35 sayılı Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Pirina Yağı Tebliği'nin yayımlanarak yürürlüğe girmesi ile AB ve dünyada natürel zeytinyağının sınıflandırılmasında önemli kalite kriterleri arasında

“Zeytinyağında Duyusal Analiz ve AB Mevzuat Uygulamaları – ZEYDAM” isimli AB projesi ile de ülkemizde zeytinyağı duyuusal analizi konusundaki ulusal mevzuatın uygulanabilirliğini sağlamak, sektöre bu konuda destek vermek, sanayide mevzuatlarla uyumlu yatırımların planlanmasını sağlamak, duyuusal kalite kriterleri konusunda tüketiciyi bilinçlendirmek konularında sektöre önemli katkı sağlanmıştır.

Ayrıntılı bilgi için bakınız: Zeytinyağında Duyusal Analiz ve AB Mevzuat Uygulamaları – ZEYDAM “www.zeydam.org”





doğ>AAG=ç=m=çde
www.koryumurta.com.tr

Organik
Yumurtası
www.koryumurta.com.tr



Premium
Organic

Türkiye' de ilk;
Çiçek ölevinden süren için üvevik.



Bebish
organic

Değer verdikleriniz için;
Genç tavuklarımızın "ilk"
yumurtalarını sizlerle paylaşıyoruz.



Free Range
Yumurtası
www.mutlutavuklar.com

*ECE V@{fM MCEME@M@cf
(erbesc gesinen m-çç- cav-ççarın
saglıççılıym-rcaları*



Sevbest geşinen tavuklav; Kanat çtvpma öğüvlülüne salıp biv
ovtamda, tüneme ve yumuvtalama yevlevi (fölluk) olan
kümeslevimişde layvan vefalt dikkati altnavak üvetilen
tavukavtn yumuvtalavtdtv.



Paketleme Tesisi : Yunus Emre Mah. 7402/1 Sk. No:1/H Pınarbaşı -İZMİR
Tel : +90 232 436 61 72 * Fax : +90 232 436 61 73
www.koryumurta.com.tr * www.mutlutavuklar.com
koryumurta@gmail.com
Tüketici Danışma Hattı
0850 532 00 07



• SUJŞOJFId





Dr. Esra ALPÖZEN
Gıda Yüksek Mühendisi
Moleküler Biyoloji Lab. Birim Sorumlusu

22 Gen Bölgesinde GDO Miktar Analizinde Akrediteyiz

Moleküler Biyoloji Laboratuvarımız'da 05.06.2013 tarihinde Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğümüzün talimatı ile başlayan GDO Miktar analizlerinde 21-22.10.2013 tarihinde TÜRKAK tarafından gerçekleştirilen denetim ile akredite olduk. 17.02.2014 tarihinde akreditasyon kapsamımız onaylanmıştır. 17.02.2014 tarihinden beri akredite rapor vermekteyiz.

Akreditasyon kapsamımızda DNA İzolasyonu, GDO Tarama Analizi, 6 tane spesifik gen analizi (mısır, soya, pamuk, kanola, patates, şeker pancarı), 22 gen bölgesi için Tip Belirleme Analizi

ve Miktar Analizleri yer almaktadır. GDO Tarama Analizlerinde 2 farklı kit ile 2 farklı cihazda akredite olduk. Tüm spesifik gen analizleri, Tip belirleme analizleri ve Miktar analizlerinde ise CRL (Community Reference Laboratory) yöntemleri ile çalışılmaktadır.

Akredite olduğumuz 22 gen bölgesinin 9 tanesi onaylı gen, 13 tanesi onaysız gendir. 9 onaylı genin 3 tanesi soyaya, 6 tanesi mısıra aittir.

Çizelge 1'de akredite olduğumuz deney adı, deney alanı ve deney metodu görülmektedir.



Çizelge 1. Moleküler Biyoloji Laboratuvar Akreditasyon Kapsamı

Deney Alanı - Deneyi Yapılan Malzemeler/Ürünler	Deney Adı	Deney Metodu (Ulusal, uluslararası standartlar, işletme-içi metodlar)
Tüm Gıdalar, Yemler ve Katkı Maddeleri	DNA İzolasyonu	Eurofins Genespin DNA İzolasyon Kit Prosedürü, ISO 21571
	GDO Tarama Analizi	Eurofins GeneScan GMO Kit Prosedürü (NR), Eurofins GeneScan GMO Kit Prosedürü (LR) ISO 21569, ISO 24276
Soya ve Soya İçeren Tüm Gıdalar, Yemler ve Katkı Maddeleri	Soya Tarama Analizi	CRL – Soya MON 40-3-2 Tipi Miktar Tayini Metodu ISO 21570, ISO 24276
Mısır ve Mısır İçeren Tüm Gıdalar, Yemler ve Katkı Maddeleri	Mısır Tarama Analizi	CRL – Mısır MON 863 Tipi Miktar Tayini Metodu ISO 21570, ISO 24276
Pamuk ve Pamuk İçeren Tüm Gıdalar, Yemler ve Katkı Maddeleri	Pamuk Tarama Analizi	CRL – Pamuk MON 1445 Tipi Miktar Tayini Metodu ISO 21570, ISO 24276
Kanola ve Kanola İçeren Tüm Gıdalar, Yemler ve Katkı Maddeleri	Kanola Tarama Analizi	CRL – Kanola RT73 Tipi Miktar Tayini Metodu, ISO 21570, ISO 24276
Patates ve Patates İçeren Tüm Gıdalar, Yemler ve Katkı Maddeleri	Patates Tarama Analizi	CRL – Patates EH 92-527-1 Tipi Miktar Tayini Metodu ISO 21570, ISO 24276
Şeker Pancarı ve Şeker Pancarı İçeren Tüm Gıdalar, Yemler ve Katkı Maddeleri	Şeker Pancarı Tarama Analizi	CRL – Şeker Pancarı H7-1 Tipi Miktar Tayini Metodu ISO 21570, ISO 24276
Soya ve Soya İçeren Tüm Gıdalar, Yemler ve Katkı Maddeleri	MON 40-3-2 Tip Belirleme ve Miktar Analizi	CRL – Soya MON 40-3-2 Tipi Miktar Tayini Metodu ISO 21570, ISO 24276
	MON 89788 Tip Belirleme ve Miktar Analizi	CRL – Soya MON 89788 Tipi Miktar Tayini Metodu ISO 21570, ISO 24276
	A 2704-12 Tip Belirleme ve Miktar Analizi	CRL – Soya A 2704-12 Tipi Miktar Tayini Metodu ISO 21570, ISO 24276
Mısır ve Mısır İçeren Tüm Gıdalar, Yemler ve Katkı Maddeleri	MON 88017 Tip Belirleme ve Miktar Analizi	CRL – Mısır MON 88017 Tipi Miktar Tayini Metodu ISO 21570, ISO 24276
	MON 89034 Tip Belirleme ve Miktar Analizi	CRL – Mısır MON 89034 Tipi Miktar Tayini Metodu ISO 21570, ISO 24276
	MON 810 Tip Belirleme ve Miktar Analizi	CRL – Mısır MON 810 Tipi Miktar Tayini Metodu ISO 21570, ISO 24276
	MON 863 Tip Belirleme ve Miktar Analizi	CRL – Mısır MON 863 Tipi Miktar Tayini Metodu ISO 21570, ISO 24276
	NK 603 Tip Belirleme ve Miktar Analizi	CRL – Mısır NK 603 Tipi Miktar Tayini Metodu, ISO 21570, ISO 24276
	GA 21 Tip Belirleme ve Miktar Analizi	CRL – Mısır GA 21 Tipi Miktar Tayini Metodu, ISO 21570, ISO 24276
	Bt11 Tip Belirleme ve Miktar Analizi	CRL – Mısır Bt 11 Tipi Miktar Tayini Metodu, ISO 21570, ISO 24276
	TC 1507 Tip Belirleme ve Miktar Analizi	CRL – Mısır TC 1507 Tipi Miktar Tayini Metodu, ISO 21570, ISO 24276
	DAS 59122 Tip Belirleme ve Miktar Analizi	CRL – Mısır DAS 59122 Tipi Miktar Tayini Metodu ISO 21570, ISO 24276
	MIR 604 Tip Belirleme ve Miktar Analizi	CRL – Mısır MIR 604 Tipi Miktar Tayini Metodu, ISO 21570, ISO 24276
Kanola ve Kanola İçeren Tüm Gıdalar, Yemler ve Katkı Maddeleri	RT 73 Tip Belirleme ve Miktar Analizi	CRL – Kanola RT73 Tipi Miktar Tayini Metodu, ISO 21570, ISO 24276
	Rf3 Tip Belirleme ve Miktar Analizi	CRL – Kanola Rf3 Tipi Miktar Tayini Metodu, ISO 21570, ISO 24276
	Ms8 Tip Belirleme ve Miktar Analizi	CRL – Kanola Ms8 Tipi Miktar Tayini Metodu, ISO 21570, ISO 24276
	T 45 Tip Belirleme ve Miktar Analizi	CRL – Kanola T45 Tipi Miktar Tayini Metodu, ISO 21570, ISO 24276
Pamuk ve Pamuk İçeren Tüm Gıdalar, Yemler ve Katkı Maddeleri	MON 531 Tip Belirleme ve Miktar Analizi	CRL – Pamuk MON 531 Tipi Miktar Tayini Metodu ISO 21570, ISO 24276
	MON 1445 Tip Belirleme ve Miktar Analizi	CRL – Pamuk MON 1445 Tipi Miktar Tayini Metodu ISO 21570, ISO 24276
	MON 15985 Tip Belirleme ve Miktar Analizi	CRL – Pamuk 15985 Tipi Miktar Tayini Metodu, ISO 21570, ISO 24276
Şeker Pancarı ve Şeker Pancarı İçeren Tüm Gıdalar, Yemler ve Katkı Maddeleri	H7-1 Tip Belirleme ve Miktar Analizi	CRL – Şeker Pancarı H7-1 Tipi Miktar Tayini Metodu ISO 21570, ISO 24276
Patates ve Patates İçeren Tüm Gıdalar, Yemler ve Katkı Maddeleri	EH 92-527-1 Tip Belirleme ve Miktar Analizi	CRL – Patates EH 92-527-1 Tipi Miktar Tayini Metodu ISO 21570, ISO 24276



Mithat DİNÇ
Gıda Yüksek Mühendisi
Tekirdağ Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü

Gıda Işınlama ve Işınlanmış Gıdaların Analizi

Gıdaların Işınlanması

Gıda ışınlama işlemi, fiziksel bir gıda muhafaza yöntemi olup, gıdalardaki mikroorganizma yükünün azaltılarak uzun süre muhafazasına yönelik belirli dozlarda iyonlaştırıcı radyasyona tabi tutulmasıdır. Gıda sektöründe ışınlama işlemi, teknolojik amacına ve uygulanan doza göre radyasyon pastörizasyonu ve radyasyon sterilizasyonu olmak üzere ikiye ayrılır. Pastörizasyon amaçlı ışınlamada gıdaya 1-10 kilogray (kGy) arasında doz uygulanarak bozulma etmeni mikroorganizmaların sayısı azaltılarak ürünün raf ömrü uzatılır ve patojen mikroorganizmalar elimine edilir; sterilizasyon amaçlı uygulamalarda ise radyasyona dirençli bakteri sporlarının kontrolü amaçlanmaktadır. Bağışıklık sistemi zarar görmüş hastaların diyetlerinde ve astronotlar için üretilen uzay gıdalarında uygulanır.



Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu (IAEA) ve Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) oluşturduğu Ortak Ekspertler Komitesi, Kodeks Alimentarius Komisyonu (CAC), Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (FDA), Kanada Sağlık Dairesi ve Avrupa Birliği Gıda Bilimsel Komitesi gıdaların ışınlamasında kullanılacak maksimum 10 kGy ışınlama dozunun hiçbir biyolojik, kimyasal ve toksik etkisinin olmadığını açıklamıştır. Bugün dünyada 55'den fazla ülke bu teknolojiyi benimsemiştir ve 68 kadar ışınlama tesisinde yaklaşık olarak 100 çeşit gıda ışınlanmaktadır.

Işınlamada Kullanılan Radyasyon Kaynakları ve Radyasyon Dozu

Gıda ışınlama işlemlerinde aşağıdaki ışınlama tipleri kullanılır;

- Kapalı Kobalt-60 (Co-60) ve Sezyum-137 (Cs-137) radyonüklit kaynaklarından yayılan gama ışınları
- 5 MeV ve daha düşük enerjide çalışan makine kaynaklarından üretilen X-ışınları,
- 10MeV ve daha düşük enerjide çalışan makine kaynaklarından üretilen elektronlar.

Radyasyon dozu, gıda tarafından soğurulan radyasyon enerjisi miktarıdır. Her farklı tür gıda için uygun dozun verilmesi çok önemlidir. Gıdaya verilmesi gereken uygun dozun üzerinde doz verilmesi, ürüne zarar vererek, ürün kalitesini bozabilir. Soğurulan doz birimi için kullanılan özel isim Gray dir. Gray (Gy) iyonize radyasyonun maddenin birim kütlesinin soğurduğu enerji miktarı anlamına gelir. 1 Gy, kilogram başına 1 Joule'lük enerji'dir.

1 Gy= 100 Rad (Radyasyon absorblama dozu)'dır.

Işınlanan Ürünlerin Radyasyon Yayıma Durumu

Işınlama işlemi ürünlerin doğrudan radyasyon kaynağı ile teması olmayan bir işlemdir. Bu nedenle ışınlama, ürün üzerinde kimyasal veya radyoaktif bulaşmaya neden olmaz ve bir kalıntı bırakmaz. Bunun yanı sıra radyasyon kaynağından yayılan gama fotonları ya da elektronlar ışınlanan ürünleri radyoaktif hale dönüştürmez. Sonuç olarak ışınlama işlemi sonucunda ışınlanan ürünler radyasyon yaymazlar.

Dünyada Gıdaların Işınlanması

Gıda ve gıda ürünlerini satan ülkeler, alıcı ülkelerin sanitari ve fitosanitari gereksinimlerini içeren karantina şartlarını yerine getirmek zorundadır. Bu şartlar gün geçtikçe gıda güvenliği ve sağlığı açısından daha keskin ve yaptırımcı hale gelmektedir. Gıda ışınlama teknolojisinin geniş çaplı uygulama alanı olması nedeniyle

Dünya Ticaret Örgütü (WTO), Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA) gibi uluslararası kuruluşlar; prosesin doğru uygulama şartları ve ticarete gerekli olan standartlarını hazırlayıp ülkelerin hizmetine sunmuşlardır.

Tüketici, teknoloji, getirdiği faydalar ve yasal düzenlemeler konusunda doğru bir şekilde bilgilendirildiği takdirde ışınlanmış gıdayı tüketme konusunda tereddüt etmemektedir. Hatta birçok ülkede tercih edilmektedir.

Gıdaların endüstriyel olarak ışınlanması, Amerika, Japonya ve birçok Avrupa ülkesinde yıllardır uygulanan güvenli bir yöntemdir. Işınlanan ürünler arasında baharatlar ön sırada yer alırken diğer et, kanatlı et, tahıl ürünleri ve dondurulmuş gıdalar gibi birçok farklı ürün çeşitleri de bulunmaktadır.

Dünya'da gıda ışınlaması yapan ülkelere örnekler;

Fransa: Baharatlar, aromatik bitkiler, kurutulmuş meyve ve sebze, işlenmiş tavuk eti, dondurulmuş kurbağa bacağı vb.

Belçika: Baharatlar, aromatik karışımlar, kurutulmuş meyve ve sebze, bitkisel çaylar, taze ve dondurulmuş et ve kanatlı et, dondurulmuş deniz mahsülleri, dondurulmuş kurbağa bacağı, peynir, nişasta vb.

Almanya: Kurutulmuş aromatik bitki ve baharatlar, sebze ve sebze tozu, bitkisel çay ve yağlı tohumlar.

Hollanda: Baharatlar ve aromatik karışımlar, kurutulmuş meyve ve sebze, dondurulmuş et, dondurulmuş karides, yumurta akı, kurbağa vb.

Türkiye'deki Işınlama Tesisleri

İki adet ışınlama tesisi bulunmaktadır.

Birincisi Türkiye Atom Enerjisi Kurumu bünyesinde 1993 yılında Sarayköy/Ankara'da (SANAEM) kurulmuştur. Şu anda ticari olarak tıbbi malzeme sterilizasyonu ve gıda ışınlaması yapılmaktadır.

Diğer ışınlama tesisi ise Gamma-Pak Sterilizasyon A.Ş. olarak 1995 yılında Çerkezköy/Tekirdağ'da faaliyete başlamıştır.

Ülkemizde çoğunlukla ışınlanan gıdalar şunlardır: Baharatlar, kurutulmuş sebzeler (kırmızı biber, karabiber, nane, kekik, kimyon, zencefil, tarçın, sarımsak, pırasa vb), bitkisel çay, kurbağa bacağı, et.

Türkiye'de Gıda Işınlama ile İlgili Mevcut Yasal Durum

Türkiye'de Gıda Işınlama Yönetmeliği, 6 Kasım 1999 tarihinde 23868 sayılı Resmî Gazete'de yayınlanmış ve 15 Ekim 2002 ve 19 Aralık 2003 tarihlerinde iki değişiklik geçirmiştir. Yönetmeliğin amacı, gıda ışınlama tesislerinin

kurulması ile bu tesislere lisans verilmesini, gıda maddelerinin üretiminde kullanılan her türlü ham ve yardımcı madde ile mamul ve yarı mamul gıda maddelerinin tekniğine uygun olarak ışınlanmasını, ışınlanmış gıdaların tüketimine arzı, denetlenme esas ve usullerini belirlemektir.

Işınlanmış gıdalar için, önceden paketlenmiş olsun veya olmasın, düzenlenecek nakliye belgelerinde, ışınlama yapmasına izin verilen tesisin adı, ışınlama tarihi, ışınlama dozu ve parti numarası verilir. Tüketicie ve toplu tüketim yerlerine ulaşacak ışınlanmış ürünlerde etiket üzerinde "ışınlanmıştır" veya "Işınlama İşlemi Yapılmıştır" ifadesinin yanında yeşil renkli uluslararası gıda ışınlama sembolünün kolayca görülebilir şekilde etiket üzerinde bulundurulması zorunludur. Dökme satılan ışınlanmış ürünlerde bu ifadeler ürünün ismi ile birlikte ürünün bulunduğu kabın üzerinde veya yanında bulunan satış etiketinde yer almalıdır. Işınlanmış ürün, gıda maddesinde bileşen olarak yer alıyorsa, bileşen listesinde "ışınlanmıştır" veya "Işınlama İşlemi Yapılmıştır" ifadesi yer almalıdır. Dökme satılan gıda maddesinde, ışınlanmış ürün bileşen olarak kullanılıyorsa bu ifadeler ürünün ismi ile birlikte ürünün bulunduğu kabın üzerinde veya yanında bulunan satış etiketinde yer almalıdır.

Gıda paketlerinin üzerine ışınlama işlemi yapıldığını belirten FDA tarafından onaylanan yeşil renkli uluslararası gıda ışınlama sembolü 'radura' işareti yapıştırılır.



Gıdaların Işınlanmış Olduğunu Gösteren Sembol

Yasal düzenlemelerde belirtilen ışınlaması uygun olmayan ürünler ve bozulmaya yüz tutmuş veya bozulmuş, kullanım tarihi geçmiş veya daha önceden başka sterilizasyon proseslerinden

geçmiş, ambalajı bozulmuş veya sağlıksız paketlenmiş ürünlerin ışınlanması uygun değildir.

Tablo 1. Gıda Işınlama Yönetmeliğine göre gıda gruplarında belirli teknolojik amaçlara göre uygulanmasına izin verilen ışınlama dozları.

GIDA GRUBU	AMAC	DOZ (kGy)	
		Minimum	Maksimum
Grup1-Soğanlar, kökler ve yumrular	Depolama sırasında filizlenme, çimlenme ve tomurcuklanmayı önlemek		0,2
Grup 2- Taze meyve ve sebzeler (Grup 1'in dışındakiler)	a)Olgunlaşmayı geciktirmek		1,0
	b)Böceklenmeyi önlemek	(v)	1,0
	c)Raf ömrünü uzatmak		2,5
	d)Karantina kontrolü		1,0
Grup3-Hububat, öğütülmüş hububat ürünleri,kabuklu yemişler, yağlı tohumlar, baklagiller,kurutulmuş sebzeler ve kurutulmuş meyveler	a)Böceklenmeyi önlemek		1,0
	b)Mikroorganizmaları azaltmak		5,0
	c)Raf ömrünü uzatmak		5,0
Grup 4- Çiğ balık, kabuklu deniz hayvanları ve bunların ürünleri (taze veya dondurulmuş), dondurulmuş kurbağa bacağı	a)Bazı patojenik mikroorganizmaları azaltmak	(x)	5,0
	b)Raf ömrünü uzatmak		3,0
	c)Paraziter enfeksiyonların kontrolü	(xx)	2,0
Grup 5- Kanatlı, kırmızı et ile bunların ürünleri (taze veya dondurulmuş)	a)Bazı patojenik mikroorganizmaları azaltmak		7,0
	b)Raf ömrünü uzatmak	(x)	3,0
	c)Paraziter enfeksiyonların kontrolü		(xx)3,0
Grup 6- Kuru sebzeler, baharatlar, kuru otlar, çesniler ve bitkisel çaylar	a) Bazı patojenik mikroorganizmaları azaltmak	(x)	10,0(XXX)
	b) Böceklenmeyi önlemek		1,0
Grup 7- Hayvansal orijinli kurutulmuş gıdalar	a)Böceklenmeyi önlemek		1,0
	b)Küşerin kontrolü		3,0

(X) Minimum doz düzeyi belli bir zararlı organizma için belirlenebilir. (XX) Minimum doz düzeyi gıdanın hijyenik kalitesini temin edecek düzeyde belirlenebilir. (XXX) 10 kGy'in üzerindeki maksimum doz düzeyleri, gıdanın tümündeki minimum ve maksimum doz ortalaması 10 kGy'i aşmayacak şekilde uygulanır

Işınlanmış Gıdaların Tespit Edilmesinde Kullanılan Yöntemler

Gıda ışınlama işleminin ticari olarak uygulanması, ışınlanmış gıdaların uluslararası ticaret hacminin büyümesi, birçok ülkede bu teknolojinin kullanılması ile ilgili düzenlemelerin farklı olması ve tüketicilerin ışınlanmış gıdaların işaretlenmesi konusundaki talepleri ışınlanmış gıdaların teşhisini önemli hale getirmiştir. 1996 yılında Avrupa Birliği Standardizasyon Komitesi (CEN) ışınlama işlemine maruz bırakılmış gıdaların tespiti için 5 standardı kabul etmiştir (EN-1784, EN-1785, EN-1786, EN-1787 ve EN-1788) ve 2004 yılına kadar 5 yeni metot daha CEN tarafından onaylanmıştır (EN-13783, EN-1384, EN-14596, EN-13708 ve EN-13751).



