

Süt Ürünleri Endüstrisinde Starter Kültür

Mikroorganizmalar yaşamın vazgeçilmez, vazgeçilemez öğeleri arasındadır. Başta çeşitli elementlerin doğal döngüsü, tarım, biyoteknoloji, madencilik, çevre mühendisliği ve gıda olmak üzere pek çok alanda doğal ya da kontrollü koşullarda mikroorganizmalardan yararlanılır.

Başta sucuk olmak üzere çeşitli et ürünleri, yoğurt, peynir, kefir, kıymız gibi süt ürünleri, boza, tüm alkollü içecekler, sirke, turşu, soya sosu vb. pek çok gıda mikrobiyal faaliyet sonunda elde edilir. Bu ürünler doğal ve geleneksel yöntemlerle elde edilebildiği gibi kontrollü koşullar altında ve seçilmiş mikroorganizmalardan yararlanılarak da üretilebilirler.

Starter kültür (ya da sadece starter veya kültür), basit bir tanım ile "kontrollü koşullarda standart kalitede ürün elde etmek için gıda sanayiinde kullanılan mikroorganizmalardır". Bu tarif altında yine basit olarak "yoğurt mayası, ekmek mayası, şarap mayası" starter kültürdür.

Maya deyimi farklı şekillerde kullanılmaktadır. Yukarıdaki tarife göre maya doğrudan starter kültür olarak algılanmakta iken, mikrobiyolojide "maya - küf sayımında olduğu gibi belirli bir mikroorganizma grubunu tanımlamakta ya da ticarete yeni başlayan bir kişiye yakın çevresinin "al bu sana maya olsun" diyerek verdikleri para ya da benzeri maddi katkıları da tanımlamaktadır. Bu kullanımlarda dikkati çeken benzeşme ve farklılıklar ise ekmek mayası ve şarap mayasının doğrudan mikrobiyolojik sınıflandırmada yer alan "*Saccharomyces*" cinsi mayalar içinde yer alması, yoğurt mayası ile tarif edilen mikroorganizmaların aslında bakteri olması, ticaret örneğinde ise tümüyle starter olarak tanımlanmadır. Peynir mayası olarak tanımlanan ise bunlardan tümüyle farklı olarak bir enzimdir.

Bu derlemede endüstride kullanılan starter kültürlerin işlevi, özellikleri, tarihesi, tipleri ve ülkemizde starter kültür kullanımı ve bu konuda karşılaşılan sorunlar hakkında bilgi verilecektir.

Gıda Sanayiinde Starter Kültürün İşlevi

Starter kültür tek ya da birden fazla mikroorganizmadır. Amaca göre hangi mikroorganizma ya da mikroorganizmaların starter olarak kullanılacağı değişir. Örneğin şarap, asidofiluslu süt gibi ürünlerde tek bir mikroorganizma kullanılırken, yoğurt, kefir gibi ürünlerde iki ya da daha fazla sayıda mikroorganizma vardır. Bununla beraber, şarap yapımında aynı mayanın (*Saccharomyces cerevisiae*) farklı suşları kullanılabileceği gibi amaca göre başka maya türleri de kullanılabilir.

Prof. Dr. A. Kadir HALKMAN
Yalçın TAŞKIN
Ank. Üniv. Ziraat Fak. Gıda Müh. Böl.
Ziraat Mühendisi, AOÇ, Ankara

Farklı mikroorganizmalar farklı substratlarda geliştiklerinde doğal olarak farklı metabolik ürünler ortaya çıkarırlar. Buna göre örneğin şarap mayası yoğurt yapılacak süte bulaşırsa yoğurtta istenmeyen tat ve kokular meydana gelir. Küflü peynir yapımında kullanılan küfler, beyaz peynire bulaşırsa beyaz peynirin tat ve kokusu küflü peynir gibi olur ancak gıda kontrolü açısından bu kez o ürünün pazarlanma olasılığı ortadan kalkar. Bu gibi nedenle her ürüne özgü starter kültür farklıdır. Bununla beraber aşağıda açıklanacağı gibi peynir yapımında doğrudan yoğurdun kullanımı da söz konusudur.

