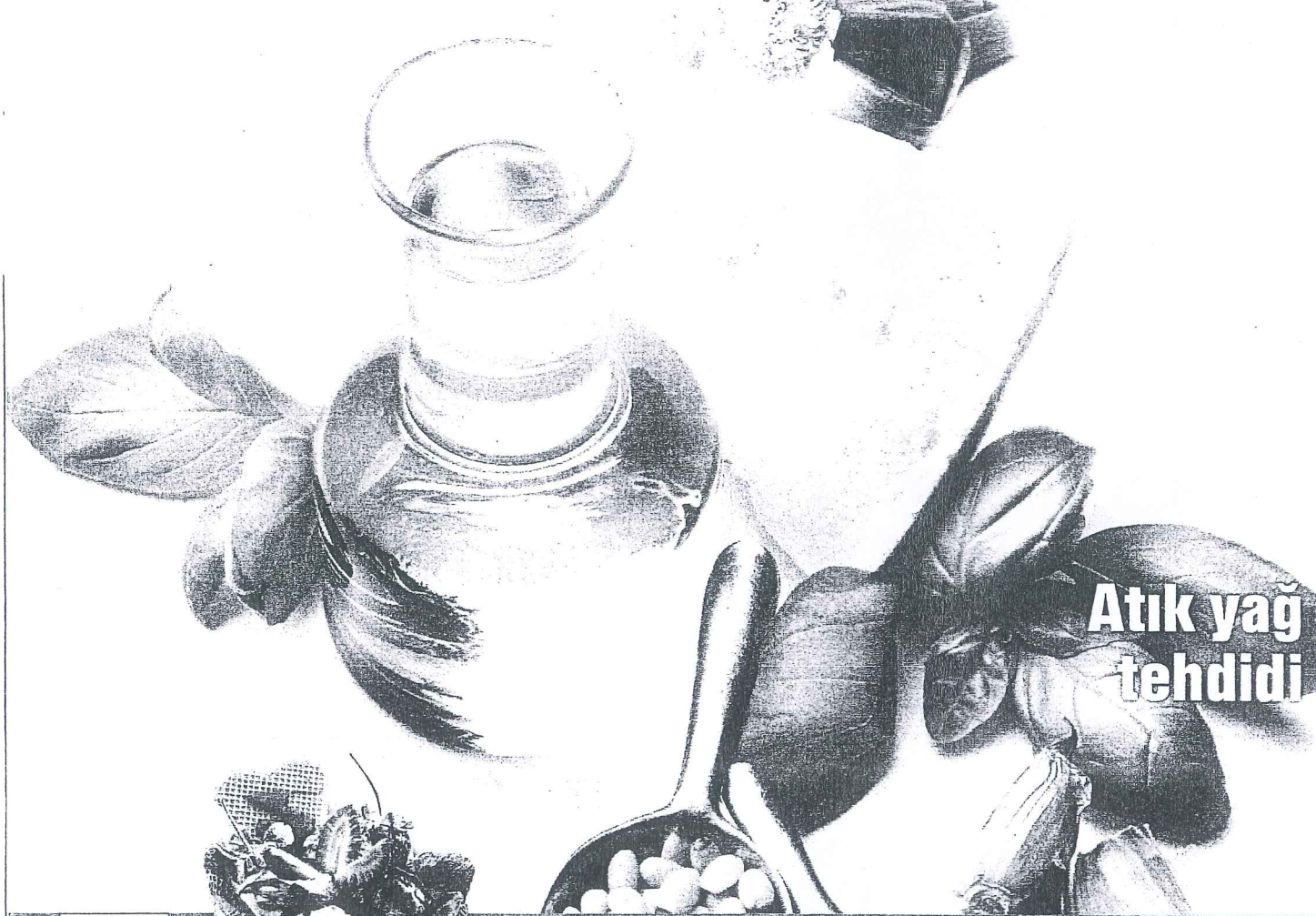


DÜNYA GIDA

TEMmuz 2011 • SAYI: 2011-07 • FİYAT: 10 TL / KKTÇ: 12 TL (KDV Dahil)
www.dunyangida.com.tr