Türkiye'de ise Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı ve Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) tarafından hazırlanan "Gıda Işınlama Yönetmeliği" 6 Kasım 1999 tarih ve 23868 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmeliğe göre ışınlanmış gıdaların tespiti ve ışınlama doz tespiti uluslararası

Kabul görmüş analiz metotlarına göre TAEK laboratuvarlarında veya TAEK, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ve Sağlık Bakanlığının müştereken belirleyeceği laboratuvarlarda yapılabilir. TAEK'de yönetmelik hükümleri gereği ışınlanmış gıdaların tespiti için çeşitli çalışmalar yapılmış ve bu amaç doğrultusunda bazı teşhis yöntemlerini hayata geçirmiştir. Sarayköy Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (SANAEM) Uygulama Bölümü Gıda Birimi ve Teknoloji Bölümü Dozimetri Birimi laboratuvarlarında ışınlanmış gıdaların tespiti DNA Komet Deneyi (TS EN 13784:2004), Doğrudan Epişoresans Filtre Tekniği/Aerobik Plaka Sayımı (DEFT/APC) Yöntemi (TS EN 13783), Gaz Kromatografik/Kütle Spektroskopik Analiz Yöntemi, (TS EN 1785:1996), Termoluminesans (TL) Yöntemi (TS EN 1788:2007) ve Elektron Spin Rezonans (ESR) Spektroskopisi kullanılarak (kemik içeren gıdalar TS EN 1786:1998, selüloz içeren gıdalar TS EN 1787:2005 ve şeker içeren gıdalar TS EN 13708:2004) yapılmaktadır.

Işınlama işlemi diğer prosesler gibi gıdalarda bazı değişikliklere neden olur. Bu değişiklikler ışınlama işlemine maruz kalan gıdaya ve ışınlama dozuna bağlıdır. Işınlanmış gıdaların tespiti için geliştirilen metotlar, ışınlama esnasında gıdalarda oluşan fiziksel, kimyasal, biyolojik ve mikrobiyolojik değişikliklerin saptanmasına dayanmaktadır. Ancak ışınlanmış gıdaların tespitinde karşılaşılan en önemli sorun, ışınlama sonrası oluşan değişikliklerin tespit edilemeyecek kadar az olabilmesi ve/veya ışınlamaya özgü olmamasıdır.

Fiziksel Yöntemler

Fiziksel metotlar ile gıdaya uygulanan radyasyon sonucu gıda örneklerinde oluşan serbest

radikallerin vermiş oldukları ESR sinyalleri ile gıda örneklerine yapılmış inorganik yapıdaki toz örneklerde (silikatlarda) tuzaklanmış olan elektronların verdikleri TL sinyalleri incelenerek teşhis yapılır.



Elektron Spin Rezonans Yöntemi (ESR): ESR spektroskopisi ile, iyonlaştırıcı radyasyon uygulaması sonucunda gıda maddelerinde oluşan paramagnetik merkezlerin (serbest radikallerin) tespiti yapılır. Ancak, su oranı yüksek gıdaların ışınlanmasında suyun radyolizi sonucu oluşan radikaller kararsız olmaları sebebiyle kısa ömürlüdürler ve tespit edilemezler. Buna karşın gıdaların sert matrikslerinde (tohum, kabuk ve kemik gibi) oluşan radikaller kararlı olup, oda sıcaklığında ESR tarafından belirlenebilir. ESR spektrumundaki sinyal şiddeti, ışınlama ile gıda örneğinde oluşan serbest radikallerin sayısı ile orantılıdır bu da soğurulan ışınlama dozuna bağlıdır. ESR spektroskopisi kullanılarak içerikleri açısından 3 farklı gıda grubunun ışınlanıp ışınlanmadığı tespit edilebilmektedir.

- Kemik içeren ışınlanmış gıdaların ESR ile saptanması:** ESR ile iyonlaştırıcı radyasyonun et, tavuk ve balık gibi kemik içeren gıdaların katı bileşenlerinde oluşturduğu radikaller saptanabilir. Tespit işleminin sınırları ve kararlılığı, numune içinde bulunan kemiklerdeki hidroksiapatit mineral içeriği ile bu mineralin mineralizasyon seviyesinden etkilenmektedir. Bu yöntem laboratuvarlar arası denemelerle başarı ile test edilmiş, CEN ve TSE tarafından ışınlanmış kemik ihtiva eden gıdaların belirlenmesinde standart bir yöntem olarak kabul edilmiştir.
- Selüloz içeren ışınlanmış gıdaların ESR ile saptanması:** ESR spektroskopisi selüloz içeren kurutulmuş veya taze meyve ve sebzelerde, baharat, şifalı bitkiler ve çay gibi gıdalarda ışınlama işleminin tespitinde başarıyla

uygulanmıştır. Tespit sınırı ve kararlılığı örneğin kristal selüloz ve rutubet içeriği gibi faktörlerden etkilenmektedir. Örneklerdeki selüloz radikallerinin kararlılığı ürünlerin raf ömründen daha kısa olabilir. Bu metot CEN ve TSE tarafından selüloz içeren ışınlanmış gıdaların belirlenmesi için standart metot olarak kabul edilmiştir.

- Kristal şeker içeren ışınlanmış gıdaların ESR ile saptanması:** iyonlaştırıcı radyasyona tutulmuş kristal şeker içeren (kurutulmuş papaya, karpuz, kiraz, incir gibi) gıdalar ESR tekniği kullanılarak saptanabilir. Yöntemin en düşük gözlenebilme sınırı çoğunlukla örnekteki şekerin kristalleşme özelliğine bağlıdır. Bu yöntem kristal şeker içeren gıdaların ışınlanıp ışınlanmadığının belirlenmesinde hem CEN hem TSE tarafından önerilen standart bir metottur.

Lüminesans Spektroskopisi: İyonlaştırıcı radyasyon bir maddeden geçerken bu madde tarafından soğurulan enerji maddenin kristal yapısında depolanır. Maddede depolanan bu enerji çeşitli yöntemler kullanılarak açığa çıkarılır ve serbest kalan bu enerji ışık yayılması şeklinde görülür. Bu olaya lüminesans denir. Depolanan enerjinin salıverilmesi, madde ısıtılarak sağlanıyorsa termolüminesans veya fotonların soğurulması ile sağlanıyorsa fotolüminesans olarak isimlendirilir.

- Termolüminesans (TL):** Işınlamanın etkisi ile, gıda örneklerine bulaşan (yapışan) silikat minerallerinin kristal örgü yapılarında depolanmış olan enerji, bu minerallerin kontrollü ısıtılması ile Termolüminesans ışıması olarak açığa çıkarılır ve bu ışımlar ısıtma sıcaklığının fonksiyonu olarak çizdirilir. Işınlanmış örneklerden toplanan silikat minerallerinden elde edilen TL ışıma eğrilerinin şiddeti ışınlanmamış örneklerden toplananlara göre daha fazladır. Bu yöntem baharat ve bunların karışımlarında, şifalı bitkilerde, kabuklu deniz ürünleri, buğday, pirinç, nohut ve mısırdaki başarıyla uygulanmıştır. Toprak ve rüzgâra maruz kalan bütün gıda maddeleri üzerinde daima mineral kalıntıları bulunabileceğinden bütün tarımsal ürünler TL ile analiz için uygundur. Yöntemin tespit sınır değerleri ve kararlılığı her bir numuneden toplanabilen mineral miktarlarına, tiplerine ve analiz için seçilen ısıtma sıcaklığı aralıklarına bağlıdır. Yöntem CEN ve TSE tarafından silikat minerallerin ayrılabilirdiği gıdalarda ışınlama işleminin belirlenmesinde kullanılabilecek standart bir metot olarak benimsenmiştir.
- Işıklı Uyarılmış Lüminesans (PSL):** PSL ölçümünde sistem ışınlanmış maddede depolanan enerjinin, madde ışıkla uyarıldığı zaman optik radyasyon olarak geri yayılmasıdır. Lüminesans yöntemlerinin sahip

olduğu hassasiyete ve özgünlüğe sahiptir. PSL yöntemi ilke olarak özellikle silikat mineral ve hidroksiapatit gibi biyoinorganik materyalleri içeren her gıdaya uygulanabilir. Şifalı bitkiler, baharat, yumurta ve doğal tuz örneklerinde uygulanmıştır. Örneğin metoda hassasiyeti numunenin içerdiği mineralin çeşidine ve miktarına bağlıdır. Yöntem, ışınlanmış gıdaların belirlenmesinde bir eleme metodu olarak CEN ve TSE tarafından kabul edilmiştir, ancak sonucun standart bir yöntem kullanılarak doğrulanması gereklidir.



Kimyasal Yöntemler

İşinlanılmış gıdaların tespitinde kullanılan kimyasal yöntemler işinlama esnasında gıdaların kimyasal yapısında oluşan değişikliklerin tespitine yöneliktir.

Yağlarda oluşan değişikliklerin tespiti: Katı yağ içeren gıdalara iyonlaştırıcı radyasyon uygulandığında yağ asitlerinin karbonil grubuna yakın α veya β kırılmanın sonucunda işinlama işleminin tipik ürünleri olan hidrokarbonlar oluşur. İşinlanılmış gıdalarda oluşan hidrokarbonların miktarı gıdanın içerdiği yağ miktarına ve yağ asidi kompozisyonuna bağlıdır. İyonlaştırıcı radyasyon uygulaması sonucu oluşan hidrokarbonların belirlenmesi için öncelikle yağın gıdadan alınması ve bu yağdan da hidrokarbonların ayrılması gerekir. Daha sonra gaz kromatografisi ile hidrokarbonlar tespit edilir. Bu yöntem katı yağ içeren işinlanılmış gıdaların belirlenmesinde CEN ve TSE tarafından standart bir yöntem olarak kabul edilmiştir.

DNA Yöntemleri: İyonlaştırıcı radyasyonun hücredeki hedefi DNA'dır. Mikroorganizmaların inaktivasyonu, çoğalmalarının ve/veya büyümelerinin engellenmesi radyasyonun DNA üzerinde oluşturduğu hasarlardan kaynaklanmaktadır. DNA comet assay iyonlaştırıcı

radyasyonun doğrudan veya dolaylı etkisi ile DNA'nın zincirlerinden birinde veya ikisinde kopmalar, DNA'nın bazlarında kayıp veya zarar ve DNA'nın kendi içinde veya proteinlerle çapraz bağlar oluşabilir. Bu yöntemde lam üzerindeki agaroz içine yerleştirilen hücre veya çekirdeklerin membranları deterjan kullanılarak parçalanır ve ayarlanan gerilim ile belirli bir süre elektroforez uygulanır. Hasar görmüş DNA parçaları anoda doğru hareket ederek çekirdekten uzaklaşır ve bir kuyruklu yıldız görüntüsü verir. Gıdaya uygulanan doz ile kuyruk uzunluğu arasında doğrusal bir ilişki vardır. Komet Assay yöntemi CEN ve TSE tarafından ışınlanmış gıdaların tespitinde kullanılabilecek bir eleme metodu olarak kabul edilmiştir.

Biyolojik Metotlar

İşinlama işleminin gıdanın biyolojik özelliklerinde neden olduğu değişiklikleri temel alan tespit yöntemleridir. DEFT/APC metodu: İşinlanılmış otların ve baharatın tespiti için kullanılan, CEN ve TSE tarafından bir eleme yöntemi olarak kabul edilmiş bir metottur. Bu yöntemde direkt epişoresan filtre tekniği (DEFT) ve aerobik plaka sayımı (APC) tekniği birlikte kullanılır. DEFT tekniği kullanılarak elde edilen sayının APC'de sayılan mikroorganizma sayısı ile karşılaştırılması ilkesine dayanır. İşinlanmamış örnekler için DEFT sayısı ile APC'den elde edilen sayı birbirine yakındır. Eğer APC sayısı DEFT'den elde edilen sayıdan küçük ise örneğin işinlanılmış olabileceği kabul edilir. Fakat bu yöntemin çok az sayıda mikroorganizma içeren (APC<103 kob/g) örneklerde, fumigasyon veya ısı işlem görmüş gıdalarda ve anti-mikrobiyel aktiviteye sahip bileşenler içeren örneklerle uygulanması ile yanlış sonuçlar alınabilir. İşinlama işleminin örneğe uygulandığının kesin olarak ifade edilebilmesi için sonucun standart referans metotlardan biri ile doğrulanması gereklidir. Yöntem şifalı bitkiler, baharat, minimal işlem görmüş sebzeler ve kurutulmuş balık örneklerinde uygulanmıştır.

Sonuç

İşinlanılmış gıdaların belirlenmesinde kullanılacak ideal bir yöntem, bütün gıdalara uygulanabilen kolay, hızlı, ucuz olmalı ve doğru sonuç vermelidir. Ancak şu an için her gıdaya uygun tek bir tespit yöntemi bulunamamıştır. İşinlamanın tespiti için uygun yöntemin seçimi gıdaya, işinlama dozuna, istenen hassasiyet derecesine ve yöntemin maliyetine bağlıdır.

İşinlanılmış gıdaların tespit edilmesine yönelik sıklıkla kullanılan yöntemlerin birbirlerine göre avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. ESR spektroskopisiyle çok kısa sürede analiz yapılabilen TL ile analiz süresi uzamaktadır. Ancak ESR spektroskopisi ile belli süre geçen (3

ay kadar) numunelerde ışınlamanın yapıldığı anlaşılamadığından TL yöntemine ihtiyaç duyulmaktadır. TL ile daha uzun süre önce (1 yıla kadar) ışınlama yapıldığı anlaşılabilmektedir. Işınlanmış gıdaların analizinde tek yöntem yeterli değildir. En az iki yöntemle sonuçların doğrulanması gerekmektedir

Işınlanmış gıdaların tespitinde TL analizleri en hassas ve güvenilir yöntemlerden biridir. Bu yöntem ile 1 kGy'den daha düşük dozlarda ışınlanmış gıdaların tespiti yapılabilmektedir. Ancak TL yöntemiyle analiz yapılmak istendiğinde ilave işlem olarak analiz edilecek gıdaların radyoaktif ışınlama işlemine tabi tutulması gerekmektedir. Işınlama işlemi yapılabilmesi için Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'ndan (TAEK) lisans alınması ve ışınlama yapılacak uygun fiziki ortamın sağlanması gerekmektedir.

Mevcut analiz yöntemleriyle belirli koşullarda, gıdaların ışınlanıp ışınlanmadığı tespit

edilebilmektedir. Ancak gıdalara uygulanan ışınlama dozu, ışınlamış gıdaların analiz edilmesiyle belirlenememektedir.

Kaynaklar

- Anon, 2014. <http://www.gammapak.com/gida-isinlamasi.html>
 Anon, 2014. <http://www.taek.gov.tr/isinlama-teknolojisi>
 Gıda Işınlama Yönetmeliği 19.12.2003, Sayı: 25321.
 Hasan Alkan, Gamma-Pak Sterilizasyon Sanayi ve Tic. A.Ş. Trakya Üniversitesi, Gıda Müh. MYO, 2009 – Tekirdağ.
 Nurcan Çetinkaya, Hilal B. D. Halkman. Türkiye'de Gıda Işınlama Teknolojisindeki Gelişmeler ve Yasal Düzenlemeler, Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu.
 Talat Aydın, Ülkü R. Yüce. 10-12 Ekim 2012, Türkiye 11. Ulusal Gıda Kongresi, Hatay.
 Vasfiye Başbayraktar, Işınlanmış Gıdaların Tespitinde Kullanılan Yöntemler, Gıda (2012) 37 (2): 111-118
 Zafer Gezgün, Gürbüz Güneş, Gıdaların Gama Işınları ile Muhafazası. Gıda, Aralık 2003. s: 82-87.





Gururla...

bosphore

bosphore

Et tiiir tayini ve genetiigi
deŒiŒtirilmiŒ organizmalarin
tespiti i in Real Time PCR test
kitleri, Real Time PCR cihazlari
ntikleik asit izolasyon robotlari
manuel ve otomatik ntikleik asit
izolasyon kitten.

Anatolia
geneworks

www.anatoliagenetworks.com

Bruker Kimyasal Analiz

● 3C, GC-MS, LC-MS & ICP-MS

SCION GC ve
GC-MS'lerde
Helyumsuz
Opsiyon Şimdi
Mevcut !



SCION GC GC Sistemleri

SCION SQ & TQ GC-MS Sistemleri

aurora ICP-MS Sistemleri

EVOQ LC-MS LC-MS Sistemleri

Kimyasal Analizler için Yenilikçi Kromatografi ve Kitle Spektrometre Sistemleri

@ Herhangi bir sorunun analitik çözümü için uygulamalarda sağlamlık, doğruluk ve kolaylık

MI Herhangi bir analitik çalışmanın verimliliğini ve yeteneklerini geliştirmede entegre cihaz ve yazılım araçları

@ GC, GC-Single Quads, GC-Triple Quads, LC-Triple Quads, ICP-MS, ESI-Q-TOF, LC-IonTrap, FTMS ve MALDI-TOF/TOF sistemlerini içeren teknolojileri, araçları ve çözümleri sunan portföyü ile pazar lideri

MTurn hedeflerinize ulaşmanız için sürekli ve profesyonel destek

Daha fazla detay için sales@bruker.com veya www.bruker.com'dan bizimle iletişime geçin



GC, GC-MS, LC-MS & ICP-MS

TERRA Analiz ve Ölçüm Cihazları Ticaret A.Ş.

Kululu Sokak No:17/1 06690 Çankaya / ANKARA | Tel: 0312 441 8660 (pbx) | Faks: 0312 4418657 | E-mail: info@terraanaliz.com.tr

Bayar Caddesi Sitmapınar Sokak Zitaç Apartmanı No:17/5-6 34742 Kozyatagı / İSTANBUL | Tel: 0216 373 7763 | Faks: 0216 373 7885

Mansuroğlu Mah. 273 Sokak Ada Sitesi B Blok No:20 K:1 D:5 35535 Bayraklı / İZMİR | Tel: 0232 348 2446 | Faks: 0232 348 4992

www.terraanaliz.com.tr





Fulden YAVUZ
Ziraat Yüksek Mühendisi
Kimyasal Analizler Laboratuvarı

Silo Yemlerinde Besin Madde Kayıpları Ve Ruminantlarda Yem Tüketiminin Düzenlenmesini Etkileyen Faktörler

Ülke hayvancılığımızın geliştirilmesinde çözülmesi gereken en önemli sorunlardan biri kaliteli, ucuz ve bol kaba yem ihtiyacının karşılanmasıdır. Bu ihtiyacın karşılanması için, enerji ve besin maddelerince zengin olan silo yemlerinin saklanması meydana gelen besin maddesi kayıplarını ortadan kaldırmak çok önemlidir. Bu kayıplar şöyle sıralanmaktadır.

Solunum Kaybı

Solunum yoluyla meydana gelen besin madde kayıpları, silolanacak yem materyalinin hasadı ile başlamakta ve soldurma işlemi boyunca ve siloya taşınıp oksijenle temas edilene kadar devam etmektedir (Gross ve Reibe, 1974; Mc Donald, 1981). Bunun nedeni, bitki hücrelerinin havadaki oksijeni kullanarak depo karbonhidratlarının CO_2 ve H_2O 'ya dönüştürülmeler şeklinde ortaya çıkan biyokimyasal olaydır. Bu olay neticesinde kolay çözünebilir karbonhidrat kaynaklarında dikkate değer oranda bir kayıp meydana gelmekte ve düzeyi bitki hasadı ile silolanması arasında geçen süreye göre değişim göstermektedir. Hasat edilen silo yemleri ne kadar çabuk silolanırsa solunum yoluyla meydana gelen kayıplar o denli azalmaktadır (Honig, 1980). Bu nedenle solunum kayıpları en fazla yeşil yemlerin soldurulması esnasında meydana gelmektedir. Ancak özellikle arpa-fiğ ve çim-üçgül gibi proteince zengin buğdaygil-baklagil karışımlarının soldurulmadan silolanması oldukça zor olduğundan bu karışımların hasat anında içerdikleri %2-15 kuru maddenin %25-30 düzeyine kadar yükseltilmesi silolanma yeteneklerini arttırmaktadır (DLG, 1987; Bilgen ve ark., 1996). Söz konusu bu artış, su içeriğinin düşürülmesine ve soldurma ile karbonhidrat kaynaklarının süt asidi bakterilerince daha rahat kullanılmasına bağlanmaktadır (Friesecge, 1984). Solunum kayıpları soldurma süresi konusunda dikkatli davranıldığında %5 düzeyinde kalabildiği gibi soldurma süresinin uzatılması ve yağmur yağması durumunda %15 düzeyine kadar çıkabilmektedir. Soldurma

süresince iklim koşullarının kuru madde kayıplarına olan etkisi aşağıdaki çizelgededir.

İklim Koşulları	Tarlada Kalma süresi, Gün	Kuru Madde Artışı%	Kuru Madde Kayıpları%
Yağmursuz	2	29.2	3.9
1 gün yağmur	4	25.1	4
1 günden fazla	6	22.3	9.8

Mekanik Kayıplar

Mekanik kayıplar silolanacak yemlerin biçilmesi, soldurulması, toplanması ve taşınması sırasında oluşan kayıplardır. Bu kayıpların bitkilerin dal ve yaprak gibi ince ve körpe kısımlarında oluşması durumunda kolay sindirilebilir besin maddelerinde bir azalma buna karşın ham selülozda bir artış ortaya çıkarmaktadır. Bu tür kayıplar uygulanan mekanizasyon işleminin başarısına göre %1-5 arasında değişir (Zimmer, 1980).



Fermantasyon Kaybı

Fermantasyon kayıpları silolama esnasında oluşan en önemli kayıp türü olup özellikle kolay çözünebilir karbonhidrat, ham protein ve NPN'li maddelerde önemli kayıplar meydana getirmektedir. Karbonhidrat kaynaklarının süt asidi bakterilerince süt asidi oluşturulmasında kullanılırken oluşan enerji kayıpları asetik asit oluşumundan daha az olmaktadır. Bu nedenle silo yemlerinde %2'nin üzerinde süt asidi oluşumu istenirken asetik asetin %0,8'in üzerinde olması pek arzu edilememektedir (Kılıç, 1986; Alçiçek, 1995b). Fermantasyon esnasında proteinlerde meydana gelen parçalanma ise tereyağ asidi

bakterilerince gerçekleştirilebilmekte ve proteinlerin NH_3 'a kadar parçalanması söz konusu olmaktadır. Bu sebeptendir ki silo yemi NH_3 konsantrasyonu (%0.01-0.3) proteinlerin parçalanma düzeyi hakkında bir fikir verir (Akyıldız,1983). Diğer taraftan nişasta birimi (NB) bakımından enerji kayıpları tereyağ asidi miktarına bağlı olarak artmakta ve tereyağ asidi olarak %0.4 düzeyine yükseldiğinde yem enerji içeriğinde %29'a varan düzeyde kayıplar oluşmaktadır.

Fermantasyon esnasında genellikle hiçbir kaybın olmadığı besin maddesi ham yağdır. Ham selülozda gözlenen fermantasyon kayıplarında oransal olarak çok fazla değildir. Silolanmış yemlerde ham selüloz miktarı N'sız öz maddelerin azalmasından dolayı bir miktar artmakta ve sindirim derecesi yükselmektedir. Fermantasyon kayıplarını en aza indirmenin yolu uygun fermantasyon koşullarının yerine getirilmesidir. Fermantasyonu olumsuz yönde etkileyecek bir uygulama kayıpları yükseltmektedir. Fermantasyonyoluyla olan toplam kayıplar %5-30 arasında değişmektedir. Diğer taraftan fermantasyon esnasında B ve C grubu vitaminlerinde bir kayıp söz konusu olmazken Karoten içeriğinde %10 düzeyinde kayıplar meydana gelmektedir (Akyıldız, 1983).

