

İNEK VE KEÇİ SÜTLERİNDEN ÜRETİLEN VE 15 GÜN SÜRE İLE DEPOLANAN MEYVELİ/AROMALI YOĞURTLARIN MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE KARŞILAŞTIRMALI BİR ARAŞTIRMA*

A COMPARATIVE STUDY ON MICROBIOLOGICAL QUALITIES OF FRUIT-AROMA YOGURTS MADE FROM COW'S AND GOAT'S MILK AND STORED FOR 15 DAYS

M. Serdar AKIN¹, Atilla KONAR²

¹Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü ŞANLIURFA

²Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü ADANA

ÖZET: Araştırmada inek ve keçi sütlerinden üretilen meyveli/aromalı (neskafe, çilek, kiraz ve seftali) yoğurtların mikrobiyolojik özellikleri üzerine depolama süresi, süt ve meyve çeşidinin etkisi araştırılmış ve sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

Yapılan mikrobiyolojik analizler sonucunda, inek ve keçi sütü yoğurtlarında koliform grubu mikroorganizma saptanmamıştır. Maya-küf sayıları ise inek sütü yoğurtlarında 0 ile 12333 adet/ml arasında, keçi sütü yoğurtlarında ise 0-9967 adet/ml arasında değişmiş ve depolama süresi boyunca sürekli bir artış göstermiştir. Meyveli/aromalı yoğurtlarda laktik asit bakteri ve toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları ise depolama süresi boyunca dalgalanmalar göstermiş ve genelde depolamanın 10. gününe kadar artmış ve daha sonra ise bir miktar azalmıştır. İnek sütü yoğurtlarında laktik asit bakteri sayıları 191×10^6 - 778×10^6 adet/ml arasında, toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları ise 396×10^6 - 1419×10^6 adet/ml arasında bulunurken, keçi sütü yoğurtlarında ise laktik asit bakteri sayıları 242×10^6 - 685×10^6 adet/ml arasında, toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları ise 497×10^6 - 1190×10^4 adet/ml arasında değişmiştir.

ABSTRACT: Effects of 2 different types of milk (cow's and goat's), 4 types of aroma-fruits (nescafe, strawberry, cherry and peach) and 15 days of storage period on the microbiological qualities of yogurts were investigated and the results were summarised as below.

The were no coliform group of bacteria in the samples of cow's and goat's milk yogurts. were between 0-12 333 per ml for the cow's milk and 0-9967 per ml for the goat's milk yogurt samples and these values also showed a steady increase throughout the storage period.

The lactic and total aerobic mesophilic bacteria contents of the fruit-aroma yogurts were changable throughout the storage period; showing a general increase up to the 10th days and then decreasing a little to the end of the 15th days. The lactic acid and the total aerobic mesophilic bacteria numbers in the cow's milk yogurts were between 191×10^6 - 778×10^6 and 396×10^6 - 1419×10^6 per ml respectively. The corresponding values for the goat's milk yogurts were found to be between 242×10^6 - 685×10^6 and 497×10^6 - 1190×10^6 per ml respectively again for the lactic acid and the total aerobic mesophilic bacteria contents.

GİRİŞ

İnsan beslenmesinde gerek bilişem ve gerekse duyuşal özellikler bakımından önemli bir yere sahip olan yoğurt, damak tadımız ve tüketim alışkanlıklarımız bakımından güncelliğini asırlardır korumaktadır. Nitekim Kaşgarlı Mahmut tarafından 10. asırda yazılmış bulunan Divan-ı Lügat-ı Türk ve Balasagunlu Yusuf Hacıp tarafından yazılan Kutadgu Bilig adlı eserlerinde yoğurt kelimesine bugünkü anlamda rastlanmaktadır. Görüldüğü gibi geleneksel bir ürünümüz olması yanında, dünyadaki ününü kelime olarak Türkçe ve orijin olarak Türkiye kökenli yerel bir ürün olarak kazanması nedeniyle de iyi sahiplenmemiz gereken değerli bir besindir (İZMEN, 1935; YÖNEY, 1959; SEZGİN, 1979; YÖNEY, 1979; KILIÇ, 1990; ALAGÖZ, 1992).

