

Süt ve Ürünlerinde HACCP Uygulaması*

İbrahim ALTUN¹

ÖZET: İnsanların gelişip büyüebilmeleri, sağlıklı bir şekilde yaşamlarını devam ettirebilmeleri için gereksinim duydukları ihtiyaçların başında gıdalar gelmektedir. Günümüzde tüketicilerin bilinç düzeyinin artması, çevresel koruma ve sosyal sorumluluklar ile ulusal ve uluslararası mevzuatlar neticesinde tüketici güvenliğinin ön plana çıkması, gıda sektöründe uluslararası standartlara olan talebi her geçen gün daha da arttırmaktadır.

Gıda güvenliğinde uluslararası kabul görmüş bir sistem olan HACCP, gıda ürününün hammaddesinden itibaren tüketicisine ulaşmaya kadar gerçekleştirilen tüm basamakların, bütün tesisin ve personelin, tüm girdilerin ve bunların üreticilerinin devamlı izlenerek kontrol altında tutulduğu ve düzgün işletildiğinde olası tüm tehlikeleri daha oluşmadan önlemeyi ve tüketicileri sağlık risklerinden korumayı amaçlayan etkin bir "risk yönetimi" sistemidir. Süt ve ürünlerinde HACCP uygulamaları hem ürün kalitesi ve hem de gıda güvenliği açısından oldukça önemlidir. Peynir üretiminde işletmede kullanılan starter kültür, salamura suyu, işletme havası, ambalaj malzemesi olan tenekeler, cendere bezi ve kesme bıçağının maya ve küf kontaminasyonunda rol oynadığı ve kritik kontrol noktalarından olduğu belirlenmiştir. Dondurma üretiminde üreticiden alınan hammadde ve ambalaj malzemesinden başlayarak tüketilinceye kadar oluşabilecek tüm potansiyel tehlikeler kritik kontrol noktalarını oluşturmaktadır. Yoğurt üretiminde kritik kontrol noktası; hammadde, çiğ süt soğutma ve depolama, pastörizasyon, starter kültür alımı ve ilavesi, paketlenme, inkübasyon/soğutma olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada, insanların beslenmesinde önemli bir yere sahip olan süt ve süt ürünlerinin üretiminde HACCP uygulamasının önemi ve avantajları ele alınacaktır.

Anahtar kelimeler: HACCP, süt ve ürünleri

Application of Haccp in Dairy Products



ABSTRACT: For people to mature, grow up and continue their life in a healthy way, one of the most important requirements is food. Currently, increased people consciousness, environment protection, social responsibilities and increased importance for human beings safety with national and international laws are getting increased the demands of international standards for food sector.

HACCP, which is an internationally renowned system work for reliability of food, is the abbreviation of 'Hazard Analysis Critical Control Point'. HACCP is a risk system which tries to prevent consumer's health from all of the hazards beforehand by controlling all of the steps of Food from raw materials to get consumer, foundations, personals, inputs and producers. In dairy products, HACCP applications are quite important both for quality and security of product. It is determined that during cheese production, starter refinement used for operation, brine water, weather of operation, cans of packing, press dust cloth and cutting knife are critic control points and have an important role in the contamination of yeast and mould. For ice cream production, starting from the raw materials and packing materials which are taken from producer to the end, all of the hazardous points are critic control points. Critic control points of yogurt production are raw material, refrigeration and storing of raw milk, pasteurization, taking and adding of starter, packing and refrigeration of yogurt (again). In this study the importance and advantages of HACCP applications in the production of milk and milk products which have a crucial place in human life will be explained.

Keywords: HACCP, dairy products

* Bu makalenin özeti 9-10 Aralık 2010'da İstanbul'da yapılan 2. Gıda Güvenliği Kongresi Bildiri Kitabının 73. sayfasında yayınlanmıştır.