Fermantasyon Kayıpları (%5-30)				
Silo Asitleri			Kuru Madde Kaybı %	Enerji Kaybı %
Laktik Asit	Asetik Asit	Bütirik Asit		
Çok Fazla	Az	Yok	5-10	8-15
Çok	Az	Yok	8-12	12-18
Orta	Orta	Az	10-15	16-23
Az	Fazla	Orta	12-16	20-30

Silo Suyu İle Olan Kayıplar

Silo suyu ile olan besin madde kayıpları daha çok soldurulmadan silolanmış ve kuru madde içeriği %12-18 arasında olan yemlerde oluşmakta ve kayıplar %10 düzeyine kadar çıkabilmektedir. (Friesecke, 1984). Ancak kurumadde içeriği %35'in üzerine çıkarılmış yemlerde kayıplar %1 düzeyinde kalmaktadır. Bu yolla zarar gören besin maddeleri suda kolay çözünebilen karbonhidratlar ve mineral maddelerdir.

Diğer Kayıplar

Bu kayıp grubu silo kenar, köşe ve yüzeylerinde değişik kalınlıkta bir yem kütlesinin zarar görmesiyle oluşur. Kayıp oranı silo tipine göre değişir. Söz konusu bu yemler atıldığından besin maddelerinin tamamı kayba uğramakta ve kayıp oranı %1-2 düzeyini geçmemektedir.

Ruminantlarda Yem Tüketiminin Düzenlenmesini Etkileyen Faktörler

Merkezi Sinir ve Duyu Organlarının Yem Tüketimindeki Rolü

Yem tüketiminin sinir yoluyla düzenlenmesi çeşitli şekillerde gerçekleşmektedir. Hypotalamustaki merkezlerin, yem tüketimi üzerinde önemli görevleri vardır. Açlık tokluk hislerinin oluşmasında, yem tüketiminin durmasında bu merkezler önem taşımaktadır. Örneğin, Lateral Hypotalamus, buraya Feding Centre adı verilmektedir. Bu bölgenin uyarılmasıyla yem tüketimi başlar. Bu bölgenin hasar görmesi durumunda, yem tüketimi durur ve hayvanlar açlık çekmeye başlar. Hypotalamusun Ventromedial bölgesi, buraya Satiety Center adı verilir. Bu alanın uyarılması durumunda yem tüketimini sınırlandıran bir engel bulunmadığından hayvanlarda kontrol altına alınmayan bir yem tüketimi başlar (Sevgican, 2001).

Yem tüketimi için sürekli olarak uyarılar yem yeme merkezinden gönderilmekte olup, doyma merkezinin uyarılmasıyla yem tüketimi sona ermektedir. Doyma merkezinin devre dışı kalması durumunda, aşırı yem tüketimi nedeniyle yağlanma meydana gelmektedir (Sevgican 2001). Duyu organlarından gelen uyarılar da yem tüketimini etkilemektedir.

Yem Tüketiminin Termostatik Düzenlenmesi

Ruminantlarda yem tüketimi üzerine çevre sıcaklığının önemli bir etkisi vardır. Süt sığırlarının normal vücut sıcaklığı 38,5-39,3 °C ve termal konfor sıcaklığı 5-25 °C olup, vücut sıcaklığındaki 1°C ya da daha az meydana gelen artışlar bile dokuların bütünlüğü ve metabolizma üzerinde bozucu etki yapmakta, özellikle vücut proteinlerinin parçalanmasına ve verimde önemli azalmalara yol açmaktadır. Bu gibi durumlarda terleme ve solunumun arttığı yem tüketiminin azaldığı aşırı sıcaklarda ise organizmanın aldığı önlemlerin yetersizliği sonucu ölümün meydana geldiği bildirilmektedir. Sıcaklık, konfor bölgenin alt sınırının altına inerse, organizmada vücut sıcaklığını korumaya yönelik önlemler başlamakta olup, bunların en önemlisi yem tüketimindeki artıştır. Böylece hayvan daha fazla enerji üretir. Çevre sıcaklığı daha düşük olursa verim azalır. Çünkü bir hayvanın yem tüketimi sınırsız değildir. Tüketilen yem hem verim, hem de vücut sıcaklığını korumak için gerek duyulan besin maddelerini karşılayamamaktadır. Sıcaklık düştükçe tüketilebilen yemin sağladığı enerji iyice yetersiz kalmakta ve vücut sıcaklığının korunamadığı noktaya ulaştığında ölüm gerçekleşmektedir (Atasever ve ark., 2004).

Ayrıca yem tüketimi üzerine, rumende oluşan ısı enerjisinin ve besin maddelerinin fermentasyonun da etkisi vardır. Rumende ısının yükselmesi yem tüketiminin azalmasına ve asetik asit oranının düşmesine yol açmaktadır (Sevgican, 2001).

Yem Tüketiminin Kemostatik Düzenlenmesi

Yem tüketimi, gerek vücut enzimlerinin gerekse besin maddelerinin mikrobiyal parçalanma ürünlerinin konsantrasyonu yoluyla etkilenebilmektedir. Bu durum yüksek verimli süt ineklerinde laktasyonun pik noktaya ulaştığı durumda süt verimi ve bileşimi ile Rumen uçucu yağ asitleri arası ilişkiler gözlenerek daha açık bir şekilde ortaya konabilmektedir (Sevgican, 2001).

Yem Tüketimine Yem Besin Madde İçeriğinin Etkisi

Yemlerde bulunan bazı arzu edilmeyen ya da o yeme özgü maddelerin yem tüketimini doğrudan etkilediği eskiden beri bilinmektedir. Özellikle yemin tadını kötüleştiren maddeler nedeniyle yem tüketimi düşmektedir. Bunun yanı sıra yemin karbonhidrat, protein ve yağ içeriği de tüketimde önemli görevler üstlenmektedir. Yüksek oranda kolay parçalanabilir karbonhidratlar Rumen pH'sını düşüreceğinden dolayı yem tüketimi olumsuz etkilenir.

Rasyonda aşırı protein bulunması buna karşın yetersiz enerji düzeyi ruminal dengeyi bozduğundan yem tüketimini doğrudan etkilemektedir. Aşırı yağ kullanımı ise sellütorik bakterilerin aktivitesini düşürdüğünden selülozca zengin yemlerin rumenden geçişini engelleyerek yem tüketimini azaltmaktadır (Sevgican, 2001).

Rumen Fermentasyon Ürünlerinin Etkisi

Yem tüketimi üzerine uçucu yağ asitlerinin etkisi çok önemlidir. Özellikle asetik asit konsantrasyonu ile propiyonik ve butirik asitler etkili olmaktadır. Bunun yanı sıra Rumen NH₃ konsantrasyonu yem tüketiminde önemli rol oynamaktadır. Rumen sıvısında 40 mg NH₃ /100 ml aşıldığında yem tüketimi düşmektedir (Sevgican, 2001).

Canlı Ağırlık ve Verim Düzeyinin Etkisi

Yüksek verimli hayvanlarda verim düzeyi arttıkça yem tüketimi de o düzeyde yüksek olmaktadır. Bunun yanı sıra canlı ağırlık da son derece önemli bir faktördür (Sevgican, 2001). Kaba yemin kalitesine göre günlük kuru madde tüketimi 8 ile 15 kg arasında bir değişim göstermektedir. Buna göre bir süt ineğinin ortalama canlı ağırlığı 600 kg kabul edildiğinde her 50 kg canlı ağırlık için en yüksek kuru madde tüketimi yaklaşık 0,3 kg'lık bir değişim göstermektedir (Ergül ve Alçiçek, 1995).

Yem Tüketimini Etkileyen Diğer Faktörler

Sindirim Sisteminin Kapasitesi

Sindirim sisteminin dolu olması tokluk hissini doğurduğundan yem tüketiminin fazla ya da az olmasını sağlamaktadır. Hormonal etkilerin yanı sıra, özellikle ileri gebelikte hayvanlarda yem tüketimi mide büyüklüğünün etkisi altındadır.

Yemlerin Parçalanma ve Geçiş Oranları

Geçiş oranı demekle, yemin sindirilmeyen kısımlarının gübrede ya da sindirim sisteminin belirli bir kesimde gözükmesi için gerekli süre anlatılmaktadır. Buna göre geçiş oranı ne kadar yüksek olursa yemin sindirim kanalında oyalanma süresi o nispette azalmaktadır (Sevgican, 2001).

Yemin Fiziksel Formu

Selülozca zengin yemlerin tamamen öğütülmesi yemden yararlanmanın ve yem tüketim isteğinin düşmesine yol açmaktadır. Bu nedenle orijinal yem tüketimi için rasyon selüloz düzeyinin iyi ayarlanması gerekmektedir (Sevgican, 2001).

Yemleme Sıklığı ve Süresi

Yemleme sıklığının artırılması, yem verme şekli ve rasyonun yapısına bağlı olmakla beraber, kuru madde tüketiminin artmasına yol açmaktadır. Ancak yüksek çevre sıcaklığı ve yüksek selüloz oranlarında yemleme sıklığı artırılrsa dahi kuru madde tüketimi arttırılamamaktadır. Ayrıca, yem tüketiminde olumlu bir artış sağlamak için, yeterli bir tüketim süresinin hayvana sağlanması gerekmektedir (Sevgican, 2001).

Kaynaklar

- Alçiçek, A. 1995 Silo yemi, önemi ve kalitesini etkileyen faktörler. E.Ü.Z.F. Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayını No:22, İzmir.
- Anonim 1980. Topraksu istatistik bülteni. Topraksu Genel Müdürlüğü Ankara.
- Atasever, S., Erdem H., Kul, E., 2004. Süt Sığırlarında Verim Üzerine Etkili ve Bazı İklimsel Stres Faktörleri. 4. Ulusal Zootehni Bilim Kongresi (1-3 Eylül 2004). Isparta, Sf: 209-216.
- Bilgen, H., A. Alçiçek, N. Sungur, H.Eichorn, O.P. Walz. 1996. Ege Bölgesi koşullarında bazı slajlık kaba yem bitkilerinin hasat teknikleri ve yem değeri üzerine araştırmalar. Hayvancılık'96 Ulusal Kongresi, Cilt 1, 781-789.
- DLG 1987. Bewertung von Grünfütter, Slage und Heu. DLG Verlag. Frankfurt.
- Ergül, M. Ve Alçiçek A., 1995, Süt İneklerinde Kaba Yem Düzenlenmesi, Haziran 1995.
- Friesecke, H. 1984. Handbuch der Praktischen Fütterung. BLV-Verlag. Frankfurt/M.
- Gross, F., K. Reibe. 1974. Garfütter. Verlag Augen Ulmar. Stuttgart.
- Honig, H. 1980. Br. Grassld. Soc. Occ. Symposium. No.11 Brighton, 1979, 201- 204.
- Knabe, O., M. Fechner, G.Weise. 1985, Verfahren der Silageproduktion VEB-Verlag.
- Sevgican, F. 2001, Ruminantların beslenmesi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları No:524, Ofset Atelyesi, Bornova.
- Yavuz, M., 2006, Süt Sığırlarının Beslenmesinde Temel İlkeler, Süttaş Süt Hayvancılığı Eğitim Merkezi yayınları, Hayvancılık Serisi:6, Yetiştiricilik el kitabı, Bursa.

1979'dan beri

orkide®

sağlıkla, güvenle.



www.orkide.com.tr



Huriye ONAÇ BAYRAM
Gıda Yüksek Mühendisi
Fiziksel Analizler Laboratuvarı

Duyusal Analizde Uygulamalı Teknik Eğitim

Zeytinyağı, zeytin ağacının (*Olea europea* L) olgun meyvelerinden mekanik yolla elde edilen, oda sıcaklığında sıvı olan, berrak, yeşilden sarıya değişen renkte, kendine özgü tat ve kokuda, doğal olarak tüketilebilen önemli bir bitkisel kaynaklı yağdır. Zeytinyağı gerek insan sağlığına olan faydaları gerekse ticari değeri nedeniyle yüzyıllar boyu insanoğlunun vazgeçilmezi olmuştur



Dünya zeytinyağı üretiminde ilk beş ülke arasında yer alan ülkemizin uluslararası platformda söz sahibi olabilmesi için tarladan sofraya kadar olan her aşamada kalitenin sağlanması ve sürdürülebilirliği büyük önem arz etmektedir.

2010/35 sayılı Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Pirina Yağı Tebliği'nin yayımlanarak yürürlüğe girmesi ile AB ve dünyada natürel zeytinyağının sınıflandırılmasında önemli kalite kriterleri arasında yer alan duysal özelliklere ülkemizde de uyum zorunluluğu getirilmiştir. Böylece duysal kriterlere uygun natürel zeytinyağının piyasaya arzı zorunlu kılınmıştır. Bu bağlamda hem üreticilere hem de panelistlere önemli görevler düşmektedir.

İzmir Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü olarak 2008 yılında başladığımız standartlarında özellikleri belli olan çeşitli gıdalarda duysal analiz çalışmalarımızın yanı sıra Kurumumuzda duyu eşikleri belirlenmiş; ulusal, uluslararası ve bilimsel metotlar ve standart referans maddeler kullanılarak yapılan testlerde yeterlilik gösteren 12 personelden oluşan zeytinyağı tadım panel grubu oluşturulmuş; 2011 yılında da natürel zeytinyağı duysal analiz için numune kabulüne başlanmıştır.



Mevcut panel grubuna ek olarak natürel zeytinyağının duysal analizinde görevli panel grubu üye sayısının artırılması için yeni panelist adaylarının eğitim çalışmalarına başlanmış bu kapsamda panelist adaylarının teknik olarak bilgilendirilmesi ve eksikliklerinin giderilmesi amacıyla 26.02.2014 tarihinde Akhisar/Manisa'da faaliyet gösteren ECE Yeniçağ Gıda San. ve Tic. A.Ş.'ye teknik ziyaret gerçekleştirilmiştir.



Teknik ziyaret kapsamında zeytin hasatı ve işletmeye kabulü de dahil olmak üzere tüm üretim aşamaları Yeniçağ Gıda San. ve Tic. A.Ş. Teknik Müdürü Hakan GÖKALP ve Kalite Kontrol Sorumlusu Gıda Mühendisi Hülya ÇELİK tarafından ziyaretçilere aktarılmış; panelist adaylarının zeytinyağının üretim aşamalarında duyu kalitesini etkileyen faktörler hakkında bilgilendirilmesi sağlanmıştır.



Zeytinyağı fabrikasında ayrıca zeytinyağı tadımı yapılmıştır. İzmir Gıda Kontrol Laboratuvarı Panel Başkanı Huriye BAYRAM ve Teknik Müdür Hakan GÖKALP'in koordine ettiği oturumda ülkemizde üretilen farklı zeytin çeşitleri ve bölgelere ait yağ örneklerinin tadımı gerçekleştirilmiştir.

Son olarak zeytin işletmelerinde sofralık zeytin üretim aşamaları Gıda Mühendisi Hülya ÇELİK tarafından ziyaretçilere aktarılmış böylece teknik gezi programı başarıyla tamamlanmıştır.

Eğitimi alan personel İGKLM Zeytinyağı Panel Grubu'na dahil edilerek panel gurubunun sayısında artış sağlanarak analizin devamlılığı için yetkili

personel planlaması oluşturulurken; edinilen bilgi ve becerilerle mevcut panel grubuyla ortak çalışmalara başlanacaktır. Ortak yapılacak çalışmalarla da analizlerde aynı verileri elde edebilme becerilerini kazanacaklardır.



Alınan eğitim ile Türkiye'nin ilk resmi tadım panel grubu olan İzmir Gıda Kontrol Laboratuvarı Panel Grubu üyelerinin bilgi ve becerilerinin geliştirilmesi, AB mevzuatına uyum sağlamadaki eksikliklerin giderilmesine katkıda bulunulacaktır. Bu sayede ihracatçı ürününün duyu kalitesini dünya pazarına çıkmadan önce öğrenebilecek uluslararası ticarete rekabet edebilme şansına sahip olabilecektir.

Devlet özel sektör işbirliği ile organize edilen eğitim çalışmasında duyu analizlerde yapılabilecek ortak çalışmalar hakkında bilgi alışverişinde bulunulurken grup üyelerinin sektör hakkında bilgi edinmelerinin yanı sıra sektörde yaşanan sıkıntıların da paylaşılma imkanı oluşmuştur.



Birimimizde;

3 Gıda Mühendisi
3 Ziraat Mühendisi
2 Su Ürünleri Mühendisi,
1 Veteriner Hekim

görev yapmaktadır.

Laboratuvarımızda;

3 adet LC-MS/MS
1 adet Q-TOF/LC-MS
1 adet GC-MS/MS
2 adet GC-MS
1 adet Head Space GC-MS
1 adet HPLC-FLD
1 adet GPC
1 adet ASE

bulunmaktadır.

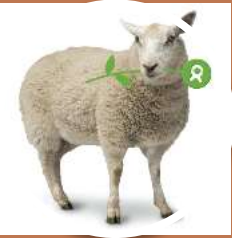
Birimimizde;

- Yaş Meyve Sebzelerde Pestisit
- Bal, Petek, Arı Sütünde Naftalin Tayini
- Bitkisel Yağlarda Benzo(a)Pyrene Tayini Analizleri AKREDİTE olarak yapılmaktadır.



Gıda, Yem ve Yem
Katkı
Maddelerinde

Pestisit Kalıntı
Analizleri



Yem ve Yem Katkı
Maddelerinde

Antibiyotik ve
Antikoksidiyal
Kalıntı Analizleri



Bal, Petek, Arı
Sütünde

Naftalin Tayini



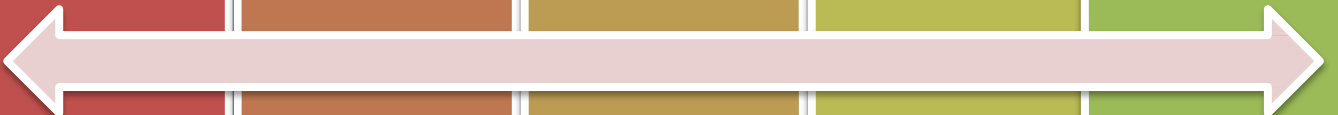
Bitkisel Yağlarda

PAH
Analizleri



Gıdalarda

Yüksek Polarlı
Pestisit Analizleri



MİNERAL ANALİZLERİ LABORATUVARI

Laboratuvarımıza gelen gıda, gıda katkı, yem, yem katkı ve su numunelerinde mineral analizleri (Pb, Cd, Hg, As, Cu, Zn, Fe, Mn, Sn, Na, Mg, K, Ca, Ni, Cr, Ag, B, Ba, Co, Se, Sb, P, Al) yapılmaktadır.

Bal ve şekerli ürünlerde, ICP-MS ile Cu, Zn tayini; Tüm gıdalar ve su ürünlerinde ICP-MS ile Pb, Cd, Hg Tayinininde akrediteyiz.



Birimimizde;

3 Ziraat Mühendisi
1 Gıda Mühendisi
1 Veteriner Hekim

görev yapmaktadır.

Laboratuvarımızda;

1 adet ICP-MS
2 adet ICP-OES
2 adet Mikrodalga Yakma
Ünitesi

bulunmaktadır.



Kader ÖZBAŞ
Gıda Mühendisi
Mikrobiyoloji Analizleri Laboratuvarı

Gıda Endüstrisinde Bakteriosinlerin Önemi

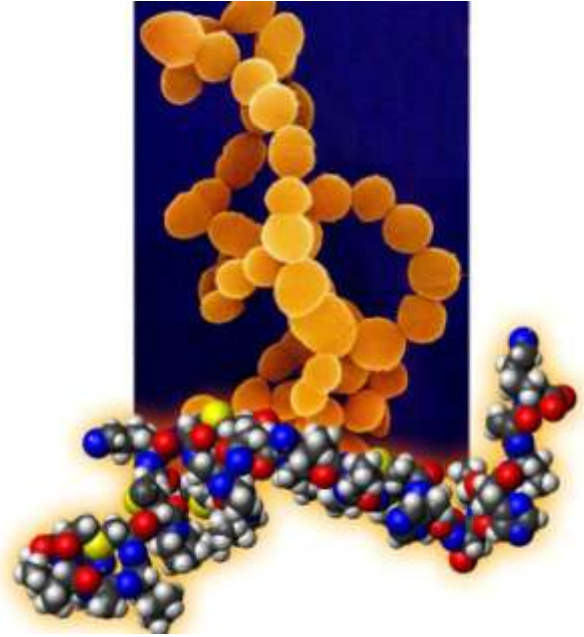
Gıda kaynaklı hastalıklar dünya çapında halk sağlığını ilgilendiren ciddi problemlerden biri olarak kabul edilmektedir. Günümüzde modern üretim teknolojileri geliştirilmiş olmakla birlikte, gıdaların korunması, raf ömrünün uzatılması ne yazık ki yalnızca gelişmekte olan ülkelerde değil, endüstriyel ülkelerde de sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Modern teknolojiler, iyi üretim uygulamaları, kalite kontrol ve hijyen, HACCP (Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları) ve risk değerlendirmesi gibi güvenlik konseptlerine rağmen geçtiğimiz on yıl içinde gıda kaynaklı hastalık ve zehirlenme sayısında artış görülmektedir. Avrupa Birliği'nde en çok görülen gıda kaynaklı enfeksiyonlar *Campylobacter*, *Salmonella* ve *Listeria* cinsi bakteriler ile virüslerden kaynaklanmaktadır. Her yıl EFSA (Avrupa Gıda Güvenliği Kurumu) tarafından 380.000 Avrupa Birliği ülkelerinde yaşayan insanlar arasında bu enfeksiyonların etkisi olduğu tespit edilmiştir (EFSA, 2009). Ayrıca gıdalarda meydana gelen bozulmalar endüstriyel anlamda da büyük kayıplara yol açmaktadır.

Gıda teknolojisindeki gelişmeler ile birlikte gıdaların korunmasında kullanılan klasik yöntemlerin yanında birçok alternatif yeni teknolojilerin kullanımı gündemdedir. Gıdaların korunması alanında yapılan çalışmalarla doğal antimikrobiyel bileşiklerin kullanılması son yıllarda gittikçe önem kazanmaktadır. Gıdaların korunmasında kullanılan sterilizasyon, dondurma, kurutma gibi bilinen yöntemlerin yanı sıra bakteriyosin ve bakteriyofajların kullanımıyla da gıda maddelerinin depolama süresi uzatılmakta ve güvenliği arttırılmaktadır. Bakteriyosin ve bakteriyofajlar doğal gıda biyokoruyucular olarak tanınmaktadır (Seçkin ve Baladura 2010).

Bakteriyosinler

Bakteriyosinler, bakteriler tarafından ribozomal olarak sentezlenen, protein doğasında, antagonistik etkiye sahip bileşiklerdir. Bu bileşikler, özellikle üretici türe yakın akraba olan türlere karşı bakteriyostatik veya bakteriyosidal etki gösterirler.