Mikroorganizmalar gıda üretiminde kullanılan pek çok hammaddede doğal olarak bulunur. Örneğin üzümde şarap yapımında kullanılan mayalar vardır. Buna bağlı olarak geleneksel yöntemde olduğu gibi üzüm suyu kendi halinde bırakılırsa zaten şarap olur. Burada elde edilen ürünün duyuusal özellikleri tümüyle üzüm ile gelen mayaların sayısı, hangi tür ya da türlerde oldukları, farklı türler var ise bunların birbirlerine oranı, mayaların aktivitesi, üzümde doğal olarak bulunan diğer tür mikroorganizmaların aktivitesi gibi koşullara bağlıdır. Sonuçta duyuusal özellikleri çok yüksek bir şarap elde edilebileceği gibi, tersine olarak zayıf bir şarap da elde edilebilir.

Süt ürünlerinden peynir ve tereyağı da bu örneğe benzemektedir. Çiğ sütte doğal olarak bulunan laktik asit bakterileri çiğ süttten yapılan peynir ve tereyağına çok yüksek duyuusal özellikler kazandırabilecekleri gibi tersi de söz konusudur.

Bugün şarap halen büyük ölçüde geleneksel üretim yöntemi ile üretilirken, peynir üretiminde çiğ süttten geleneksel yöntemle üretim giderek azalmaktadır. Bunun en önemli nedeni toplumun sağlık ve kalite açısından bilinçlenmesidir. Buna rağmen başta peynir olmak üzere halen çiğ süt ürünlerinin tüketilmesine bağlı olarak yüksek sayıda bruselloz ve diğer hastalıklara da sıklıkla rastlanmaktadır.

Geleneksel yöntemle peynir yapımında basit olarak çiğ süt mayalama sıcaklığına getirilir, rennet ilave edilir, oluşan pıhtı kesilir, peyniraltı suyu süzülür, kuru tuzlama ya da salamurada bekletme yöntemi ile tuzlanır. Bu yöntemde çiğ sütte bulunan patojenlerin imhası sadece yine çiğ sütte bulunan laktik asit bakterilerinin oluşturdukları bakteriyosin ve diğer metabolitlere bağlıdır ve bu etki ancak belirli bir

zaman süreci içinde gerçekleşir. Dolayısı ile çiğ süttten yapılan peynirlerin 90 gün olgunlaştırılması yasal bir zorunluk olmakla beraber, bu kurala ekonomik nedenlerle uyulmaması nedeni ile yukarıda değinilen hastalıklar meydana gelmektedir. Pastörize süte starter kültür ilave edilerek peynir 3 - 4 gün içinde pazarlanabilecek olgunluğa gelmektedir.

Patojenlerin imhası için en etkili yöntem ısıtma işlemidir. Pastörizasyon ile bu patojenler büyük ölçüde öldürülür. Ancak bu işlem sırasında peynir ve tereyağı üretimine katkıda bulunan laktik asit bakterileri de imha olur. Bu durumda starter kültür, çiğ süttten pastörizasyonu sonunda imha olan yararlı bakteriler yerine dışarıdan ilave edilen mikroorganizma anlamına gelmektedir.

Peynir yapımında pastörize edilen süte starter kültür ilave edilmez ise asitlik gelişmeyeceği için elde edilecek peynirde kısa bir süre sonra pastörizasyon sırasında canlı kalmış sporlu bakteriler gelişerek hakim flora haline geçerler ve duyuusal açıdan peynir tüketilemeyecek hale gelir.