Süt üretimimiz 10.3 milyon ton civarında olup (FAO, 1993; ANONYMOUS, 1994), bununda yaklaşık %20'si yoğurda işlenmektedir. Ülkemizde sevilerek tüketilen yoğurtlar inek, koyun, keçi ve manda sütlerinden yapılan tadı ve aroması "sade" olarak tanımlanan yoğurtlardır. Oysa batı ülkelerinde çoğunlukla inek sütünden yapılan, içine şeker ve bazı katkı maddeleriyle beraber çeşitli meyve ve aroma maddeleride konularak, özel

* M. Serdar AKIN'ın doktora tez çalışmasından alınmıştır.

kültürlerin fermentasyonu sonucu elde edilmiş olan "meyveli-aromalı" yoğurt tipleri tüketilmektedir (YÖNEY, 1979; KONAR, 1996). Nitekim bu tip yoğurtlar piyasada tüketilen yoğurt çeşitlerinin %85-90'ını oluşturmaktadır (TAMIME ve ROBINSON, 1985; IDF., 1989; KONAR, 1996).

Meyveli/aromalı yoğurtların depolama süresi, yoğurt yapımı sırasında hijyenik şartlara uyulup uyulmamasına, koruyucu madde katılıp katılmamasına, üretim tekniğine ve depolama şartlarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Genellikle yoğurtta starter olarak kullanılan *Str. thermophilus* ve *L.bulgaricus*'un çalışması sonucu bazı değişiklikler olmaktadır. Bunlardan bilhassa *L. bulgaricus*'un proteinleri parçalayarak yoğurtta acı bir tat oluşturması ve laktozu aşırı derecede parçalayarak laktik asit üretmesi sonucunda oluşan fazla ekşilik önemlidir. Bu mikroorganizmalar depolama süresince de metabolik aktivitelerini sürdürdüklerinden dolayı, söz konusu değişimler çok düşük sıcaklıklarda bile meydana gelebilmektedir. Bilhassa meyvelli/aromalı yoğurt üretimi sırasında çeşitli şekillerde bulaşan mikroorganizmalar özellikle de mayalar ve küfler yoğurtlarda istenmeyen değişikliklere sebep olmaktadır. Yapılan araştırmalarda meyvelli/aromalı yoğurtlarda küf gelişiminin daha yavaş olduğu, mayaların ise ortamdaki şekerden dolayı daha hızlı üredikleri bildirilmektedir (OSBORNE ve PRITCHARD, 1974; TAMIME ve DEETH, 1980; TAMIME ve ROBINSON, 1985; BARRANTES ve ark., 1994).

Meyveli/aromalı yoğurtlarda mikrobiyolojik açıdan en büyük sorunu maya-küf oluşturmakta, bu yüzden üretimde kullanılacak meyve+şeker karışımının 80-100°C'lerde ve değişen sürelerde ısı işleme tabi tutmanın bu sorunu halledebileceği, bununla beraber pratikte düşük derecelerde depolama işlemiyle meyvelli/aromalı yoğurtların güvenli olarak 10-14 gün depolanabileceği bildirilmektedir (DAVIS, 1970; DAVIS ve ark., 1971).

