

Mayaların Peynir Üretiminde Destek Starter Kültür Olarak Kullanımı

Harun KESENKAŞ¹

Necati AKBULUT²

Summary

Yeasts as Adjunct Starter Cultures Used in Cheese Production

Yeasts are found within the microflora of many cheese types, but their direct contribution to cheese ripening is quite new. Recently many researches have focused on using yeasts as adjunct starters in cheese production because of their high lipolytic and proteolytic activities, productive enzyme systems prior to aroma formation, interactions between primer starters. In this review especially the role of yeasts in cheese ripening was mentioned and some yeasts which are used as adjunct culture were introduced.

Key words: Yeasts, cheese ripening, *Yarrowia lipolytica*, *Debaryomyces hansenii*

Giriş

Günümüzde tüketiciye, standart ve iyi kalitede peynirler sunmak için yeni peynir çeşitleri üretilmiş, modern alet ve ekipmanlarla yapım tekniğinde standardizasyona ağırlık verilmiş bunların yanında üretimde iş gücü azaltılmıştır. Buna ek olarak birçok peynir türünde üretimin ayrılmaz bir parçası olan olgunlaşma yöntemleri ile ilgili bazı yeni uygulamalara gidilmiştir.

Olgunlaşma, her peynir çeşidinin kendine özgü tat, koku ve görünüşü alabilmesi için belirli koşullar altında, belirli sürede geçirdiği değişikliklerin toplamı olarak tanımlanabilir. Bu dönemde peynirin ana bileşenleri olan protein, laktoz ve yağ parçalanmakta, ortaya çıkan ürünler peynirlere özgün tat ve aroma kazandırmaktadır (Demiryol, 1983; Yaygın ve Karagülle, 1983; Dinkçi ve Gönç, 2000; Çağlar, 1992; Law, 2001; Tunçtürk, 2004).

¹ Araş.Gör.: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü Bornova/İzmir, kesenkas@ziraat.ege.edu.tr

² Prof. Dr.: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü Bornova/İzmir

Bu değişimin gerçekleşebilmesi için, peynir ortamında aktif enzim sistemlerinin veya bunların kaynağı olan mikroorganizmaların bulunması gerekmektedir (Wyder ve ark., 1999). Hastalık etkeni aktif organizmaların yıkımı için, peynire işlenecek süt pastörize edilmekte, bunun sonucunda yararlı mikroflora da büyük zarar görmektedir. Meydana gelebilecek tat ve aroma eksikliklerini gidermek ve istenen tekstürel özellikleri kazandırmak için, peynire işlenecek sütlere, peynir çeşidine göre spesifik laktik starter kültürler ilave edilmekte böylece peynirlerin olgunlaşma süresi, tat ve aromaları kontrol edilmeye çalışılmaktadır (Tunçtürk, 2004). Bunun yanında;

- Olgunlaşma sıcaklığını artırmak,
- Yüksek basınç uygulamaları,
- Çeşitli lipolitik ve proteolitik enzim preparatlarının kullanımı,
- Zayıflatılmış starter kültürlerin kullanımı,
- Genetik olarak modifiye edilmiş laktik kültürlerin kullanımı bilinen diğer yöntemlerdir (Upadhyay ve McSweeney, 2000; Law, 2001; Tunçtürk, 2004).

Tüm bunlara ilaveten mayaların, yarı-sert, yumuşak, küflü ve salamurada olgunlaştırılanlar gibi değişik tipteki peynirlerin mikroflorasında önemli bir yere sahip olması destek kültür olarak kullanılabilmeleri açısından dikkat çekicidir (Suzzi ve ark., 2001). Bu derlemede peynir mikroflorası içinde mayaların yeri, olgunlaşmaya potansiyel katkıları ve yapılan literatür çalışmasına dayalı olarak üzerinde en yoğun çalışılmış bazı mayaların tanıtılması amaçlanmıştır.

Peynirlerdeki Maya Florası

Geçmişten bu yana mayaların kullanımı, ekmek, bira, şarap ve diğer alkollü içeceklerin üretiminde devam etmektedir. Günümüzde ise mayalar; ekstraktların, pigmentlerin ve probiotiklerin üretiminde kullanılmakta, bunun yanında gıda ve yemler için spesifik, ilaç endüstrisi için biyokimyasal maddelerin eldesinde büyük önem taşımaktadırlar (Jakopsen ve Narvhus, 1996; Wyder, 2001; Gürsoy ve Kınık, 2002).

