

Yerli ve Yabancı Starter Kullanılarak Yapılan Yoğurtların Kaliteleri Üzerinde Bir Araştırma^(*)

Doç. Dr. Emel SEZGIN - Dr. Metin ATAMER - Dr. Asuman GÜRSEL

A.Ü. Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Anabilim Dalı — ANKARA

ÖZET

Araştırmada yerli ve yabancı ikişer kaynaktan temin edilen starterler tekerrürlü olarak yoğurt yapımında kullanılmış ve elde edilen yoğurtların 14 günlük depolama sürecinde belirli kalite ölçütleri karşılaştırılıp, değerlendirilmiştir. Kalite ölçütleri olarak tat, koku, kıvam ve görünüşü kapsayan duyuşsal nitelikler, konsistens, viskozite ve serum ayrılmasını kapsayan reolojik özellikler, ayrıca titrasyon asitliği, laktik asit, pH, asetaldehit ve proteolitik aktivitenin belirteci olarak da tyrosine değerleri esas alınmıştır. Bunlara ilaveten mikrobiyolojik kalite açısından önemli olan maya, küf ve koliform grubu mikroorganizmalar da yoğurtlarda aranmıştır.

Toplam duyuşsal değerlendirme puanlarına bakıldığında gerek 1. gün gerekse 14 günlük depolamadan sonra yabancı starter kullanılarak üretilen yoğurtların daha çok beğeni kazandığı anlaşılmaktadır. Reolojik özellikler açısından yoğurtlar arasında pek belirgin farklılık tespit edilememiştir. pH, titrasyon asitliği ve laktik asit iki yabancı starter ve bir yerli starter kullanılarak yapılan yoğurtlarda fazla farklı bulunmazken, diğer yerli starter ile işlenen yoğurtlarda oldukça düşük (pH yüksek) saptanmıştır. Asetaldehit içerikleri, yabancı starter ile işlenenlerde en yüksek düzeyde gözlenirken, özellikle yerli kültürlerden biriyle işlenen yoğurtlarda oldukça düşük bulunmuştur. Aynı yoğurtlarda proteoliz de diğerlerine kıyasla çok düşük çıkmıştır. Yoğurt örneklerinin hiç birinde maya, küf veya koliform grubu mikroorganizmaya raslanmamıştır.

1. GİRİŞ

Ülkemizde yıllardan beri uygulanmakta olan, daha önceden yapılmış bir yoğurdun yeni üretilen ürünün mayalanmasında kullanılması giderek terkedilmekte, bunun yerine saf starter kültürlerinin üretimde yer alması yaygınlaşmaktadır. Daha önceden yapılmış bir yo-

ğurttan üretimde yararlanma, yoğurt kalitesini tesadüflere bağımlı kılmakta, üretici diğer koşulları ne kadar kontrol altında tutsa bile üstün kaliteli bir yoğurt elde edemiyebilmektedir. Buna karşın saf yoğurt kültürleriyle çalışıldığında işletme ürün kalitesini kontrol altında tutabilmekte ve diğer üretim proseslerini de gerektiği şekilde uygulayarak istediği nitelikte bir yoğurt elde edebilmektedir. Bu gerçeğin ışığı altında ve kimi yasal zorlamalarla ülkemizde yoğurt üreten işletmeler yavaş da olsa çeşitli kaynaklardan saf yoğurt starter kültürü temin edip kullanmaya başlamaktadırlar. Piyasada genellikle Chr. Hansen ve Wiesby Firmalarına ait ticari yoğurt starterleri bulunabilmektedir. Bunun yanı sıra yoğurt üreticileri, ülkemizde de yerli starter iki kaynaktan sağlayabilmektedirler. Çoğunlukla hangi kültürü kullanacakları konusunda tereddüte düşen firmalar birimizde bu konuyla ilgili olarak sürekli başvurmaktadırlar. Bu konu üzerinde çalışanlara yardımcı olabilmek amacıyla planlanan çalışma, ülkemizde iki kaynaktan temin edilebilen yerli starter ile yukarıda anılan yabancı ticari firmaların en yaygın olan iki yoğurt starteri tekerrürlü olarak yoğurt yapımında kullanılmış ve elde edilen yoğurtların belirli kalite ölçütleri depolamanın 1. ve 14. günlerinde saptanıp, değerlendirilmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

Araştırmada A.Ü. Ziraat Fakültesi Hayvancılık İşletmesinde sağlanan inek sütlerinden yararlanılmıştır. Sütlerin yağ ve kurumadde standardizasyonu yapıldıktan sonra özgül ağırlığı 1,041, yağ % 3,1, kurumadde ise % 14,71 olarak belirlenmiştir. Yabancı starter kültürleri olarak Chr Hansen CH - 1 ve Visbyvac 709 kullanılmış, yerli kültürler ise Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Anabilim Dalı ile Etlik Bakteriyoloji Araştırma Enstitüsü'nde temin edilmiştir. Yoğurtların yapımı şekil 1'de görüldüğü gibi gerçekleştirilmiştir.