Tereyağı yapımı ise peynir yapımından farklıdır. Tümüyle fiziksel bir işlem olan tereyağı üretiminde doğal olarak çiğ süttten gelen laktik asit bakterileri ya da pastörizasyon sonrası ilave edilen starter kültür ürüne sadece duyuusal açıdan katkıda bulunur. Bu durumda pastörize süttten elde edilen kremaya starter kültür ilave edilmeden de tereyağı elde edilebilir.

Çiğ sütte peynir ve tereyağı için gerekli bakteriler bulunmakla beraber, yoğurt, kefir, kıymız için gerekli mikroorganizmalar son derece az sayıdadır ya da bazıları yoktur. Dolayısı ile bu ürünlerin yapımı için dışarıdan starter kültür ilavesi zorunludur. Çiğ süte bu mikroorganizmalar katılır ise yine bu ürünler elde edilir ancak yine çiğ süttten gelen flora zamanla gelişerek ürünü bozar. Dolayısı ile bu ürünlerin elde edilmesinde çiğ süte starter kültür katılması pratik olarak bir anlam taşımaz ve ister ev tipi ister endüstriyel üretimde süt pastörize edildikten sonra starter kültür ilave edilir. Benzer şekilde peynir ve tereyağı üretiminde de çiğ süte starter kültür katmanın bir anlamı yoktur.

Buna karşın endüstriyel ölçekli şarap ve sucuk üretiminde sırası ile üzüm suyu ve et pastörize edilmez.

Starter kültür doğrudan ısıtma işlemi görmemiş ham maddeye ilave edilir. Şarap üretiminde doğal floranın etkisi küçültme ile ortadan kaldırılır, şarap mayası küçürde dirençlidir. Sucuk üretiminde ise bugün için başka bir pratik uygulama söz konusu değildir.

Starter Kültürün Özellikleri

Süt endüstrisinde yoğurt (ve dolayısı ile ayan), peynir, tereyağı, kefir, kıymız, asidofiluslu süt, ekşi krema üretiminde starter kültür kullanılmaktadır. Bu ürünlerin eldesi için kullanılan starter kültürlerin çeşitli özellikleri olması gerekmektedir.

Starter kültürün özellikleri ürüne doğrudan yansıyacağı için starter kültür seçiminde dikkatli olunması, başta ürünün pazarlama süresi dikkate alınmalıdır. Bilindiği gibi Fransa' da ekonomik olarak üretilip pazarlanan 400 kadar farklı peynir çeşidi bulunmaktadır ve bu farklılıkta hammadde, işleme teknolojisi yanında kullanılan starter kültür farklılığı da etkindir.

Starter kültür öncelikle istenilen düzeyde asit oluşturmalı, proteolitik güce sahip olmalıdır. Hızlı asit üreten kültürlerin kullanımı ile üründe kontrol edilemez düzeyde asit gelişimine bağlı olarak istenmeyen tatlar oluşabilir. Bu nedenle kısa süre içinde pazara verilecek peynirlerde orta - hızlı asit üreten kültürler kullanılırken olgunlaştırılarak piyasaya verilecek kaşar peynirlerinde kullanılacak kültürün asit oluşturma gücü daha az olmalıdır. Benzer şekilde yüksek düzeyde proteolitik güce sahip kültürler üründe acı tada neden olurlar. Bu durumda yine kısa süre içinde pazarlanacak peynirlerde orta - yüksek, olgunlaştırılacak peynirlerde orta - zayıf proteolitik güce sahip starter kültür kullanılmalıdır. Asit oluşturma gücü ve proteolitik güç yanında lipolitik etki, aroma oluşturma, gaz oluşturma gibi doğrudan ürünün duyu özelliklerine yansıyacak özellikler de dikkate alınmalıdır.

Yakın tarihe kadar starter kültürlerde en önemli özellikler arasında faj dirençliliği yer alırken, starter kültür özelliğindeki gelişmeler nedeni ile faj dirençliliği eski önemini yitirmiştir. Bu konuda aşağıda "starter kültür çeşitleri" konusunda bilgi verilecektir.