Mayaların özellikle peynirlerde sıklıkla görülmesi ürün içinde yaşama ve süt bileşenlerini kullanabilme kabiliyetine işaret etmektedir (Gürsoy ve Kınık, 2002). Bu durum mayaların düşük sıcaklık, pH ve su aktivitesinde (a_w) ve yüksek tuz konsantrasyonlarında gelişebilme yetenekleri ile desteklenebilir (Wyder ve Puhan, 1999; Wyder, 2001; Ferreira ve Viljoen, 2003). Zira süt işletmeleri çevre koşullarının mayaların gelişimi için uygun olması, hava ve çiğ sütte doğal

kontaminant olarak bulunmaları da bir diğer faktördür. Buna ilaveten peynir salamurası maya kontaminasyonu için bilinen en önemli kaynaktır.

Genelde olgunlaşmanın ilk günlerinde çoğu peynir çeşidinin yüzeyindeki maya sayısı hızlı bir şekilde artar ve 10 gün sonunda maksimum seviyeye ulaşır. Bu sayının özellikle yüzeyi olgunlaştırılan peynirlerde 10^6 - 10^9 cfu/g veya 10^7 - 10^8 cfu/cm² seviyelerinde olduğu bildirilmektedir. Takip eden günlerde ise maya sayısı durağan bir hal alır veya düşüşe geçer. Peynirin iç kısımlarında da paralel bir gelişme söz konusudur fakat maya sayıları oldukça düşük düzeydedir (10^2 - 10^4 cfu/g) (Lenoir, 1984; Wyder, 2001).

Yapılan araştırmalara göre peynirlerden izole edilen maya türlerinin çeşitlilik gösterdiği görülmektedir. Buna rağmen aralarında *Kluyveromyces marxianus*, *Debaryomyces hansenii*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Yarrowia lipolytica*, *Trichosporon cutaneum (beigelii)*, *Rhodotorula mucilaginosa*, *Torulasporea delbrueckii*'nin bulunduğu 10 tür en sık rastlanılan mayalardır. Peynirlerde tuzlamayı takiben maya florasına, *Kluyveromyces lactis*, *K. marxianus* ve *T. delbrueckii* gibi laktoz pozitif mayalar hakim olmaktadır. Olgunlaşma koşulları; özellikle de sıcaklık ve bağıl nem, peynirdeki maya flora kompozisyonunu önemli ölçüde etkilemektedir (Wyder, 2001).

Mayaların Peynir Olgunlaşmasındaki Rolü

Mayaların rolü peynir tipiyle yakın ilişki içerisindedir. Bazı mayalar peynirlerde bozulmalara, renk değişimlerine, meyvemsi lezzet ve yapışkan yapı oluşumuna sebep olurken; bazı mayalar olgunlaşma sürecinde görev alarak mikrobiyal interaksiyonlara katkıda bulunmakta, doku gelişimi ve lezzet bileşiklerinin oluşumunu gerçekleştirmektedir (Ferreira ve Viljoen, 2003).

