

Yoğurt Yapımında Saf Kültürün Kullanımı

Dr. Sevda KILIÇ

E. Ü. Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Anabilim Dalı — İZMİR

ÖZET

Yoğurt, sütün *L. bulgaricus* ve *S. thermophilus* bakterilerini belirli oranlarda içeren kültürle aşılması sonucu elde edilen bir süt mamulüdür. Yoğurt teknolojisinde yaklaşık 70 yıldır kültür kullanılmaktadır. Kültürün hazırlanmasında yararlanılan bakteriler, belirli özellikleri dikkate alınarak seçilmektedir. Daha sonra yağsız süt tozundan hazırlanan süte aşılansarak 42-44°C'de inkübasyona bırakılmakta ve pH 4,7 olduğunda inkübasyona son verilerek çoğaltımı ve aktiveşmeleri sağlanmaktadır. Günümüzde diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de kültür kullanımı gıda maddeleri tüzüğü'nün 51. maddesine göre zorunlu tutulmaktadır. Ancak buna rağmen kültür, tam anlamıyla bilinmemekte veya bilinçli olarak kullanılmamaktadır.

Yoğurt teknolojisinde kültür kullanımı ile daha kaliteli yoğurt yapılmaktadır. Uzun süre tat, aroma ve yapısı bozulmadan saklanabilmekte, raf ömrü uzamaktadır. Normal sertlikte olan yoğurtta asitlik istenilen düzeyde olduğu için aşırı su salmada görülmez.

ABSTRACT SUMMARY

The yoghurt is a dairy product obtained by means of inoculating the milk by starters containing *L. bulgaricus* and *S. thermophilus* bacteria in appropriate proportions. The starters have been used for about seventy years in yoghurt technology. The bacteria used in preparing the starters are selected by taking care of their certain properties. Then, they are inoculated to the milk obtained by dry milk powder, left to incubation at 42-44°C and when pH reaches 4.7, they are ensured to multiply and activate after terminating the incubation procedure. In these days, as in foreign countries, in our country, the use of starters is obligated by 51st article of the food regulations too. But despite this fact, the starters are well known or not consciously used.

In yoghurt technology, yoghurts of higher qualities may be obtained by use of starters.

They can be conserved without the flavour, aroma and the structure go upset, and the shelf life gets longer. As the acidity in yoghurts of normal hardness is at desired level, no water separation is neither observed.

1. GİRİŞ

Sütün, fermantasyon yoluyla mamule dönüştürülmesi, çok eskilerden beri bilinen yöntemlerdendir. Günümüzde dünyanın çeşitli bölgelerinde bu fermantasyonu sağlamak üzere pekçok yöntem uygulanmakta ve bunun sonucunda kefir, kırmızı, acidophilus'lu süt ve yoğurtu içine alan oldukça değişik fermente süt mamulleri elde edilmektedir. Bu mamuller, sütü fermente eden mikroorganizmin niteliğine, sütün çeşidine ve uygulanan yapım yöntemine göre bileşimleri ve yapıları yönünden önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Bu farklılıklar aynı zamanda mamullerin kendilerine özgü dulusal özellikler kazanmalarını sağlamaktadır. Mamule, istenen tat ve aromayı vermek, her zaman aynı ve standart kalitede mamul elde etmek, sütte ve mamulde istenmeyen zararlı mikroorganizmaların gelişmesini önlemek amaçları ile mamule işlenecek süte katılan yararlı mikroorganizmalara kültür denir.

Dünyada kültür üretim endüstrisindeki gelişmeler mikrobiyoloji dalındaki gelişmeye paralel olarak hızla artarken Türkiye'de ticari anlamda ilk kültür ancak 1970'li yıllarda hazırlanabilmiştir. Bugün Türkiye'de sadece 3 kamu kuruluşu kendi araştırma laboratuvarlarında kısıtlı olanaklar ile süt mamulleri sanayii için kültür üretme çabası göstermektedir. Buna karşın gerek özel, gerek kamuya ait süt mamulleri işletmelerinin büyük çoğunluğu yabancı kökenli ithal kültür kullanmaktadırlar.