Bu çalışmada meyvelli/aromalı yoğurtların mikrobiyolojik özellikleri üzerine depolama süresinin, meyve süt çeşidinin etkisinin belirlenmesinin yanısıra meyvelli/aromalı yoğurtların raf ömründe belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Araştırmada Çukurova üniversitesi Ziraat Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Hayvancılık Şubesinden sağlanan inek ve keçi sütlerinden yararlanılmıştır. Çiğ sültere %2 oranında yağsız sütozu ilave edilmiştir. Kurumadde arttırımı yapılan bu sülter 90°C'de 5 dakika ısısal işleme tabi tutulmuşlardır. Süre sonunda sülter hemen 3 eşit parçaya bölünmüş (neskafeli yoğurda işlenecek olan süt daha önce alınarak ayrı olarak ısısal işleme tabi tutulmuştur) ve sültere daha önceden şekerle birlikte ısısal işleme tabi tutulan meyve+şeker karışımı ilavesi yapılmıştır. Sonra 45°C'ye kadar soğutulan sültere %3 oranında starter kültür (Chr. Hansen firmasının, Yoghurt Culture, YC-180) ilavesi yapılmıştır. Bu işlemde sonra sülter kaplara alınarak 44±1°C'deki etüvde pH 4,7 oluncaya kadar inkübasyona terk edilmiştir. Yoğurt örneklerinin pH değerleri istenen değere gelince inkübasyona son verilmiş ve örnekler 3±1°C'deki buzdolabına alınmıştır. Daha sonra buzdolabına konulan meyvelli/aromalı yoğurtlardan 1.,5., 10. ve 15. günlerde örnek alınmış ve analizleri gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada, ön denemelerde duysal değerlendirmeler sonucu en yüksek puan alan meyve/aroma ve şeker oranları belirlenmiş ve bu oranlar esas denemelerde de kullanılmıştır.

Buna göre de en çok meyve çeşidi olarak çilekli (%12 şeker ve %14 meyve), kirazlı (%12 şeker ve %14 meyve), şeftalili (%10 şeker ve %14 meyve) yoğurtlar, aroma çeşidi olarak ise neskafeli (%12 şeker ve %0,3 neskafe) yoğurtlar beğenilmiş ve üretimleri gerçekleştirilmiştir.

Meyveli/aromalı örneklerinde koliform grubu bakteri ve maya-küf sayıları TSE(1989) ve TSE (1994)'ye göre; laktik asit bakteri ve toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları ise SHARF (1966) ve COLLINS ve LYNE (1970)'e göre saptanmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Ham madde olarak kullanılan çiğ ve pastörize (çiğ sültere %2 sütozu ilave edilerek 90°C'de 5 dakika pastörize edilmiş) inek ve keçi sülterinin mikrobiyolojik özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'de sülterle ilgili olarak saptanan mikrobiyolojik özelliklerin, çeşitli araştırmacıların gerek inek sütü ve gerekse keçi sütü ile ilgili yapmış oldukları çalışmalarda elde ettikleri mikrobiyolojik analiz sonuçlarıyla uyum içinde olduğu belirlenmiştir (SEZGİN, 1979; GÜVEN, 1993; ŞAHAN, 1993).

Üretim sırasında ve üretimden sonraki aşamalarda temizliğe gereken önemin verilmemesi nedeniyle gelişme imkanı bulan koliform grubu mikroorganizmaların yoğurtta bulunması arzu edilmez. Nitekim TSE'nin TS 1330 nolu sade yoğurt standardında yoğurtlardaki koliform grubu mikroorganizma sayısının 10 adet/g'ı geçmemesi gerektiği

bildirilmiştir (TSE, 1989). Yine bazı araştırmalarda sade ve meyveli yoğurtlarda koliform grubu mikroorganizma sayısının 10 adet/g'ı geçmemesi gerektiğini belirtmişlerdir (DAVIS, 1970; DAVIS ve ark., 1971). İnek ve keçi sütlerinden üretilen meyveli/aromalı yoğurtlar üzerinde yapılan bu çalışmada da 15 günlük depolama süresi boyunca koliform grubu mikroorganizma saptanmamıştır. Bu da çalışmada meyveli/aromalı yoğurt üretiminin ve depolanmasının hijyenik koşullar altında yapıldığını göstermektedir.

Meyveli/aromalı yoğurt üzerine yapılan birçok çalışmada, araştırmacılar üretmiş oldukları yoğurtlarda koliform grubu mikroorganizma saptamadıklarını bildirirlerken (DAVIS ve ark., 1971; BRAY ve ark., 1979; GÜNDÜZ, 1987; KOÇHİSARLI ve GÜRSEL, 1988), piyasada satışa sunulan meyveli yoğurt örnekleri üzerinde yapılan bazı çalışmalarda ise araştırmacılar örneklerde koliform grubu mikroorganizma saptadıklarını belirtmişlerdir (DAVIS ve MCLACHLAN, 1974; MARTINEZ ve ark., 1978).