Dar etki spektrumları yanında, farklı bakteriyosinlerin hedeflerine yönelme ve translokasyon mekanizmaları da antibiyotiklerden farklıdır. Enterik bakteriler tarafından üretilen bakteriyosinler, hedefi bulma ve bağlanmada BtuB gibi spesifik hücre yüzey reseptörlerinden yararlanmaktadır. Hedefe tutunma gerçekleşikten sonra, Ton ve Tol yolları gibi spesifik translokasyon mekanizmalar ile hücre içine taşınırlar (James ve ark 1996).



Bu hedef ve translokasyon sistemlerinin spesifikite göstermesi nedeni ile bakteriyosinlerin yalnız benzer reseptör ve translokasyon sistemine sahip olan az sayıda hedefi tanıdığı düşünülmektedir. Uzak akraba olan taksonların tamamen farklı yapılarda reseptörlere ve translokasyon sistemlerine sahip olması, bakteriyosinlerin üreticiye yakın akraba türlere karşı etkinliğinin ana nedenidir. Yapılan araştırmalar sonucunda, bakteriyosinlerin populasyon ve komünite düzeyinde mikrobiyel çeşitliliğin sağlanmasında rol oynadığı belirlenmiştir. Ayrıca bakteriyosinler diğer türlerin

de bulunduğu bir nişte, yarışmacı floranın yayılmasını engelleme yeteneği de içermektedir (Riley ve ark 2002).

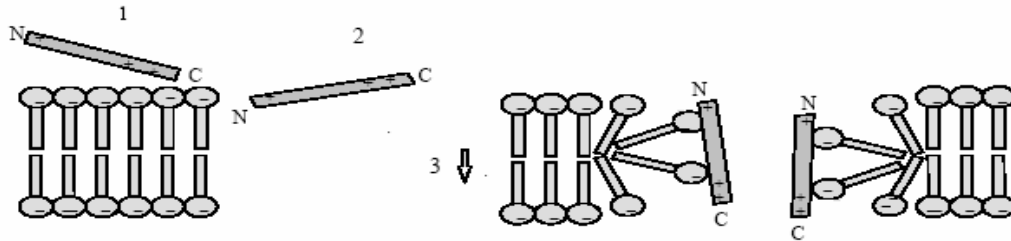
Bakteriyosinlerin gıdalarda koruyucu olarak ilk kullanımları resmi olarak 1951 yılı olsa da, insanoğlu 8000 yıldır (peynir ve diğer fermente gıdaları üretmeye başladığından beri) farkında olmadan bakteriyosinlerden faydalanmaktadır. 1928 yılında çeşitli laktokok türlerinin diğer laktik asit bakterileri (LAB) üzerinde inhibitör etki gösterdikleri belirlenmiştir. 1933 yılında Yeni Zelanda'da protein yapısında bir madde tanımlanmış ve 1947 yılında nisin olarak isimlendirilmiştir. Nisin analogu olan ve 12 amino asit kalıntısı bakımından farklılık gösteren subtilin ise 1948 yılında keşfedilmiştir. Nisin ilk olarak 1953 yılında ticari olarak İngiltere'de satışa sunulmuştur ve günümüzde yaklaşık 50 ülkede kullanılmaktadır. 1969 yılında Gıda ve Tarım Organizasyonu/Dünya Sağlık Organizasyonu gıda katkıları uzman kurulu tarafından gıdalarda kullanımının güvenli olduğu onaylanmıştır. Nisin, 1983 yılında Avrupa gıda katkı maddeleri listesinde E234 olarak numaralandırılmış (EEC 1983) ve 1988'de FDA tarafından peynir üretiminde kullanımına izin verilmiştir (Cotter ve ark 2005).

Nisin analogu olan ve 12 amino asit kalıntısı bakımından farklılık gösteren subtilin ise 1948 yılında keşfedilmiştir. Nisin ilk olarak 1953 yılında

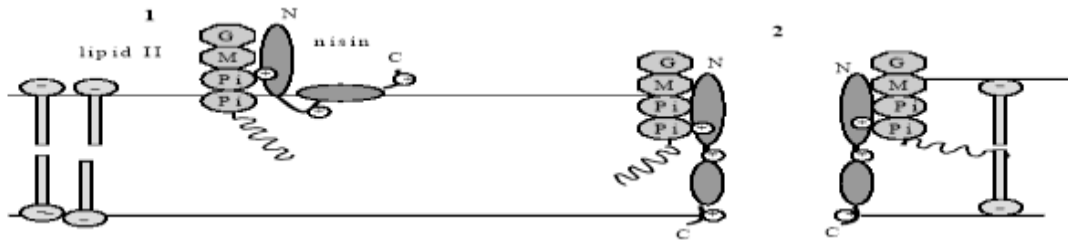
ticari olarak İngiltere'de satışa sunulmuştur ve günümüzde yaklaşık 50 ülkede kullanılmaktadır. 1969 yılında Gıda ve Tarım Organizasyonu/Dünya Sağlık Organizasyonu gıda katkıları uzman kurulu tarafından gıdalarda kullanımının güvenli olduğu onaylanmıştır. Nisin, 1983 yılında Avrupa gıda katkı maddeleri listesinde E234 olarak numaralandırılmış (EEC 1983) ve 1988'de FDA tarafından peynir üretiminde kullanımına izin verilmiştir (Cotter ve ark 2005).

Bakteriyosinlerin bakterisidal etkisi, hedef hücrelerin sitoplazmik membranlarında meydana gelmekte ve bu etki başlıca 2 şekilde gerçekleşmektedir (Montville ve ark 1995, Abee ve ark 1995, Moll ve ark 1996). Bunların ilkinde; bakteriyosinlerin pozitif yüklü N ve C uçları, membranlarda bulunan negatif yüklü fosfolipidlerle birleşerek, membran fonksiyonlarını por oluşturarak Şekil 1'de görüldüğü gibi bozar (Chung 2003, Hampikyan ve Çolak 2007).

Diğer bir etki mekanizmasında ise; hücre duvarı sentezinin ön maddesi olan Lipid II molekülüne bakteriyosinler bağlanarak Lipid II molekülünün peptidoglikan zincirine bağlanmasını önleyerek hücre duvarı sentezini Şekil 2'de görüldüğü gibi durdurur (Van Kraaij ve ark 1999, Guder ve ark 2000, Anayol 2006, Hampikyan ve Çolak 2007).



Şekil 1. Bakteriyosinin fosfolipidlere bağlanarak por oluşturması



Şekil 2. Bakteriyosinlerin Lipid II molekülüne bağlanarak por oluşturması

(1) Nisin ilk aşamada lipid II' nin karbonhidrat parçasına dıştan yönelimli olarak bağlanır. N-terminal bölgesi bağlanma için gereklidir.

(2) C-terminal kısmı ise membranı geçerek por yapısını tamamlar.

Bakteriyosinlerin çoğunlukla Gram-pozitif bakteriler tarafından üretildiği bilinmektedir. Fakat son araştırmalar bazı Arke üyeleri tarafından da bakteriyosinlerin üretildiğini göstermiştir.

Halobakterler tarafından üretilen halosinin karakterizasyonu yapılan diğer bakteriyosinler ile hiçbir dizi benzerliği belirlenmezken, *Pseudomonas aeruginosa* tarafından üretilen spyosinin, *Escherichia coli* tarafından üretilen kolisinlerin bir kısmının, *Enterobacter cloacae* tarafından üretilen kloasinin, *Klebsiella pneumonia* tarafından üretilen klebsin ve *Serratia marcescens* tarafından üretilen marcesinin protein dizi

analizlerinin karşılaştırılması sonucunda ortak atadan evrimleştikleri saptanmıştır (Riley ve wertz 2002).

Gram negatif bakteriler tarafından üretilen bakteriyosinler genel olarak mikrosinler olarak adlandırılmaktadır. Mikrosinler; protein büyüklükleri, mikrobiyel hedefleri, etki mekanizmaları ve direnç sistemleri açısından farklılıklar içermektedir. Örneğin ColV gibi mikrosinler sadece doğal amino asitler içerirken (modifiye olmayan), mikrosin B17 ve mikrosin C7 pek çok modifikasyona uğrarlar. MccB17 heterosiklik oksalaz, tiazol halkaları ve yüksek oranda glisin kalıntıları içerirken, mikrosin C7 amino ve karboksi uçlara sahip bir heptatpeptit yapısıdır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda 21 amino asit büyüklüğünde bir peptit olan ve translasyon sonrası modifikasyon yolu ile olgunlaştırılan yeni bir mikrosin (mikrosin J25) tanımlanmıştır. Mikrosin J25, 58 amino asitlik büyük bir öncü peptit halinde sentezlenir. Ardından 37 amino asitlik öncü peptit proteolitik olarak yapıdan uzaklaştırılarak 21 amino asitlik aktif peptitin halka yapısı oluşturulur. Hangi mekanizmalar ile bu basamakların gerçekleştiği ve halka yapısının oluşmasını yöneten sinyaller henüz tanımlanamamıştır (Gouaux 1997). En kapsamlı çalışılmış gram negatif bakteriyosini *Escherichia coli* tarafından üretilen kolisinidir (James ve ark 1996). Kolisin gen kümeleri plazmidler üzerinde kodludur ve toksinin üretiminden sorumludur. Kolisin gen kümesindeki direnç geni, toksin proteinine bağlanmak suretiyle toksini inaktive eden ve üretici hücreye spesifik bir direnç sağlayan proteini kodlarken, liziz geni hücrenin parçalanması sonucu üretilen kolisinin serbest bırakılmasını sağlayan proteini kodlar. Kolisin üretimine SOS regülunu aracılık eder ve çoğunlukla stres koşulları altında çalışır. Kolisin proteininin üzerinde yer alan bir reseptör bölge, hedef organizmalarda spesifik yüzey reseptörlerini saptayarak hedefe bağlanır. Bakteriyosinlerin etki mekanizmaları, hücre zarında por oluşturma, DNA, rRNA ve tRNA' ya karşı nükleaz aktivitesi gösterme gibi esaslara dayanır. Kolisinler, gram-negatif bakteriler tarafından üretilen tüm bakteriyosinlerden farklı olarak, büyük proteinlerdir. Hücre zarında por oluşturan kolisinlerin büyüklükleri 449 – 629 amino asit arasında değişim gösterir. Nükleaz bakteriyosinlerinin amino asit sayısı ise daha geniş bir değişim aralığına (178 ile 777 amino asit içerirler) sahiptir (Silversitein ve ark 2005). Gram-negatif bakterilerden izole edilen pek çok bakteriyosinin, mevcut olan bakteriyosinler arasında meydana gelen rekombinasyonlar sonucu oluştuğu belirlenmiştir. Bu rekombinasyonların sıklıkla meydana gelmesi bakteriyosin proteinlerinin domain (bölge farklılaşması) yapısından dolayı kolaylaşmaktadır. Kolisinlerde merkezi domain,

protein yapısının %50'sini kapsamaktadır ve spesifik hücre yüzey proteinlerinin tanınmasında rol alır. N-terminal domaini (proteinin yaklaşık %25'ini oluşturur) proteinin hedef hücreye translokasyonundan sorumludur. Bu toksinlerin domain konfigürasyonları doğada bulunan çoğu bakteriyosinin farklılanmasından sorumludur (Thevissen ve ark 2007).

Gram-pozitif bakteriler de, Gram-negatif bakteriler gibi birçok farklı bakteriyosin üretmektedir. Ancak bu gruba dahil olan bakteriyosinler Gram-negatif bakterilerin bakteriyosinlerinden temelde farklılık gösterirler. Gram-pozitif bakterilerde bakteriyosinin salınmasından sorumlu transport mekanizması, Gram-negatif bakterilerin mekanizması ile karşılaştırıldığında önemli ölçüde farklı bulunmuştur. Bazı bakteri grupları bakteriyosin transportu için spesifik sistemler geliştirmiş iken, bazıları sadece salgı-bağımlı salınım yolunu kullanmaktadır. Sonuç olarak Gram-pozitif bakteriler bakteriyosinlere özgü regülasyonlara sahipken, Gram-negatif bakterilerin bakteriyosinleri yalnız konakçı regülasyon sistemlerini kullanmaktadır. Gram-pozitif bakterilerde bakteriyosin üretimi, genellikle logaritmik fazdan durağan faza geçiş sırasında gerçekleşmektedir. Nisin üretimi logaritmik fazın ortalarında başlar ve hücrenin durağan faza girmesi ile en yüksek düzeye ulaşır. Ekspresyonun yoğunluğu hücre döngüsüne değil, kültür yoğunluğuna bağlıdır (Hammani ve ark 2007).

Evrensel bakteriyosin veri tabanında (Hammani ve ark 2007); 39 adet lantionin içeren bakteriyosin (sınıf I), 40 adet lantionin içermeyen bakteriyosin (sınıf II) ve sınıflandırılmayan türler olmak üzere 145 bakteriyosin yer almaktadır (Lind ve ark 2008).

Gram pozitif bakteriler tarafından üretilen antimikrobiyel bileşiklerin sınıflandırılmasında pek çok farklı özellik kullanılmaktadır. Peptitler, disülfid ve monosülfid (lantionin) bağları ve etki spektrumları esas alındığında 4 gruba ayrılır. En iyi çalışılmış bakteriyosin grubu, gıda korunmasında kullanım potansiyellerinden dolayı laktik asit bakterileri (LAB) tarafından üretilen bakteriyosinlerdir. Klaenhammer (1988) bu bakteriyosinleri; moleküler ağırlıkları, ısı duyarlılıkları, enzimatik duyarlılıkları, translasyon sonrası modifiye edilen amino asitlerinin olup olmayışı ve etki mekanizmalarını esas alarak 4 grup altında sınıflandırmıştır:

1. Grup Bakteriyosinler: I. grup bakteriyosinlerin üyeleri, yapılarında lantionin (Lan) ve β -metillanlantionin gibi translasyon sonrası modifiye olan, dehidre ve ender rastlanan amino asitler bulunan lantibiyotiklerdir. Lantibiyotikler yapısal özellikleri ve antimikrobiyel aktiviteleri göz önüne alındığında A ve B olmak üzere iki alt gruba ayrılırlar. Tip A lantibiyotikler

hedef hücrenin sitoplazmik zarını depolarize ederek etkilerini gösterirler. Ortalama büyüklükleri 21-38 amino asittir. Bu grubun en bilinen üyesi nisin'dir. Tip B antibiyotikler, Tip A lantibiyotiklerden oldukça küçüktür. Büyüklükleri 19 amino asiti aşmamaktadır. Tip B lantibiyotikler konakçı hücre enzimlerini inhibe ederler (Guder ve ark 2000).

2. Grup Bakteriyosinler: Bu grupta yer alan bakteriyosinler küçük, 30-60 amino asit kalıntısına sahip, ısıya dayanıklı ve lantionin içermeyen peptitlerdir. Grup II bakteriyosinler de alt gruplara ayrılmıştır. Grup IIa en büyük gruptur ve bu grubun üyeleri korunmuş bir amino terminal dizi (Tyr-Gly-Asn-Gly-Val-Xaa-Cys) içermeleri ile diğerlerinden ayrılmaktadır. Tıpkı Tip A lantibiyotiklerde olduğu gibi, Grup IIa bakteriyosinler de sitoplazmik membranda por oluşturmak suretiyle etkilerini gösterirler. Bu gruba dahil olan bakteriyosinlere örnek olarak pediosin AcH (Bhunja ve ark 1987), sakasin A (Schillinger ve ark 1989) ve lökosin A verilebilir (Hastings ve ark 1991).

Laktisin F ve laktokoksin G gibi Grup IIb bakteriyosinler hedef hücre zarında por yapısı meydana getirirler ve bunun için 2 farklı proteine ihtiyaç duyarlar. Bir diğer alt grup ise salgı sinyallerine bağlı olarak üretilen peptitler olan Grup IIc bakteriyosinlerdir (Guder ve ark 2000).

3. Grup Bakteriyosinler: Bu grupta yeralan bakteriyosinler büyük, ısı duyarlı proteinlerdir. Helvetisin J ve V (Joerger ve ark 1986), laktasin B (Vaughan ve ark 1992) bu grubun en bilinen üyeleridir.

4. Grup Bakteriyosinler: Bu grupta yeralan glikoproteinler (laktosin 27) ya da lipoproteinler (laktrepsinler) aktiviteleri için protein doğasında olmayan yapılara ihtiyaç duyarlar (Upreti ve ark 1975, Kozak ve ark 1977).

Gıda Endüstrisinde Bakteriosinlerin Önemi

Bakteriyosinlerin gıdalarda inhibisyon etkileri, bakteriyel etki mekanizmaları, uygun koşullara (pH, NaCl, ısı uygulamaları) göreceli tolerans ve toksisite eksikliği gıdalarda biyokoruyucu olarak rol oynanmasında destek olmaktadır. *Clostridium tyrobutyricum*'un gelişimini engelleyen nisin'in 1950'lerde ilk kullanımından beri literatürde çoğu laktik asit bakterisinin ürettiği bakteriyosin uygulamaları olmak üzere birçok çalışma bulunmaktadır. Bakteriyosine dayalı biyokoruyucu teknolojiler üzerinde ayrıntılı çalışmalar mevcuttur (De Arauz ve ark., 2009; Settanni ve Corsetti, 2008).

Antibiyotik beslenmeye karşılık bakteriyosinler bir alternatif olarak önerilmekte olup sindirim yolunda oluşturabilen bakteriyosin kullanımıyla, çiftliklerde zoonotik patojen taşınması azaltılabilmektedir (Calo-Mata ve ark., 2008, Line ve ark., 2008). Bakteriyel bitki patojenleri, bitkilerde hastalık

oluşmasını engelleyebilen bakteriyosinleri sentezleyebilmektedir (Holtsmark ve ark., 2008).

Yapılan bir çalışmada bakteriyosin olan nisin'in asitle pıhtılaşmış peynirlerde *Staphylococcus aureus*'u ve yarı sert peynirlerde *C. tyrobutyricum*'u inhibe ettiği görülmüştür (Rilla ve ark., 2003; Rilla ve ark., 2004). İçerik veya katkı olarak bakteriyosinlerin uygun ve düşük maliyetli gıdada büyük çapta üretimi için yeni metotlara gerek duymaktadır (Seçkin ve Baladura, 2010).

Örneğin; laktisin 3197 ve enterosin AS-48 süt ürünleri içeriği olarak peynir altı suyunun bulunduğu ortamda üretilmektedir (Ananou ve ark., 2008, Morgan ve ark., 1999). Gıda biyokoruması yanında bakteriyosinler peynire hücre içi enzimlerin salınımını teşvik ederek peynirin olgunlaşmasını hızlandırır (Martinez-Cuesta ve ark., 2006).

Yapılan bir çalışmada Pediococcus PA-1 bakteriyosini üreten *Pediococcus acidilactici* kültürü Cottage peynirlerinde *Listeria monocytogenes* üremesinin engellenmesi amacıyla toz ekstrakt halinde kullanılmış ve bakteri sayısının 100-1000 adet/ml olması halinde etkin bir koruma sağlanmıştır. Yapılan diğer bir çalışmada ise nisin ve pediococcus bakteriyosinleri hazır patates pürelinde kullanılıp, bu üründe *Clostridium botulinum* gelişmesi engellenmiştir (Kuleaşan ve Çakmakçı, 2003).Yapılan bir araştırmada ise tavuk etinde *L. monocytogenes* gelişiminin engellenmesinde sakacın aktif bir rol oynamıştır (Katla ve ark., 2002).Yapılan diğer bir çalışmada canlı *Lactobacillus sakei* kültürleri ve sakacın beraber vakum paketlenmiş somon balığına eklendiği zaman *L. monocytogenes*'in bakteri öldürücü etkisi gözlenmiştir (Katla ve ark 2001).

Sonraki araştırmalarda peynir yüzeyinde koruyucu *Propionibacterium/ Lactobacillus* suşları içeren mayaların inhibisyonu gözlemlenmiştir. Bakteriyojenik kültürler hakkındaki çalışmalar başlıca *L. monocytogenes* gibi patojenlerin inhibisyonu üzerinde odaklanmıştır. Sosislerdeki laktik fermentasyon boyunca predominant olarak bulunan türler psikrotrofik *Lactobacillus sake* ve *Lactobacillus curvatus*'dur. Laktik asit bakterileri tarafından üretilen bakteriyosinlerin, et fermentasyonunun erken aşamalarında *L. monocytogenes* sayısını azalttığı bilinmektedir ve bu bakteriyosinogenik kültürlerin kullanıldığı uygulamalarda avantaj sağlayan özelliklerden yalnızca bir tanesini oluşturmaktadır (Dinçer ve ark., 2009).

Buğday ekmeğinde bozulmalara yol açan (rope oluşumu) *Bacillus* suşlarının *Lactobacillus plantarum* LM025 ve *Lactobacillus alimentarius* LM07 kullanımı ile önlenemediği bildirilmiştir. Ayrıca yapılan çalışmalar ile *L. plantarum*, *Lactobacillus delbrueckii* ve *Pediococcus acidilactici* türlerinin özellikle salatalarda koruyucu kültür olarak kullanılabileceği gösterilmiştir. Yapılan bir çalışmada zeytinyağından izole edilen çeşitli laktik asit bakteri izolatlarının ürettiği bakteriyosinlerin

alışılmışın tersine *E. coli* ve *Pseudomonas aeruginosa* üzerinde antimikrobiyel aktiviteye sahip olduğu görülmüştür. Yapılan diğer bir çalışmada ise probiyotik *Lactobacillus* türlerinin dondurma üretiminde kullanım imkânları değerlendirilmiştir. İlave edilen kültürlerin üretimden 6 ay sonrasına kadar canlılığını koruyabildiği ve kültür kullanımının

ürünün karakteristik özellikleri üzerine negatif bir etki oluşturmadığı bildirilmiştir (Dinçer ve ark., 2009).

Çeşitli kanatlı, kırmızı et ve su ürünlerinde bakteri suşları ve bakteriyosinlerin kullanımını araştıran bazı çalışmalar Tablo-1'de görülmektedir. (Serdaroğlu ve Barış, 2012).