Zeytinyağı sektörü emin adımlarla ilerliyor



Atık yağ
tehdidi



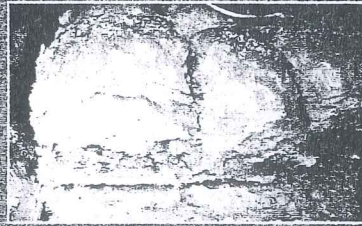
ISSN 1301-238X

9 771301 238003

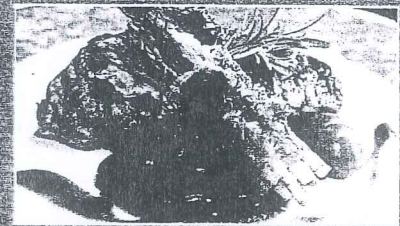
DÜNYA



Dondurma sektörüne
yaz geldi > 34

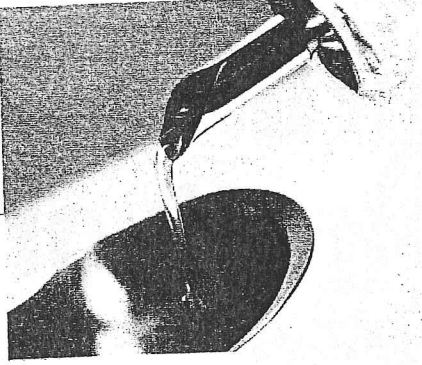


Geleneksel hamur işleri
ne kadar biliniyor? > 42



Gıda fiyatlarının
seyri değişti mi? > 75

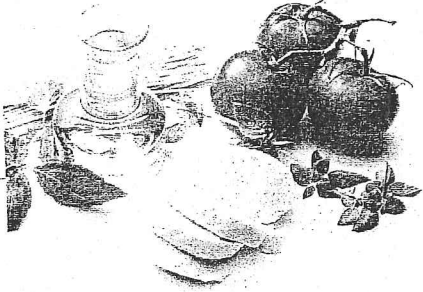
18



Yağ sektörü

- 11 Yağ atıkları, insan ve çevre sağlığını tehdit ediyor
- 15 Yeteri kadar atık yağ toplanmıyor
- 19 Yağ sanayicisi uzun vadede plan yapmıyor
- 18 Devlet destekleri artmalı
- 20 Zeytinyağı sektörü hedefe emin adımlarla ilerliyor
- 24 MÜMSAD uyardı: "GDO yanlış biliniyor"
- 26 Zeytin ve zeytinyağının lider ülkesi Türkiye'de bulustu
- 27 Atlas yağ'ın hedefi 50 ülkeye ihracat
- 28 Diyetle aldığımız yağlar ve sağlığımız
- 32 Sporcuların yağ tüketimi nasıl olmalı?

20



Haber

- 34 Dondurma sektörüne yaz geldi
- 38 Türkiye odaklı ülke
- 40 2010-2011 sezonunda fındık ihracatı rekor kırdı

Unlu mamuller

- 42 Tınstlerin geleneksel hamur işi ve tatlıları bilme durumları
- 48 Mardin'in geleneksel yemeği "Sembusek"
- 51 Kurabiyenin 'özel' hali

Sağlıklı yaşam

- 56 Sindirebilirlik, biyoyararlanım ve biyogüvenlik

Uzman gözüyle

- 68 Kırmızı et üretiminde atık yönetimi
- 70 Biyofilm üretim ve gıda güvenliği açısından önemi

Gündemden yansıyanlar

- 75 Gıda ve et fiyatları değişir mi?