Maya-Küf Sayıları

Koliform grubu mikroorganizmalar gibi üretim sırasında bazı hijyenik ve teknolojik koşullara uyulmadığı takdirde birçok yollarda bulaşabilen maya-küflerinde yoğurtlarda bulunması arzu edilmez. Bununla beraber araştırmacılar meyveli yoğurtlarda ortamdaki şekerden dolayı maya üremesinin daha hızlı, küf gelişiminin ise daha yavaş olduğunu belirtmişlerdir (OSBORNE ve PRITCHARD, 1974). Ayrıca özellikle mayaların ortamdaki proteinlerin bozulmasına neden olduklarından dolayı yoğurdun tat ve kokusunu olumsuz yönde etkiledikleri bildirilmiştir (AKYÜZ ve COŞKUN, 1994). Çalışmada meyveli/aromalı inek ve keçi sütü yoğurtlarında saptanan maya-küf sayıları ve depolama süresindeki değişimleri ortalama değerler olarak standart hataları ile birlikte Çizelge 2'de görülmektedir.

Çizelge 2'den izlenildiği gibi, meyveli/aromalı hem inek ve hem de keçi sütü yoğurtlarında bulunurken, en yüksek sayıya kirazlı yoğurtlarda rastlanmıştır. Buna göre en düşük ve en yüksek maya-küf sayıları sırasıyla inek sütü yoğurtlarında 3767 ve 12333 adet/ml olurken, keçi sütü yoğurtlarında ise 2500 ve 9967 adet/ml olmuştur. Burada da görüldüğü gibi meyveli/aromalı keçi sütü yoğurtlarının maya-küf sayılarının, inek sütü yoğurtlarından daha düşük olduğu görülmektedir.

Yine Çizelge 2'de görüldüğü gibi, depolama süresince meyveli/aromalı inek ve keçi sütü yoğurtlarının maya-küf sayılarının 15 günlük depolama süresi boyunca değişimleri birbirleriyle benzer olmuş ve maya-küf

Çizelge 1. Meyveli/Aromalı Yoğurt Üretiminde Kullanılan İnek ve Keçi Sütlerinin Mikrobiyolojik Özellikleri

	ÇİĞ SÜT		PASTÖRİZE SÜT	
	İnek	Keçi	İnek	Keçi
Koliform Grubu (1000 adet/ml)	192±47,4	227±59,6	0	0
Maya-Küf (1000 adet/ml)	465±84,3	692±106,8	0	0
Laktik Asit Bak. (1000 adet/ml)	1700±265	2030±319	19±4	28±7
Toplam Aerobik Mesofilik Bakteri (1000 adet/ml)	2640±341	3750±418	34±5	47±11

Çizelge 2. İnek ve Keçi Sütlerinden Üretilen Meyveli/Aromalı Yoğurtların Maya-Küf Sayıları (adet/ml) ve Depolama Süresindeki Değişimleri

	Yoğurt Çeşidi	DEPOLAMA SÜRESİ			
		1. Gün	5. Gün	10. Gün	15. Gün
İnek Sütü Yoğurtları	Çilekli	367±203	667±240	4 667±1746	10 800±2230
	Kirazlı	333±186	933±145	5 700±907	12 333±1202
	Şeftali	67±67	533±120	3 967±448	9 667±1093
	Neskafe	0	267±145	900±58	3 767±1178
Keçi Sütü Yoğurtları	Çilekli	200±115	633±176	1 600±404	7 033±1495
	Kirazlı	600±115	1 567±570	3 933±1185	9 967±1562
	Şeftalili	533±273	1 100±404	3 133±1335	8 900±1861
	Neskafe	0	200±153	867±120	2 500±666

sayıları depolama süresi boyunca sürekli bir artış göstermiştir. Mikrobiyolojik analizlerde meyveli/aromalı inek ve keçi sütü yoğurtlarının üretiminde kullanılan pastörize sütlerin ve meyvelerin maya-küf açısından temiz çıkması, maya-küf bulaşmasının üretim sırasında ve/veya sonraki aşamalarda, özellikle havadan kaynaklandığını düşündürmektedir.