Ürün	Bakteriosin	Uygulama	Hedef	Sonuç	Referans
Somon balığı (soğuk dumanlanmış)	C. divergens V41 C. piscicola V1 C. piscicola SF668	10 ⁻⁵ kob/g kültür Püskürtme yöntemi Vakum paketlenme 4 °C'de 28 gün depolama	<i>L. monocytogenes</i>	TVB-N ve asidifikasyon yok Çok az tiramin oluşumu dışında biyojenik amin oluşumu yok C. divergens V41 en yüksek inhibitör etki <i>Listeria</i> miktarı < 50 kob/g	Brillet ve ark. (2004)
Jambon Sosis Pişmiş tavuk ve hindi eti	L. sakei 10A	10 ⁻⁶ kob/g kültür İnokülasyon Vakum paketlenme 7 °C'de 28 gün depolama	<i>LABL. Monocytogenes</i> <i>L. Mesenteroides</i> <i>B. thermosphacta</i>	Antagonist etki LAB-flora: <i>L. sakei</i> , <i>L. Curvatus</i> Hedef mikroorganizmalarda inhibisyon Önemli derecede asitleşme Glikoz miktarı düşük proteince zengin pişmiş et ürünlerinde kullanılabilirlik	Vermeiren ve ark. (2006)
Domuz eti	Pentosin 31-1	4 °C'de 18 gün depolama	<i>L. monocytogenes</i>	Uçucu aminleri inhibe ederek hedef mikroorganizma gelişimi engellenmiş	Zhang ve ark. (2010)
Jambon	Enterodin A8-48	20, 40, 60 µg/g kültür Formülasyona ekleme Vakum paketlenme 5 °C'de 60 gün depolama	<i>L. sakei</i> <i>B. Thermosphacta</i> <i>S. carnosus</i>	Hedef mikroorganizma kontrolü Nitrat/nitrit, STPP, Na-asetat ve Na-laktat kullanımında inhibitör etkide artış	Banos ve ark. (2012)
Köfte (dovekusu etinden)	Nisin Lizozim Na ₂ EDTA	Vakum paketlenme 2 °C'de 8 gün depolama	<i>L. monocytogenes</i> <i>Enterobacteriaceae</i> <i>Pseudomonas</i> Toplam canlıLAB	Gram (+) bakterilere etkili değil <i>Listeria</i> sınır değerinin altında (< 2 log) LAB'lerinde azalma <i>Enterobacteriaceae</i> ve <i>Pseudomonas</i> gelişimine etkisiz Duyusal özellikler üzerine olumsuz etki yok	Mastromatteo ve ark. (2009)
Köfte (siğiretinden)	L. curvatus CRL705 L. lactis CRL1109 Na ₂ EDTA	10 ⁻⁷ kob/g kültür -12 °C'de 24h ve 5 °C'de 9 gün depolama	Koliform	Renkte koyulaşma <i>E.coli</i> sayısında azalma	Castellano ve ark. (2011)

Kaynaklar

- Abee T, Krockel L, Hill C (1995) *Bacteriocins: mode of action and potentials in food preservation and control of food poisoning*. Int. J. Food Microbiol. 28: 169-185.
- Ananou S, Munoz A, Galvez A, Martinez-Bueno M, Maqueda L, Valdivia E (2008) *Optimization of enterocin AS-48 production on a whey-based substrate*. Int Dairy J, 18, 923-927.
- Anayol E (2006) *Lactococcus lactis subsp. lactis EYL 38 suşunda nisin üretiminin genetik analiz ve konjugal aktarımı*. Ankara Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. sf. 72.
- Banos A, Ananou S, Martinez BM, Galvez A, Maqueda M, Valdivia E (2012) *Prevention of spoilage by enterocin AS-48 combined with chemical preservatives under vacuum or modified atmosphere in a cooked ham model*. Food Control, 24: 15-22pp
- Bhunia AK, Johnson MC, Ray B (1987) *Direct detection of an antimicrobial peptide of Pediococcus acidilactici in sodium dodecyl sulfate polyacrylamide gel electrophoresis*. J Ind Microbiol, 2, 319-322.
- Brillet A, Pilet MF, Prevost H, Bouttefroy A, Leroi F (2004) *Biodiversity of Listeria monocytogenes sensitivity to bacteriocin-producing Carnobacterium strains and application in sterile cold-smoked salmon*. Journal of Applied Microbiology, 97: 1029-1037pp.
- Calo-Mata P, Arlindo S, Boehme K, de Miguel T, Pascoal A, Barros-Velazquez J (2008) *Current applications and future trends of lactic acid bacteria and their bacteriocins for the biopreservation of aquatic food products*. Food Bioprocess Technol, 1, 43-63.
- Castellano P, Belfiore C, Vignolo G (2011) *Combination of bioprotective cultures with EDTA to reduce Escherichia coli O157:H7 in frozen ground beef patties*. Food Control, 22: 1461-1465pp.
- Chung HJ (2003) *Control of foodborne pathogens by bacteriocin-like substances from lactobacillus spp. In combination with high pressure processing*. The Ohio State Üniversitesi Doktora Tez Çalışması. p. 196.
- Cotter PD, Hill C, Ross RP (2005) *Bacteriocins: developing innate immunity for food*. Nat Rev. Microbiol, 3 (10), 88-777
- De Arauz LJ, Jozala AF, Mazzola PG, Vessoni Penna TC (2009) *Nisin biotechnological production and application: a review*. Trends Food Sci Technol, 20, 146-154.
- Diğer E, Kıvanç M, Karaca H (2009) *Biyokoruyucu olarak laktik asit bakterileri ve bakteriyosinler*. Gıda, 35(1), 1-8.
- EFSA.2009 http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale/1178620753812_121190203179.htm.
- Gouaux E (1997) *The long and short of colicin action: the molecular basis for the biological activity of channel-forming colicins*. Structure, 5 (3), 313-7
- Guder A, Wiedemann I, Sahl HG (2000) *Posttranslationally modified bacteriocins—the lantibiotics*. John Wiley & Sons, Inc. Biopoly 55: 62–73.
- Hammami R, Zouhir A, Ben Hamida J, Fliss I (2007) *BACTIBASE: a new web-accessible database for bacteriocin characterization*. BMC Microbiology, 7, 89.
- Hampikyan H, Çolak H (2007) *Derleme. Nisin ve gıdalardaki antimikrobiyal etkisi*. TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni 6(2): 142-147.
- Hastings JW, Sailer M, Johnson K, Roy KL, Vederas JC, Stiles ME (1991) *Characterization of leucocin A-UAL 187 and cloning of the bacteriocin gene from Leuconostoc gelidum*. JBacteriol, 173(23), 500-7491.
- Holtmark I, Eijssink VGH, Brurberg MB (2008) *Bacteriocins from plant pathogenic bacteria*. FEMS Microbiol Lett, 280, 1-7.
- James R, Kleanthous C, Moore GR (1996) *The biology of E colicins: paradigms and paradoxes*. Microbiology, 142 (Pt7), 80-1569.
- Joerger MC, Klaenhammer T (1986) *Characterization and purification of helveticin J and evidence for a chromosomally determined bacteriocin produced by Lactobacillus helveticus 481*. J Bacteriol, 167 (2), 46-439.
- Katla T, Moretro T, Holck A, Axelsson L, Naterstad K (2001) *Inhibition of Listeria monocytogenes in cold smoked salmon by addition of sakacin P and/or live Lactobacillus sakei cultures*. Food Microbiol, 18, 431-439.
- Katla T, Moretro T, Sveen I, Aasen IM, Axelsson L, Rorvik LM, Naterstad K (2002) *Inhibition of Listeria monocytogenes in chicken cold cuts by addition of sakacin P and sakacin P producing Lactobacillus sakei*. J Appl Microbiol, 93, 191-196.
- Klaenhammer TR (1988) *Bacteriocins of lactic acid bacteria*. Biochemie, 70, 337
- Kozak W, Bardowski J, Dobrzanski WT (1977) *Lacstrepcin-a bacteriocin produced by Streptococcus lactis*. Bull Acad pol Sci, 25(4), 21-217
- Kuleaşan H, Çakmakçı ML (2003) *Bakteriyosinlerin özellikleri, gıda mikrobiyolojisinde kullanım alanları ve ileri dönemlerdeki kullanım potansiyelleri*. Gıda, 28(2), 123-129.
- Line JE, Svetoch EA, Eruslanov BV, Perelygin VV, Mitsevich EV, Mitsevich IP, (2008) *Isolation and purification of enterocin E-760 with broad antimicrobial activity against gram-positive and gram-negative bacteria*. Antimicrob Agents Chemother, 52, 1094-1100.
- Martinez-Cuesta MC, Requena T, Pelaez C (2006) *Cell membrane damage induced by lactacin 3147 enhances aldehyde formation in Lactococcus lactis IFPL730*. Int J Food Microbiol, 109, 198-204.
- Mastromatteo M, Lucera A, Sinigaglia M, Corbo MR (2009) *Combined effects of thymol, carvacrol and temperature on the quality of non conventional poultry patties*. Meat Science, 83: 246-254pp.
- Moll GN, Roberts GCK, Konings WN and Dressen AJM (1996) *Mechanism of lactibiotic-induced pore-formation*. Antonie van Leeuwenhoek. 69: 185-191.
- Montville TJ, Winkowski K and Ludescher RD (1995) *Models and mechanisms for bacteriocin action and application*. Int. Dairy J. 5: 797-814.
- Morgan SM, Galvin M, Kelly J, Ross RP, Hill C (1999) *Development of a lactacin 3147-enriched whey powder with inhibitory activity against foodborne pathogens*. J Food Prot, 62, 1011-1016.
- Riley MA, Wertz JE (2002) *Bacteriocins: evolution, ecology and application*. Annu Rev Microbiol, 56, 117-137
- Rilla N, Martinez B, Delgado T, Rodriguez A (2003) *Inhibition of Clostridium tyrobutyricum in Vidiago cheese by Lactococcus lactis ssp. lactis IPLA 729, a nisin Z producer*. Int J Food Microbiol, 85, 23-33.
- Rilla N, Martinez B, Rodriguez A (2004) *Inhibition of a methicillin-resistant Staphylococcus aureus strain in Afuega'l Pitu cheese by the nisin Z-producing strain Lactococcus lactis subsp. Lactis IPLA 729*. J Food Prot, 67, 928-933.
- Schillinger U, Lucke FK (1989) *Antibacterial activity of Lactobacillus sake isolated from meat*. Appl Environ Microbiol, 55(8), 6-1901
- Seçkin AK, Baladura E (2010) *Gıdaların Muhafazasında Bakteriosin ve Bakteriyofaj uygulamaları*, Gıda 35 (6):461-467
- Serdaroğlu M, Barış P (2012) *Et ve Et Ürünlerinde Biyokoruyucuların Kullanılması*, İzmir, Makale
- Settanni L, Corsetti A (2008) *Application of bacteriocins in vegetable food biopreservation*. Int J Food Microbiol, 121, 123-138.
- Silverstein KA, Graham MA, Paape TD, VandenBosch KA (2005) *Plant Physiology*, 138, 600
- Thevisen K, Kristensen HH, Thomma BP, Cammue B, François IE (2007) *Therapeutic potential of antifungal plant and insect defensins*. Drug Discovery Today, 12(21-22), 71- 966
- Upreti GC, Hinsdill RD (1975) *Production and mode of action of lactocin 27: bacteriocin from a homofermentative Lactobacillus*. Antimicrob Agents Chemother, 7(2), 45- 139
- Van Kraaij C, de Vos WM, Siezen RJ, Kuipers OP (1999) *Lantibiotics: biosynthesis, mode of action and applications*. Nat. Prod. Rep. 16: 575–587.
- Vaughan EE, Daly C, Fitzgerald GF (1992) *Identification and characterization of helveticin V-1829, a bacteriocin produced by Lactobacillus helveticus 1829*. J Appl Bacteriol, 73(4), 299-308
- Vermeiren L, Devlieghere F, Vandekinderen I, Rajtak U, Debevere J (2006) *The sensory acceptability of cooked meat products treated with a protective culture depends on glucose content and buffering capacity: A case study with Lactobacillus sakei 10A*. Meat Science, 74: 532-545pp.
- Zhang J, Liu G, Qu Y (2010) *Pentocin 31-1 a novel meat-borne bacteriocin and its application as biopreservative in chill-stored tray-packaged pork meat*. Food Control, 21: 198-202pp.

Moleküler biyoloji alanında yapmak istediğiniz her türlü araştırma konusunu, firmamız bünyesinde bulunan laboratuvar imkanlarından faydalanabilir ya da hizmet alabilirsiniz.

Moleküler Genetik Yöntemlerle Yapılan Araştırma Teknikleri;

- SNP Analizi
- Mutasyon Tayini
- ml2NA Array
- ml2NA Array
- CGH Array
- Metilasyon Array
- **ChIP - chip**
- CNV Array,
- Yeni Nesil Dizileme,
- Patojen Tespiti,
- Virus / Bakteri Deteksiyonu,
- İlaç Direnci Tespiti,
- Ette Tdr Tayini,
- GMO Araştırma,

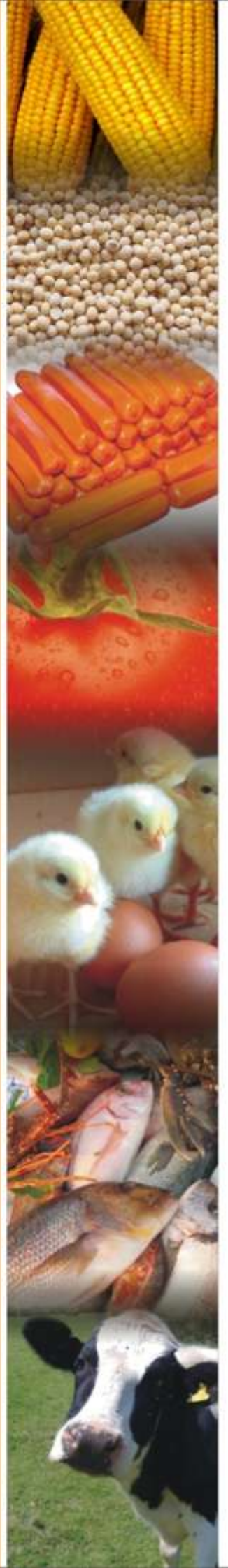
Var/Yok Analizi,
Kantitatif Analiz,
Melting Analizi,

High Resolution Melting Analizi

Laboratuvar İmkanları;

- Kofee Magna Lyser Homojenizör
- Kofee MagnaFure Compact Otomatik Nükleik Asit İzolasyon Robotu
- Kofee LightCycler 480 Real-Time PCR sistemi
- Kofee LightCycler 1.5 Real-Time PCR sistemi
- Agilent Array Platformu
- Kofee GS Junior Yeni Nesil Dizileme
- Agilent Bioanalyzer,
- Hücre Kulture Laboratuvarı

454 LIFE
SCIENCES





Tuz Analizini Potansiyometrik Titrasyona Geçirin

Tuz miktarı hemen hemen tüm gıda ürünlerinde önemli olan ve kontrol altında tutulması şart olan bir parametredir. Endüstriyel standartlara uygun üretim yapabilmek için tuz miktarını dikkatli takip etmeniz gerekir. METTLER TOLEDO'nun titrasyon analizlerindeki 40 yıllık tecrübesinden faydalanın. Tuz analizi için yeni otomatik titratörümüz **EasyPlus™** ihtiyacınız olan tek cihazdır.



- Kullanıcıdan bağımsız – Renk dönüşünde oluşabilen hataları ortadan kaldırmış olursunuz.
- Tekrarlanabilir ve kesin sonuçlar alırsınız.
- Zamandan tasarruf edersiniz.
- Daha az titrant sarfıyatı ile **Gümüş Nitrat** masrafınızı azaltabilirsiniz.
- **Gümüş Nitrat** çözeltisini kendiniz hazırlayıp **faktörleme** yapabilirsiniz.
- Yanlış sonuçların doğurabileceği ciddi maliyetlerin önüne geçebilirsiniz.
- **EasyDirect™** bilgisayar yazılımı sayesinde tüm ölçümleri detaylı şekilde, saat, tarih ve numune kodu ile bilgisayara aktarabilirsiniz.
- **Türkçe** menüsü sayesinde kurulumu kolay yapar, cihazı kolayca kullanırsınız.

Mettler-Toledo TR, Altunizade Mah. Haluk Türksay Arka Sk.

No: 6-Z1, Üsküdar/İstanbul Tel: 0216 400 20 20

► www.mt.com/easyplustitration

METTLER TOLEDO





Fatih SERT
Su Ürünleri Yökl. Mühendisi
KUDAKA Erzincan Yatırım Destek Ofisi

Kuzeydoğu Anadolu Kalkınma Ajansı

KUDAKA

TÜİK ülkemizde Düzey 1 ve Düzey 2 sınıflandırmaları ile coğrafi bölgeleri belirlemiştir. Bu kapsamda 26 Düzey 2 Bölge tespit edilmiş ve bu bölgelerin sosyo-ekonomik kalkınması amacıyla yapısal oluşumlar oluşturulmaya başlanmıştır. Bu bölgelerden birisi TRA1 Düzey 2 Bölgesi olup Erzurum, Erzincan ve Bayburt illerini kapsamaktadır. 2009 sonunda Bölge için Kuzeydoğu Anadolu Kalkınma Ajansı kurularak hizmet etmeye başlamıştır.

Kısa adı KUDAKA olan Kuzeydoğu Anadolu Kalkınma Ajansı Erzurum merkezli olarak görev yapmaktadır. Sorumluluk alanlarındaki diğer iller olan Erzincan ve Bayburt'ta ise Yatırım Destek Ofisi (YDO) oluşturmuş ve bu ofisler yardımıyla ildeki işlerini yürütmektedir. YDO' lar Ajansın ildeki hizmetlerinin yanı sıra özellikle Ekonomi Bakanlığı'nca yürütülmekte olan "Teşvik Uygulamaları"nın izleme, kontrol ve değerlendirilmesi işlerini, ilin yatırım ortamının tanıtılmasını, yatırım çekilmesini ve yatırımcıya danışmanlık hizmetlerini yerine getirmektedir.

KUDAKA olarak her yıl gerek teknik gerekse de mali olarak Bölgemize destek olmaya çalışmaktayız. Teknik Destek (TD) programlarımız ile ihtiyaç duyulan bir konuda teknik uzmanlar görevlendirilerek talep makamına eğitim desteği sağlanmaktadır. Proje yazma eğitimi (PCM), uygulamalı girişimcilik, akreditasyon ve sertifikasyon çalışmaları, kişisel ve kurumsal gelişim eğitimleri gibi birçok konuda eğitim desteği sağlanabilmektedir. Üst sınır olarak 15 bin TL'ye kadar eğitim masrafları karşılan program yıl boyunca (bütçe bitinceye kadar) açıktır. Erzincan'da Teknik Destek Programı kapsamındaki destekler Tablo 1'de verilmiştir.



Ajansların mali destek türlerinden birisi olan Doğrudan Faaliyet Desteği (DFD) programı ise daha çok araştırma, planlama, kalkınmayı hızlandıracak nitelikteki konularda fizibilite ve tanıtım çalışmalarını kapsamaktadır. Teknik Destek programına göre daha yüksek bütçeli faaliyetler (75 bin TL'ye kadar) desteklenebilmektedir. Kar amacı gütmeyen kamu kurum ve kuruluşları yanı sıra STK' ların başvuru yapabildiği program yıl boyunca açıktır. Erzincan ilimizde DFD kapsamındaki destekler Tablo 2'de verilmiştir.

Erzincan Kalkınma Ajansları mali desteklerinden olan Gündümlü Proje Desteği'nin uygulandığı ilk ildir. Bu proje ile küçük üreticilerin kendilerini geliştirebilecekleri, pazarını ve kapasitesini büyüme imkanını bulacakları Erzincan Organize Sanayi Bölgesi içerisinde 20 işli bir İş Geliştirme Merkezi (İŞGEM) yapılmıştır. Yaklaşık olarak 2 milyon TL'lik maliyetin 1,5 milyon TL'lik kısmını KUDAKA karşılamıştır. 100 ve 200 m²'lik iş yerlerinin olduğu İŞGEM örnek bir yatırım modeli olmuş ve imalat sektörüne ciddi katkılar sağlamıştır.

Tablo 1. Erzincan'da Teknik Destek Programı kapsamındaki destekler

	Yıl	Başvuru Sayısı	Desteklenen Proje Sayısı	Ajans Desteği
Erzincan	2011	20	17	106.655,82 TL
	2012	13	8	66.021,00 TL
	2013	8	8	44.995,76 TL
TOPLAM		43	35	294.666,06 TL

Tablo 2. Erzincan ilimizde DFD kapsamındaki destekler

	Yıl	Desteklenen Proje Sayısı	Ajans Desteği
Erzincan	2011	3	123.970,00 TL
	2012	Proje ortağı	
	2013	6	276.097,00 TL
TOPLAM		11	517.917,00 TL

Tablo 3. Erzincan'da uyguladığımız proje teklifi çağrısı programlarında kapsamındaki destekler

	Yıl	Başvuru Sayısı	Desteklenen Proje Sayısı	Toplam Bütçe	Ajans Desteği
Erzincan	2011	194	28	12.561.412,14 ₺ TL	5.719.038,81 ₺ TL
	2013	61	13	5.896.753,90 TL	3.744.021,75 TL
TOPLAM		256	69	29.321.962,72 TL	14.640.197,83 TL



Alabalık Tesisi Öncesi

Kalkınma Ajanslarının belki de en fazla ön plana çıktığı mali destek programları ise Proje Teklifi Çağrısı'dır. Özel sektöre en fazla %50 ve kar amacı gütmeyen kurumlara yönelik ise %90'a kadar hibe verilebilen programlardır. Proje teklifi çağrısının açık olduğu dönemde mevzuatlara uygun proje başvuru dosyası hazırlanır ve Ajansa sunulur. Değerlendirmeler neticesinde başarılı olan projelere hibe verilir. Ajans, hibe desteği almayı hak eden proje sahiplerini proje döneminde ve sonrasında (3 yıl olmak üzere) izleyerek değerlendirir. Ajans bütçesinin büyük bir kısmını teşkil eden hibe destekleri ekonomik ve sosyal kalkınmada önemli yatırımların gerçekleşmesini sağlamaktadır. Erzincan'da uyguladığımız proje teklifi çağrısı programlarında kapsamındaki destekler Tablo 3'de verilmiştir.

2014 yılı ilk aylarında ise "İktisadi Kalkınma Mali Destek Programı" ve "Yerel Kapasitenin Artırılması Mali Destek Programı" başlıklı 2 hibe çağrısı programı uygulanmıştır. Proje başvuru süresi tamamlanmış ve değerlendirme süreci başlamıştır. Söz konusu programlar için Erzincan'dan toplam 96 proje başvurusu gerçekleşmiştir. 10,5 milyon TL hibe verilecek programlardan ilimizin en iyi şekilde yararlanmasını ümit ediyoruz.



Alabalık Tesisi Sonrası

KUDAKA, 15 milyon TL'nin üzerinde destek vererek Erzincan'ın başta ekonomik olmak üzere her alanda kalkınması için gerekli desteği sağlamaktadır. Erzincan da kalkınmaya yönelik gösterdiği pozitif ivmenin semerelerini almaktadır. Sosyo-ekonomik gelişmişlik endeksi (SEGE-2011) sıralamasına göre 8 basamak yükselerek 45.sıraya çıkmıştır. Bu gelişme ile en fazla gelişme gösteren il olmuştur.



Harun IŞIK
Veri Hazırlama Kontrol İşletmeni
Muhasebe-Satın Alma

Satın Alma Kriterleri

Satın alma çevrim süresi; satın alma sürecinin başlangıcı ile bitişi arasında geçen ortalama zamandır. Bu süreyi ölçmeden önce firmanızdaki satın alma sürecinin başlangıç ve bitiş tanımı net olarak yapılmalıdır.

Satın alma sürecinizin ne derece doğru işleyip işlemediğini görebilmek ve karşılaştırma yapabilmek için performans kriterlerine ihtiyaç vardır. Bu kriterler geçen yılın performans göstergeleri olabilir. Ancak; aynı performans kriterleri kullanılırsa, karşılaştırılabilir olacağı için daha fazla fayda sağlayacaktır.