Starter kültürün antibiyotiklere ve deterjan - dezenfektanlara dirençli olup olmaması tartışma

konusudur. Normal olarak çiğ sütte antibiyotik, kimyasal madde olmayacağı ve işletmede yıkama sonrası iyi bir durulama yapılacağına göre starter kültürün bu özelliklere sahip olması gerekli değildir. Bununla beraber ülkemiz açısından ele alındığında durum tümüyle farklıdır. Bu konu aşağıda "Türkiye' de Starter Kültür Kullanımı" başlığı altında tartışılmıştır.

Teknik olarak starter kültür üretiminde kullanılacak mikroorganizmaların seçiminde öncelikle çiğ süt ve/veya doğrudan çiğ süttten elde edilen peynir, geleneksel yöntemle üretilmiş olan (köy tipi) yoğurt ve tereyağı gibi ürünlerden mikroorganizmalar izole edilir, bunların çeşitli özellikleri belirlendikten sonra kombinasyon halinde üründe denir. Burada dikkate alınması gereken husus izolasyonda süt ürünü kullanılacağı zaman öncelikle duyu bakımından beğeni kazanmış ürünlerin seçilmesidir. Beğeni kazanan ürünlerden izole edilen mikroorganizmalar kullanılarak yapılacak ürünün aynı şekilde beğeni kazanması beklenir. Bu yaklaşım tek bakterinin kullanıldığı asidofiluslu süt ve tereyağı ya da en fazla 2 bakterinin kullanıldığı yoğurt gibi ürünlerde daha kolaylıkla başarılabilmeyle beraber, çok sayıda mikroorganizmanın etkisini sürdürdüğü peynir, kefir, kıymız gibi ürünlerde durum farklıdır. Öncelikle izole edilen bakterilerin izolasyon anındaki sayısal oranı belirlenebilse dahi başlangıç olarak bunların kombinasyonda hangi oranda katılacaklarının çok iyi planlanması gerekmektedir. İkinci olarak beğeni kazanmış da olsa bu ürünlerden izole edilen tüm bakterilerin starter kültür kombinasyonuna girmesi söz konusu değildir. Örneğin duyu panellerde çok yüksek puan almış bir peynirde koliform bakteriler de varsa koliform bakteriler en azından yasal zorlamalar nedeni ile göz ardı edilmektedir. Benzer şekilde laktik asit bakterileri de olsa izole edilen farklı türlerdeki bakterilerin tümü yerine sadece hakim flora dikkate alınmaktadır.

Bu ve benzeri nedenlerden dolayı çok sayıda mikroorganizmanın hakim flora ya da yeterli ölçüde etkin olarak gelişip, farklı aromalar oluşturduğu çiğ süt peynirine kıyasla, starter kültür kullanılarak yapılan peynirlerde sağlık ve standart kalite açısından tartışılmaz bir üstünlük varken, çiğ süttten yapılan peynirlerde çiğ süttün kalitesine bağlı olarak her zaman olmasa da açık bir tat üstünlüğü bulunabilmektedir.

Buna bağlı olarak, başta hayvan sağlığı kontrol edilmek üzere patojen mikroorganizmalar açısından mikrobiyolojik kalitesi uygun olan çiğ sütlerden peynir yapılması ve 90 gün olgunlaştırma ile pazarlanması koşulu ile elde edilecek peynirin kalitesi her zaman pastörize edilip, starter kültür kullanılan peynirden daha yüksek olacaktır. Burada bağlayıcı olan ekonomik değer koşullarıdır. İşletme, ürünü 90 gün süre sonunda pazara çıkarabilecek işletme sermayesine sahip, bu süre sonunda ürün pazarda beklenen değerine erişebiliyor ve işletme çiğ süt gelişimini standardize edebiliyor ise bu şekildeki üretim daha akılcıdır. Bu gün pazarda tat bakımından yeterince tatmin etmeyen ancak sağlık açısından güvenilir ve aynı standart kalitede peynir yerine gereken koşulların sağlanması ile çiğ süttten peynir yapımı seçeneği dikkate alınmalıdır.