Türk yemek kültürü

- 77 Osmanlı'da ekmek

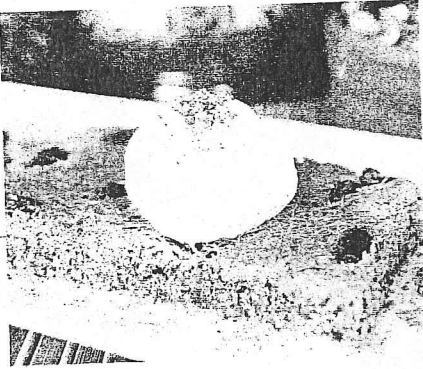
Bilimsel makale

- 88 Mikrodalga fırınların mikrobiyolojik güvenilirliğinin araştırılması

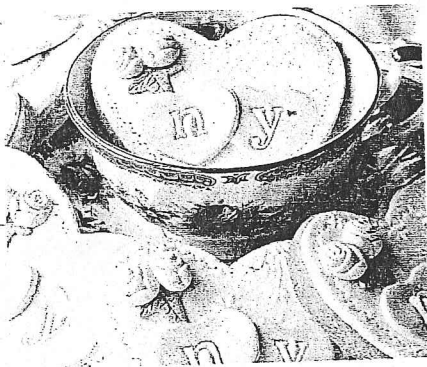
Beslenme eğilimleri

- 95 Sialik asit, süt ve sağlık

34



51



Biyofilm oluşumu ve gıda güvenliği açısından önemi

Gıda hijyeninin sağlanması açısından biyofilm oluşumu ve önleme yöntemlerinin iyi anlaşılması ve gıda işletmelerinde HACCP uygulamaları ile kontrol altına alınması gerekmektedir.

Yrd. Doç. Dr. Filiz AKSU

filizaksu@aydin.edu.tr

Istanbul Aydın Üniversitesi Gıda Teknolojisi Programı

Dr. Ayla ÜNVER

aylaunver@farmamag.com.tr

Farmamag San.ve Tic. A.Ş. Mikrobiyoloji Bölümü

Öğr. Gör. Harun URAN

harunuran@aydin.edu.tr

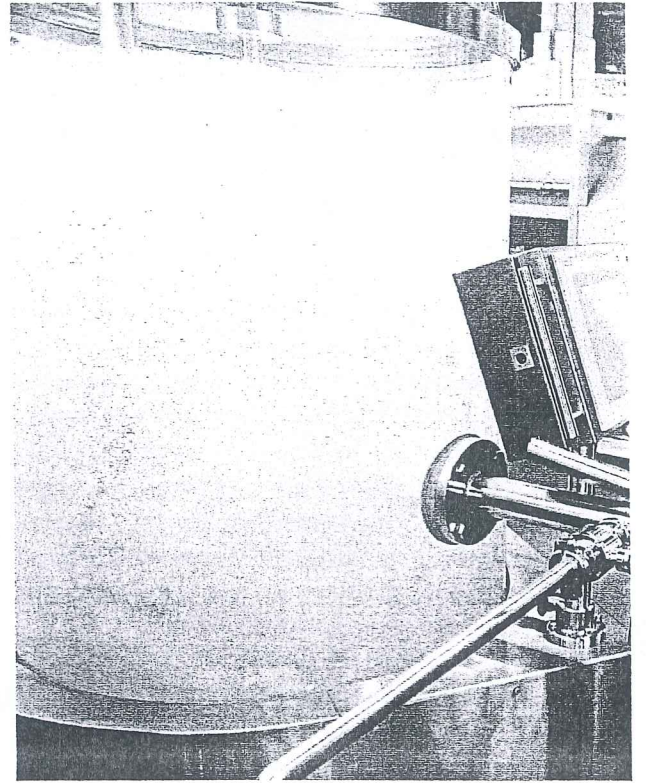
Istanbul Aydın Üniversitesi Gıda Teknolojisi Programı

Özet

Gıda güvenliğinin sağlanması için gıdaların hammaddede aşamasından işleme getirilme sürecine, işleme aşamasından paketlenip tüketiciye ulaşmasına kadar uzun bir sürecin kontrol altında tutulması gerekir. Gıda hijyeninin sağlanması açısından biyofilm oluşumu ve önleme yöntemlerinin iyi anlaşılması ve gıda işletmelerinde HACCP uygulamaları ile kontrol altına alınması gerekmektedir. Gıda kaynaklı hastalıkların oluşumunda ve yayılmasında önemli rol oynayan biyofilm tabakası; birbirine ve yüzeye tutunmuş mikroorganizma topluluğu olarak tanımlanmaktadır. Bu derlemede biyofilm oluşum mekanizması ve gıda sektörü açısından biyofilm oluşumunun meydana getireceği tehlikeler ve önleme yöntemleri konularına değinilecektir.