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Özalp Meslek Yüksekokulu, Van, Türkiye

Sorumlu yazar/Corresponding Author : İbrahim ALTUN, altuni46@hotmail.com

GİRİŞ

Gıda üretimi sırasında dikkat edilmesi gereken önemli faktörlerinden biri hijyendir. Bundan dolayı gıda üreticileri HACCP ve benzeri sertifikalar alarak hijyenik aktivitelerini sağlamaktadır (Ogasawara et al., 2006). Gıda güvenliğinde uluslararası kabul görmüş bir sistem olan HACCP; İngilizcede 'Hazard Analysis Critical Control Point' olarak, yani kritik kontrol noktalarında tehlike analizi anlamına gelen, kısaltılmış bir sözcüktür (Bauman, 1991; Marsilio, 2002). Genel anlamda gıda kontrolü son ürünü test etmeyi amaçlarken, HACCP gıda üretiminde her işlem basamağında risk analizini ve kontrolünü gerçekleştirmektedir. Böylece ürün daha işlenirken kontrol altında tutulmaktadır. HACCP sistemi; hammadde aşamasından, ürünlerin depolanmasından tüketimine kadar mevcut olan fiziksel, kimyasal ve biyolojik kirletici tehlikelerin analiz edilmesini ve bu analizlerin sonucuna göre kritik kontrol noktalarının tespit edilmesini, gözetilmesini ve belirlenmiş kritik limitlerden sapma olması durumunda düzeltici faaliyetlerin yapılmasını kapsar (Karaali, 2003; El-Hofi et al., 2010). Ayrıca bu sistemde, personel hijyen politikasına, müşterilerin tüketimine sunulacak yiyecek ve içecek ürünlerinin (hazırlama, depolama, dondurma, pişirme, çözülme, ısıtma, saklama), havuz sularının, sıcak ve soğuk su sistemlerinin yönetilmesine ve servise sunulmasına kadar tüm kritik noktaları kontrol altında tutmaya büyük önem verilmektedir. Sistem özellikle mikrobiyolojik orijinli potansiyel tehlikelere karşı duyarlıdır (Roy et al., 1998).

Patojen mikroorganizmalar veya toksinleriyle kontamine olmuş süt ve süt ürünlerinin tüketimine bağlı olarak zehirlenmeler ve enfeksiyonlar görülmektedir (Johnson et al., 1990; Kosikowski, 1978). Bu durum süt endüstrisinde de mikrobiyolojik kontroller ve HACCP bazı programların önemli olduğunu ortaya koymuştur. Yapılan araştırmalar sonucunda, süt ve süt ürünlerinden kaynaklanan enfeksiyon ve intoksikasyonların sebebi, çiğ veya yetersiz ısıtılan ürünlerin tüketimi ile pastörizasyon sonrası kontaminasyonlara bağlanmıştır (Bryan, 1983; Tekinşen ve ark., 1993; Saltan Evrensel ve ark., 2003). Hijyen indeksi mikroorganizmalar süt ve süt ürünlerinin güvenilirliği yönünden önemli bir kriter oluşturmaktadır (Anar, 2000). Bu derlemede, yapılan çalışmalar ışığında genel olarak HACCP sisteminin önemi ile süt ve süt ürünlerindeki uygulamaları hakkında bilgi verilecektir.

HACCP UYGULAMASININ ÖNEMİ

Gıda güvenliğini sağlamada güvenilir bir yöntem olan HACCP işletmeye, tüketiciye ve ülkeye çok önemli avantajlar sağlar (Özçiçek, 2002; Ertürk, 2003). Bu avantajlar şu şekilde sıralanmaktadır (Anonymous, 2004);