Sonuç olarak, pastörize süte starter kültür katılacak yapılacak peynirlerde "özel olarak küflendirilmiş peynirlerde yasal açıdan küf sayısı kısıtlaması" olmaması gibi koliform bakteriler için de kısıtlama getirilmemek koşulu ile starter kültür olarak koliform bakterilerin peynir kültürü kombinasyonuna ilave edilmesi sorgulanmalı ve bu konu üzerinde araştırmalar yapılmalıdır. Kuşkusuz, burada kullanılacak koliform bakterilerin biyojen amin oluşumu da dahil olmak üzere her türlü patojenite testi önceden yapılmış olmalıdır.

Starter Kültür Kullanımı ve Tarihçesi

Şarap ve peynirde M.Ö. 4000 yılına kadar giden arkeolojik bulgular günümüzden en az 6000 yıl öncesinde bu ürünlerin tüketildiğini göstermektedir. Yoğurt, kefir ve kıymız ile ilgili sağlıklı bir tarihi veri yoktur. Bu ürünlerin çok eski zamanlardan beri Kafkasya'da tüketildiği bilinmektedir.

Sıkılmış üzüm suyunun kendi halinde beklemesi ile şarap olacağına göre ilk şarabın nasıl yapıldığı konusunda bir tahmine gerek yoktur. Peynirin ilk kez nasıl yapıldığı da tahmin edilebilmektedir. Basit olarak deri tulum içine konularak korunmaya çalışılan süt enzimatik olarak pıhtılaşmış ve bu şekilde peynir elde edilmiş olabilir. Yukarıda da belirtildiği gibi peynir oluşumuna katkıda bulunan bakteriler zaten çiğ süt içinde vardır. Ancak ilk yoğurdun nasıl

yapıldığı hakkında bir tahmin yürütmek mümkün değildir çünkü yoğurt yapımında kullanılan bakteriler çiğ süt içinde son derece az sayıda vardır. Bir diğer deyiş ile güneş altında kalan çiğ süttün içindeki yoğurt bakterilerinin sıcaklığın da etkisi ile çoğalarak hakim flora haline gelmesi söz konusu değildir.

Bu konuda çeşitli uygulamalar vardır. Yaygın olarak uygulanan şekli ile Hıdırelles olarak tanımlanan 20 Mayıs tarihinde yağın yağmurun ilk suyu toplanmakta, kaynamış ve soğutulmuş süte bu yağmur suyu sanki yoğurt mayası imiş gibi ilave edilmekte, standart yoğurt yapma sıcaklığında 1 gece bekledikten sonra oluşan gevşek pıhtı ertesi gün yine kaynamış ve soğutulmuş süte ilave edilmekte ve bu şekli ile her yıl maya yenilenmektedir. Bu uygulama Artvin, Trabzon, Adana ve Salihli'de "evet biz yıllardan beri böyle yapıyoruz" şeklinde doğrulanmıştır. Burada dikkati çeken pek çok nokta vardır. Öncelikle Hıdırelles 20 değil 6 Mayıs tarihidir. Bununla beraber Rumi takvimde 6 Mayıs, Miladi takvimde 20 Mayıs tarihine denk gelmektedir ve 20 Mayıs pek çok yerde Hıdırelles olarak kutlanmaktadır. Yağın yağmurun ilk suyunda yoğurt bakterileri olması beklenmemektedir. Olası açıklama süttün tam olarak değil de yetersiz ısı işleme maruz bırakılması, bu sırada çiğ sütte bulunan yoğurt bakterilerinin ölmemesi, o tarihlerde yağın yağmurun ilk suyunda bulunan polenlerin yaralanmış yoğurt bakterilerinin hasarlarını onarması ve bunları gelişmeye teşvik etmesidir. Doğrudan bu makalenin yazarları ile Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Yaşar Kemal Erdem'den oluşan ekip 15 - 22 Mayıs 2000 tarihlerinde Artvin 'de bu uygulamayı yerinde araştırmışlardır.