Ülke halkının beslenmesi açısından büyük önemi olan yoğurt *S. thermophilus* ve *L. bulgaricus* adı verilen iki bakteri kültürünün birlikte sütü fermente etmeleri sonucu oluşan peltemsi, ekşimsi tatta bir mamuldür. Süt Teknolojisi ileri olan ülkelerde yoğurt fabrikaları, adı geçen bu mikroorganizmaları özel kültür üre-

tim laboratuvarlarından temin ederek tüketici kitlesine her zaman standart kalitede bir mamul sunmaktadırlar. Hatta son yıllarda Avrupa ülkelerinde yoğurt teknolojisindeki ilerlemeler sonucu çok değişik özellikte yoğurt çeşitleri elde edilmiştir. Bunlar birçok bakteriden yararlanarak hazırlanmakta, çocuklar, hasta ve yaşlılar için diyet mahiyetinde bifioyoğurt, bioyoğurt, reform yoğurt, biyogarde gibi isimlerle tüketime sunulmaktadır.

Yoğurt kültürü; sütün asitliğini geliştirerek pıhtılaştırıcı, yoğurdun karakteristik tat ve aromasını oluşturan, ona peltemsi görünüş ve yapı kazandıran mikroorganizmi, bünyesinde bulunduran bir kültürdür. Yoğurt kültürü içerisinde bulunan mikroorganizmin özellikleri ve sayıları konusunda birçok araştırmacı farklı bilgiler vermektedirler. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalar yoğurt oluşumunda **L. bulgaricus** ve **S. thermophilus** adlı iki bakterinin rolü olduğunu ortaya koymuştur. Nitekim süt endüstrisi gelişmiş olan birçok ülkede özellikleri belirlenmiş saf **L. bulgaricus** ve **S. thermophilus** kültürlerini içeren yoğurt kültürünü kullanma zorunluluğu da getirilmiştir.

Ülkemizde de, Gıda Maddeleri Tüzüğü'müzün 51. maddesine göre yoğurt yapımında saf yoğurt kültürü kullanımı zorunlu tutulmaktadır. Kültürde iki bakterinin dışında, yabancı mikroorganizmin bulunması da yasaklanmıştır. Son zamanlarda Gıda Kontrol Araştırma Enstitüleri ile Belediye Laboratuvarları tarafından yapılan süreklili uyarı ve kontrollerle mandracıların daha kaliteli, sağlığa uygun mamul üretmelerini zorlayıcı ve teşvik edici önlemler alınmaktadır. Hatta bu çabaların etkisiyle yoğurt yapımcılarında kültür kullanmaya doğru bir eğilim de görülmektedir. Ancak bu eğilim tam anlamıyla yaygınlaşmamıştır. Bunun yanı sıra kültür kullanımını bilinçli olarak yapılmamakta ve süreklilik arz etmemektedir.

Süt teknolojisinde özellikle yoğurt teknolojisinde kullanımı mutlak gerekli olan kültürün ne olduğunu, yararlarını ve kullanış şeklini açık olarak belirtmek ve üretici kesimini bu konuda aydınlatmak amacıyla böyle bir çalışma yapılmıştır.

2. YOĞURT KÜLTÜRÜNÜN YARARLARI

Yoğurt teknolojisinde saf kültürleri kullanmanın önemi oldukça büyüktür. Yapılan çalışmalar yoğurt yapımında yoğurt bakterileri olarak bilinen **L. bulgaricus** ve **S. thermophilus**'un gerekli olduğunu, bunların dışındaki mikroorganizmaların yoğurtlarda arzulanmayan tad ve görünüş oluşturduğu, asitliği arttırdığı dolayısıyla yoğurtların dayanma gücü ve süresinin olumsuz yönde etkilendiği saptanmıştır.

Saf kültür kullanılarak yapılan yoğurtlarda özellikle saklama sırasında tat ve aroma yanında asitlikte yani ekşilikte önemli bir değişiklik olmadığı için yoğurdun raf ömrü uzar, günlerce saklanabilir. Normal sertlikte olan yoğurtta aşırı bir su salma görülmez. Süt iyi kalitede, uygulanan teknik aynı ve uygun olduğu sürece kültür kullanılarak her zaman aynı tat ve aromada, aynı yapı ve görünüşte kısaca standart kalitede yoğurt yapmak mümkün olur. Yoğurdun esas mikroflorasının dışındaki, heterofermantatif süt asidi bakterileri, ile kontaminantlar olarak anılan maya, küf, koliform bakteriler arzu edilmeyen mikroorganizmalardır. Bunların optimum sıcaklıkları yoğurt bakterilerinininkinden daha düşük olup ve 10°C'nin altında da faaliyetlerini sürdürebilmektedirler. Bunlardan yoğurtta gelişebilen mayalar geniş bir pH aralığında da faaliyet gösterir, laktik asit ve laktatları kullanırlar. Sonuçta CO₂ ve alkol oluştururlar. Böylelikle yoğurdun yapı ve görünüşü bozulur, tat ve aroması da değişir. Yoğurtlarda faaliyet gösteren mayaların en önemlileri **Candida**, **Debariomyces**, **Saccharomyces** ve **Hansenula** ile **Rodotorula** genuslarına dahil olanlardır. Buna benzer etki, koliform bakteri grubu tarafından da oluşturulmaktadır. Bu bakteriler laktozu H₂ ve CO₂ parçalayarak yapı ve görünüş hatalarına neden olurlar. Mamulün tadının ve aromasının da bozulması söz konusudur.