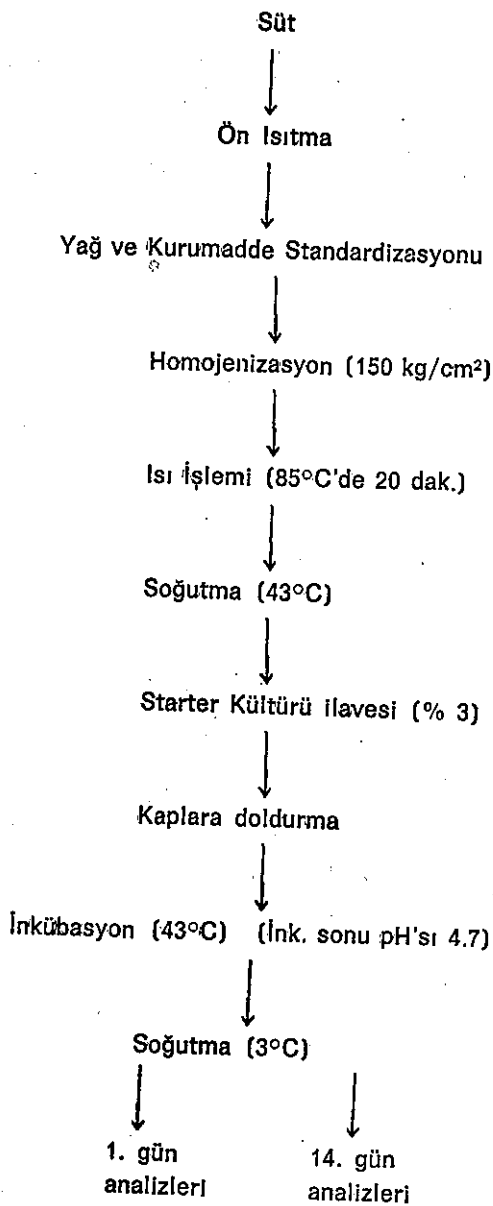
Yoğurt örneklerinin duyuşsal değerlendirilmesi RASIC ve KURMANN (1978)'a göre 5 kişilik panel tarafından yapılmıştır.

(*) 5. KÜKEM Kongresinde tebliğ olarak sunulmuştur.

— Konsistens ölçümleri penetrometre (SUR, Berlin, PNR 6) kullanılarak 3°C'deki yoğurt örneklerinde yapılmış. Değerler 85 g ağırlığındaki, 45°C'lik konik başlığın 10 sn. deki batma derinliği X 1/10 mm olarak verilmiştir.

— Viskozite ölçümleri yine 3°C sıcaklığındaki örneklerde, viskozimetre (HAAKE VT 181/VT 24) kullanılarak yapılmıştır. Ölçümden önce pıhtı standart bir karışımla kırılmıştır.

Şekil 1. Deneme Yoğurtların Yapılışı



— Serum ayrılması; 25 g yoğurt örneğinden, 3°'de, 2 saat sonunda filitre kağıdından geçerek ayrılan serum miktarı volumetrik olarak ölçülerek (ml) belirlenmiştir.

— Yoğurtlarda titrasyon asitliği ANONYMOUS (1974) de belirtilen yöntemle yapılmıştır.

— Deneme yoğurtlarının laktik asit miktarları STEINSHOLT ve CALBERT (1960)'a göre belirlenmiştir.

— pH değerleri birleşik elektrotlu pH metre kullanılarak ölçülmüştür.

— Asetaldehit değerleri LEES ve JAGO (1969)'nun yöntemine göre belirlenmiştir.

— Tyrosine belirlemeleri Hull (1947)'ye göre yapılmıştır (CITTI ve ark., 1963 TUNAL, 1978).