Giriş

Biyofilm; canlı veya cansız bir yüzeye yapışarak kendi ürettikleri polimerik yapıda jelsi tabaka içinde yaşayan mikroorganizmaların oluşturduğu topluluk olarak tanımlanabilir (Türetgen, 2006). Biyofilm oluşumu gıda sektörü haricinde sağlık alanındaki pek çok bilim dalını da etkilemektedir. Tıp, diş hekimliği, veteriner hekimlik ve biyomedikal alanlarda kulla-



nılan çeşitli cihazlarda da biyofilm oluşumu meydana gelebilmektedir (Hughes ve ark., 1998). Biyofilm oluşumu in vivo olarak canlıların bünyesinde veya in vitro olarak cansız yüzeylerde meydana gelebilir. In vitro sistemler çoğunlukla gıda sektörü ve su arıtma sistemleri ile alakalıdır (URL-1). Nem seviyesinin yüksekliği ve gıda maddelerinin mevcudiyeti gıda işletmelerinde biyofilm oluşumunu arttırmaktadır. Biyofilm oluşumunda özellikle su bazlı proses içeren endüstriler; örneğin deniz taşımacılığı, kağıt üretimi, soğutma sistemleri, içme suyu işletmeleri, sağlık sektörü, medikal cihazlar ve gıda işletmeleri risk grubu en yüksek işletmelerdir(URL-2).



Gıda sektöründe biyofilm oluşumu

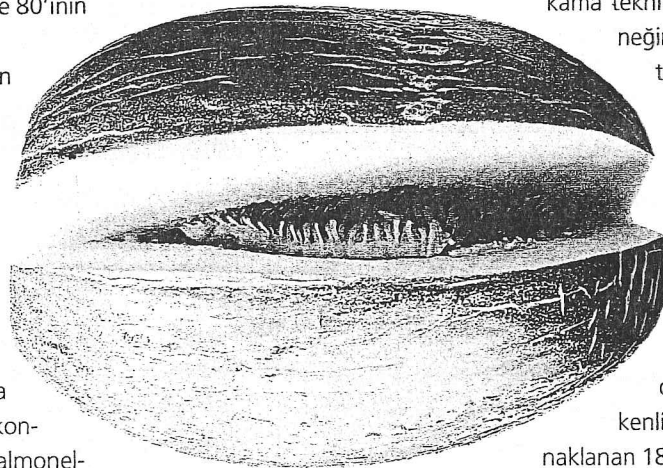
Gıda sektörü gerek üretim hattı, gerekse de yüksek besin ve nem içeriğinden dolayı en riskli sektörlerin başında yer almaktadır. Gıda patojenlerinin en önemlilerinden Salmonella enteritidis, Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Listeria monocytogenes, Clostridium botulinum, Aeromonas hydrophila, Yersinia enterocolitica gibi patojen mikroorganizmalar halk sağlığı açısından önemli sorunlara neden olmaktadır. Bu tür gıda patojenleri biyofilm tabakasının içerisinde kolayca lokalize olmakta ve kontaminasyon riskini arttırmaktadır (Gün ve İkinci, 2009). Biyofilm tabakasının basit yıkama teknikleriyle uzaklaştırılması kolay değildir. Son otuz yıl boyunca taze sebze ve meyvelerle ilişkili gıda kökenli hastalıklar dramatik olarak artmaktadır. Aslında bunun önemli bir sebebi bitkilerin yüzeyindeki bakterilerin yüzde 80'inin biyofilm oluşturmasıdır (URL-2).

Bitkisel gıda kaynaklarından kavun, elma ve büyük yapraklı yeşil sebzeler gıda kökenli hastalık salgınlarında biyofilm tabakası taşıyan en önemli gıda maddeleridir. Önemli bir vitamin A ve C, beta karoten kaynağı olan kavun besleyiciliği ve hafifliğiyle tatlı bir aperatif gıdadır. Ancak pek çok Salmonella salgınında kavunun Salmonella enterica ile kontamine olması dikkat çekicidir. Salmonella enterica ile kontamine olmuş kavunlar 10-20 °C arasındaki sıcaklıklarda depolanırsa 24 saat sonra biyofilm