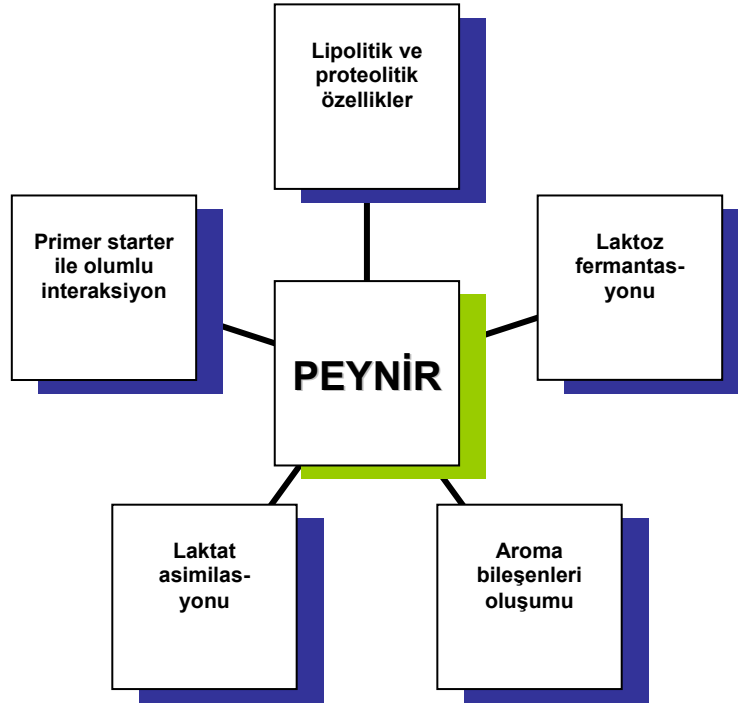
Mayaların olgunlaşma süresince başlıca katkısı, özellikle ortam pH'sını azaltan laktik asidi kullanarak bakteriyel gelişmeyi desteklemek ve olgunlaşmanın ikinci kademesini başlatmaktır. Mayaların olgunlaşma süresince peynir pH'sında meydana getirdiği bu değişiklik sadece laktik asit kullanımı ile ilgili olmayıp, proteolizden kaynaklanan alkali metabolizma ürünleri de pH'yı düşürebilmektedir (Jakopsen ve Narvhus, 1996; Guerzoni ve ark.,1996; Joan ve Bennie, 1998; Wyder ve ark., 1999; Suzzi ve ark., 2001; Wyder, 2001).

Bunun yanında mayaların peynir lezzet ve aromasına katkıları, bazı türlerin genellikle laktozu fermente etme ve bunun sonucu olarak etanol, asetaldehit, etil asetat ve etil butirat oluşturmalarına

bağlanabilir. Bazı mayaların yüksek lipolitik ve proteolitik aktiviteye sahip olmaları, amino asit, yağ asitleri ve esterler gibi aroma oluşumuna öncülük eden maddelerin meydana gelmesinde büyük rol oynamakta, bununla birlikte mayalar, diğer mikroorganizmalar için gerekli B vitaminleri; pantotenik asit, niasin, riboflavin ve biotin gibi bazı gelişme faktörlerini salgılayarak gelişimi desteklemektedir (Lenoir, 1984; Ferreira ve Viljoen, 2003).

Mayaların enzimatik özellikleri, genellikle proteinaz ve peptidazların dengesiz aktiviteleri sonucu meydana gelen acı peptidlerin parçalanmasında da önemli rol oynamaktadır. Esas itibariyle, acı peptidlerin daha küçük molekülü peptidlere ve amino asitlere parçalanmasında mayaların aminopeptidazları ve karboksipeptidazları katkıda bulunmaktadır (Wyder, 2001).

Kısaca mayaların peynir üretiminde doğal veya kontrollü destek kültür olarak kullanımı ile ilgili özellikler Şekil 1'deki gibi özetlenebilir (Jakopsen ve Narvhus, 1996).



Şekil 1. Mayaların peynir üretiminde destek kültür olarak kullanımı

Daha önce de belirtildiği gibi peynir olgunlaşmasında yaygın olarak laktik asit bakterilerinden ve mikrobiyal kaynaklı enzimlerden yararlanılsa da günümüzde *Kluyveromyces lactis*, *Debaryomyces hansenii*, *Kluyveromyces marxianus*, *Geotrichum candidum*, *Pichia jadinii*, *Saccharomyces cerevisiae* ve *Yarrowia lipolytica* gibi mayaların peynir olgunlaşmasında kullanılabilirliği konusunda çalışmalar yapılmaktadır (Guerzoni ve ark.,1996; Wyder ve ark., 1999; Wyder ve Puhan, 1999; Tempel ve Jakopsen, 2000; Suzzi ve ark., 2001; Hansen ve ark., 2001; Wyder, 2001; Ferreira ve Viljoen, 2003, Bintsis ve Robinson, 2004). Bu bölümde peynir üretiminde destek kültür olarak kullanımı üzerinde yoğun çalışmalar yapılan ve biyokimyasal özellikleri bakımından öne çıkan bazı maya türlerine değinilecektir.