- Güvenli gıda üretimine olanak sağlar.
- İşletme personelinin hijyen ve HACCP konusunda eğitilmesini sağlayarak ürün güvenliğinin nasıl gerçekleştirileceğini öğretir.
- Kritik testlerin yerinde ve hızlı bir şekilde yapılmasını temin eder.
- İşletmede kayıt ve dokümantasyon tutulmasını sağlar.
- Üretim parametrelerindeki ani değişikliklerin ürün kaybına sebep olmadan düzeltilmesini sağlar. Böylece hatalı ürün riskini gidererek, kaynakların etkin kullanımını sağlayıp maliyetleri azaltır.
- Ürünün güvenlik sorunlarını önler.
- Ekonomik üretimin sağlanması sonucu ürünün pazarlama gücünü artırır ve müşteri güvenini kazandırarak pazarda rekabet avantajı sağlar.
- Tüketicilerin ve işverenlerin gıdalardan oluşan hastalıklar karşısında ekonomik kayıplarını da azaltır.
- Tüketicinin güvenilirlik kontrolü yapma çabası, riskler hakkındaki endişeleri azaltacağından tüketici faydasını artırır.
- Sağlıklı gıda üretimini sağlar ve firmaya güveni artırır.
- HACCP uygulamaları, gerek Avrupa Birliği Direktifleri gerek Kodeks Alimentarius standartlarına ve uluslararası mevzuata uyum sağlamaya hız kazandırır.
- Ayrıca HACCP, uluslararası ticarete engellerin azalmasına ve dünya pazarlarında işletmelerin daha etkin rekabet etmesine yardım ederek ihracat ve gelirden artış sağlayacak ve böylece ülke ekonomisine de katkı sağlayacaktır.

İÇME SÜTÜ ÜRETİMİNDE HACCP UYGULAMASI

Farklı kaynaklardan elde edilen sütlerde zaman zaman kimyasal kontaminanlar (nitratlar, pestisitler, antibiyotikler, aflatoksinler, radyoaktif elementler, koyun ve keçi sütlerinde bitki toksinleri) söz konusu olmakta-

dır. Çiftlikler de henüz süt elde edilirken bu kontaminatlar denetlenmelidir (Klinger and Rosenthal, 1997). Mikrobiyolojik riskler dünyanın belli başlı yerleşim birimlerinde klasik zoonotik faktörleri, yani *Listeria*, *Campylobacter*, *Salmonella*, *E.coli*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* benzeri genel kontaminatları bulundurur. Tuberkülozisin ve brusellozisin sütle geçen hastalıklardan olduğu bilindiği için süte ısıtma işlem uygulanmaktadır. Bu sebeple süt teknolojisinde *Mycobacterium bovis* potansiyel tehlike olarak HACCP terminolojisine girmiştir. Pastörizasyonun ise kritik kontrol noktası (KKN) olduğu kesinleşmiştir. İşte bu noktadaki tehlikeleri kabul edilebilir seviyelere indirebilmek için kritik limitler geliştirilmiş ve bu kritik kontrol noktasında tuberküloz etmeninin tamamen ortadan kaldırılması öngörülmüştür (Schothorst and Kleiss, 1994). Çiğ süt için kritik kontrol noktası olarak kabul edilen pastörizasyona ek olarak birden fazla KKN geliştirmek mümkündür. Bu noktalar materyalin cinsine, üretildiği şartlara, işleme durumuna göre değişebilir. Yani süt pastörize edilmiş olsa da kullanımdan önce veya yerine göre son üründe tehlike analizi yapılmalıdır (Boor, 1997).

PEYNİR ÜRETİMİNDE HACCP UYGULAMASI

Peynir, tarih boyunca en çok tüketilen süt ürünlerinden biridir. Süt ve peynir gibi süt ürünlerinde, HACCP uygulamalarıyla ilgili farklı çalışmalar yapılmış olup, bu çalışmalar süt fabrikaları düzeyinde gerçekleştirilmiştir (Dijkers et al., 1995; Mauropoulos and Arvanityannis, 1999). Peynir üretiminde en kritik hususlardan birisi çiğ süt kullanılmaması zorunluluğudur. Özellikle yumuşak peynirler, insan sağlığı açısından risk taşıyan patojenlerden emin değildir. Çiğ süt ne kadar hijyenik şartlarda üretilse de patojenlerden arındırılmış değildir. Çiğ sütlerden elde edilen peynirlerin risk taşıdığı bilinmelidir ve şu önlemler alınmalıdır;

- Süt hijyenik şartlarda sağılmalı ve muhafaza edilmelidir.
- Eğer süt üretimden hemen sonra işlenmeyecekse soğutulmalıdır.
- Süt muhtemel patojenlerden arındırmak için mutlaka pastörize etmek gerekir.
- Ayrıca peynirin üretimi, olgunlaşması, dağıtımı, satışı, depolanması, hatta tüketilene kadar bulaşmalardan korunması için hijyen açısından koruma altında tutulması gerekir.