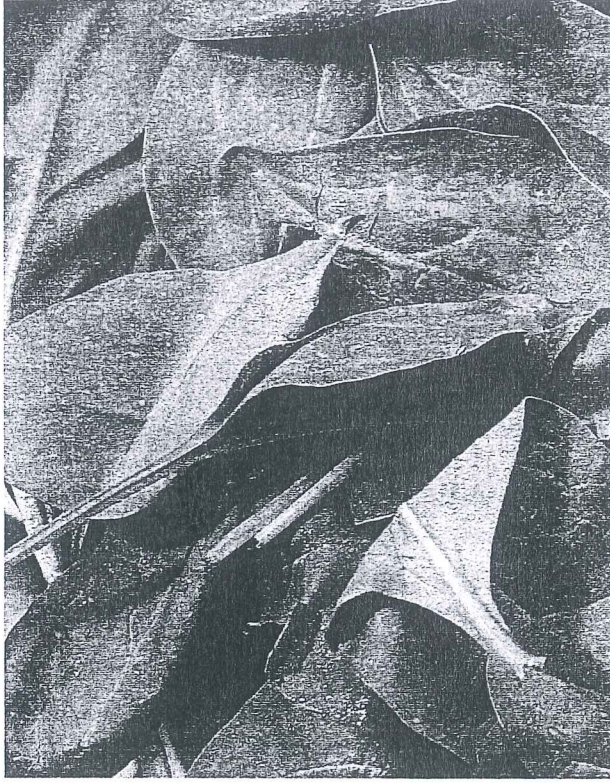


oluşturmaya başlar. Bu aşamadan sonra eğer kabuk 24 saatten daha fazla bir süre sonra uzaklaştırılırsa sanitasyon uygulamaları S.enterica biyofilmi ile kontamine olmuş kavunlardan etkenin uzaklaştırılması için etkisiz kalmaktadır (URL-2).

Biyofilm açısından diğer önemli gıdalardan birisi de elmadır. Taze elma ile ilişkili herhangi bir gıda kökenli hastalık salgını olmamasına rağmen E.coli O157:H7 ile kontamine olmuş elma suyu veya elma şarabı ile ilişkili bulgular mevcuttur. Elmanın dış yüzeyinde mevcut olan E.coli O157: H7 patojenleri taze meyve suyu veya taze kesilmiş meyvelerde kullanılan çiğ materyalin güvenliğini tehlikeye sokmaktadır. Araştırmalar su ve sanitize edici maddelerle yıkanmış elmalardaki E. coli miktarının azaldığını göstermektedir. Ancak endüstriyel olmayan yıkama teknikleri ile yıkanmış olan; örneğin kasada fırçalı yıkama gibi tekniklerde aynı etkenin görülmediği tespit edilmiştir (URL-2).



Son yıllarda tüketimi hızla artan yeşil yapraklı salatalar da biyofilm oluşumu açısından önemli riskler taşımaktadır. Bu konu ile ilgili FDA tarafından marul ve ıspanak kökenli E.coli O 157:H7'den kaynaklanan 18 salgın bildirilmiştir. Ayrıca fesleğen, lahana, çin maydanozu, yeşil soğan ve maydanoz da gıda kökenli hastalıkların oluşumundan sorumludur. ➤



Ticari işletmelerde üçlü yıkama teknikleri ve dezenfeksiyon uygulamaları yapılmasına rağmen, geleneksel yöntemlerle yıkamada yapılan uygulamalar gıda güvenliğini sağlamak için yeterli olmamaktadır (URL-2). Bu kontaminasyonun en önemli sebeplerinden birisi bakteriler biyofilm yapısında yer aldıklarında antiseptikler ve antimikrobiyal maddelere karşı 10-1000 kat daha dirençli olmakta ve biyofilm tabakası mikroorganizmaların inaktif hale gelmesini engelleyen koruyucu bir bariyer oluşturmaktadır (URL-1; Trachoo, 2003).