Yarrowia lipolytica

Y. lipolytica, üzerinde yoğun bir şekilde çalışılmış geleneksel olmayan ve *Yarrowia* genusuna ait tek türdür. Türün gelişmiş formu ilk olarak 1960'lı yılların sonlarında Wickerham tarafından *Candida lipolytica* şeklinde tanımlanmıştır. Gelişmiş formu, *Endomycopsis lipolytica*, daha sonra *Saccharomyces lipolytica* ve nihayet *Y. lipolytica* olarak yeniden sınıflandırılmıştır (Barth ve Gaillardin, 1997).

Literatürde *Y. lipolytica* suşlarının, hücre dışı lipolitik ve proteolitik aktivitelerinin güçlü olması nedeniyle daha çok yağ, protein ve şeker içeren ortamlardan izole edildiği bildirilmektedir. Bu sebeple en çok; peynir gibi süt ürünlerinde bunun yanında soya sosu ve et içeren salatalarda da görülmektedirler (Wyder, 2001). *Y. lipolytica*'nın süt ürünlerinde en sık rastlanan maya türleri arasında yer alması peynir teknolojisinde iyi bir olgunlaşma ajanı olmasını desteklemektedir (Barth ve Gaillardin, 1997).

Y. lipolytica'nın 5-10 °C'lerde geliştiği gözlenmiş, optimum ve maksimum gelişme sıcaklıkları sırasıyla 25-30°C ve 33-37 °C olarak bildirilmiştir. Maya, laktik ve sitrik asidi kullanabilmekte, sitrik veya laktik asit konsantrasyonun % 1 olduğu ortamlarda gelişebilmektedir (Wyder, 2001).

Y. lipolytica suşlarına ait lipolitik aktivite düşük sıcaklıklarda ve yüksek tuz konsantrasyonlarında azalma gösterse de yapılan çalışmalar lipolitik aktivitenin devam ettiğini ve bu nedenle peynirin olgunlaşmasında bu mayanın kullanılabileceğini göstermiştir (Tempel ve Jakopsen, 2000). Ekstrasellüler proteolitik aktivite gösteren çoğu

Y. lipolytica suşlarının ise proteinaz üretebilecekleri minimum sıcaklık 0-3 °C olarak bildirilmiştir (Suzzi ve ark., 2001).

Y. lipolytica'nın biyokimyasal aktiviteleri, aromatik bileşikler ve/veya metil ketonlar, alkoller, laktonlar ve esterler gibi aroma maddeleri oluşumuna öncü bileşikler üretebilmesi nedeniyle, peynirin duyuşsal özellikleri yönünden önemli role sahiptir (Suzzi ve ark.,2001).

Debaryomyces hansenii

Candida famata'nın gelişmiş formu *D. hansenii*; düşük sıcaklıkta (min. 5°C, opt. 25-30°C, max. 32-37 °C), yüksek tuz konsantrasyonlarında (max % 24) ve düşük su aktivitelerinde (a_w :0.65) çoğalabilme özellikleri bakımından *Y. lipolytica* gibi peynirlerde oldukça sık rastlanan lipolitik ve proteolitik özellikteki bir diğer mayadır (Ferreria ve Viljoen, 2003).

Maya çeşitli karbon bileşiklerini kullanma/fermente etme yeteneği, lipaz ve proteinaz aktivitesi ve farklı ortam koşullarında gelişebilme kabiliyeti gibi fenotipik ayrımlar bakımından heterojen suşlara sahiptir (Petersen ve Jespersen, 2004).

Aminopeptidazlar ve karboksipeptidazlar (pH_{opt} 5.8) bu mayanın süt proteinlerini hidrolize etmesinde önemli rol oynarlar. Buna ilaveten mayanın laktik asit bakterileri ile sinerjik ve daha güçlü bir proteolize neden olduğu bildirilmiş, laktik asit bakterilerinin yaşam sürelerini uzattığı gözlenmiştir. Bu durum çoğu araştırmada *D.hansenii*'nin bakteriler için spesifik gelişme faktörleri sentezleyebilmesi ile açıklanmıştır (Tempel ve Jakopsen, 2000; Wyder, 2001).