Çoğu kontaminasyonlar pastörizasyondan sonra olmaktadır. İşte tüm bunlar için kritik noktalarda teh-

like analizleri yapılmalıdır (Anonymous, 1998). Pastörizasyonun yapılmayışı veya yetersiz yapılması ve bunun yanında starter kültürün çalışmayışı dolayısıyla peynirde insan sağlığı için risk oluşturan patojenlerin (*Brucella melitensis*, *Salmonella*, *E. coli* 0157:H7, *Listeria monocytogenes*, *S. aureus*) bir çok peynirde ve bir çok ülkede görüldüğü bildirilmektedir. Bunların yanında peynirlerin yüzey kontaminasyonları neticesinde botulizm, *Campylobacter jejuni* zehirlenmeleri, yine elle kontaminasyon ile *Bacillus cereus* gıda zehirlenmesinin olduğu söylenmektedir (Nichols et al., 1996; Todd and Harwing, 1996). Çiğ süttten yapılmış yumuşak tip peynirlerin (Brie vb.) brusellozis riski taşıdığı ve bu yönden Fransa'da bir çok olumsuz vakanın meydana geldiği saptanmıştır (Goulet et al., 1995). HACCP uygulamaları, sütte ve peynirde kayıpları azalttığı için peynir üretiminde faydalılığı ve karlılığı temin eder, tüketiciler için de kaliteli ve güvenli peynir üretimine imkan sağlamaktadır (Azar and Nejad, 2009).

DONDURMA ÜRETİMİNDE HACCP UYGULAMASI

Endüstriyel dondurma üretiminde, HACCP uygulamalarının yararlarını şöyle sıralayabiliriz;

- Ürün güvenilirliğinin sağlanması.
- Tüm tedarik zincirinde güvenin temini.
- Ürünün ilk seferde doğru olarak üretilmesinin sağlanması. Olası ekonomik kayıpların önlenmesi.
- Potansiyel tehlikelerin etkin bir şekilde incelenerek risk faktörlerinin giderilmesi.
- Yatırım gereksinimi olan alanların tespit edilmesi.
- Oto kontrol sistemlerinin geliştirilmesi.
- Etkin bir proses kontrol imkanının sağlanması
- Yasalara uyum sağlanması.
- Yeni pazar imkanlarının araştırılması ve ihracat kolaylıkları (Tokuç ve Görker, 2000)

Geçmişte dondurmadan kaynaklanan bir çok vaka bildirilmiştir ve bunun nedeni olarak da dondurma üretiminde kullanılan sütlerin çoğu zaman pastörize veya sterilize edilmeden kullanılmış olması gösterilmektedir (Wilson et al., 1997). Dondurmanın bileşimi dikkate alındığında, patojen mikrobiyal gelişme için çok uygun bir ortam olduğu bilinmektedir. İspanya'da yapılan bir araştırmada; incelenen 150 endüstriyel olmayan dondurma numunesinin hepsinde total koliform belirlenmiş ve numunelerin çoğunun 103-104 cfu g⁻¹ arasında

Enterobacteriaceae bulundurduğu tespit edilmiştir. Bu çalışma sonucu dünyada halen sütlerin pastörize veya sterilize edilmeden kullanıldığını göstermektedir. Bundan dolayı dondurma üretiminde pastörizasyon ya da sterilizasyon bir risk noktası olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunlara ek olarak dondurma üretiminde kullanılan meyve, ceviz ve şeker gibi bileşenlerin risk taşıyabileceği bildirilmektedir (Rodriguez-Alvarez et al., 1995).