— Sütlerde kurumadde tayinleri gravimetri yöntemiyle ANONYMOUS (1965, yağ oranları ise Gerber yöntemiyle ANONYMOUS(1981), yapılmıştır.

— Maya - küf ve koliform mikroorganizmaların sayımı HARRIGAN ve Mc CANCE (1966)'ye göre belirlenmiştir.

— İstatistiksel değerlendirme DÜZGÜNEŞ (1963)'e göre yapılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Yerli ve yabancı starter kullanılarak yapılan yoğurtların 1. ve 14. günlere ait duyu analizi sonuçları Çizelge 1'de verilmektedir.

Yabancı kültürlerle işlenen yoğurtlar görünüş açısından biraz daha yüksek puan toplamasına karşın, farklılığın büyük olmadığı çizelgenin incelenmesinden anlaşılmaktadır. Depolamanın 14. gününde (C) starteriyle işlenen yoğurtlar dışında hafif bir puan düşüklüğü gözlenmektedir.

Kıvam puanlarına bakıldığında yerli kültürle işlenen yoğurtların 1. gün panelinde daha az beğeni topladığı, ancak farkın pek belirgin olmadığı anlaşılmaktadır. 14. günlük depolama sürecinde (A) starteriyle işlenen yoğurt dışındakilerin hepsinde kıvam artışı olduğu görülmektedir.

Koku puanları da benzer durum göstermekte; hernekadar yabancı kültürle işlenen yoğurtların daha çok beğeni kazandığı görülüyorsa da, farklılığın önemli ölçüde oluşmadığı anlaşılmaktadır.

Tat değerlendirilmesinde yukarıdaki niteliklerden farklı bir durum ortaya çıkmakta, 1. gün en yüksek puanı 10 üzerinden 8.40'la (A) starterinden işlenen yoğurdun aldığı, bunu sırayla (B), (C) ve (D) kültürleriyle üretilen yoğurtların izlediği görülmektedir. Yabancı kültürlerin bu açıdan yerli kültürlerle göre belirgin üstünlükte netice verdiği anlaşılmaktadır. Yabancı kültürlerle işlenen yoğurtların tat puanları arasındaki farklılık önemli görülmemekte, ancak yerli kültürlerle işlenenler arasında bu farkın daha belirgin olduğu gözlenmektedir.

Toplam duyuusal değerlendirme puanlarına bakıldığında, yabancı starterlerle (A ve B) işlenen yoğurtların 30 üzerinden 26.80 ve 26.40 olarak daha yüksek puan aldıkları, buna karşın yerli kültürlerin kullanıldığı örneklerin (C ve D) 23.00 ve 18.80 gibi daha düşük puan aldıkları anlaşılmaktadır. Göze çarpan bir diğer durumda, A ve B kültürlerinde elde edilen yoğurtların toplam puanlarının birbirinden pek farklı olmadığı, ancak yerli kültürlerin toplam puanlarının ise birbirlerinden daha farklı bulunduğu durumdur. Ayrıca, depolama süresinin toplam puanlar üzerinde fazla etki yapmadığı anlaşılmaktadır.

Deneme örneklerinin titrasyon asitliği ve pH değerleriyle, bunları depolama süresindeki değişimleri Çizelge 2'de verilmiştir. Titrasyon asitliği ve pH üzerine kullanılan kültürün etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Ayrıca örneklerin tümünde depolama süresince asitlik gelişimi (after-acidification) gözlenmiş ve değişimin $P < 0.05$ 'e göre önemli olduğu belirlenmiştir. Nitekim düşük depolama sıcaklıklarında da (3°C) yoğurt asitliğinin geliştiği bildirilmektedir (ABRAHAMSEN 1978). Yoğurtların inkübasyon ve sonrası asitlik gelişiminde önemli etkenlerden biri kültür aktivitesidir. Özellikle inkübasyon sonrası asitlik gelişimini önlemek amacıyla yoğurt üretiminde zayıf ve orta aktiviteli kültürler kullanılmaktadır (RASIC ve KURMANN 1978). Depolama sıcaklığı ve süresine bağlı olmakla