Konu ile ilgili olarak yapılan bazı çalışmalarda da, araştırmacılar üretmiş oldukları meyveli/aromalı yoğurtlarda değişen sayılarda maya-küf saptadıklarını belirtmişlerdir (DAVIS ve ark., 1971; BRAY ve ark., 1979; GÜNDÜZ, 1987).

TSE'nin TS 1330 nolu sade yoğurt standardında, yoğurtlardaki maya-küf sayısının 100 adet/g geçmemesi gerektiği bildirilmiştir (TSE., 1989). Meyveli yoğurtlar üzerinde yapılan bir çalışma sonucunda araştırmacılar satış noktasındaki meyveli yoğurtlar için maya sayısının 1000 adet/g'dan, küf sayısının ise 10 adet/g'dan fazla olmaması gerektiğini açıklamışlardır (DAVIS ve ark., 1971).

Nitekim bu çalışmada üretilen meyveli/aromalı yoğurtların içerdiği maya-küf sayılarının, başka araştırmacılar tarafından satış noktalarındaki meyveli yoğurtlar için önerilen 1000 adet/g sınırının genelde depolanmanın 10. gününde geçmiştir.

Laktik Asit Bakteri Sayıları

İnek ve keçi sütlerinden üretilen meyveli/aromalı yoğurtlarda belirlenen ve arzu edilebilir bir yoğurt unuru olan laktik asit bakteri sayıları ve depolama süresindeki değişimleri ortalamalar olarak standart hataları ile birlikte Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3 incelendiğinde, meyveli/aromalı inek sütü yoğurtlarında en düşük laktik asit bakteri sayısı $1,91 \times 10^8$ adet/ml ile kirazlı yoğurtlarda 1. gün analizlerinde saptanırken, en yüksek değer ise $7,78 \times 10^8$ adet/ml ile şeftalili yoğurtların 5. gün analizlerinde saptanmıştır. Keçi sütü yoğurtlarında ise, en düşük ve en yüksek laktik asit bakteri sayıları çilekli yoğurtların 1. gün ve 10. gün analizlerinde sırasıyla $2,42 \times 10^8$ ve $6,85 \times 10^8$ adet/ml olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 3. İnek ve Keçi Sütlerinden Üretilen Meyveli/Aromalı Yoğurtların Laktik Asit Bakteri Sayıları (milyon adet/ml) ve Depolama Süresindeki Değişimleri

	Yoğurt Çeşidi	DEPOLAMA SÜRESİ			
		1. Gün	5. Gün	10. Gün	15. Gün
İnek Sütü Yoğurtları	Çilekli	330±0,07	644±0,13	738±0,19	438±0,12
	Kirazlı	191±0,02	455±0,11	688±0,14	434±0,06
	Şeftali	513±0,23	778±0,18	390±0,08	357±0,03
	Neskafeli	427±0,12	547±0,10	675±0,61	344±0,03
Keçi Sütü Yoğurtları	Çilekli	242±0,08	473±0,09	685±0,14	348±0,03
	Kirazlı	346±0,19	553±0,08	588±0,12	324±0,33
	Şeftalili	285±0,23	402±0,01	611±0,12	473±0,07
	Neskafeli	320±0,04	562±0,07	602±0,14	298±0,05

Yine Çizelge 3'den izlenildiği gibi, meyveli/aromalı inek sütü yoğurtları ile keçi sütü yoğurtlarının laktik asit bakteri sayıları arasında bir miktar farklılığın olduğu görülmekle beraber, herhangi bir süt çeşidinin meyveli/aromalı yoğurtların laktik asit bakteri sayıları üzerinde belirgin bir üstünlük sağlamadığı görülmektedir.