Yoğurt kullanılmadan yoğurt yapımında bir başka yöntem Doğu Karadeniz yaylalarında uygulanmaktadır. Yaylaya çıkan köylüler önce çiğ süttten peynir yapmakta, peyniraltı suyunu yine kaynatılmış ve standart yoğurt yapma sıcaklığına soğutulmuş süte ilave etmektedirler. Bu yöntem, peynir yapımı sırasında çiğ süttteki yoğurt bakterilerinin sayılarının artması ile açıklanabilirse de bu şekilde elde edilen pıhtının tam olarak yoğurda benzemediği de görülmüştür. Benzer şekilde çeşitli bitkiler, bir derenin taşı kullanılarak da yine yoğurt benzeri pıhtılar elde edilmektedir.

Endüstriyel anlamda starter kullanımı 19. Yüzyılın 2. yarısında başlamıştır. 1860' lı yıllarda Danimarka ve

Hollanda' da süt işletmelerinin ekşimeyi hızlandırmak için tereyağına işlenecek kremaya yayıkaltı kattıkları bilinmektedir. Bu şekilde elde edilen tereyağının bazen "iyi" bazen "kötü" olmasının nedeninin kullanılan yayıkaltı ile ilişkilendirilmesi sonunda bu konudaki çalışmalar artmış, 1885 yılında seçilmiş bakteri suşlarının aktif olarak üretilmesinden ibaret olan ilk starter kültür hazırlanarak piyasaya verilmiş ve 1890 yılında süt ürünleri için ilk starter işletmesi olan Chr. Hansen Danimarka' da kurulmuştur. 2. Dünya Savaşı sonrasında liyofilizasyon tekniğinin gelişmesine bağlı olarak starter kültür üretiminde yeni boyutlar ortaya çıkmıştır.

Türkiye' de starter kültür ile ilgili çalışmalar önce üniversitelerde başlamıştır. Özellikle Ege Üniversitesi Süt Teknolojisi Bölümü sıvı kültür üreterek bu konuda önemli bir rol oynamış ve süt ürünleri üretiminde kalite artırımı sağlamıştır. Etlik Hayvan Hastalıkları Araştırma Enstitüsü, Ankara Üniversitesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümünde de konu üzerinde çalışmalar yapılmış ve pilot ölçekte de olsa liyofilize kültür üretilebilmiş olmakla beraber bunların endüstriyel boyutta üretilerek pazarlanması mümkün olmamıştır.

Laboratuvar kurarak starter kültür üretme olanağı olmayan küçük mandıralarda çiğ süttten peynir yapmak yerine sütü pastörize ederek starter kültür yerine doğrudan yoğurt ilavesi ile peynir yapılması yine üniversiteler tarafından geçmiş dönemde başarılı bir uygulamadır. Bu yöntem, peynirde yoğurt kokusuna neden olmakla beraber, çiğ süttten peynir yapılmasına oranla çok daha sağlıklı bir uygulama olarak nitelendirilmektedir.

Bugün endüstriyel boyutta starter kültür üretimi endüstrinin taleplerine göre yapılmakta, süt ürünleri endüstrisi bir anlamda starter kültür üretim endüstrisini yönlendirmektedir. Dünyada en fazla üretimi yapılan cheddar peyniri ile ilgili starter kültür çalışmaları halen devam ederken, Türk Halkının damak tadına yönelik olmak üzere yapılan peynir starter kültür çalışmaları yetersiz kaldığı için doğrudan starter kültür üreten firmaların yönlendirmesi ile starter kültür seçilmektedir.