Maya laktik asit; tercihen L (+) izomerini ve asetik asidi gerek aerobik gerekse anaerobik yolla metabolize edebilmektedir. Peynir yüzeyinde asitliğin düşmesi bu nedenledir. Anaerobik yol daha yavaş olmasına rağmen laktik asit ve asetik asit miktarındaki azalma sonucu peynirde *Clostridium butyricum* ve *Clostridium tyrobutyricum* gibi istenmeyen bakteriler üzerine inhibe edici bir etkinin ortaya çıktığı bilinmektedir (Wyder, 2001; Ferreria ve Viljoen, 2003).

D. hansenii aşılansarak üretilen peynirlerde yüksek miktarda serbest yağ asidi tespit edilmiştir. Peynir telemeleri ile yapılan çalışmalarda ise *D. hansenii*'nin pH'yı önemli ölçüde arttırdığı ve yüksek proteolitik aktivite gösterdiği bunun yanında peynir aromasına katkı sağladığı bildirilmiştir (Wyder ve Puhon, 1999).

Kluyveromyces marxianus

Peynirlerde özellikle gaz oluşumu, maya tadı, renk hataları ve tekstürel bozukluklar gibi kusurlara sebep olmasına rağmen, son yıllarda yapılan çoğu araştırmada ***K.marxianus***'un peynir olgunlaşmasında destek kültür olarak kullanılabileceği ifade edilmiştir. Zira ***K. marxianus*** çevreden ziyade peynir orijinelidir ve daha çok salamuradan veya olgunlaşma sırasında peynirlerden izole edilmektedir (Welthagen ve Viljoen, 1996). Dolayısıyla, bu tür ile çoğunlukla olgunlaşma esnasında karşılaşılması, mayanın süt proteinini ve yağını metabolize etme yeteneğine işaret etmektedir.

Laktozu ve bir çok şekeri fermente etme yeteneğinde olan ***K.marxianus***, laktoz fermantasyonu sırasında CO₂ oluşumu yanında etanol ve asetaldehit gibi lezzet bileşikleri meydana getirir (Wyder ve Puhan, 1999; Dahl ve ark., 2000; Romano ve ark., 2001). Ayrıca peynir olgunlaşması sırasında denatüre olan proteinler ***K. marxianus***'un proteinazları tarafından daha küçük peptidlere hidrolize olmaktadır (Joan ve Bennie,1998).

Araştırmacılar ***K. marxianus*** 'un ekstrasellüler lipolitik aktivite gösterdiğini buna rağmen ekstrasellüler proteolitik aktivitesinin zayıf olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan araştırmalar ***K. marxianus***'un ilave kültür olarak kullanılan mayalara kıyasla peynirde daha yavaş ve daha çok peynir matrisinde geliştiğini göstermektedir (Wyder ve Puhan, 1999).

Geotrichum candidum

Peynir maya florası içinde ***G. candidum***'un yeri sınıflandırılmasındaki farklılık nedeniyle genellikle ayrı tutulmaktadır. Koloni morfolojisine bağlı olarak ***G. candidum*** ya maya ya da maya benzeri fungus olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle başlıca iki biyotipi ayırt edilmiştir. Birinci biyotipte yer alan türler açık beyaz renkte, oldukça lifli koloni morfolojisiyle ve optimum 25-30°C'lerde hızlı çoğalma ile karakterize edilmiştir. Bu tip, güçlü proteolitik enzimlere sahiptir. Ortam asitliğini düşürme yeteneğindedir. Miselleri septalı olup çoğalmaları misellerinin artrospora parçalanmasıyla olur. Diğer tip ise krem renkli ve maya benzeri koloniler oluşturur, optimum gelişme sıcaklığı 22-25 °C arasındadır, gelişme ve proteolitik aktivite oldukça zayıftır. Günümüzde bu tip maya olarak kabul edilmiştir (Lenoir, 1984; Wyder, 2001).

G. candidum tuza karşı oldukça hassastır ve % 1'in üzerindeki konsantrasyonlarda gelişimi etkilenmektedir. Optimum 5.5-6 pH'daki

ortamlarda ekstrasellüler lipaz ve proteinaz bunun yanında iki endopeptidaz üretirler. *G. candidum*'un çeşitli peynirlerde kullanımı nedeniyle literatürde süt küfü olarak adlandırıldığı görülür (Ayhan, 2000).