Meyveli/aromalı inek ve keçi sütü yoğurtlarının laktik asit bakteri sayıları depolama süresince birbirlerine benzer paralellikte değişimler göstermiştir. Laktik asit bakteri sayıları sadece şeftalili inek sütü yoğurtlarında maksimum değere 5. günde ulaşırken, diğer tüm çeşitlerde 10. günde maksimum değere ulaşmış ve daha sonra ise bir azalma göstermişlerdir. Genelde depolanmanın sonlarına doğru meydana gelen azalmanın, depolama süresince yoğurtlardaki asitliğin artması ve bunda ortamdaki laktik asit bakterilerinin gelişimini olumsuz yönde etkilenmesinden kaynaklandığı sanılmaktadır.

DAVIS ve ark. (1971), satış noktasındaki sade ve meyveli yoğurtlarda arzu edilen *Str. thermophilus* ve *L. bulgaricus* sayısının en az 10^8 adet/g olduğunu, 10^7 - 10^8 adet/g arasındaki değerlerinde kabul edilebileceğini belirtmişlerdir. Nitekim bu çalışmada elde edilen laktik asit bakteri sayılarına ait değerlerin, DAVIS ve ark. (1971)'nin önerdikleri değerlerin üzerinde kaldığı görülmektedir.

Yine çalışmada, meyveli/aromalı inek ve keçi sütü yoğurtlarında saptanan laktik asit bakteri sayıları ile depolama süresince görülen değişimlerin literatürde rastladığımız diğer çalışmalarla uyum içinde olduğu belirlenmiştir (DAVIS ve ark., 1971; DAVIS ve MCLACHLAN, 1974; LUSIANI ve ark., 1974; MANN, 1976; BRAY ve ark. 1979; GÜNDÜZ, 1987).

Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri Sayıları

Meyveli/aromalı inek ve keçi sütü yoğurtlarında belirlenen toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları ve depolama süresindeki değişimleri ortalama değerler olarak standart hataları ile birlikte Çizelge 4'de verilmektedir.

Çizelge 4'den izlenildiği gibi, meyve/aroma çeşitlerinin toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları üzerinde farklılık oluşturduğu görülmektedir. Meyveli/aromalı inek sütü yoğurtlarında en düşük toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı $3,96 \times 10^8$ adet/ml ile kirazlı yoğurtların 1. gün analizlerinde saptanırken, en yüksek değere ise, $1,42 \times 10^9$ adet/ml ile şeftalili yoğurtların 5. gün analizlerinde saptanmıştır. Keçi sütü yoğurtlarında ise en düşük toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı $4,97 \times 10^8$ adet/ml ile şeftalili yoğurtların 1. gün analizlerinde belirlenirken, en yüksek sayı ise $1,19 \times 10^9$ adet/ml ile çilekli yoğurtların 10. gün analizlerinde belirlenmiştir.

Aynı şekilde meyveli/aromalı inek sütü yoğurtları

ile keçi sütü yoğurtlarının toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları arasında bir miktar farklılık olduğu görülmektedir. Nitekim depolama süresi sonunda çilekli, kirazlı ve neskafeli çeşitlerde inek sütü yoğurtlarının, şeftalili çeşitte ise keçi sütü yoğurtlarının daha toplam aerobik mezofilik bakteri içeriğine sahip olduğu bununla beraber laktik asit bakteri sayılarında olduğu gibi herhangi bir süt çeşidinin meyveli/aromalı toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları üzerinde belirgin bir üstünlük sağlamadığı belirlenmiştir.

Yine Çizelge 4'de görüldüğü gibi, meyveli/aromalı inek ve keçi sütü yoğurtlarının toplam aerobik mezofilik bakteri sayılarının depolama süresindeki değişimi, laktik asit bakterilerinin değişimine benzer bir durum göstermiştir. Meyveli/aromalı inek ve keçi sütü yoğurtlarında toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları şeftalili inek sütü yoğurtları ile neskafeli keçi sütü yoğurtlarında depolamanın 5. gününe kadar, diğer tüm çeşitlerde ise depolamanın 10. gününe kadar artmış ve daha sonra bir azalma göstermiştir.