Starter Kültür Tipleri

Tarihsel süreç içinde sırasıyla sıvı kültür, dondurulmuş kültür ve liyofilize starter kültürler üretilmiş ve

kullanılmıştır. Liyofilize kültürler ise sırasıyla tohum kültür, hazır kültür ve direkt tekne kültürü aşamalarından geçmişlerdir. Bugün tümüyle direkt tekne kültürü kullanılmaktadır.

Tohum kültür olarak bilinen liyofilize starter kültür tipinde açılan poşet pastörize süte ilave edilip, bu şekilde aktifleştirildikten sonra sırasıyla ana kültür, kütle kültür aşamalarından geçirilip en son olarak kütle kültür tanka ilave edilmektedir. Hazır kültürde ise doğrudan kütle kültürü elde edilmektedir. Bunlardan özellikle tohum kültürlerin kullanımı ile işletme az miktarda kültür ile çok fazla boyutlarda ürün elde edebildiği için starter kültür üreten firmalar önce hazır kültür üreterek tohum kültürü piyasadan çekmişler, sonrada doğrudan tekneye ilave edilen kültürü üreterek bu kültürü piyasadan çekmişlerdir.

Bu kültür tipinde hiçbir ara işlem olmadığı için faj sorunu da kayda değer ölçüde ortadan kalkmıştır. Bilindiği gibi starter kullanan süt ürünleri endüstrisinde faj sorunu aynı kültürün defalarca kullanımına bağlı olarak işletmede faj sayısının artması ile ortaya çıkmaktadır. Her ne kadar bu yöntemde de aynı kültür sürekli olarak kullanılmakta ise de üretim sırasında sadece süttün pastörizasyonu, starter kültür ilave edilme sıcaklığına soğutulması, starter kültür ilavesi ve ürün elde edilmesi aşamalarından ibaret olan bir parti üretimde starter kültürün tekrar kullanımını söz konusu değildir.

Türkiye' de Starter Kültür Kullanımı

Tarihsel süreç içinde gerek akademik araştırmaların yetersizliği gerek sanayi - üniversite ilişkisinin yetersizliği nedeni ile yukarıda da belirtildiği gibi Türk Halkı'nın damak zevkine uygun bir starter kültür üretimi yoktur ve bir anlamda doğrudan yabancı starter kültür üreticisi firmaların ürettikleri kültürler doğrudan kullanılmaktadır.

Bu kuruluşlar doğal olarak çiğ sütte antibiyotik olmadığı, çiğ süte bozulmayı önlemek için alkali ve hidrojen peroksit gibi inhibitör kullanılmayacağı etkin bir temizlik sonunda sistemde deterjan ve dezenfektan kalıntısı olmayacağı varsayımı ile bu özelliklere dirençli kültür üretmek şeklinde bir programa girmemektedirler.

Türkiye' de süt üretiminin kayda değer ölçüde dağınık yerleşim birimlerinde olması, üretimin çok

büyük bir çoğunun 5 - 10 baş ineği olan küçük işletmelerden elde edilmesi nedeni ile çiğ süt kalitesi yeterli değildir. Süt kooperatifler ve süt birlikleri aracılığı ile toplanıp hızla soğutulmasına rağmen, asitliği yükselmiş sütün nötralize edilmesi için alkali ilave edilmesi ve/veya asitlik gelişmemesi amacı ile hidrojen peroksit ilavesi son derece yaygındır.

Bu durumda yabancı firmaların ürettikleri starter kültürler her zaman kendilerinden beklenen işlevi yerine getirememektedirler. Sadece alkali ve/veya hidrojen peroksit ilavesi nedeni ile starter kültürün "çalışmaması" büyük ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu kayıp sadece starter kültürde %10 olarak tahmin edilmektedir.

Yararlanılan Kaynaklar

Demirci, M., H. Gündüz. 1994. Süt Teknolojisi El Kitabı. Hasad Yayıncılık, 184 s.