Küfler ise çoğunlukla yüzeyde gelişirler, proteolitik ve lipolitik etkileri sonucu ortamın alkalileşmesi ve yağın parçalanmasına neden olurlar. Tat, yanısıra görünüş bozuklukları da ortaya çıkar. Ayrıca **Bacillus**, **Clostridium**, **Pseudomonas**, **Proteus** gibi kuvvetli proteolitik aktivite gösteren bakteri genusları yapı ve görünüş bozukluğuna neden olurlar.

Görüldüğü üzere mayanın bir istenmeyen mikroorganizmle bulaşık olması durumunda kaliteli bir yoğurt yapmak ve belli bir süre saklamak söz konusu olamaz. Halbuki saf yoğurt kültürünün kullanımı ile yapı, görünüş yönünden olduğu kadar lezzet yönünden de tüketici kütlesini cezbeden kaliteli ve standart yoğurt yapmak ve onun raf ömrünü uzatmak mümkün olmaktadır.

3. YOĞURT BAKTERİLERİNİN ÖZELLİKLERİ

Bu bakterilerden *S. thermophilus*; yoğurt oluşumunda ve arzulanan aromanın meydana gelmesinde önemli rolü olan mikroorganizmadır. Mikroskopik incelemede yuvarlak veya elips şeklinde, tekli, çiftli veya uzun zincirler halinde görülebilirler. Ancak bakterinin bulunduğu besin ortamı ve ortam sıcaklığı, onun morfolojisini etkilemektedir. Yine yüksek asitli sütlerde antibiyotikli ortamlarda, yıkama solusyonunda değişik morfolojileri vardır. Optimum gelişme sıcaklığı 40-45°C, maksimum sıcaklık ise 50°C'dir. Sütteki şekerlerden % 80-85'e kadar süt asidi çok az da diğer maddeleri üretir. Sütte % 0,5-1 arasında L (+) laktik asit üretebilir. Bunun dışında formik, pirüvik, asetik asit, bazı aroma maddeleri gibi maddeler de oluşturur. Sütteki çok zayıf proteolitik aktivitesi sonucu ortaya çıkan aminoasitlerin çoğu yine kendisi tarafından logaritmik gelişme fazında kullanılır.

Optimum gelişme pH'sı 6,5-6'dır. Yeni mayalanan sütlerde önce asitliğin düşüklüğü nedeniyle bu bakteri faaliyet gösterir. Bir taraftan ortam asitliğini yükseltir, bir taraftan da sütteki O₂ sarfederek *L. bulgaricus* için anaerob ortam yaratır.

L. bulgaricus ise yoğurt kültürünü oluşturan bir diğer mikroorganizmadır. Çubuk formda tekli, ikili veya zincir şeklinde görülebilir. Optimum gelişme pH'sı 5,2-5,5 ve Optimum gelişme sıcaklığı 40-43°C'dir. Min. ve max. sıcaklıkları ise 22-52,5°C'dir. Diğer laktobasil türlerine göre daha ıridir. Anaerob şartlarda iyi faaliyet gösterir. Laktozu fermente etme özelliği yüksektir. % 2,7-3 arasında D (—) laktik asit oluşturabilir. Bazı suşların fizyolojik önemi daha yüksek olan L (+) laktik asit oluşturduğu da saptanmıştır.

Homofermantatif gruba giren bu bakteri, laktik asidin yanı sıra karbonil bileşikleri, etanol ve uçucu yağ asitleri de oluşturabilmektedir. Bilindiği üzere karbonil bileşiklerinin en önemlilerinden olan Asetaldehit yoğurdun temel aroma maddesidir. Ve en fazla *L. bulgaricus* tarafından oluşturulmaktadır. *L. bulgaricus* sütte orta derecede proteolitik aktivite göstermektedir. Hatta kültürü oluşturan diğer bakteri *S. thermophilus*'un aktivitesini arttıran valin ve diğer amino asitlerin açığa çıkarılması *L. bulgaricus*'un bu etkinliği sonucunda olmaktadır.