Aşağıda satın alma performansınızı ölçebileceğiniz ve diğer satın almalar ile karşılaştırma yapabileceğiniz; ortak, genel ve faydalı 10 performans kriteri verilmiştir:

1- Yıllık Maliyet Avantajları

Yıllık bazda toplam maliyet avantajlarınız; satın almanızın şirketinizin finansal başarısına sağladığı katkının önemli bir göstergesidir.

2- Satın Almanın Kontrolündeki Harcamalar / Toplam Harcamalar

Toplam harcamalar; şirketinizin ürün ve hizmetlere bir yıl boyunca yaptığı harcamalardır. Personel maaşları bu toplamın dışındadır. Satın almanın kontrolündeki harcamalar ise; ödeme kararının satın alma tarafından verildiği veya kontrolü altında olduğu harcamalardır.

Bu oran, üst yönetimin satın almanın yeteneğine ne derece güvendiğinin bir ölçüsüdür.

3- Yıllık Maliyet Avantajları / Satın Almanın Kontrolündeki Harcamalar

Bu oran, satın almanın üzerine düşen sorumluluklarını yerine getirdiğinin ve etkili satın alma yaptığının bir ölçüsüdür.

4- Satın Almanın Operasyonel Maliyetleri / Satın Almanın Kontrolündeki Harcamalar

Satın almanın operasyonel maliyeti; şirketinizin satın alma departmanı olması için yaptığı harcamaları ifade etmektedir. Satın alma personeline yapılan ödemeler, ek hizmetler ve imkanlar, ekipman (araç, telefon v.s.), yazılım v.b. harcamalar bu maliyetin içine girer.

Bu oran, satın almanızın maliyet verimliliğini gösteren bir ölçüdür.



5- Satın Alma Yatırımın Geri Dönüşü

Nasıl ki bir yatırım yapılacağı zaman, yatırımın geri dönüş oranı hesaplanıyorsa; siz de satın almanızdaki yatırımın geri dönüş oranını hesaplamalısınız. Başka bir ifadeyle; Yıllık Maliyet Avantajları / Satın Almanın Operasyonel Maliyetleri oranıdır.

Bu oran da, satın almanızın maliyet verimliliğini gösteren bir ölçüdür.

6- Tedarikçi Zamanında Teslimat Oranı (Hedef: %100)

Bu kriter satın almanın yönettiği tedarikçilerin, talepleri ne derece zamanında yerine getirebildiğini gösterir. ERP sistemleri ile ölçüm yapılıyorsa; teslimatın hangi aşamada biteceği doğru tanımlanmalıdır. Teslim şekline göre (örn: EXW bir anlaşma yapılmış ise teslimat tarihi, tedarikçinin üretim sahasından çıkış tarihi olmalı; DDP bir anlaşma yapılmış ise teslimat tarihi firmanızın deposuna giriş tarihi olmalıdır) oran belirlenmelidir.

7- Tedarikçi Hata Oranı (Hedef: %0)

Hata Oranı; partisel bazda hatalı sevkiyat oranı veya parça bazında ppm (milyonda hata) olarak alınabilir.

- Hatalı Parti Oranı = $\frac{\text{Hatalı Parti (Sevkiyat/Hizmet) Sayısı}}{\text{Toplam Parti (Sevkiyat/Hizmet) Sayısı}}$

- Hatalı Parça Oranı = Hatalı Parça Sayısı / Toplam Parça Sayısı
Bu oran satın almanın yönettiği tedarikçilerin doğru seçilip seçilmediğini; sürekli iyileşme eğiliminde olup olmadığını gösterecektir.



8- İç Müşteri Memnuniyet Derecesi (Hedef: %100)

Satın almanız iç müşterilerinize bir değerlendirme formu hazırlayarak; sizi puanlamalarını isteyiniz (Örn: 100 üzerinden satın alma performansının değerlendirilmesi. Kriterler: Siparişlerin belirtilen tarihte getirilmesi; geri dönüşlerin zamanında yapılması; gerekli ilginin gösterilmesi vs.).

Üst yönetiminiz kabul ederse; iç müşteriler için bir değerlendirme sistemi kurulabilir. Bu şekilde bölümlerin puanları ile satın almanızın puanını da karşılaştırabilirsiniz. Bu puan; satın almanızın iç

müşterilerin taleplerini doğru şekilde yerine getirip, getirmediğini gösterecektir.

9- Satın alma Çevrim Süresi

Satın alma çevrim süresi; satın alma sürecinin başlangıcı ile bitişi arasında geçen ortalama zamandır. Bu süreyi ölçmeden önce firmanızdaki satın alma sürecinin başlangıç ve bitiş tanımları net olarak yapılmalıdır. Bu tanımlama; talebin gelmesi ile siparişin depoya girmesi arasındaki süre olabileceği gibi; tedarikçi araştırmanın başlaması ile sözleşmenin imzalanması arasındaki süre de olabilir. Bu oranlar; satın almanızın verimliliğini gösterecektir.

10- Tedarikçi Önerilerinin Maliyet Avantajı

Satın alma olarak (uygun gördüğümüz, stratejik) tedarikçilerimizden maliyet tasarrufu, gelir artışı gibi konular için öneri talep ederiz ve bunu bekleriz. Bu önerileri takip eder ve ölçeriz. Uygulanabilir olanları hayata geçiririz.

Tedarikçiler ile işbirlikçi çalışmalar günümüzde standart bir iş olarak kabul edilmekte ve sürekli olarak artmaktadır. Firmalar (ana sanayiler) kendilerini ifade ederlerken; artık tedarikçilerini de ifade ediyorlar. Tedarikçileri ile kendilerini bir bütün ve daha büyük bir güç olarak ele alıyorlar.

Tedarikçileri öneri vermeye ve iyileştirici çalışmalar yapmaya motive etmek de gerekir. Bu tedarikçi ödüllendirme, onurlandırma, ortak organizasyonlar şeklinde olabilir.

Bu oran; tedarikçilerinizin beyin gücünü ne derece kullandığını da gösterir.

DATEKS TEKNİK SİSTEMLER SANAYİ VE TİCARET LTD. ŞTİ.

www.dateks.com.tr

greiner bio-one

MN
MACHERY-NAGEL
Fluorescence-Activated Cell Sorting Systems

DATEKS®

metabion
International AG

AppliChem

MN
MACHERY-NAGEL

MERKEZ
Kazakistan Cad. No 141/2
06510 Bahçelievler Ankara
Tel: +90 312 212 7097
Fax: +90 312 212 0782
e-mail: dateks@dateks.com

İZMİR
27514 Sokak No : 11/B
Özkanlar / İZMİR
Tel: +90 0232 348 74 48
Fax: +90 232 347 85 12
e-mail: izmir@dateks.com

İSTANBUL
Perpa Ticaret Merkezi A Blok
Kat : 5 No : 79 / İSTANBUL
Tel: +90 0212 320 17 86
Fax: +90 0212 320 17 82
e-mail: istanbul@dateks.com

ANTALYA
SERKAN SAKA
Tel: 0533 956 85 04
e-mail: antalya@dateks.com



eurofins
GeneScan



- * GDO TARAMA KITLERİ
- * GDO KANTITASYON KITLERİ
(CRL METODUNA GÖRE ÜRETİLMİŞ VERİFİKASYON VE KANTITASYON KITLERİ)
- * GDO TIPLENDİRME KITLERİ
- * ET TÜR TAYİN KITLERİ
- * İZOLASYON KITLERİ
- * REAL TIME PCR KITLERİ



SYN Biyoteknoloji ve Dış Tic. Ltd. Şİ.

Kazım Özalp Mah. Reçit Galip Cad. No: 111 / 24 Çankaya - ANKARA

Tel : (312) 437 77 29 - 39 Faks: 437 77 09 info@synbio.com.tr

ISSN: 2146-6106



Hakem Onaylı Makale

Akrilamid Ekstraksiyonunda Kullanılan SPE Kartuşların Özellikleri

*Properties of SPE Cartridge Used in Acrylamide
Extraction*

**Dr. Esra Alpözen¹
Prof. Dr. Ali Üren²**

¹Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, İzmir Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü Bornova, İzmir

²Avrasya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Trabzon

Geliş Tarihi: 15.02.2014

Kabul Tarihi: 24.03.2014

Nisan-Haziran Sayı: 21

Akrilamid Ekstraksiyonunda Kullanılan SPE Kartuşların Özellikleri

Properties of SPE Cartridge Used in Acrylamide Extraction

*Esra Alpözen¹, Ali Üren²

¹Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, İzmir Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü Bornova, İzmir

²Avrasya Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Yomra, Trabzon

*E mail: esraalpozen@yahoo.com, esra_alpozen@hotmail.com

Abstract:

In early 2002, Swedish National Food Administration (SNFA) and University of Stockholm announced that certain foods that are processed or cooked at high temperatures such as during frying, baking, and roasting, especially carbohydrate-rich foods, contain high levels of acrylamide. A number of theoretical mechanisms have been proposed for the formation of acrylamide. Maillard browning reaction was reported as the most probable mechanism for the development of acrylamide in cooked foodstuffs. Acrylamide, a neurotoxic compound, was classified by the International Agency for Research on Cancer (IARC) as probably carcinogenic to human. Several analytical methods have been used to quantify acrylamide in foods. Gas chromatography with mass spectrometric detection (GC-MS) with or without derivatization and high-performance liquid chromatography with tandem mass spectrometry (LC-MS/MS) appear to be the most commonly used methods. Clean-up of extract in acrylamide analysis is very important process whichever method is used. Solid phase extraction (SPE) cartridges are used for clean-up process. Using of SPE cartridges has advantages of because of less chemical consuming. The important thing is choosing of most appropriate cartridge for used extraction process. In this review, it is aimed to give information about the solid phase extraction cartridges used in acrylamide extraction.

Key Words: Acrylamide, solid phase extraction, cartridge.

Özet:

2002 yılında İsveç Ulusal Gıda Örgütü ve Stokholm Üniversitesi, kızartma, ızgara gibi işlemlerle yüksek sıcaklıkta pişirilen karbonhidratça zengin gıdaların yüksek düzeyde akrilamid içerdiğini duyurmuştur. Akrilamid oluşumu üzerinde birçok mekanizmanın etkili olabileceği düşünülmektedir. Pişirilmiş gıdalarda akrilamid oluşumu üzerinde en etkin mekanizmanın Maillard reaksiyonu olduğu rapor edilmektedir. Nörotoksik bir bileşik olan akrilamid Uluslararası Kanseri Araştırma Örgütü (IARC) tarafından insanlarda kanser yapma olasılığı bulunan bileşikler grubunda sınıflandırılmıştır. Gıdalarda akrilamid analizinde birçok yöntem kullanılmaktadır. Türevlendirme işlemi içeren veya içermeyen Gaz kromatografisi kütle spektrofotometresi (GC-MS) yöntemi, yüksek basınçlı sıvı kromatografisi- kütle spektrofotometresi (LC-MS/MS) yöntemi en yaygın kullanılan yöntemlerdir. Kullanılan metot ne olursa olsun akrilamid analizi için ekstraktın saflaştırılması çok önemli bir işlemdir. Saflaştırma işlemi için katı faz ekstraksiyon (SPE) kolonları kullanılmaktadır. SPE kolonlarının kullanılması, daha az kimyasal maddeye ihtiyaç duyması gibi önemli avantajlara sahiptir. Kullanılan ekstraksiyon yöntemine en uygun kartuşun seçilmesi önemlidir. Bu derleme kapsamında, akrilamid ekstraksiyonunda kullanılan kartuşlar hakkında bilgi verilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Akrilamid, katı faz ekstraksiyonu, kartuş

Giriş

Gıdaların işlenmesi geçmişten bu yana genel olarak gıdanın raf ömrünü uzatmak amacı ile yapılmaktadır. Kurutma, tuzlama, fermentasyon bilinen en eski işleme teknikleridir. Zamanla gelişen teknolojiyle pastörizasyon, sterilizasyon, ısınlama gibi gıda işleme teknikleri ortaya çıkmıştır (Lado ve Yousef, 2002). Gıdaların mikrobiyolojik güvenliği kadar kimyasal güvenliği de önemlidir. Gıdaların işlenmeleri veya dayanıklı hale getirilmeleri sırasında 90-200°C arasında değişen ısı işlemlere sıklıkla başvurulmaktadır. Ancak uygulanan böylesi yüksek sıcaklıklar gıdada toksik bileşiklerin oluşmasına yol açabilmektedir. Gıdalara uygulanan ısı işlemler sonucunda oluşan kanserojenik/mutajenik bileşiklerin en önemlileri ve en iyi bilinenleri; heterosiklik aminler, polisiklik aromatik hidrokarbonlar, N-alkil-N-nitrozamin bileşikler ve 2002'de İsveç Ulusal Gıda Örgütü'nün yaptığı çalışmayla toksik olduğu bildirilen akrilamiddir (Tritscher, 2004; Claeys ve ark., 2005).

Akrilamidin Yapısı

Akrilamid (2-propenamid-CH₂CHCONH₂) yapısında vinil grubu bulunan, erime noktası 84,5°C ve kaynama noktası 192,6°C, molekül ağırlığı 71,08 g/mol olan hafif asidik bir maddedir (Friedman, 2003; Eriksson, 2005; Girma ve ark., 2005; Burdurlu ve Karadeniz, 2006; Govaert ve ark., 2006; Zhang ve Zhang, 2007; Zhou ve ark., 2007b; Ötleş, 2007). β doymağı amiddir (Adams ve ark., 2010). Suda, etanolde ve asetonde çözünmektedir. Sudaki çözünürlüğü oldukça yüksektir (215,5 g/l) (Friedman, 2003; Rice, 2005; Zhou ve ark., 2007a). Akrilamidin farklı çözgenlerdeki çözünürlüğü Çizelge 1.'de verilmiştir. Akrilamid yapıştırıcı, boya, kağıt, tekstil endüstrisi ve kozmetik ürünleri yapımında kullanılan poliakrilamidin monomeridir (Lingnert ve ark., 2002; Vatter ve Shetty, 2003; Muhlendahl ve Otto, 2003; Ötleş ve Ötleş, 2004a; Galesa ve ark., 2008). Poliakrilamid malzemeler çok az miktarda akrilamid içermekte ve bu monomerler suya ve gıdaya temas yoluyla bulaşabilmektedir (Tritscher, 2004). Akrilamid ayrıca sigara dumanının da bir bileşenidir (Özkaynak ve Ova, 2006).

Akrilamidin Sağlık Üzerine Etkisi

2002 yılına kadar çevresel bir kontaminant olarak değerlendirilen akrilamidin aynı yıl İsveç Ulusal Gıda Örgütü (Swedish National Food Administration) ve Stokholm Üniversitesinin Upsala'da birlikte yaptıkları çalışmada ısı işlem görmüş nişasta bazlı gıdalarda kendiliğinden oluştuğu görülmüştür (Tareke ve ark., 2002; Ren ve ark., 2006; Doğan ve Meral, 2006; Özkaynak ve

Ova, 2006; Göbel ve Kliemant, 2007; Keramat ve ark., 2011).

1994 yılında Uluslararası Kanser Araştırma Enstitüsü (IARC) tarafından, "Grup 2A" yani insanda kanserojenik etki yapma olasılığı bulunan bileşikler grubuna konulan akrilamidin, daha sonraki yıllarda yapılan hayvan deneylerinde kanserojen etkisinin olduğu saptanmıştır (IARC, 1994; Mucci ve ark., 2003; Sharp, 2003; Tsutsumiuchi ve ark., 2004; Dabrio ve ark., 2008; Wakaizumi ve ark., 2009; Halford ve ark., 2011).

Akrilamidin nörotoksik etkileri, üreme toksisitesi ve gelişim üzerine etkileri ve kanserojenik etkileri bulunduğu saptanmıştır (Ötleş ve Ötleş, 2004b; Quayson ve Ayernor, 2007; Mottram ve Friedman, 2008; Yuan ve ark., 2008; Chen ve ark., 2008; Hedegaard ve ark., 2008; Knol ve ark., 2009; Barlow ve Schlatter, 2010).

Çizelge 1. Akrilamidin bazı polar ve apolar çözücülerdeki çözünürlüğü (Aktaş, 2008)

Çözücüler	Çözünürlük (30°C de g/100ml)
Su	215,5
Metanol	155
Dimetilsülfoksit	124
Dimetilformamid	119
Etanol	86,2
Aseton	63,1
Asetonitril	39,6
Etil asetat	12,6
Kloroform	2,66
Dikloroetan	1,50
Benzen	0,35

Akrilamid Oluşumu

Gıdalarda akrilamidin Maillard reaksiyonu, akrolein, azotlu bileşikler, 3-aminopropiyonamide, okside olmuş lipidler üzerinden oluştuğu düşünülmektedir (Gökmen ve Şenyuva, 2006b; Doğan ve Meral, 2006). Gıdaların pişirilmesi sırasında akrilamidin oluşumunda olasılığı en yüksek olan yol, Maillard reaksiyonudur. Maillard reaksiyonu, asparagin amino asiti ve indirgen şekerler arasındaki reaksiyon sonucu oluşmaktadır (Taeymans et al., 2004; Claeys et al., 2005; Ciesarova et al., 2006; Özkaynak ve Ova, 2006; Doğan ve Meral, 2006; Mustafa et al., 2008; Knol et al., 2009; Halford et al., 2011; Keramat et al., 2011).

Akrilamid Analiz Yöntemleri

Literatür taraması yapıldığında akrilamid analizlerinin Gaz Kromatografisi (GC), Gaz Kromatografisi Kütle Spektrometresi (GC-MS), Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi (HPLC), Sıvı kromatografisi-Kütle/Kütle spektrometresi (LC-MS/MS), Elektrokinetik kapiler kromatografi yöntemi, biyosensör kit yöntemi, Yakın Kızılötesi Spektroskopisi (NIR) yöntemi, ELISA (Enzyme-

Linked Immunosorbent Assay) yöntemi ile yapıldığı ifade edilmektedir (Zhou ve ark., 2007a; Gianni ve ark., 2007; Pedreschi ve ark., 2010; Quan ve ark., 2011). Ancak, en yaygın kullanılan yöntemler GC, GC-MS, HPLC, LC-MS/MS'dir (Leung ve ark., 2003; Wenzl ve ark., 2003; Petersson ve ark., 2006; Başkan ve Erım, 2007; Gökmen ve Palazoğlu, 2008).

Akrilamid Ekstraksiyonu

Akrilamid analizinde örnek hazırlama aşaması önemlidir. Gıdanın yapısına uygun olarak örnek homojenize edilir (Hoenicke ve ark., 2004). Akrilamid analizi sırasında örnekteki akrilamid miktarında kayıplar olabilmektedir. Bu kayıpları önlemek için, ekstraksiyon işleminin başlangıcında akrilamid izotopu iç standart olarak ilave edilmektedir. Ancak, iç standart sadece MS bazlı cihazlarda yapılan çalışmalarda kullanılabilir. Bu amaçla kullanılan en yaygın iç standartlar izotop etiketli [$^{13}\text{C}_3$] akrilamid, [D_3]-akrilamid, [C_3] akrilamid'dir (Wenzl ve ark., 2003; Kim ve ark., 2007).

Yaygın olarak kullanılan analitik yöntemler arasındaki en büyük farklar; akrilamidin ekstraksiyon (ekstraksiyon çözgeninin içeriğindeki değişkenler, ekstraksiyon sıcaklığı ve süresi, mekanik uygulamalar) ve temizleme aşamalarından kaynaklandığı belirtilmektedir. Akrilamid suda organik solventlere göre daha fazla çözündüğü için, genellikle ekstraksiyon işlemleri su ile yapılmaktadır.

Gökmen ve ark., (2009) tarafından yapılan çalışmada tek fazlı ve çok fazlı ekstraksiyon işlemlerinin tahıl ve patates bazlı gıdalarda akrilamid ekstraksiyonu üzerine etkisi incelenmiş olup, akrilamid analizleri LC-MS/MS'de gerçekleştirilmiştir. Tüm gıda materyallerinde tek aşamalı ekstraksiyon işleminin verimliliğinin en düşük olduğu, öğütülen örneklerin formik asit ve ya metanol ile ekstrakte edildiği çok fazlı ekstraksiyon sisteminde ise, %90'ın üzerinde geri kazanım elde edildiği ifade edilmektedir.

Temizleme işlemi de örnek hazırlama aşamasının önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Temizleme işlemi mümkün olduğunca kolay, güvenilir ve farklı gıda çeşitlerine uygulanabilir olmalıdır (Hoenicke ve ark., 2004).

Birçok temizleme aşaması, birkaç katı faz ekstraksiyonunun kombinasyonundan oluşmaktadır. Katı faz ekstraksiyon (SPE) kartuşlarının kullanımı ile akrilamid analizinde daha doğru sonuçlar elde edilmektedir. SPE kolonlarının kullanılması, daha az kimyasal maddeye ihtiyaç duyması ve özellikle rutin analiz laboratuvarlarında otomasyonun sağlanması gibi önemli avantajlara sahiptir. (Wenzl ve ark., 2003; Şenyuva ve Gökmen, 2006; Gökmen ve Şenyuva, 2006a; Wenzl ve ark., 2007).

Katı Faz Ekstraksiyonu

SPE yöntemi, temel olarak küçük, tek kullanımlık ekstraksiyon kolon veya disklerine çeşitli tutucu maddelerin doldurulması ve sıvı örneklerini istenmeyen bileşenlerden ayırma (temizleme), yoğunlaştırma ve ileriki analiz aşamaları için örnek matrisi yapısının değiştirilmesi amaçlarıyla hazırlanmış olan kolon ve disklerden geçirilmesi esasına dayanmaktadır. Sıvı örneğin kolondan geçirilmesi, yerçekimi vasıtasıyla (manuel) gerçekleştirilebildiği gibi, zaman kaybının önüne geçmek amacıyla vakum manifoldları yardımıyla da yapılabilmektedir. SPE metodunda kolondan geçirilme sırasında örnek molekülleri ile tutucu madde arasında kimyasal bir etkileşim meydana gelmektedir. Bu etkileşimden faydalanarak maddelerin ayrılma işlemi başlıca iki yolla gerçekleştirilmektedir. Birinci yöntemde ilk aşamada, analiz edilecek bileşik tutucu maddeye bağlanarak kolon içinde tutulurken, çözelti ve istenmeyen bileşenler bu madde ile herhangi bir etkileşime girmemektedir. Daha sonra istenmeyen bileşenler uygun yıkama çözeltisi ile uzaklaştırılır ve analiz edilecek bileşen tutucu maddeden uygun bir çözelti yardımıyla çözündürülerek alınır. Daha az tercih edilen ikinci yöntemde ise, istenmeyen bileşenlerin tutucu madde ile etkileşimi sözkonusudur. Özellikle atık yağlar gibi matriksden ayrılması zor olan maddelerin analizinde kullanılan bu yöntemde, matriksteki istenmeyen bileşenler tutucu madde tarafından sıkı şekilde bağlanmaktadır. Asıl aranan madde ise tutucu madde ile etkileşime girmez ve uygun çözelti yardımıyla çözündürülerek toplanmaktadır. Bu yöntemde, kolon içerisindeki tutucu maddenin oluşturduğu katı faz filtre işlevi görmektedir.