birlikte, 4°C ve 5°C 'de (depolama süresi 10-15 gün) saklanan örneklerin asitliklerindeki artış 6.6°SH ve 8.6°SH bulunmuştur (FULUCKIGER ve WALSER 1973; BLUMENTUAL ve ark. 1973). Araştırma sonuçlarımız yukarıdaki çalışmalarla uyumludur. Örneklerin asitliklerinde depolama süresince 4.13°SH ile 8.53°SH arasında değişim meydana gelmiştir. Bu süre içinde en yüksek titrasyon asitliği (en düşük pH değeri) (C) örneğinde, en düşük titrasyon asitliği (en yüksek pH değeri) (D) örneğinde saptanmıştır. Bu sonuçlar doğal olarak kültür aktivitesi ile ilişkilidir. Ürünün dayanımı yani tüketilebilme özelliğini kaybetmeksizin saklanabileceği sürenin belirlenmesinde son derece etkili olan depolama süresindeki asitlik gelişiminin minimum düzeyi (A) örneğinde saptanmıştır. Diğer örneklerdeki değişim ise (A) örneğinden daha fazladır. Sonuçlara göre, inkübasyon sonrası asitlik gelişimi açısından (A) örneğinin üretiminde yararlanılan kültürün diğerlerine göre daha avantajlı olduğu ileri sürülebilir.

Yoğurtların kalitesini etkileyen diğer fiziksel ve kimyasal niteliklerine ilişkin değerler Çizelge 2'de toplu halde verilmektedir.

Penetrometreyle tayin edilen konsistens değerleri aletin diskinin 10 sn'de battığı derinliği vermektedir. Bu nedenle en iyi konsistens gösteren yoğurtlarda en az batma yani en küçük değer, tersine konsistens bozuk yoğurtlarda en derin batma yani en büyük değer elde edilmiştir. Çizelge 2'de konsistens değerleri incelendiğinde değişik kültürlerle işlenen yoğurtlar arasında pek belirgin farklılık olmadığı görülmektedir. Nitekim istatistiksel hesaplamalar sonucunda farklı kültür kullanımının konsistens üzerine etkisi önemli bulunmamıştır ($P < 0.05$). 14 günlük depolama sürecinde yoğurt örneklerinin tümünde önemli ölçüde konsistens artışı gözlenmiştir. İstatistiksel hesaplamalar bu artışın $P < 0.05$ 'e göre önemli olduğunu ortaya koymuştur. Ancak bu artışta kültür farklılığından ziyade pıhtıdaki kazein misellerinin hidrasyonu dolayısıyla stabilizasyonu rol oynamaktadır (TANIME ve ROBINSON 1985). Yoğurt örneklerinde saptanan konsistens değerleri ATAMER ve SEZGİN (1986)'in diğer bir çalışmalarında benzer kurumadeli yoğurt-

larda bulunan konsistens sonuçlarıyla uyumludur.

Yoğurt örneklerinde saptanan viskozite değerleri arasında önemli farklılık görülmemektedir (Çizelge 2). İstatistikî değerlendirme de $P < 0,05$ 'e göre farklı kültürlerin etkisinin önemsiz olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak, depolama sürecinde bu nitelikte de iyi yönde bir değişim gözlenmektedir. İstatistikî açıdan önemli bulunan bu değişim soğukta bekletilen yoğurtlarda jel strüktürün sıkılaşmasından ileri gelmektedir (RASİC ve KURMANN 1978).

Serum ayrılması yoğurtlarda en yaygın görülen bir kusurdur. Bu nedenle de önemli bir kalite ölçütüdür. Çizelge 2'de serum ayrılması değerleri incelendiğinde örnekler arasında belirgin bir farklılık görülmemektedir. Nitekim istatistikî hesaplamalar sonucunda da farklı kültür kullanımının serum ayrılması üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur ($P < 0,05$). Depolama sürecinde tüm örneklerde serum ayrılmasının azaldığı ve bu değişimin de istatistikî olarak $P < 0,05$ 'e göre önemli olduğu anlaşılmaktadır. Ancak bu değişimde farklı kültürlerin etkisi olmadığı, konsistens ve viskozitede olduğu gibi pıhtı yapısında stabilitenin artmasından ileri geldiği söylenebilir. Çalışmada saptanan serum ayrılması değerleri ATAMER ve SEZGİN (1987)'in başka bir araştırmalarında bulunan değerlerle uyum göstermektedir.