G. candidum türleri, deaminasyon ile glutamik ve aspartik asit, triptofan, lösin, metiyonin ve fenilalanin gibi amino asitleri meydana getirebilmektedir. *G. candidum*'un amino asit katabolizması sonucu alkollerin yanında, peynirlerde aroma gelişimi bakımından önemi büyük; dimetildisülfid, metanetiol ve çeşitli S-metil tioesterler gibi uçucu sülfür bileşikler oluşabilmektedir. Zira yapılan model çalışmalarda *G. candidum* aşılana peynirlerde güçlü peynir aroması hissedilmiştir (Wyder, 2001).

Sonuç

Peynir olgunlaşmasının maya kültürleri ile desteklenmesine yönelik çalışmalardan elde edilen olumlu sonuçlar dikkat çekmektedir. Ancak üretilecek olan peynirin olgunlaştırma süresi, yağ ve tuz miktarı, kullanılan süt çeşidi ve uygulanan proses aşamaları üzerinde durulması gereken faktörlerdir. Bu faktörler ile birlikte mayaların peynir aromasına katkıları, lipolitik ve proteolitik özellikleri, ozmotolerans düzeyleri ve mikrobiyal interaksiyonları bir bütün olarak ele alınmalıdır. Sonuç olarak peynir üretiminde doğru maya türü ve suş seçimi ve optimum koşulların sağlanması ile özellikle laktik starter kültürlerin verimliliğini arttıracığı için lezzet bakımından zengin peynir üretimi mümkün olacaktır.

Özet

Mayalar birçok peynirin mikroflorasında önemli bir yere sahiptir. Ancak peynir olgunlaşmasına direkt katkıları hakkında edinilen bilgiler oldukça yenidir. Günümüzde mayaların lipolitik ve proteolitik aktivitelerinin yüksek oluşu, aroma maddelerinin oluşumuna öncülük eden enzim sistemlerinin zenginliği, primer starterler ile olumlu interaksiyonları gibi özellikleri nedeniyle peynir üretiminde kültür olarak kullanılabilirlikleri hakkında araştırmalar yapılmaktadır. Bu derlemede özellikle mayaların peynir olgunlaşmasındaki rolü ele alınmış ve destek kültür olarak kullanılan bazı mayaların tanıtılması amaçlanmıştır.

Anahtar sözcükler: Mayalar, peynir olgunlaşması, *Yarrowia lipolytica*, *Debaryomyces hansenii*