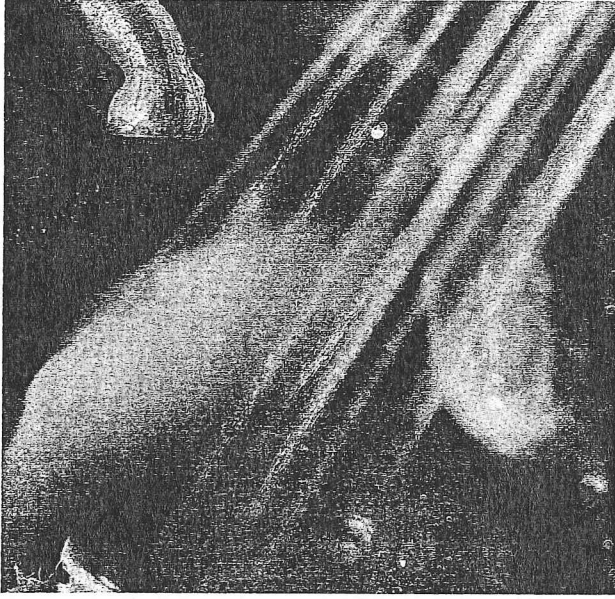
Gıda üretim hattında biyofilm oluşumu

Gıda işletmelerinde mikroorganizmaların bulaşma yüzeyleri çok değişik kaynaklar olabilir. Biyofilmler gıda işletmelerindeki plastik, metal, ahşap gibi pek çok yüzeyde gelişebilir (Trachoo, 2003). Biyofilm oluşturma ve kontaminasyon kaynakları olarak özellikle parçalama tezgahları, su giderleri, temizlik bezleri ve süngerleri, kapalı sistemdeki su boruları, fayanslar, kapı kolları, musluklar, pastörizasyon üniteleri, soğutma odalarındaki tavanlar, kırık ve çatlak ekipman yüzeyleri uygun yüzeylerdir (Midelet ve Carpenter, 2004). Bu yüzeylerde mikroorganizmaların sağlık açısından risk oluşturmalarının yanı sıra özellikle karıştırma ekipmanlarında oluşmuş olan biyofilmler sürtünme kayıplarını arttırdıklarından işletmede maliyetleri de yükseltmektedir. Bunun yanı sıra yüzey korozyonuna da neden olmaktadır (Şen ve ark., 2008; Trachoo, 2003) Biyofilm olu-



şumunda temas yüzeylerinin özelliği de etki eden en önemli faktörlerden birisidir. Bu konuda (Joseph ve ark., 2000; Arnold, 1998) kanatlı işletmelerinde Salmonella spp.'nin plastik, paslanmaz çelik ve çimento yüzeylerinde biyofilm oluşturma gücü üzerine bir araştırma yapılmış ve plastik yüzeylerde biyofilmin paslanmaz çelik yüzeylere göre hipoklorit ve iodoform gibi sanitize edici maddelere karşı dirençli olduğu, çimentoda gelişen mikroorganizmaların ise diğer alanlara yayılma göstermediği tespit edilmiştir. Sanitize edici maddeler arasındaki karşılaştırmada ise plastik yüzeylerde iodoformlara karşı direnç oluşurken, paslanmaz çelik yüzeylerde oluşan biyofilmin kloro karşı dirençli olduğu belirtilmiştir. Bu sonuçlara göre ülkemizin gıda sektörünü değerlendirirsek gıda işletmelerinde gıda ile temas alanlarında paslanmaz çelik kullanımı öngörülmektedir. Ancak ülkemizde pek çok işletmede ucuz olması açısından dezenfeksiyon amaçlı olarak klor bazlı dezenfektanlar tercih edilmektedir. Ancak paslanmaz çelik yüzeylerdeki biyofilm tabakası klor bazlı dezenfektanlara direnç gösterdiği için GMP uygulamalarının yetersizliğinde gıda temas alanları önemli bir kontaminasyon kaynağı haline gelmektedir.

Gıda sektöründe özellikle kanatlı hayvan sektöründe Campylobacter jejuni kanatlı eti ve ürünlerinde rastlanan önemli gıda patojenlerinden birisidir. Bu mikroorganizma Amerika



Birleşik Devletlerinde en sık rapor edilen gıda patojenlerindendir (Sanders ve ark, 2007) Bu sektörde canlı hayvanların beslenme sürecinde kanatlıların sulama kanallarında etken çok miktarda izole edilmiş olup kanatlılar arasında yayılmaya veya kanatlı hayvanların tüylerini kontamine etmeye devam etmektedir. Kanatlı kesimhanelerinde de hayvanın haşlanması ve tüylerinin yolunması aşamasında oluşabilecek biyofilm ürünü kontamine edebilmektedir (URL-1).