Yoğurtlarda karakteristik aromanın oluşmasında rol oynayan en önemli karbonil bileşiği asetaldehittir (TAMİME ve DEETH 1980, SEZGİN 1981). Yerli ve yabancı kültürlerle işlenen yoğurtlarda belirlenen asetaldehit değerleri Çizelge 2'de verilmektedir. Depolamanın 1. gününde, en düşük asetaldehit 13,06 ppm değerleriyle yerli kültürlerden biriyle işlenen yoğurtlarda (D) tesbit edilmiş; bunu sırayla diğer yerli kaynaktan sağlanan starterle üretilen (C) yoğurtları ve yabancı kültürlerle işlenen (A), (B) yoğurtları izlenmiştir. Yapılan istatistikî hesaplamalar sonucunda farklı kültürlerin asetaldehit üzerine etkileri $P < 0,05$ 'e göre önemli bulunmuştur. Yoğurt bakterilerinin özellikle *L. bulgarius* suşlarının metabolik aktivitelerinin farklılığından kaynaklanan bu durum ürün aroması açısından önemlidir. Nitekim tat değerlendirmelerine bakıldığında en düşük

puanı, asetaldehit miktarı en az olan (D) yoğurdunun aldığı görülmektedir.

Depolama sürecinde tüm örneklerin asetaldehit miktarında azalma görülmektedir. İstatistikî olarak da $P < 0,05$ 'e göre önemli bulunan bu değişim alkol dehidrogenaz enziminin asetaldehidi etanol'e indirgemesinden kaynaklanmaktadır (LEES ve JAGO 1978). Asetaldehit azalma oranı yine en fazla (D) yoğurdunda saptanmıştır. Yabancı kültürlerle işlenen (A) ve (B) yoğurtlarında ise asetaldehit düşüşü en az bulunmuştur. Nitekim HAMDAN ve ark. (1971) ile ABRAHAMSEN (1978)'de yaptıkları çalışmalarda yoğurtlarda asetaldehit miktarlarının depolama sürecinde azaldığını saptamışlardır.

Yoğurtlarda karakteristlik aromanın ortaya çıkabilmesi için gerekli asetaldehit miktarları çeşitli araştırmacılar tarafından farklı şekilde verilmektedir. ASPERGER (1977), asetaldehit içeriği 10 ppm'den az olan yoğurtlarda aromanın yetersiz ve belirgin olmadığını ileri sürerken, iyi bir yoğurt aroması için asetaldehit miktarını GÖRNER ve ark. (1973) 10 - 20 ppm, RAŞİC ve KURMANN (1978) ise 23.41 ppm olarak vermektedirler. Çoğunlukla araştırmalarda yoğurtlardaki asetaldehit miktarları 2,5 - 41 ppm arasında değişmektedir (TAMİME ve DEETH 1980). Ülkemizde yapılan bir araştırmada, 14 adet inek yoğurdu örneğinin asetaldehit miktarının 4 - 26 ppm arasında değiştiği belirlenmiştir (YAYGIN 1981). GÜRSEL (1983)'in çalışmasında ise yoğurtlarda asetaldehit oranları 2.86 - 10,96 ppm arasında bulunmuştur.

Çalışmada genel olarak saptanan asetaldehit değerleri GÖRNER ve ark. (1973)'ün uygun olarak verdiği sınırlar içinde bulunmuştur.

Yoğurdun hafif ekşimsi, hoşça giden tat kazanmasını sağlayan laktik asit miktarlarının 1. ve 14. gün değerleri Çizelge 2'de verilmektedir. Farklı kültür kullanımının örneklerin laktik asit içeriği ve depolama süresince değişimi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). Deneme örneklerinin,

1. günde 0.529 g/100 ml ile 0.724 g/100 ml arasında değişim gösteren laktik asit içerikleri, depolama süresince artış göstererek 14. günde (A), (B), (C), (D) örneklerinde sırayla 0.730, 0.791, 0.829, 0.596 g/100 ml düzeyine

ulaşmıştır. Değişim oranları, asitlik gelişimi ile ilişkili bulunmuştur. Örneğin, depolama süresince % titrasyon asitliği ve pH değerleri minimum düzeyde değişim gösteren (A) örneğinin, laktik asit içeriği de minimum düzeyde değişmiştir. Ayrıca, örneklerin laktik asit içeriği ile tat puanları arasında ilişki bulunmuştur. Özellikle, laktik asit içeriği diğer örneklerden daha düşük olan (D) örneğinde, yapılan duyuşal testler sonucunda, karakteristik yoğurt aromasının hissedilemediği panelistler tarafından ifade edilmiştir. Nitekim, (D) örneğine 1. ve 14. günde verilen tat puanları ortalama 3.8 ve 4.2 dir.