YOĞURT ÜRETİMİNDE HACCP UYGULAMASI

Yoğurt tüketime hazır bir üründür. Tüketime hazır ürünlerde patojen mikroorganizma riski olmaması gerektiğinden dolayı pastörizasyon yoğurt ürünlerinde kritik bir adımdır. Ürün için gerekli depolama/muhafaza koşulları (süre ve sıcaklık şartları ile dağıtım merkezlerinde, perakende satış mağazalarında ve mutfaklarda muhafaza), ürün için söz konusu olan müşteri uygulamaları (hazır yemek firmaları, tüketiciler veya profesyonel aşçılar tarafından kullanım) ve kullanım şekli (pişirme, yeniden ısıtma, çözündürme, sulandırma, depolama, yeniden kullanım) ile son kullanıcının (çocuklar, yetişkinler ile yaşlı, bağışıklık sistemi yetersiz veya hasta insanlar) kim olduğu bu aşamada çok önemlidir (Van Schothorst, 2004). Yoğurt üretiminde beklenilecek potansiyel biyolojik, kimyasal ve fiziksel tehlikeler tespit edilerek, tespit edilen bu tehlikeler bir sonraki aşamalar için kayıtlara alınmalıdır. Örneğin, yoğurt üretiminde patojen mikroorganizmaların vejetatif hücrelerinin ısıl işlem uygulamasından zarar görmedikleri ve starter aktivitesinin düşük olduğu durumlarda ciddi halk sağlığı riski meydana getireceğinden, hem ısıl işlem uygulaması, hem de inokülasyon aşamaları kritik nokta, başka bir ifadeyle KKN olarak değerlendirilir (Tamime and Robinson, 2000).

SONUÇ

Ülkemizde tüketimi çok yaygın olan süt ve süt ürünleri, çoğunlukla küçük işletmelerde uygun olmayan şartlarda üretilmeye devam etmektedir. Kontrolsüz şartlarda üretilen bu ürünlerde gerek depolama sırasında ve gerekse de tüketiciye ulaşıncaya kadar bazı istenmeyen bozulmalar görülmektedir. Gıda güvenliğine ait riskler her geçen gün artmakta ve bu riskler gerçek boyutuyla tüketicilere yansıtılmamaktadır. Bu nedenle gıda üretimi ile ilgilenen tüm kurumlara düşen görev sistematik yaklaşımlarla riskleri engellemek ve tüketicileri bilinçlendirmektir. Süt ve süt ürünlerinin daha

hijyenik şartlarda üretilmesi için, gıda güvenliğini temel alan HACCP sisteminin uygulanması zorunlu hale gelmektedir. Gelişmelere paralel olarak HACCP planları mutlaka yeniden gözden geçirilmeli, HACCP programı, yönetimin ve işletmede çalışanların katılımı ile oluşturulmalı, eğitim programlarına öncelik verilmelidir. Süt ve süt ürünleri üretiminde olası riskleri önceden belirleyip, insan sağlığını tehdit edebilecek tehlikeleri en aza indirmek için HACCP sisteminin tüm işletmelerde uygulanması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Anar, Ş., 2000. Yoğurt üretiminde Kritik Kontrol Noktalarının Belirlenmesi. *Gıda*, 1: 36-39.
- Anonymous, 2004. <http://www.fda.gov>.
- Anonymous, 1998. IFST position statement. Food Safety on cheese. *Food Sci. And Tech.* 12 (2): 117-121.
- Azar, M.T., Nejad, L.R., 2009. The implementation of HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) to UF-FETA cheese production lines. *Research Journal of Biological Sciences* 4(4): 388-394.
- Bauman, H.E., 1991. Safety and regulatory aspects. 'In Food Product Development from Concept to the Market Place. Eds E. Graf and I.S. Saguyi' Avi, Van Nostrand Reinhold, New York.
- Boor, K.J., 1997. Pathogenic microorganisms of concern to the dairy industry. *Dairy, Food and Environmental Sanitation*, 17(11): 714-717.
- Bryan, F.L., 1983. Epidemiology of Milk-borne Disease. *J. Food Prot.* 1983; 46: 637-649.
- Dijkers, J.H., Huuink, T., Pennings, P.P.L., Berg M.G., 1995. An Example of HACCP Application in an Existing Pasteurized Milk Plant, Following the Codex Alimentarius Model. *Bull. Int. Dairy Fed.* 302. 11-34.
- El-Hofi, M., El-Tanboly, E.S., Ismail, A., 2010. Implementation of the hazard analysis Critical control point (haccp) system To uf white cheese production lme. *Acta Sci. Pol., Technol. Aliment.* 9(3): 331-342.
- Ertürk, Y.E., 2003. Dünya'da ve Türkiye'de kritik noktalarda tehlike kontrolü (HACCP) uygulaması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Doktora Semineri, Ankara.
- Goulet, V., Jacquet, C., Vaillant, V., Rebiere, I., Mouret, E., Lorente, C., Maillat, E., Stamer, F., Rocourt, J., 1995. Listeriosis from consumption of raw-milk cheese. *The lancet* 345: 1581-1582.
- Johnson, E.A., Nelson, J.H., Johnson, M., 1990. Microbiological Safety of Cheese Made from Heat Treated Milk. *J. Food Protect.* 53: 441-452.
- Karaali, A., 2003. Gıda İşletmelerinde HACCP Uygulamaları ve Denetimi, T. C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Klinger, I., Rosenthal, I., 1997. Public health and the safety of milk and milk products from sheep and goats. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 16 (2): 482-488.