Son yıllarda yapılan çalışmalar *L. bulgaricus*'un birçok suşunun saprofit ve patojen birçok mikroorganizma üzerinde antibakteriyel etki gösterdiğini ortaya koymuştur.

Yoğurt kültürünü oluşturan bu bakteriler yoğurt yapımı sırasında simbiyotik yaşam sürdürürler. Termofil ve mikroaerofil olan bu iki bakterinin yoğurt yapımı sırasındaki karşılıklı etkileşimleri araştırmacılar tarafından oldukça ilginç bulunmuştur. Birlikte süte aşılandıklarında ayrı ayrı aşılanmalarına göre daha çabuk asitlik oluşturan bu bakterilerden *S. thermophilus* başlangıçta *L. bulgaricus*'un gelişmesini hızlandırıcı formik ve pirüvik asit oluşturmakta, ortamdaki O₂'nin kullanılması sonucu O₂'nin *L. bulgaricus* üzerindeki toksik etkisi azalmaktadır. *L. bulgaricus*'ta asitliğin ilerlemesiyle çoğalmaya başlar ve *S. thermophilus* için gerekli olan Valin, glisin, lösin, histidin, glutamik asit gibi önemli amino asitlerin ortaya çıkmasını sağlar. Ortamın pH değeri düşer, asitlik miktarı artar ve daha kısa sürede süt yoğurda dönüşür.

4. TİCARİ YOĞURT KÜLTÜRÜ ŞEKİLLERİ

Yoğurt kültürünün hazırlanması sırasında yukarıda kısaca özellikleri belirtilen bu iki bakteri suşlarının uygun kombinasyonlarının seçilmesi gerekir. Çünkü başarılı bir yoğurt üretimi için yalnızca iki bakterinin kullanılması yeterli değildir. Ayrıca her ülke hatta, aynı ülkenin farklı bölgelerinde tüketici kitlesinin damak zevki değişik olabilir. Kimi bölgelerde tatlı yoğurt arzu edilirken, kimi yerlerde daha ekşi yoğurt aranır. İşte bu isteklere cevap vermek için uygun bakteri kombinasyonları ile oluşturu-

rulan kültürler hazırlanmalıdır. Ayrıca kültürdeki her iki bakterinin oranlarının da önemi büyüktür. Genel olarak kültürdeki *L. bulgaricus* = *S. thermophilus*'a oranla 40:60, 45 = 55 veya 1:3, 3:2 olması durumunda kaliteli yoğurtlar yapılabileceği araştırmalar sonucu ortaya konmuştur.

İzole edilerek yoğurt yapımı için seçilen ve daha sonra yoğurt kültürü haline getirilen bu saf bakteri toplulukları uzun süre özelliklerini koruyamazlar. Bunlardan özellikleri bozulmadan belli bir süre yararlanabilmek için son yıllarda etkin kültür hazırlama yöntemleri geliştirilmeye çalışılmıştır.

Günümüzde bu kültürler sırasıyla sıvı, dondurulmuş ve liyofilize kültürler olarak üç şekilde hazırlanmaktadır. Bunlar arasında en çok bilinen ve geniş çapta kullanılan kültür şekli sıvı kültür şeklindedir. Bu tip kültürler genellikle yağsız steril süt içerisinde üretilir, çoğaltılırlar. En çok 5 gün içinde kullanılmaları önerilmektedir. Bu sürenin üstünde saklamalarda kültür ortamında oluşan asitlik bakteri konsantrasyonunun düşmesine, aktivitenin azalmasına neden olmaktadır. Ancak bazı özel besiyerlerine alınması kaydıyla üç ay, buzdolabı koşullarında saklanabileceği de bildirilmektedir.