Konu ile ilgili olarak yapılan literatür çalışmasında, meyveli/aromalı yoğurtların toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları ile ilgili herhangi bir veriye rastlanılmamıştır. Bununla beraber toplam aerobik mezofilik bakteri sayısında genelde depolamanın sonuna doğru meydana gelen bu azalmanın, depolama süresince yoğurtlardaki asitliğin artmasıyla ortamdaki mikroorganizmaların önemli bir kısmını oluşturan yoğurt bakterilerinin bundan olumsuz yönde etkilenmesinden kaynaklanabileceğini düşündürmektedir. Nitekim toplam aerobik mezofilik bakteri sayılarının depolama süresindeki değişimlerinin yoğurdun temel bakterileri olarak ortamda çoğunlukta bulunan laktik asit bakterilerinin değişimleriyle paralel olması da bu görüşü desteklemektedir.

Sonuç olarak, meyveli/aromalı inek ve keçi sütü yoğurtlarında depolama süresince mikrobiyolojik açıdan en önemli gelişme maya-küf sayısı açısından olmuştur. Yoğurtlardaki maya-küf sayıları, bazı araştırmacıların meyveli/aromalı yoğurtlarda bu grup mikroorganizmalar için önermiş oldukları maksimum 1000 adet/g sayısını genelde depolamanın 5. ile 10. günü arasında geçmişlerdir. Bu durumda meyveli/aromalı yoğurtların mikrobiyolojik kalite açısından 10 gün içerisinde tüketilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 4. İnek ve Keçi Sütlerinden Üretilen Meyveli/Aromalı Yoğurtların Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri Sayıları (milyon adet/ml) ve Depolama Süresindeki Değişimleri

	Yoğurt Çeşidi	DEPOLAMA SÜRESİ			
		1. Gün	5. Gün	10. Gün	15. Gün
İnek Sütü Yoğurtları	Çilekli	614±0,11	1060±0,17	1250±0,26	700±0,15
	Kirazlı	396±0,03	875±0,18	1070±0,17	735±0,15
	Şeftali	843±0,38	1419±0,36	825±0,14	687±0,46
	Neskafeli	738±0,17	1100±0,27	1320±0,10	731±0,03
Keçi Sütü Yoğurtları	Çilekli	531±0,16	889±0,10	1190±0,18	685±0,04
	Kirazlı	666±0,05	1000±0,14	1150±0,23	660±0,06
	Şeftalili	497±0,05	777±0,02	1070±0,20	934±0,14
	Neskafeli	564±0,05	995±0,05	983±0,20	627±0,08