Kaynaklar

- Ayhan, K., 2000, Gıdalarda Bulunan Mikroorganizmalar, Sayfa 37-80, Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları, 2. baskı, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara.
- Barth, G. and Gaillardin, C., 1997, Physiology and Genetics of the Dimorphic Fungus *Yarrowia lipolytica*, FEMS Microbiology Reviews, 19: 219-237.
- Bintsis, T. and Robinson, R.K., 2004, A Study of the Adjunct Cultures on the Aroma Compounds of Feta-type Cheese, Food Chemistry, 88 (3): 435-441.
- Çağlar, A., 1992, Peynirde Hızlı Olgunlaştırma Metotları, Gıda 17 (5):319-325.
- Dahl, S., Tavarria, F.K. and Malcata F.X., 2000, Relationships Between Flavour and Microbiological Profiles in Serr da Estrela Cheese Throughout Ripening, International Dairy Journal, 10:255-262.
- Demiryol, R., 1983, İnek, Koyun, Keçi Sütleri ile Yapılan ve Farklı Sıcaklıklarda Olgunlaştırılan Beyaz Peynirlerin Özellikleri Üzerinde Araştırmalar, Doktora Tezi, E.Ü. Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Bölümü, 65s.
- Dinkçi, N. ve Gönç, S., 2000, Mucor miehei'den Elde Edilen Lipaz (Piccantase A) Enziminin Beyaz Peynirin Olgunlaşmasında Kullanılması Üzerine Araştırmalar, E.Ü.Z.F. Dergisi, 37 (2-3):141-148.
- Ferreira, A.D. and Viljoen B.C., 2003, Yeasts as Adjunct Starters in Matured Cheddar Cheese, International Journal of Food Microbiology, 86 (1-2):131-140.
- Guerzoni, M.E., Gobbetti, M., Lanciotti, R., Vannini, L. and Chaves L.C., 1996, *Yarrowia Lipolytica* As Potential Ripening Agent in Milk Products, Yeasts in The Dairy Industry: Positive and Negative Aspects, Proceedings of International Dairy Federation Symposium, Copenhagen, 23-33.
- Gürsoy, O. ve Kınık, Ö., 2002, Probiyotik Bir Maya: *Saccharomyces boulardii*, Gıda Teknolojisi, 6 (3): 58-63.
- Hansen, T.K., Tempel, T.V.D., Cantor, M.D. and Jakopsen, M., 2001, *Saccharomyces cerevisiae* as a Starter Culture in Mycella, International Journal of Food Microbiology, 69:101-111.
- Jakopsen, M. and Narvhus, J., 1996, Yeasts and Their Possible Beneficial and Negative Effects on The Quality of Dairy Products, International Dairy Journal, (6):755-768.
- Joan, J.W. and Bennie, C.V., 1998, Yeast Profile in Gouda Cheese During Processing and Ripening, International Journal of Food Microbiology, 41:185-194.
- Law, B., 2001, Controlled and Accelerated Cheese Ripening: the Research Base for New Technologies, International Dairy Journal, 11: 383-398.
- Lenoir, J., 1984, The Surface Flora and its Role in the Ripening of Cheese, International Dairy Federation Bulletin, 171, 3-20.
- Petersen, K.M., and Jespersen L., Genetic Diversity of The Species *Debaryomyces Hansenii* and The Use of Chromosome Ppymorphism for Typing of Strains Isolated from Surface-Ripened Cheeses, Journal of Applied Microbiology, 97: 205-213.
- Romano, P., Ricciardi, A., Salzano and Suzzi, G., 2001, Yeasts from Water Buffalo Mozzarella a Traditional Cheese of the Mediterranean Area, International Journal of Food Microbiology 69:45-51.
- Suzzi, G., Lanorte, M.T., Galagno, F., Andrighetto, C., Lombardi, A., Lanciotti, R. and Guerzoni, M.E., 2001, Proteolytic, Lipolytic and Molecular Characterization of

- Yarrowia lipolytica Isolated From Cheese, International Journal of Food Microbiology, (69):69-77.
- Tempel, T.V.D. and Jakopsen, M., 2000, The Technological Characteristics of Debaryomyces hansenii and Yarrowia lipolytica and Their Potential as Starter Cultures for Production of Danablu, International Dairy Journal, 10: 263-270.
- Tunçtürk, Y., 2004, Peynirde Hızlı Olgunlaştırma Çalışmalarına Yeni Yaklaşımlar, 8. Gıda Kongresi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Upadhyay, V.K. and McSweeney, P.L.H., 2000, Acceleration of Cheese Ripening, Dairy Processing Improving Quality, Ed: G. Smit, Woodhead Publishing Limited, Cambridge, 419-447.
- Welthagen, J.J. and Viljoen, B.C., 1996, The Presence of Yeasts in Different types of Cheese, Yeasts in The Dairy Industry: Positive and Negative Aspects, Proceedings of International Dairy Federation Symposium, Copenhagen, 78-87.
- Wyder, M.T. and Puhan, Z., 1999, Role of Selected Yeasts in Cheese Ripening: An Evaluation in Aseptic Cheese Curd Slurries, International Journal Dairy Journal, 9:117-124.
- Wyder, M.T., 2001, Yeasts in Dairy Products, Swiss Federal Dairy Research Station, Fam Info No: 425, Liebefeld, CH-3003 Berne.
- Wyder, M.T., Bachmann, H.P. and Puhan, Z., 1999, Role of Selected Yeasts in Cheese Ripening: An Evaluation in Foil Wrapped Raclette Cheese, Lebens-Wiiss.u.-Technol, 32:333-343.
- Yaygın, H. ve Karagülle, M.Ş., 1983, Peynirlerde Hızlandırılmış Olgunlaştırma, E.Ü.Z.F. Dergisi, 20 (2):131-171.