Dondurulmuş kültürler oldukça yüksek konsantrasyonda bakteri içermektedirler. 10^{11} - 10^{12} hatta 10^{15} özel koruyucu kriyogenik maddeler bulunan ortamlarda -40°C 'deki dondurucular da veya -196°C 'de sıvı azot gazında dondurularak elde edilmektedirler. Bu kültürler son zamanlarda direkt işleme kültürü olarak da kullanılmaktadırlar. Kültürdeki bakterilerin dengesi bozulmadan, bulaşma ve bakteriyofaj tehlikesi olmadan mamul yapımında kullanımı endüstriye büyük kolaylık getirmiştir. Ancak bu yararların yanısıra sıvı azot gazını teminde işletmelerin güçlük çektiği, kültür saklanması da daha titiz davranılması gerektiği ve kültür hatalarında riskin büyük oluşu gibi dezavantajların da olduğu kültür üretim merkezleri tarafından bildirilmiştir.

Liyofilizasyon işlemi çevre koşullarında bozulabilir ve hassas olan kültürlerin uzun süre saklanmasına imkan verir. Liyofilizasyonda temel prensip, bunu sıcaklık ve zamanın belir-

li limitleri içinde sıvı hale geçmeden doğrudan doğruya buhar durumuna geçirecek ortamı kurutmaktır. Bu şekilde elde edilen kültürler sıvı ve dondurulmuş kültürlerle kıyasla çevre koşullarından çok daha az zarar görürler, uzun süre saklamak mümkündür ve depolama koşulları pahalı ekipman gerektirmez. Uzak mesafelere taşınmalarında zorlukla pek karşılaşılmadığı için geniş kullanım alanı bulmuştur. Böylelikle elde edilen kültürler stok kültür denir. Her üç şekilde elde edilen kültürler direk kullanılabilen kültürlerin dışında miktarca yeterli değildir. Ayrıca kültürlerin eldesi sırasında gerek sayısal yönden gerekse aktivitelerini artırma yönünden ara işlemleri geçirmeleri gerekir. Bu işlemlerle, kültür miktarı işletmede kullanılacak miktarda da çoğaltılmış olur. Bu işlemlerin birinci aşaması Ana kültür, ikincisi Ara kültür, üçüncüsü de işletme kültürü aşamasıdır. Artık son aşamada işletmenin, mamule işleyeceği süte yetecek kadar kültür hazırlanmıştır.

5. İŞLETMELERDE KÜLTÜRÜN ÇOĞALTIM AŞAMALARI

Kültürlerin kullanıma hazırlanmaları safhasında dikkat edilecek en önemli hususlardan biri kültürün işletmede ayrı bir bölmede hazırlanmasıdır. Bu bölmede temizlik ve dezenfeksiyona daha fazla özen gösterilmeli, işletme havasının bu bölmeye girmesi önlenmeli, en önemlisi de kültür hazırlamakla görevli kişilerin dışında, kimse bu kısma alınmamalıdır.

Kültür üretiminde çoğunlukla yağsız süt tozundan % 11-12 kurumaddede olacak şekilde hazırlanan sütler kullanılır. Bunun yanında yağsız süt de kullanılabilir. Özellikle ana kültür aşamasında kullanılacak sütlerin otoklavda sterilize edilmesi gerekir. Eğer bu mümkün değilse ağız pamukla kapatılmış şişelerdeki sütler bir su banyosu oluşturularak en az 5 dakika, 90°C 'de ısıtılmalıdır. Ara kültür için kullanılacak sütler ya yağsız süt tozundan yine % 11-12 kurumaddeli olacak şekilde hazırlanır veya işletmeye gelen sütün yağı alınır. Daha sonra bir su banyosunda yoksa, ocakta en az 20-30 dakika ısıtılır. İşletme kültürü hazırlanırken, bir gün sonra yoğurda işlenecek sütün % 2-3 kadar taze, temiz ve hilesiz süt uygun

büyükteki kazan veya tanklara alınır. 90°C'de en az 20 dakika ısıtılır daha sonra mayalama sıcaklığı olan 45°C'ye soğutulur. Kültürlerin hazırlanması aşağıda görüleceği gibi şematik olarak açıklanabilir.

1) Ana Kültür Hazırlama :

Yağsız süt tozundan % 11-12 KM'li hazırlanan süt → Sterilize edilir (Otoklavda) → 45°C'ye soğutulur → Stok kültürle aşılır → 42-44°C'de inkübe edilir → pH 4,7'de inkübasyona son verilir → Buzdolabına alınır, dinlendirilir.

2) Ara Kültür Hazırlama :

Yağsız süt veya yağsız süt tozundan % 11-12 KM'de hazırlanmış süt → 90°C'de 30-45 dakika su banyosunda ısıtılır → 45 °C'ye soğutulur → Ana kültürle % 2,5-3 oranında aşılır → 42-44°C'de 2,5-3 saat inkübe edilir → pH 4,7 olduğunda inkübasyona son verilir → 15 dakika oda sıcaklığında ön soğutma uygulanır → Buzdolabında dinlendirilir.