Yoğurt starter kültürleri, genelde zayıf proteolitik aktiviteye sahiptirler. Ancak, yoğurt üretiminde proteolitik aktiviteleri nedeniyle kısmen serbest amino asitleri ve peptidleri oluşturabilirler. Yukarıda belirlenen değişimler sonucu, yoğurdun reolojik özellikleri olumsuz yönde etkilenirken, hazmolabilme yeteneği artmaktadır. İlaveten, proteoliz sonucunda oluşan parçalanma ürünleri yoğurt tadının bozulmasına neden olmaktadır. Ancak, tyrosine değerlerinin düşük olması halinde, tyrosine içeriği ile tat arasındaki ilişkinin önemsiz olduğu buna karşın tyrosine değerlerinin 0.625 mg/5 ml den fazla olması halinde ise ilişkinin önemli olduğu belirtilmektedir. Tyrosine içeriği 0,5 mg/5 ml den fazla olduğu zaman ürünlerde «aşırı asit» veya «hafif acımsı» olarak tanımlanan aroma bozuklukları ortaya çıkmaktadır (ASPERGER 1977).

Araştırmamızda, örneklerin 1. ve 14. günde saptanan tyrosine değerleri Çizelge 2'de verilmektedir. Tyrosine değerleri üzerine farklı kültür kullanımı ve depolamanın etkisi önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Örneklerin gerek 1. gerekse 14. gün tyrosine değerleri bozuk aromanın belirgin olarak ortaya çıktığı sınır değerinin altında bulunmuştur. Depolama sırasında tyrosine değerleri artmıştır. Nitekim RASIC ve KURMANN (1978), soğuk depolamada serbest amino asit içeriğinin arttığını bildirmektedirler. Tyrosine değerleri ile asitlik arasında ilişki bulunmuştur. Şöyleki, 1. ve 14. gün en yüksek tyrosine değeri, en fazla asitliğe sahip (C) örneğinde saptanırken, diğer örneklerde asitlik azalışına paralel olarak giderek azalmıştır.

Mikrobiyolojik kontroller sonucunda, yoğurt örneklerinin hiç birinde koliform, maya ve küf bulunmadığı saptanmıştır.

4. SONUÇ

— Yerli ve yabancı starter kültürleri kullanılarak elde edilen yoğurtlarda görünüş, kıvam ve koku yönünden belirgin bir farklılık tesbit edilememiştir. Ancak, tat yönünden yabancı kültürlerle yapılan yoğurtlar daha çok beğenilmiştir. Toplam duyuşal puanlar da aynı sonucu vermektedir.

— Kullanılan farklı kültürler yoğurtların reolojik özellikleri olarak tanımlanan konsistens, viskozite ve serum ayrılması üzerine önemli bir etki yapmamıştır.

— Titrasyon asitliği ve pH üzerine farklı kültür kullanımının etkisi önemli bulunmuştur. Depolamadaki istenmeyen asitlik artışı en az, yabancı kültürlerden biriyle (A) işlenen yoğurtlarda tesbit edilmiştir.

— Farklı kültür kullanımını temel aroma maddesi olan asetaldehit ve laktik asit üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Yabancı starter kültürlerinin daha fazla asetaldehit ürettikleri saptanmıştır. Anılan özelliklerin tat puanlarıyla da uyumlu olduğu ortaya konulmuştur.

— Tyrosine eşdeğeri olarak belirtilen proteoliz düzeyine farklı kültür kullanımı ve depolamanın etkisi önemli bulunmuştur. Yoğurtların hiçbirinde bozuk tat'a neden olacak düzeyde proteolize rastlanmamıştır. Tyrosine değerleri depolama süresince artmıştır. Tyrosine değerleri ile asitlik arasında ilişki bulunmuştur.

SUMMARY

A STUDY ON THE QUALITY OF YOGHURT PRODUCED BY USING DOMESTIC AND FOREIGN STARTERS

In this study, starters obtained from domestic and foreign sources were used in yoghurt production. Some quality criteria of those yoghurt were compared and evaluated during the storage period of 14 days. As quality criteria some organoleptic, rheological chemical and microbiological properties were regarded.