Gilliand, S.E. 1986. Bacterial Starter Cultures for Foods. CRC Press Inc. Florida, 205 p.

Halkman, A. K. 1988. Süt ve Ürünlerinde Starter ve Katkı Maddeleri Kullanımı. Süt Ürünleri Semineri Bildirisi, İstanbul Ticaret Odası Yayın no 1987-7, İstanbul.

Halkman, A.K. 1991. Tarım Mikrobiyolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları no 1214. Ankara 82 s.

Halkman, A.K., A. Yetişmeyen, Z. Öner Halkman, A. Çavuş 1992. Kaşar Peyniri Üretiminde Starter Kültür Kullanımı Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK-TOAG-TARMIK-12 nolu Proje, Ankara.

Halkman, A.K., N.Tunail, E. Akyol 1986. Liyofilize Yoğurt Kültürü Kombinasyonlarının Canlılık ve Aktiviteleri Üzerine Vakumlu ve Vakumsuz Koruma Koşullarının Etkisi. TÜBİTAK-TOAG-TARMIK-5 Nolu proje, Ankara.

Köşker, Ö., N. Tunail, A.K. Halkman 1983. Yoğurt Starter Kültürlerinin Dondurularak Kurutulması Yöntemi ile Hazırlanmasında Çeşitli Faktörlerin Etkileri Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK-TOAG-470 nolu proje, Ankara.

Starter kullanan süt ürünleri işletmelerinde son zamanlarda giderek modernizasyon artmakta, kaliteye önem veren büyük kapasiteli işletme sayısında artış görülmektedir. Bununla beraber hammadde olarak kullanılan süt kalitesinde endüstrideki gelişmeye paralel bir gelişme olmadığı için starter kültür kullanımı dahil pek çok sorun çıkmaktadır.

Bu durumda süt endüstrisinde hammadde olarak kullanılan çiğ sütün kalite artırımı konusunda çok ivedi olarak çalışmalar yapılması, ülke gerçekleri dikkate alınarak kalıcı politikaların oluşturulması gerekmektedir. ■

Rasic, J.L., J.A. Kurmann 1978. Yoghurt; Technology, Manufacture and Preparation. Vanlose, Copenhagen, 466 p.

Sandine, W.E. 1957. Lactic Starter Culture Technology. Pfizer Cheese Monographs Volume VI. Pfizer Inc., New York, 55 p.

Sezgin, E., M. Atamer, A. Gürsel 1987. Yerli ve Yabancı Starter Kullanılarak Yapılan Yoğurtların Kaliteleri Üzerinde Araştırma. Gıda 12:175-177

Tekinşen, O.C., M. Atasever 1994. Süt Ürünlerinde Starter Kültür. Selçuk Üniv. Veteriner Fakültesi no 150, Konya.

Tunail, N., Ö. Köşker 1989. Süt Mikrobiyolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları no 1116. Ankara 138 s.

Tunail, N., T. Uraz, O. Alpar, A.K. Halkman 1985. İzole Suşlarla ve Ticari Laktik Asit Bakterileri İle Yapılan Beyaz Peynirlerde Mikroorganizma Kalite İlişkisinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK-TOAG-TARMIK-2 nolu Proje, Ankara

Tunail, N., Y. Beyatlı 1982. Yoğurtlardan İzole Edilen Kimi Bakterilerin Starter Olarak Seçilme Olanakları Üzerinde bir Araştırma. TÜBİTAK-TOAG-414 Nolu Proje, Ankara.

Yaygın, H. 1995. Yoğurt. III. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. Milli Produktivite Merkezi Yayınları no 548, Ankara.

**Yayın
Komisyonu**

11. Sayımızın Kapak Konusu

**"Şeker, şekerleme, çikolata, kakao,
çay ve kahve"**

Yazılarınızı bekliyoruz...