3) İşletme Kültürünün Hazırlanması :

Temiz, taze, hilesiz ve antibiyotik içermeyen süt → 90°C'de en az 20 dakika ısıtılır → 45°C'ye soğutulur → Ara kültürle % 2,5-3 oranında aşılır, iyice karıştırılır → 42-44°C'de inkübe edilir → pH 4,7 olduğunda (2,5-3 saat) inkübasyona son verilir → 15-30 dakika oda sıcaklığında ön soğutma uygulanır → Soğuk odada (10°C'nin altındaki sıcaklıkta) dinlendirilir.

Ülkemizde üretilen sütlerde genel olarak kalite düşüktür. Antibiyotiklerin bilinçsizce kullanılması ise süt mamullerinin yapımında ö-

nemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. İşletmelerin temizlik ve dezenfeksiyonunda deterjan ve dezenfektan maddelerin gereği şekilde kullanılmaması, hasta hayvan sütlerinin, normal sültere karıştırılması bunlardan yapılacak mamulün kalitesinin bozulmasına neden olmaktadır. Bu bakımdan kültür üretimine ayrılan sülterin, normal yapıda, hilesiz, antibiyotiksiz olması, deterjan ve dezenfektan kalıntıları bulunmayan kaplarda ısıtılması gerekmektedir.

6. SONUÇ

Yoğurt teknolojisinin süt teknolojisi içerisinde, gerek ülke ekonomisi, gerekse toplumun beslenmesi ve sağlığı yönünden ayrı bir yeri vardır. Yıllık süt üretimimizin yaklaşık % 25'inin yoğurda işlendiği dikkate alındığında bu sektöre ne denli önem verilmesi gerektiği kendiliğinden ortaya çıkar. Sütün bileşimindeki elementleri kalite ve kantite olarak aynı şekilde içeren bu mamulün yapımında, kültür kullanımının yaygınlaştırılması için çalışmaların daha etkili bir şekilde yapılmasında yarar vardır. Özellikle bilimsel yolla elde edilen sonuçları endüstride uygulama yollarının araştırılması hem yapılan çalışmaların semerelerini görme hem de işletme sahiplerini bu konularda uyarma ve aydınlatma yönünden etkili olacağı bir gerçektir. En önemlisi de bu alanda yapılan araştırmaların sonuçlarının, üretici kesimine aktarılmasını sağlayacak eğitimin uygulanması ve en kısa sürede kültür üretim merkezinin kurulmasına çalışılmalıdır. Ancak böylelikle yoğurt teknolojisi endüstri düzeniye ulaştırılabilir.

KAYNAKLAR

1. ACCOLAS, J. P., HEMEME, D., DESMAZEAUD, M. J. et al. Les Levains Lactiques Thermophiles : Propriétés et Comportement en Technologie Laitière, Le Lait (60) 487 - 524, 1980.
2. CHAMBERS, J. V. Culture and Processing Techniques Important to the Manufacture of Good Quality Yoghurt, Cultured Dairy Products J. 11 (2) 28-33, 1979.
3. PETTE, J. W., LOLKEMA, H. Yoghurt I. Symbiosis and Antibiosis in Mixed Cultures of *L. bulgaricus* and *S. thermophilus* Neth. Milk Dairy J. 4, 197-208. 1950.
4. RASIC, J., KURMANN, J. A. Yoghurt; Scientific Grounds Technology, Manufacture and Preparation, Vol: 1, Technolog. Dairy Publishing House, Copenhagen, 466, 1978.
5. TOFTE - JESPERSEN, N. J. Recent Development in Dairy Starter Cultures. S. Afr. J. Dairy Technolog. 6, 63-68, 1974.
6. WEGNER, K. Joghurt Kulturen. Microbiologie Tierischer Lebensmittel, Verlag Harri Deutsch Thun Frankfurt/M, 133-135, 1981.
7. YAYGIN, H., KILIÇ, S. Saf Kültür ve Mandıraların Kullandığı Maya ile Yapılan Yoğurtların Özellikleri Üzerine Araştırma. VII. Bilim Kongr. Tarım ve Araştırma Grubu 6-10 Ekim 1980, Adana 35-48.
8. YÖNEY, Z. Yoğurt Teknolojisi, Ank. Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, 715, Ankara 101, 1979.