SPE metodunda maddelerin birbirinden ayrılması, analizi yapılacak SPE metodunda kromatografik yöntemlere benzer şekilde, analiz edilecek madde, çözücü ve tutucu maddelerin özelliklerine göre çeşitli ayırma mekanizmaları rol oynamaktadır. Belli başlı ayırma mekanizmaları olarak normal faz, ters faz, iyon değişim (katyonik ve anyonik değişim) ve moleküler eleme (size exclusion) sayılabilmektedir. Maddenin molekülleri ile tutucu maddedeki etkin gruplar arasındaki moleküller arası etkileşimler sayesinde açıklanır. Analizi yapılacak madde molekülleri tutucu maddelerdeki etkin gruplara iyonik, hidrojen, dipol-dipol, dipol-indüklenmiş dipol ve indüklenmiş dipol-indüklenmiş dipol (van der Waals) bağları ile bağlanır. Bu şekilde aranan madde, matriksteki istenmeyen bileşikler ve çözücüler birbirinden ayrılmış olmaktadır. Normal faz; polar bileşiklerin polar olmayan matrikslerden ayrılması işlemidir. Şartlandırma aşaması polar olmayan çözücüler, toplama aşaması ise daha polar çözücüler yardımıyla gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemde en fazla kullanılan tutucu madde silikadır. Florosil ise

pestisitler içinen uygun tutucu maddedir. Karbonhidratça zengin bazı aşırı polar örnekler için ise silika, alümina gibi tutucu maddelere çeşitli grupların eklenmesiyle elde edilen siyano, diol ve amino grubu tutucumaddeler tercih edilmektedir. Bu maddelerdekipolar gruplar, polar olmayan organik çözücüler(hekzan/dietileter gibi) içerisindeki orta derecedepolar olan örnek moleküllerini tutmaktadırlar. Ters faz, tutucu madde polaritesinin örnekçözeltilisinden daha düşük olduğu sistemdir. Oktadesil (C18) bu teknik için en fazla kullanılanmadde olmakla birlikte, oktil (C8), sikloheksil, bütil, fenil ve siyano da çeşitli örnekler için seçiciolmaları nedeniyle tercih edilmektedir. Ters faz, klinikve çevresel örneklerdeki organik kalıntılarınanalizinde çok yaygın şekilde kullanılan bir ayırım tekniğidir. İyon değişim, özellikle asit ve bazlarınmatriksten elde edilmesi amacıyla kullanılan veiki molekül arasındaki iyonların karşılıklıdeğişimi esasına dayanan bir tekniktir. SO_3^- ve $N^+(CH_3)^3$ gibi etkin gruplar bağlanmış aşırı polarsilika benzeri tutucu maddeler iyon değişim içinuygundur. SO_3^- grubu, örnek çözeltilisinden aranantemel maddelerin ayrılması için kuvvetli katyonikdeğişimi (SCX, strong cation exchanger), $N^+(CH_3)^3$ grubu ise asitlerin bağlanması için kuvvetli anyonik değişimi (SAX, strong anionexchanger) sağlamaktadır. İyon değişimteknğinde pH, zıt yüklü olma, iyonik kuvvet, organik çözücünün özelliği ve örneğin kolondangeçiş hızı gibi faktörler önem taşımaktadır. Başarılı bir iyon değişiminin sağlanabilmesi için, tutucu madde ile analiz edilecek maddenin zıtyüklerde olması ve örnek çözeltilisindeki zıt iyonyoğunluğunun düşük olması gerekmektedir. Moleküler eleme tekniğinde ise dekstran jelgibi maddeler, içerdikleri gözenekler (porlar)sayesinde örnek çözeltilisi içerisindeki maddelerinmolekül büyüklüklerine göre ayrılmasını sağlamaktadır.Örnek çözeltilisi içerisindeki molekül ağırlığı 10.000'den düşük maddeler bu gözenekleregirebilirken, daha büyük maddeler direktkolondan geçmektedir. Böylece büyük maddelerayrılırken, küçük molekül ağırlıklı maddelerkolonda kalmakta ve bu şekilde ayırımgerçekleşmektedir. Bu teknikte, ideal olarakmaddelerin tutulması ya da diğer moleküleretkileşimlerin olmaması istenir. Moleküler eleme, genellikle bağlı olmayan radyoizotopların veprotein çözeltililerinden tuzların ayrılmasındakullanılan bir tekniktir. Karışık matrikslerden analizi yapılacakmaddelerin istenilen düzeyde ayrılarak, ideal birörnek hazırlama basamağının gerçekleştirilmesi için doğru ayırım tekniğinin kullanılması çokönemlidir (Yavuz ve Aksoy, 2006). Çizelge 2'de SPE metodunda sıklıkla kullanılan çözücüler görülmektedir.

Akrilamid analizlerinde kullanılan SPE kartuşlar ve özellikleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 2. SPE metodunda sıklıkla kullanılan çözücüler

Polarite	Çözücü	Suyla karışılma
Nonpolar	Hegzan	Hayır
	İzooktan	Hayır
	Petrol eteri	Hayır
	Siklo hegzan	Hayır
	Karbon tetraklorür	Hayır
	Kloroform	Hayır
	Metilen klorür	Hayır
	Tetraflüroren	Evet
	Dietil eter	Hayır
	Etil asetat	Zayıf
	Aseton	Evet
	Asetonitril	Evet
	İzopropanol	Evet
	Metanol	Evet
	Su	Evet
Polar	Asetik asit	Evet

Çizelge 3'de de görüldüğü gibi akrilamid analizlerinde çok farklı özellikte kartuşlar kullanılmaktadır. Bu kartuşların bazıları, akrilamidi tutarak safsızlıkları uzaklaştırmaktadır, bazıları ise safsızlıkları tutarak akrilamidi saflaştırmaktadır.

SPE metodunun diğer örnek hazırlama yöntemlerine, özellikle sıvı-sıvı ekstraksiyona kıyasla daha fazla tercih edilmesinin nedenleri ve önemli avantajlı yönleri şu şekilde özetlenebilir:

- SPE metodu klasik sıvı-sıvı ekstraksiyon yöntemine göre 2/3 daha hızlı sonuç verir ve örnek hazırlama süresinin oldukça kısalmasını sağlamaktadır.
- SPE, çok pratik ve bütün laboratuvarlarda kolaylıkla uygulanabilir bir metottur.
- Bu yöntemde daha az çözücü ve ayıraç madde kullanıldığından daha ekonomik bir örnek hazırlama yapılabilir.
- Geri kazanım (recovery) oranı yüksektir ve istenilen yoğunlukta örnekler elde edilebilir. En az düzeyde örnek transferi yapıldığından yüksek geri kazanımlar ile yüksek yoğunluk ve saflıkta örnekler elde edilebilmektedir.
- Örnek, tutucu madde ve çözücüler arasında çapraz bulaşma riski düşük olduğundan yüksek doğrulukta sonuçlar alınabilmektedir.
- Düşük miktarda örnek işlendiğinden sıvı-sıvı ekstraksiyondaki gibi emülsiyon oluşma problemi yoktur.
- Çözücü ve örneklerin az miktarlarda kullanılmasından dolayı zehirli maddelerle temas daha azdır.
- Çok sayıda örneğin aynı anda ve tekrarlanabilir şekilde işlenebilmesine olanak sağlayacak şekilde çok kolay otomasyon sağlanabilmektedir (Yavuz ve Aksoy, 2006).

Aktaş (2008) tarafından yapılan çalışmada; nişasta oranı oldukça yüksek olan ve ısıl işlem görmüş peksimet ekmeğinde akrilamid tayini için HPLC-MS ile 2 farklı ekstraksiyon yöntemi

karşılaştırılmıştır. Bu yöntemlerden ilki katı faz ekstraksiyon (SPE) metodudur. SPE metodu için ikifarklı SPE kartuşu kullanılarak bu iki kartuş arasında kıyaslama yapılmıştır. Yapılan çalışmaların sonunda Bakerbond SPE kartuşu için genişletilmiş ölçümbelirsizliği 3,59, Isolute SPE kartuşları için ise 0,11 olarak hesaplanmıştır. Peksimet ekmeklerinde akrilamid analizinde kullanılan ikinci metodQuechers adı ile bilinen, akrilamidin tuz ilavesi ile polaritesi değiştirilmiş safazından asetonitril fazına ekstraksiyonu temeline dayanan, ekstraksiyonmetodudur. Yapılan çalışmalarla, peksimet ekmeğinden akrilamidiekstraksiyonu için Quechers metodunun uygun olmadığı belirlenmiştir. İki ekstraksiyon metodu arasında yapılan kıyaslama ile SPE metodununQuechers metoduna üstünlüğü gösterilmiştir. SPE metodu için kullanılan ikikatı faz ekstraksiyon kartuşu arasında yapılan karşılaştırmada ise Isolutekartuşu ile Bakerbond kartuşa göre daha başarılı sonuçlar elde edildiğisonucuna varılmıştır.

Sonuç

Gıdalardaki akrilamid düzeyleri ile ilgili Avrupa Birliği ve Ülkemiz mevzuatında belirlenmiş limit değerleri bulunmamaktadır. Ancak sulara Avrupa Birliği'nde 98/83/EC direktif ve ülkemizde "İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik" gereği 0,1 µg/l sınır değer olarak belirlenmiştir (Anon, 2011a, 2011b; Anon, 2014). Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA) tarafından farklı gıdalarda akrilamid düzeylerinin belirlenmesi ve izlenmesine yönelik çalışmalar devam etmektedir (Anon, 2011c).

Akrilamid gıda analizcileri için oldukça yeni bir konu olmasına rağmen, akrilamid ile ilgili çok sayıda yöntem geliştirme çalışması yapılmış ve halen bu çalışmalar devam etmektedir. Akrilamid için ekstraksiyon yöntemi geliştirme çalışmalarında; mutlaka kartuş kullanılması gereklidir. Kartuş seçimi yapılırken, kartuşun kimyasal yapısı ve fonksiyonu göz önünde bulundurulmalıdır.

Çizelge 3. Akrilamid analizlerinde kullanılan SPE kartuşlar ve özellikleri.

Kartuşun Ticari Adı	Kartuşun Özelliği	Kullanıldığı Çalışmalar
Isolute® Multimode	Apolar (C ₁₈) özellikte, güçlü katyon değiştirici (-SO ⁻) ve güçlü anyon değiştirici (-NR ⁺) fonksiyonel grupları içermektedir.	Rosén ve Hellenäs, 2002; Ahn ve ark., 2002; Tareke ve ark., 2002; Onove ark., 2003; Riediker ve Stadler, 2003; Rufian-Henares ve Morales, 2006; Eerola ve ark., 2007; Viklund ve ark., 2007; Arissetto ve ark., 2008; Karasek ve ark., 2009; Zeng ve ark., 2009; Ou ve ark., 2010; Lasekan ve Abbas, 2011
OASIS® HLB	Polar ve apolar fazlar [poli(divenilbenzene-co-N-vinil) pirrolidin]	Roach ve ark., 2003; Andrzejewski ve ark., 2004; Mestdagh ve ark., 2004; Mastovska ve Lehota, 2006; Ren ve ark., 2006; Rufian-2007; Gökmen ve ark., 2009; Shaikh ve ark., 2009; Marconi ve ark., 2010; Mulla ve ark., 2011a; 2011b.
AccuBOND II SCX	Apolar sekonder interaksyonları olan güçlü benzen-sulfonik asit bazlı sorbent katyon değiştirici özelliktedir.	Riediker ve Stadler, 2003.
Bond Elut AccuCAT	Sulfonik asit ve kuaternar aminden oluşan miks-mod sorbent içermektedir.	Leung ve ark., 2003; Roach ve ark., 2003; Takatsuki ve ark., 2003; Andrzejewski ve ark., 2004; Mestdagh ve ark., 2004
Bond Elut C₁₈	Hidrofobik silika-bazlı sorbent içermektedir.	Takatsuki ve ark., 2003
Bond Elut Jr-PSA	Asit ile yıkanmış düzensiz şekilli Etilendiamin-N-propil fonksiyonel bağlı silika içermektedir.	Takatsuki ve ark., 2003
ENVI-Carb	Grafitize karbon içermektedir.	Becalski ve ark., 2003
OASIS® MAX	HLB'nin yüzeyinde güçlü anyon değiştirici dimetilbutilamin grupları vardır.	Becalski ve ark., 2003
OASIS® MCX	HLB'nin yüzeyinde güçlü katyon değiştirici sulfonik asit grupları vardır.	Alpözen ve Üren, 2013; Alpözen ve ark., 2013a; Alpözen ve ark., 2013b; Becalski ve ark., 2003; Rufian-Henares ve Morales, 2006; Yusa ve ark., 2006; Chen ve ark., 2008; Liu ve ark., 2008; Gökmen ve ark., 2009; Serpen ve Gökmen, 2009; Palazoğlu ve ark., 2010
Strata™ -X-C	Polar ve güçlü katyon değiştirici gruplar ile fonksiyone olmuş polimerik reçine vardır.	Bermudo ve ark., 2008

Kaynaklar

- Adams, A., Hamdani, S., Lancker, F. V., Méjri, S., Kimpe, N. D., 2010. Stability of acrylamide in model systems and its reactivity with selected nucleophiles. Food Research International. 43:1517-1522.
- Ahn, J. S., Castle, L., Clarke, D. B., Lloyd, A. S., Philo, M. R., Speck, D. R., 2002. Verification of findings of acrylamide in heated foods. Food Additives and Contaminants. 19:1116-1124.
- Aktaş, K. R., 2008. Pestisit ekmeklerinde LC-MS/MS yöntemi ile akrilamid tayini. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Alpözen, E., Üren, A., 2013. Determination of acrylamide levels of "İzmir Gevreği" and effects of cooking parameters on

- acrylamide formation. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 61: 7212-7218.
- Alpözen E., Güven G., Üren A. 2013a. Determination of acrylamide levels of light biscuit by LC-MS/MS. Akademik Gıda, 11(3-4): 23-26.
- Alpözen, E., Güven, G., Özdekan, Ö., Üren, A., 2013b. Determination of acrylamide in three different bread types by an in-house validated LC-MS/MS method. Acta Alimentaria. DOI: 10.1556/AAlim.2013.3333.
- Andrzejewski, D., Roach, J. A. G., Gay, M. L., Musser, S. M., 2004. Analysis of coffee for the presence of acrylamide by LCMS/MS. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 52:1996-2002.
- Anon, 2011a. http://did. cevreorman.gov.tr/did/ AB_Mevzuati/su_kalitesi (Erişim tarihi: 25.12.2011)
- Anon, 2011b. http://www.saglik.gov.tr/TR/belge/1-569 /eski2_yeni .Html (Erişim tarihi: 25.12.2011)

- Anon, 2011c. Commission Recommendation of 10.1.2011 on investigations into the levels of acrylamide in food, 7p.
- Anon, 2014. İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik. Resmi Gazete Tarihi: 17.02.2005 Resmi Gazete Sayısı: 25730.
- Arisseto, A. P., Toledo, M. C. F., Govaert, Y., Loco, J. V., Fraselle, S., Degroot, J., 2008. A modified sample preparation for acrylamide determination in cocoa and coffee products. *Food Analytical Methods*. 1:49-55.
- Barlow, S., Schlatter J., 2010. Risk assessment of carcinogens in food. *Toxicology and Applied Pharmacology*. 243:180-190.
- Başkan, S., Erim, F. B., 2007. NACE for the analysis of acrylamide in food. *Electrophoresis*. 28:4108-4113
- Belcaski, A., Lau, B. P. Y., Lewis, D., Seaman, S. W., 2003. Acrylamide in foods: occurrence, sources, and modeling. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 51:802-808.
- Bermudo, E., Moyano, E., Puignou, M., Galceran, T., 2008. Liquid chromatography coupled to tandem mass spectrometry for the analysis of acrylamide in typical Spanish products. *Talanta*. 76:389-394.
- Burdurlu, H. S., Karadeniz, F., 2006. Gıdalarda akrilamid oluşumu ve önemi, Türkiye 9. Gıda Kongresi 24-26 Mayıs 2006, Bolu, 23-24.
- Chen, F., Yuan, Y., Liu, J., Zhao, G., Hu, X., 2008. Survey of acrylamide levels in Chinese foods. *Food Additives and Contaminants*. 1(2):85-92.
- Ciesarova, Z., Kiss, E., Kolek, E., 2006. Study of factors affecting acrylamide levels in model systems. *Czech Journal of Food Sciences*. 24:133-137.
- Claeys, W. L., De Vleeschouwer, K., Hendrickx, M. E., 2005. Quantifying the formation of carcinogens during food processing: acrylamide. *Trends In Food Science and Technology*. 16:181-193.
- Dabrio, M., Sejerøe-Olsen, B., Musser, S., Emteborg, H., Ulberth, F., Emons, H., 2008. Production of a certified reference material for the acrylamide content in toasted bread. *Food Chemistry*. 110:504-511.
- Doğan, İ. S., Meral, R., 2006. Gıdalarda akrilamid ve önemi, Türkiye 9. Gıda Kongresi 24-26 Mayıs 2006, Bolu, 629-632.
- Eerola, S., Hollebekkers, K., Hallikainen, A., Peltonen, K., 2007. Acrylamide levels in Finnish foodstuffs analysed with liquid chromatography tandem mass spectrometry. *Molecular Nutrition and Food Research*. 51:239-247.
- Eriksson, S., 2005. Acrylamide in food products: Identification, formation and analytical methodology, Doctoral Thesis Department of Environmental Chemistry Stockholm University SE-106 91 Stockholm Sweden, 83p.
- Friedman, M., 2003. Chemistry, biochemistry and safety of acrylamide. A review, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 51:4504-4526.
- Galesa, K., Bren, U., Kranjc, A., Mavri, J., 2008. Carcinogenicity of acrylamide: A computational study. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 56:8720-8727.
- Gianni, S., Armando, F., Gabriella, M., Massimo, R., Sauro, V., Sergio, A., 2007. HPLC-MS validation of QualisaFood biosensor kit for cost-effective control of acrylamide levels in Italian coffee. *Food Control*. 18:1267-1271.
- Girma, K. B., Lorenz, V., Blaurock, S., Edelmann, F. T., 2005. Coordination chemistry of acrylamide. *Coordination Chemistry Reviews*. 249:1283-1293.
- Govaert, Y., Ariseto, A., Loco, J. V., Scheers, E., Fraselle, S., Weverbergh, E., Degroot, J. M., Goeyens, L., 2006. Optimisation of a liquid chromatography-tandem mass spectrometric method for the determination of acrylamide in foods, *Analytica Chimica Acta*. 556:275-280.
- Göbel, A., Kliebant, A., 2007. The German minimization concept for acrylamide. *Food Additives and Contaminants*. 24:82-90.
- Gökmen, V., Şenyuva, H. Z., 2006a. A generic method for the determination of acrylamide in thermally processed foods. *Journal of Chromatography A*. 1120:194-198.
- Gökmen, V., Şenyuva, H. Z., 2006b. A simplified approach for the kinetic characterization of acrylamide formation in fructose-asparagine model system. *Food Additives and Contaminants*. 23(4):348-354.
- Gökmen, V., Palazoğlu, T. K., 2008. Acrylamide formation in foods during thermal processing with a focus on frying, *Food Bioprocess Technology*. 1:35-42.
- Gökmen, V., Morales, F. J., Ataç, B., Serpen, A., Arribas-Lorenzo, G., 2009. Multiple-stage extraction strategy for the determination of acrylamide in foods, *Journal of Food Composition and Analysis*. 22:142-147.
- Halford, N. G., Curtis, T. Y., Muttucumaru, N., Postles, J., Mottram, D. S., 2011. Sugars in crop plants, *Annals of Applied Biology*. 158:1-25.
- Hedegaard, R. V., Granby, K., Frandsen, H., Thygesen, J., Skibsted, L. H., 2008. Acrylamide in bread. Effect of prooxidants and antioxidants, *European Food Research and Technology*. 227:519-525.
- Hoenicke, K., Gatermann, R., Harder, W., Hartig, L., 2004. Analysis of acrylamide in different foodstuffs using liquid chromatography-tandem mass spectrometry and gas chromatography-tandem mass spectrometry. *Analytica Chimica Acta*. 520:207-215.
- IARC, 1994. Acrylamide in some industrial/chemicals; IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans; International Agency for research on cancer: Lyon, France. 60:389-433.
- Karasek, L., Wenzl, T., Anklam, E., 2009. Determination of acrylamide in roasted chestnuts and chestnut-based foods by isotope dilution HPLC-MS/MS, *Food Chemistry*, 114:1555-1558.
- Keramat, J., LeBail, A., Prost, C., Soltanizadeh, N., 2011. Acrylamide in foods: Chemistry and analysis. A Review. *Food and Bioprocess Technology*. 4:340-363.
- Kim, C. T., Hwang, E. S., Lee, H. J., 2007. An improved LC-MS/MS method for the quantitation of acrylamide in processed foods. *Food Chemistry*. 101:401-409.
- Knol, J. J., Viklund, G. A. I., Linssen, J. P. H., Sjöholm, I. M., Skog, K. I., Boekel, M. A. J. S., 2009. Kinetic modelling: A tool to predict the formation of acrylamide in potato crisps. *Food Chemistry*. 113:103-109.
- Lado, B. H., Yousef, A. E., 2002. Alternative food preservation Technologies: efficacy and mechanisms. *Microbes and Infection*. 4:433-440.
- Lasekan, O., Abbas, K., 2011. Investigation of the roasting conditions with minimal acrylamide generation in tropical almond (*Terminalia catappa*) nuts by response surface methodology. *Food Chemistry*. 125:713-718.
- Leung, K. S., Lin, A., Tsang, C. K., Yeung, S. T. K., 2003. Acrylamide in Asian foods in Hong Kong, *Food Additives and Contaminants*. 20(12):1105-1113.
- Lingnert, H., Grivas, S., Jägerstad, M., Slog, K., Törnqvist, M., Aman, P., 2002. Acrylamide in food mechanisms of formation and influencing factors during heating of foods. *Scandinavian Journal of Nutrition*. 46:159-172.
- Liu, J., Zhao, G., Yuan, Y., Chen, F., Hu, X., 2008. Quantitative analysis of acrylamide in tea by liquid chromatography coupled with electrospray ionization tandem mass spectrometry. *Food Chemistry*. 108:760-767.
- Marconi, O., Bravi, E., Perretti, G., Martini, R., Montanaria, L., Fantozzi, P., 2010. Acrylamide risk in food products: The shortbread case study. *Analytical Methods*. 2:1686-1691.
- Mastovska, K., Lehotay, S. J., 2006. Rapid sample preparation method for LC-MS/MS or GC-MS analysis of acrylamide in various food matrices. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 54:7001-7008.
- Mestagh, F., De Meulenaer, B., Van Peteghem, C., Cromphout, C., Thas, O., 2004. Towards a better understanding in acrylamide formation, degradation and reduction in model systems (and foodstuffs). *Czech Journal of Food Sciences*. 22:11-14.
- Mottram, D. S., Friedman, M., 2008. Symposium on the Chemistry and Toxicology of Acrylamide. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 56:5983.
- Mucci, L., Dickman, P., Steinbeck, G., Adami, H., Augustsson, K., 2003. Dietary acrylamide and cancer of the large bowel, kidney and bladder: Absence of an association in a population-based study in Sweden, *British Journal of Cancer*. 88:84-89.
- Muhlendahl, E. K., Otto, M., 2003. Acrylamide: more than just another food toxicant? *European Journal of Pediatrics*. 162:447-448.