- Kosikowski, F., 1978. Cheese and Fermented Milk Foods. Second Edition. F.V. Kosikowski and Associates, Brooktondale, New-york.
- Marsilio, V., 2002. Sensory analysis of table olives. *Olivae*, 90: 32-41.
- Mauropoulos, A.A., Arvanitoyannis, I.S., 1999. Implementation of Hazard Analysis Critical Control Point to Feta and Manouri Cheese Production Lines. *Food Control*. 10 (3): 213-219.
- Nichols, G., Greenwood, M., Louvois, J., 1996. The microbiological quality of soft chees, *PHLS Mikrobiology Digest* 13 (2): 68-75.
- Ogasawara, H., Mizutani, K., Ohbuchi, T., Nakamura, T., 2006. Acoustical experiment of yogurt fermentation proces. *Elsevier, Ultrasonics* 44: 727-730.
- Özçiçek, C., 2002. Tüketicilerin işlenmiş gıda ürünlerinde kalite tercihleri, sağlık riskine karşı tutumları ve besin bileşimi konusunda bilgi düzeyleri (Adana örneği), Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.
- Rodriguez-Alvarez, C., Hardisson, A., Alvanez, R., Arias, A., Siere, A., 1995. Hygienic-sanitary indicators for ice cream sold at the retail sale. *Acta Alimentaria* 24(1): 69-80.
- Roy, R., Chakrabarh, J., Gandhi, R.S., 1998. Microbiological quality assurance of milk sweets (Sandesh and Kalankand) by HACCP. *Indian Dairyman* 50(4): 67-71.
- Saltan Evrensel, S., Temeli, S., Anar, Ş., 2003. Mandıra düzeyindeki işletmelerde beyaz peynir üretiminde kritik kontrol noktalarının belirlenmesi. *Turk J Vet Anim Sci.*, 27: 29-35.
- Schothors, M., Kleiss, T., 1994. HACCP in the dairy industry. *Food Control* 5(3): 162-166.
- Tamime, A.Y., Robinson, R.K., 2000. *Yoghurt: Science and Technology*, 2nd edition; Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England.
- Tekinşen, O.C., Patır, B., Alkan, M., 1993. Şavak Peynirinde Koli-form Grubu Mikroorganizmalar üzerine Araştırmalar. *Selçuk üniv. Vet. Fak. Derg.* 9: 8-12.
- Todd, E.C.D., Harwig, J., 1996. Mikrobial risk analysis of food in Canada. *J. Food Protection Supplement*, 10-18.
- Tokuç, K., Görker, T., 2000. Dondurma Endüstrisinde HACCP Uygulamaları. VI. Süt ve süt ürünleri sempozyumu tebliğler kitabı, Tekirdağ, 192-200.
- Van Schothorst, M., 2004. *A Simple Guide To Understanding and Applying the Hazard Analysis Critical Control Point Concept*; ILSI Europe Publications; 3rd edition.
- Wilson, I.G., Heaney, J.G.N., Weatherup, S.T.C., 1997. The effect of ice cream-scoop water on the hygiene of ice cream. *Epidemiology. Infant.* 119: 35-40.