KAYNAKLAR

- AKYÜZ, N., COŞKUN, H. 1994. Meyveli Yoğurt Üretimi. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu 2-3 Haziran 1994- İstanbul, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınlar No: 548, 285-294.
- ALAGÖZ, A. 1992. Sütlerin Mikrodalga Fırın, Su Bansıy ve Ev Tipi Elektrikli Pastörizatörde İşlenmelerinin, Yoğurt Kalitesine Etkileri Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana, 76 s.
- ANONYMOUS, 1994. Türkiye İstatistik Yıllığı, Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları No: 1720.
- BARRANTES, E., TAMIME, A.Y., SWORD, A.M. 1994. Production of Low-Calorie Yogurt Using Skim Milk Powder and Fat Substitutes. 3. Microbiological and Organoleptic Qualities. *Milchwissenschaft*, 49 (4) 205-208.
- BRAY, S.L., DUTHİE, A.H., NILSON, K.M., ATHERTON, H.V. 1979. Shelf Life of All Natural Maple-Flavored Yogurt. *Cultured Dairy Products Journal*, 14(3) 9-12.
- COLLINS, C.H., LYNE M.P. 1970. *Microbiological Methods. Laboratory Techniques Series, Third Edition*, Butterworths University Park Press, London, 454 p.
- DAVIS, J.G. 1970. Laboratory Control of Yogurt. *Dairy Industries*, 35 (3) 139-144.
- DAVIS, J.G., ASHTON, T.R., MCCASKILL, M. 1971. Enumeration and Viability of *L.bulgaricus* and *Str. thermophilus* in Yoğurts. *Dairy Industries*, 36 (10) 569-573.
- DAVIS, J.G., MCLACHLAN, T. 1974. Yogurt in the United Kingdom: Chemical and microbiological Analysis *Dairy Industries*, 39 (5) 149-157.
- F.A.O. 1993. *FAO Yearbook Production*, Vol: 47, 216-218.
- GÜNDÜZ, H.H. 1987. Saf Kültür Kullanılarak Katlılı-Aromalı-Meyveli Yoğurt yapımı. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu VHAG-611, 20 s.
- GÜVEN, M. 1993 İnek, Koyun ve Keçi Sütlerinden Üretilen ve Farklı Materyallerde Olgunlaştırılan Tulum Peynirlerinin Özellikleri Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 206 s.
- I.D.F. 1989. *Consumption Statistics for Milk and Milk Products*. IDF Bulletin No: 237, 23 p.
- İZMEN, E.R. 1935. Silivri Yoğurdunun Terkibi ve Yapılışı Hakkında Araştırmalar. Y.Z.E. Çalışmaları: 11, Ankara.
- KILIÇ, S. 1990. Yoğurt Kültürünü Oluşturan *L. Bulgaricus* ve *Str. Thermophilus* Bakterilerinin Antibakteriyel Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. *Gıda Dergisi*, 15(6) 333-338.
- KOÇHİSARLI, İ., GÜRSEL, A. 1988. Aromalı Yoğurt Yapım Tekniği Üzerinde Bir Araştırma A.Ü. Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Eğitim Araştırma ve Uygulama İşletmesi Yayın No: 226, Ankara.
- KONAR, A. 1996. Süt Teknolojisi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Deirs Kitabı No: 63, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ofset ve Teksir Atölyesi, Adana, 1995 s.
- LUSIANI, G., SALVADORI, P., BIANCHI-SALVADORI, B. 1974. Microbiological Evaluations of Yoghurt in Connection with Storage Times and Temperatures. *Lait*, 54: 53-59.
- MANN, E.J. 1976. Fruit Flavoured Yogurt and Dairy Products. *Dairy Industries*, 41(4) 128-129.
- MARTINEZ-PARDO, R.G., GARAY-AUBAN, E., MARTINAZ-GARCIA, J.P. 1978. Comparative Study of the Quality of Spanish Yoghurts. *FSTA*, 10 (4) P 576
- OSBORNE, R.J.J., PRITCHARD, E.W. 1974. Preservation of Fruit Yoghurt by Preservatives and By Storage at Low Temperatures. XIX. International Dairy Congress, Vol. 1E, 809-810.
- SEZGİN, E. 1979. Ankara'da Tüketilen Yoğurtların Yapımında Kullanılan Mayaların Bazı Teknik ve Biyolojik Nitelikleri Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 722, Ankara, 98 s.
- SHARF, J.M. 1966. *Recommended Methods for the Microbiological Examination of Foods*. Second Edition. American Public Health Association Inc., Washington, 205 s.
- ŞAHAN, N. 1993. Beyaz Peynir Üretiminde Hidrojen Peroksit ve Isıl İşlem Uygulamalarının Kaliteye Etkileri Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 138 s.
- TAMIME, A.Y., DEETH, H.C. 1980. Yogurt: Technology and Biochemistry. *Journal of Food Protection*, 43 (12) 939-977.
- TAMIME, A.Y., ROBINSON, R.K. 1985. *YOGHURT Science and Technology*. Pergamon Press Ltd., England, 431 s.
- T.S.E. 1989. Yoğurt Standardı. TS 1330, TSE., Ankara.
- T.S.E. 1994. Çiğ Süt Standardı. TS 1018, TSE., Ankara.
- YÖNEY, Z.1959. Fermente Olmuş Süt Mamülleri Teknolojisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 159, Ankara.
- YÖNEY, Z. 1979. Yoğurt Teknolojisi. A.Ü. Ziraat fakültesi Yayınları: 421, A.Ü. Basımevi, Ankara, 218s.