- Mulla, M. Z., Bharadwaj, V. R., Annapure, U. S., Singhal, R. S., 2011a. Effect of formulation and processing parameters on acrylamide formation: A case study on extrusion of blends of potato flour and semolina, *LWT - Food Science and Technology*. 44:1643-1648.
- Mulla, M. Z., Bharadwaj, V. R., Annapure, U. S., Variyar, P. S., Sharma, A., Singhal, R. S., 2011b. Acrylamide content in fried chips prepared from irradiated and non-irradiated stored potatoes. *Food Chemistry*. 127:1668-1672.
- Mustafa, A., Fink, M., Kamal-Eldin, Petersson, E. V., Andersson, R., Amana, P., 2008. Effect of extraction pH on acrylamide content in fresh and stored rye crisp bread. *Food Chemistry*. 21:351-355.
- Ono, H., Chuda, Y., Ohnishi-Kameyama, M., Yada, H., Ishizaka, M., Kov-bayashi, H., Yooshida, M., 2003. Analysis of acrylamide by LC-MS/MS and GC-MS in processed Japanese foods. *Food Additives and Contaminants*. 20(3):215-220.
- Ou, S., Shi, J., Huang, J., Zhang, G., Teng, J., Jiang, Y., Yang, B., 2010. Effect of antioxidants on elimination and formation of acrylamide in model reaction systems. *Journal of Hazardous Materials*, 182:863-868.
- Ötles, S., Ötles, S., 2004a. Acrylamide in food (chemical structure of acrylamide). *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry*. 3(5):723-730.
- Ötles, S., Ötles, S., 2004c. Gıdalarda akrilamid: Akrilamid oluşumu ve sağlığa etkisi. *Toksikoloji Dergisi*. 2(3): 3-15.
- Ötles, S., 2007. Acrylamide and human health, *Case Studies in Food Safety and Environmental Health*, 6(1): 3-9.
- Özkaynak, E., Ova, G., 2006. Akrilamid - Gıdalarda oluşan önemli bir kontaminant, Türkiye 9. Gıda Kongresi 24-26 Mayıs 2006, Bolu.
- Petersson, E. V., Ros'en, J., Turner, C., Danielsson, R., Hellen'as, K., 2006. Critical factors and pitfalls affecting the extraction of acrylamide from foods: An optimisation study. *Analytica Chimica Acta*. 557:287-295.
- Palazoğlu, T. K., Savran, D., Gökmen, V., 2010. Effect of cooking method (baking compared with frying) on acrylamide level of potato chips. *Journal of Food Science*. 75(1):25-29.
- Pedreschi, F., Segtnan, V. H., Knutsen, S. H., 2010. On-line monitoring of fat, dry matter and acrylamide contents in potato chips using near infrared interactance and visual reflectance imaging. *Food Chemistry*. 121:616-620.
- Quayson, E. T., Ayernor, G. S., 2007. Non-enzymatic browning and estimated acrylamide in roots, tubers and plantain products. *Food Chemistry*. 105:525-1529.
- Quan, Y., Chen, M., Zhan, Y., Zhang, G., 2011. Development of an enhanced chemiluminescence ELISA for the rapid detection of acrylamide in food products, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 59:6895-6899.
- Ren, Y., Zhang, Y., Jiao, J., Cai, Z., Zhang, Y., 2006. Isotope dilution liquid chromatography/electrospray ionization tandem mass spectrometry method for the determination of acrylamide in chocolate. *Food Additives and Contaminants*. 23(3):228-236.
- Rice, J. M., 2005. The carcinogenicity of acrylamide. *Mutation Research*. 580:3-20.
- Riediker, S., Stadler, R. H., 2003. Analysis of acrylamide in food by isotope-dilution liquid chromatography coupled with electrospray ionization tandem mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*. 1020:121-130.
- Roach, J. A. G., Andrzejewski, D., Gay, M. L., Nortrup, D., Musser, S. M., 2003. Rugged LC-MS/MS survey analysis for acrylamide in foods. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 51:7547-7554.
- Rosen, J., Hellenas, K. E., 2002. Analysis of acrylamide in cooked foods by liquid chromatography tandem mass spectrometry. *Analyst*. 127:880-882.
- Rufian-Henares, J. A., Morales, F. J., 2006. Determination of acrylamide in potato chips by a reversed-phase LC-MS method based on a stable isotope dilution assay. *Food Chemistry*. 97:555-562.
- Serpen, A., Gökmen, V., 2009. Evaluation of the maillard reaction in potato crisps by acrylamide, antioxidant capacity and colour. *Journal of Food Composition and Analysis*. 22(6):589-595.
- Shaikh, M. B., Tarade, K. M., Bharadwaj, V. R., Annapure, U. S., Singhal, R. S., 2009. Effect of an alkaline salt (papad khar) and its substitute (2:1 sodium carbonate:sodium bicarbonate) on acrylamide formation in papads. *Food Chemistry*. 113:1165-1168.
- Sharp, D., 2003. Going Public on Acrylamide. *Journal of Health Communication*. 8:433-434.
- Şenyuva, H. Z., Gökmen, V., 2006. Interference-free determination of acrylamide in potato and cereal-based foods by a laboratory validated liquid chromatography-mass spectrometry method. *Food Chemistry*. 97: 539-545.
- Taeymans, D., Wood, J., Ashby, P., Blank, I., Studer, A., Starller, R. H., Gonde, P., Van Eijck, P., Lalje, S., Lingnert, H., Lindblom, M., Matissek, R., Muler, D., Tlimadge, D., O'Brien, J., Thompson, S., Silvani, D., Whitmore, T., 2004. A review of acrylamide: An industry perspective on research, analysis, formation and control. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 44:323-347.
- Takatsuki, S., Nemoto, S., Sasaki, K., Maitani, T., 2003. Determination of acrylamide in processed foods by LC/MS using column switching. *Journal of the Food Hygienic Society of Japan*. 44:89-95.
- Tareke, E., Rydberg, P., Karlsson, P., Eriksson S., Törnqvist, M., 2002. Analysis of acrylamide, a carcinogen formed in heated foodstuffs. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 50:4998-5006.
- Tritscher, A., 2004. Human health risk assesment of processing-related compounds in food. *Toxicology Letters*. 149:177-186.
- Tsutsumiuchi, K., Hibino, M., Kambe, M., Oishi, K., Okada, M., Miwa, J., Taniguchi, H., 2004. Application of Ion-trap LC/MS/MS for Determination of Acrylamide in Processed Foods. *Journal of the Food Hygienic Society of Japan*. 45(2):95-99.
- Vattem, D. A., Shetty, K., 2003. Acrylamide in food: a model for mechanism and its reduction, *Innovations Food Science and Emerging Technology*. 4:331-338.
- Viklund, G., Mendoza, F., Sjöholm, I., Skog, K., 2007. An experimental set-up for studying acrylamide formation in potato crisps. *LWT - Food Science & Technology*. 40:1066-1071.
- Wakaizumi, M., Yamamoto, H., Fujimoto, N., Ozeki, K., 2009. Acrylamide degradation by filamentous fungi used in food and beverage industries, *Journal of Bioscience and Bioengineering*. 108(5):391-393.
- Wenzl, T., Beatriz de la Calle, M., Anklam, E., 2003. Analytical methods for the determination of acrylamide in food products; a review, *Food Additives and Contaminants*. 20(10):885-902.
- Wenzl, T., Lachenmeier, D. W., Gökmen, V., 2007. Analysis of heat-induced contaminants (acrylamide, chloropropanols and furan) in carbohydrate-rich food. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. 389:119-137.
- Yavuz, O., Aksoy, O., 2006. Örnek hazırlamada katı faz ekstraksiyonu metodu. *Fen Bilimleri Enstitüsü Sağlık Bilimleri Enstitüsü*. 20(3) : 259-269.
- Yuan, Y., Zhao, G., Chen, F., Liu, J., Wua, J., Hu, X., 2008. Correlation of methylglyoxal with acrylamide formation in fructose/asparagine maillard reaction model system. *Food Chemistry*. 108:885-890.
- Yusà, V., Quintás, Q., Pardo, A., Martí, P., Pastor, A., 2006. Determination of acrylamide in foods by pressurized fluid extraction and liquid chromatography-tandem mass spectrometry used for a survey of Spanish cereal-based foods. *Food Additives and Contaminants*. 23(3):237-244.
- Zeng, X., Cheng, K. W., Jiang, Y., Lin, Z. X., Shi, J. J., Ou, S. Y., Chen, F., Wang, M., 2009. Inhibition of acrylamide formation by vitamins in model reactions and fried potato strips, *Food Chemistry*. 116:34-39.
- Zhang, Y., Zhang, Y., 2007. Formation and reduction of acrylamide in maillard reaction: A review based on the current state of knowledge, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 47:521-542.
- Zhou, X., Fan, L. Y., Zhang, W., Cao, C. X., 2007a. Separation and determination of acrylamide in potato chips by micellar electrokinetic capillary chromatography. *Talanta*. 71:1541-1545.
- Zhou, Q. L., Zhang, Z. H., Jing, Z. L., 2007b. Acrylamide. *Acta Crystallographica*. 63:3039.

“Analiz 35” Dergisi Hakem Onaylı Makaleler İçin Yazım Kuralları

1. “Analiz 35” Dergisi yayın dili Türkçedir. Sadece Hakem onaylı yazılardaki “Abstract” “Key words” kısımları İngilizce olacaktır.
2. Hakem onaylı makalelerde abstract ve özet 200 kelimeyi, key words ve anahtar kelimeler 5 kelimeyi geçmemelidir.
3. Hakem onaylı yazılarda yazım sırası **Türkçe Başlık, Yazar(lar)ın Ad(lar)ı ve Kurum(lar)ı, Özet, Anahtar Kelimeler, İngilizce Başlık, Abstract, Key Words, Sorumlu Yazar, Email Adresi, Giriş, Materyal ve Metot, Bulgular ve Tartışma, Sonuç, Kaynaklar** kısmından oluşmalıdır. **Teşekkür** kısmı bulunması durumunda Kaynaklar kısmından önce ve 9 punto olarak yazılmalıdır. Derleme makalelerde Abstract, Özet ve Kaynaklar dışındaki kısımlar olmamalıdır.
4. Sayfa yapısı A4 (210x290 mm) boyutunda olmalıdır.
5. Türkçe Başlık ortalanmış, koyu, sadece baş harfleri büyük harflerle ve 12 punto olarak yazılmalıdır. Başlıktan sonra bir aralık boşluk bırakılarak yazar(lar)ın ad(lar)ı açık bir şekilde yazılmalıdır. Yazar(lar)ın kurum(lar)ı isimlerinin önüne konulan rakamlar yardımıyla isimlerin altında bırakılacak alt alta ortalanmış şekilde yazılmalıdır. Yazar adları 11, kurum ad(lar)ı ise 9 punto olmalıdır. Makale 11 punto olmalıdır.
6. Türkçe Özet ve Anahtar Kelimeler ile İngilizce Başlık, Abstract, Key Words, Sorumlu yazar ve e-mail adresi 9 punto yazılmalıdır. İngilizce başlık koyu, ortalanmış ve sadece baş harfleri büyük harf olmalıdır. Sorumlu yazar ve e-mail adresi abstracttan sonra sağa yaslı olarak ayarlanmalıdır.
7. Abstract kısmından bir aralık boşluk bırakıldıktan sonra ana metin, Times New Roman fontunda tek aralıklı ve 9 punto olarak yazılmalı. Ana bölüm başlıkları sola yaslanmış, baş harfleri büyük ve koyu olarak yazılmalıdır. Ara bölüm başlıkları sola yaslanmış ve baş harfleri büyük olarak yazılmalıdır.
8. Çizelge başlıkları üst, şekil başlıkları alt kısımda bulunmalıdır. Çizelge ve şekil isimleri küçük harflerle yazılmalıdır.
9. Kısaltmalarda Uluslararası Birimler Sistemine (SI) uyulacaktır. Standart kısaltmalarda (cm, g, TAGEM, vb) nokta kullanılmamalı, % işareti ile rakamlar arasında boşluk bulunmamalıdır.
10. Kaynaklar metin içerisinde yazarın soyadı ve yıl esasına göre verilmelidir. Soyadın ilk harfi büyük ve yıl ile arasında virgöl olmalıdır. İki yazara ait kaynak kullanıldığında soyadlar arasında **ve** bağlacı, ikiden fazla olması durumunda birinci yazarın soyadından sonra **ve ark.** ifadesi kullanılmalıdır. Kaynaklar kısmında ise soyad ve yıl sırasına göre alfabetik sırayla yazılmalıdır. Birinci satır normal, alt satırlar 1,25 cm içeriden başlamalıdır. Kaynak yazımı aşağıdaki genel kalıba uygun olmalıdır. Yazarın soyadı-**virgöl**-ad(lar)ının baş harfi-**nokta-virgöl**- yayım yılı- **nokta**-eserin başlığı-**nokta**- yayınlandığı yer (yayın organı veya yayınevi)-**virgöl**-yayınlandığı şehir veya ülke-**virgöl**-cilt no-**virgöl**-sayı no -**virgöl**- sayfa no -**nokta**
11. a) **Kaynak bir kitap ise;**
Yazarın soyadı, adının baş harfi, yıl, kitabın adı, basımevi, basım yeri ve sayfa sayısı
McGregor, S. E., 1976. Insect Pollination of Cultivated Crop Plants. USDA, Washington. 411.
- b) **Editörlü bir kitaptan alıntı ise;**
Yazarın soyadı, adının baş harfi, yıl, eserin başlığı, editörün adının baş harfi, soyadı, kitabın adı, basımevi, basım yeri ve çalışmanın başlangıç ve bitiş sayfaları
Carpenter, F. L., 1983. Pollination Energetics in Avian Communities: Simple Concepts and Complex Realities. Insect Foraging Energetics. (C. E. JONES ve R. J.)
LITTLE, editörler) Handbook of Experimental Pollination Biology. Van Nostrand Reinhold Company Limited. Wokingham, Berkshire, England. 215-234.
- c) **Bir dergide yayınlanan makale ise;**
Yazarın soyadı, adının baş harfi, yıl, makale başlığı, derginin adı, derginin cilt ve sayısı (sayı parantez içinde verilmelidir) ile çalışmanın başlangıç ve bitiş sayfaları
Dreller, C., Tarpy, D. R., 2000. Perception of the Pollen Need by Foragers in a Honeybee Colony. Animal Behaviour. 59(1):91-96.
- d) Bir yazarın çok sayıda yayını incelenmişse ismini tekrarlamaya gerek yoktur. Bir yazarın aynı yılda yayınlanmış birden fazla yayını varsa **a** ve **b** gibi harflerle gösterilmelidir.
- f) Yazarı bilinmeyen ancak bir kurum tarafından yayınlanmış yayınlarda kurum adı verilmeli, uluslararası kısaltması varsa açık adıyla yazılmalı ve yayın yılı verilmelidir.
- g) Yazarı ve kurumu bilinmeyen Türkçe yayınlarda **Anonim** terimi kullanılmalıdır.
- h) Kaynak yayınlanmamış bir rapor, tez veya ders notu ise bilgiler olağan düzende verildikten sonra parantez içinde **"yayınlanmamış"** sözcüğü eklenmelidir.

Müdürümüz Sayın Erol BULUT Görevine Başladı

Kurum Müdürümüz Erol BULUT 04.03.2014 tarihinde görevine başlamıştır. Görevinin Laboratuvarımıza ve Bakanlığımıza yeniden hayırlı olmasını dileriz.



Devam Eden Projelerimiz:

Gıda Mühendislerimizden Manolya KARABULUT "Deodorizasyon Gşlem Koşullarının Rafine Bitkisel Yağlarla 3-MCDP Oluşumu Üzerine Etkisi ve Optimizasyonu" isimli projenin gelişme raporunu sunmuştur.



2014 Yılı TAGEM Toplantısı



Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğümüzün (TAGEM) düzenlediği "Gıda ve Yem Araştırmaları Program Değerlendirme Toplantısı" 03-06 Mart 2014 tarihlerinde Antalya'da Bakanlığımız Araştırma Enstitüleri, Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlükleri, Üniversite öğretim üyelerinin ve Özel Sektör temsilcilerinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan toplantıya, Müdürlüğümüz 5 tane devam eden, 1 tane biten proje ile katılmıştır.

Sonuçlanan Projemiz:

Ziraat Yüksek Mühendislerimizden Ergün DÖĞEN liderliğinde Organik Tarım Ürünleri ve Kalıntı Analizleri Laboratuvarı tarafından yürütülen "Ege Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Tarımsal Ürünlerde Bitki Gelişim Düzenleyicilerinin (BGD) Kalıntı Düzeylerinin Araştırılması" isimli proje tamamlanmıştır.



Gıda Yüksek Mühendislerimizden Dr. Esra ALPÖZEN “Peynirde Real Time PCR Yöntemi ile Orjin Tespiti ve Miktar Tayini” isimli projenin gelişme raporunu sunmuştur.



Gıda Yüksek Mühendislerimizden Dr. Esra ALPÖZEN “Soya Geçeren Yemlerde GDO Miktar Analiz Yöntemlerinin Karşılaştırılması” isimli projenin gelişme raporunu sunmuştur.



Su Ürünleri Yüksek Mühendislerinden Tuncay YURDUSEVER “Çthal Olarak Gelen Yem ve Yem Hammaddelerinde Aflatoksin (B1, B2, G1, G2), Okratoksin-A, Zaeranlenone (ZON), Deoxinivalenon (DON), Fumonisin (FV1, FV2), T2, HT2 Mikotoksin Düzeylerinin Belirlenmesi” isimli projenin gelişme raporunu sunmuştur.

GC-MS Eğitimi

Kurumumuz personellerinden Gülçin ÖRNEK ve Dr. Gülbin BOZKURT 04-09.02.2014 tarihleri arasında merkezi Frankfurt, Almanya’da bulunan “Thermo Fisher Scientific Food Safety Response Center”da GC-MS sistemleri üzerine eğitim almışlardır.



Hi Tech LC-MS/MS Eğitimi

Ant Teknik firması tarafından 24.02.2014 tarihinde kurumumuzda mikotoksin ve pestisit analizleri için yeni geliştirilen LC-MS/MS sistemleriyle ilgili seminer vermiştir.



GC-GC ve GC-TOF/MS Eğitimi

Dolunay Teknik Cihazlar firması tarafından 14.03.2014 tarihinde TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsünde GC-GC ve GC TOF/MS sistemleri üzerine düzenlenen eğitime Kurumumuz personellerinden Ergin M. HARUNOĞLU ve Merve AÇU katılmışlardır.



Analiz Metotlarında Uzman Kimyacılar Toplantısı



11-12 Mart 2014 tarihlerinde Uluslararası Zeytin Konseyi (IOC) Ğcra Sekreterliği tarafından Madrid'de düzenlenen "Analiz Metotlarında Uzman Kimyacılar" toplantısına kurumumuz Gıda Mühendislerinden Manolya KARABULUT katılmıştır. Zeytinyağı ve pirina yağı analiz metotlarının ve diğer gündem maddeleri tartışılmıştır.

Et Teknolojisi Laboratuvarının Açılışı

Celal Bayar Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Et Teknolojisi Laboratuvarı açılışına Laboratuvar Müdürümüz Sayın Erol BULUT da katılmıştır.



Celal Bayar Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü "Danışma Kurulu"



Gıda Mühendisliği Bölümü'nün paydaşlarından oluşan "Danışma Kurulu" sekizinci toplantısı, 01 Nisan 2014 tarihinde saat 10:00'da ÜSĞTEM toplantı salonunda gerçekleştirilmiştir. Toplantıya laboratuvarımızdan Müdürümüz Erol BULUT, Vet. Hekim Veysel Baki OKHAN, Mühendis Nilay S. GĞRAY katılmışlardır.

Müdürümüzün Birim Ziyaretleri

Kurum Müdürümüz Sayın Erol BULUT tüm birimlerimizi yerinde ziyaret ederek; mevcut durum, sorunlar ve hedefler hakkında tüm çalışan personel ile görüş alış verişinde bulunmuştur..



II. Tıbbi Ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu-Yalova | 23-25 Eylül 2014

tabsempozyum2.com

II. Tıbbi Ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu

23-25 Eylül 2014



Bentley DairySpec FT

iş stitte FTIR teknolojisiyle yağ, protein, laktoz, kuru madde, ve kullanıcı isteşine göre iire, kazein, pH analizini yapan ilk Dokunmatik ekranlı siit analiz cihazı.



Bentley NexGen 300, 400, 500 Serisi

iş siitte FTIR teknolojisiyle yağ, protein, laktoz, kuru madde ve analizi kullanıcı isteşine göre iire, kazein, pH gibi eklenebilen parametrelerin analizi ve FCM ile somatik hücre sayımı.



don whitley scientific

excellence in microbiology



MG500 Anaerobik Kabin



Su, gıda ve tıbbi örneklerden mikroaerofil ve anaerobik mikroorganizmaların izolasyonu ve gelişimi.



WASP Spiral Ekim Cihazı

Seri seyreltmelerin hızlı ve ekonomik hazırlanmasını sağlar. Dokme plaka ve yayma plaka teknikleri için kullanılabilir.



Numune hazırlamada **yenilikçi** yaklaşımlar!..



Pestisit
DFGS 19
PCB
PAH

Aminoasit
Vitamin

Mikotoksin
Dioksin

Yem Analizi

Formaldehit

Toksikoloji

Doping



LC Tech
SAMPLE PREPARATION & ANALYSIS

- Tam Otomatik Numune Hazırlama Sistemleri (SPE Otomasyon, GPC Otomasyon)
- EluVAC Vakum Manifold Sistemi (SPE için)
- Dioksin ve PCB Analizleri için Numune Hazırlama Sistemleri
- Mikotoksin Analizleri için Numune Hazırlama Sistemleri
- PICKERING Türevlendirme Ürünleri



* DFGS 19 metodu ile %3'ün üzerindeki yağlı numunelerde (ayçiçek yağı, yağlı tohumlar, tereyağ vb.) yüksek geri kazanım ve sorunsuz pestisit analizleri



EluVac
Vakum Manifold Sistemi



DECS
Dioksin Numune Hazırlama Sistemi



▶ Analitik Cihazlar



▶ Endüstriyel Cihazlar



▶ Sarf Malzeme ve Aksesuarlar
| Spektroskopi | • | Kromatografi |

İLERİ TEKNOLOJİ LABORATUVAR ÇÖZÜMLERİ

| antteknik@antteknik.com | ©ANT Teknik, 2014 All rights reserved.

| İstanbul +90 216 422 6700 | Ankara +90 312 472 8740 | İzmir +90 232 371 6200 | Adana +90 322 457 4501 | Bakü +994 12 597 4476 |