Biyofilm oluşumunu engellemek için yapılması gerekenler

Biyofilm oluşumunun önlenmesi için işletmedeki GMP uygulamaları, ISO 22000 ve HACCP sistemlerinin doğru şekilde işletilmesi ve takip edilmesi son derece önemlidir. Mikroorganizmalar insan, yüzey ve gıda odaklı olabilir. Bu sebeple çok yönlü bir temizlik ve dezenfeksiyon uygulaması yapılmalıdır. İşletmenin kör noktaları belirlenmeli, ekipmanlardaki kırık, çatlak, çizilmiş noktalar takip edilerek yenilenmelidir. Temizlik ve dezenfeksiyon planlarına bağlı kalarak her temizlik aşaması sonrasında mutlaka dezenfeksiyon uygulamaları yapılmalıdır. İşletmenin kritik kontrol noktaları belirlenerek sıcaklık, süre, akış gibi ölçümler düzenli takip edilmeli, mekanik temizliğe özellikle önem verilmeli, işletmede kullanılan temizlik ve dezenfeksiyon ajanları belirli periyotlarda sirküle edilerek mikroorganizmaların etken maddelere bağlı direnci kırılmalıdır.

Gıda işletmelerinde mikrobiyolojik kontroller biyofilm oluşumunun takibi açısından oldukça önemlidir. Bu sebeple en az haftalık olarak kritik yüzeylerden swap ile veya benzer ekipmanlarla yüzey numuneleri alınarak mikrobiyal yükler ta-

kip edilmelidir. Özellikle personel temasının fazla olduğu tuvaletler, kapı kolları, işletmede kullanılan sabit telefonlar, musluklar, kesme tahtaları, bıçaklar, mikrobiyal yük açısından takip edilerek gerekli sanitasyon önlemleri alınmalıdır. Gıda işletmelerinde biyofilm oluşumunu engellemek için kimyasal ve fiziksel uygulamalar yapılabilir. Kimyasal uygulamalarda klor, ozon, peroksit ve quarterner amonyum uygulamaları yer alırken fiziksel olarak ısı, ışınlama veya UV uygulamalarına yer verilmelidir. Ayrıca işletmede doğru hijyen ve sanitasyon uygulamaları ile kapalı sistemlerde CIP ile yüzeylerde ve dolayısıyla gıdalarda biyofilm oluşumu minimize hale getirilebilir. Bu noktalara dikkat edildiği takdirde biyofilm oluşumunun engellenmesi ve gıda güvenliğinin temini mümkün olacaktır.

Kaynaklar

- Arnold, J.W. (1998). Development of bacterial biofilms during poultry processing. *Poult. Avian Biol.* 9:1-9.
- Gün, I., Ekinci, Y.F. (2009). Biyofilmler: Yüzeylerdeki mikrobiyal yaşam, *Gıda*, 34(3), p.165-173.
- Hughes, A.K., Sutherland W.L., Jones, V.M. (1998). Biofilm susceptibility to bacteriophage attack: the role of phage-borne polysaccharide depolymerase. *Microbiology*, 144, p.3039-3047.
- Joseph T.Y., Hall-Stodley, L., Stodley, P. (2000). Developmental regulation of microbial biofilms. *Curr. Opin. Biotechnol.* 13:228-233.
- Midelet, G., Carpenter, B. (2004). Impact of cleaning and disinfection agents on biofilm structure and on microbial transfer to a solid model food. *Journal of Applied Microbiology*, 97, p.262-270.
- Sanders, Q.S., Boothe, H.D., Frank, F.J., Arnold, W.J. (2007). Culture and detection of *Campylobacter jejuni* within mixed microbial populations of biofilms on stainless steel. *Journal of Food Protection*, Vol. 70(6), p.1379-1385.
- Şen, Y., Odabaşı, G., Mutlu, M. (2008). Gıda Endüstrisinde kullanılan paslanmaz çelik yüzeylerde plazma polimerizasyon yöntemi ile mikrobiyal tutunmanın engellenmesi, *Türkiye 10. Gıda Kongresi*, p.919-922, Erzurum.
- Trachoo, N. (2003). Biofilms and the food industry, *Songklanakarın J.Sci. Technol.*, 25(6), p.807-815.
- Türetgen, İ. (2006). Su şebeke sistemlerinde mikrobiyal biyofilm tabakası, *Tesisat Mühendisliği Dergisi*, 92, p.29-32.
- URL-1: Koluman, A. Biyofilm ve gıda hijyeni yönünden önemi, vetgida.veterinary.ankara.edu.tr/bilimsel/biyofilm.pdf. Erişim tarihi: 29.06.2011.
- URL-2: Tarver, T. Biofilms a threat to food safety, www.ift.org, *foodtechnology*, p.46-52. Erişim tarihi: 15.06.2011. ■