Çizelge 1. Yoğurt Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları

	Görünüş (Tam puan 5)	Kıvam (Tam puan 10)	Koku (Tam puan 5)	Tat (Tam puan 10)	Toplam Tam puan 30)
A	1. gün 4.60	8.80	5.00	8.40	26.80
	14. gün 4.50	8.75	5.00	8.00	26.25
B	1. gün 4.80	8.80	4.80	8.00	26.40
	14. gün 4.75	9.00	4.75	8.75	27.25
C	1. gün 4.20	7.60	4.40	6.80	23.00
	14. gün 4.50	8.75	3.75	6.75	23.75
D	1. gün 4.20	7.20	3.60	3.80	18.80
	14. gün 4.00	7.50	3.00	4.25	18.75

A ve B : Yabancı Kültürler

C ve D : Yerli Kültürler

Çizelge 2. Yoğurt Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

	Konsistens (x 1/10 mm)	Viskozite (Cp)	Serum Ayrılması (ml/25 g)	Titration Asitliği (% laktikasit)	Laktik Asit (g/100 ml)	pH	Asetaldahit (ppm)	Tyrosine (mg/5 ml)
A	1. gün 277.5	950	6.125	1.196	0.688	4.150	21.31	0.101
	14. gün 242.5	1425	5.050	1.289	0.730	3.990	20.21	0.117
B	1. gün 272.0	1025	6.300	1.278	0.719	4.100	22.16	0.101
	14. gün 244.0	1425	5.450	1.424	0.791	3.860	20.21	0.139
C	1. gün 281.0	975	6.500	1.315	0.724	4.045	20.02	0.136
	14. gün 255.7	1325	5.350	1.507	0.829	3.820	17.68	0.160
D	1. gün 279.5	1050	6.350	0.955	0.529	4.510	13.06	0.080
	14. gün 246.7	1450	5.350	1.057	0.596	4.245	11.41	0.103

Organoleptic tests showed that the yoghurt produced by foreign starters were found more approvable both in the 1 st and 14 th days of storage. It was observed that, there were no differences between the yoghurt samples with regard to rheological properties.

There was not considerable difference between yoghurt samples from the point of pH, titratable acidity and lactic acid values. Acetaldehyde contents were found higher for the yoghurt produced by foreign starters. None of the samples contained coliform, yeast and mould.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1965. Methods of Analysis, A.O. A.C. Washington.
- ANONYMOUS, 1974. Yoğurt Standardı, TS 1330 T.S.E., Ankara.
- ANONYMOUS, 1977. Laboratory Manual, FAO.
- ANONYMOUS, 1981. Çiğ Süt Standardı. TS 1018, T.S.E., Ankara.
- ASPERGER, H. 1977. Dairy Sci. Abst., 39 (I), 594.
- ATAMER, M., SEZGİN, E. 1986. Gıda. II (6), 327 - 331.
- ATAMER, M., SEZGİN, E. 1987. Gıda, 12 (4), 213 - 220.
- BLUMENTHAL, A., HELBLING, J., WEYMUTH, H. 1973. Metteil Lebensmitteluntersuchungen und Hygiene (Bern), 64, 403. Alınmıştır.
- RASIC, J. Lj., KURMANN, J.A. 1978. Yoghurt Vol. I, Technical Dairy Publishing House, Copenhagen.
- CITTI, J.E., SANDINE, W.E., ELLIKER, P.R. 1963. J. Dairy Sci., 48 (I), 14 - 18.
- DÜZGÜNEŞ, O. 1963. İstatistik, İzmir Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir.
- FLUCKIGER, E., WALSER, F. 1973. Dairy Sci. Abst., 35 (3), 998.
- GÖRNER, F., PALO, M., SEGİNOVA, M. 1973. Dairy Sci. Abst., 35 (8), 3173.
- GÜRSEL, A. 1983. Yogurt Yapımında Starter Miktarı ve Niteliğinin Asit ve Aroma Maddeleri Oluşumuna Etkisi. (Doktora Tezi).
- HAMDAN, I.Y., KUNSMAN, J.E., DEANE, JR. 1971. J. Dairy Sci., 54 (7), 1080.
- HARRIGAN, W.F., Mc CANCE, M.E. 1966. Laboratory Methods in Microbiology. Academic Press, London.
- LEES, G.J., JAGO, G.R. 1969. Australian J. Dairy Technol., 24, 181 - 185.
- LEES, G.J., JAGO, G.R. 1978. J. Dairy Sci., 61, 1216 - 24.
- RASIC, J.Lj., KURMANN, J.A. 1978. Yoghurt Vol. I, Technical Dairy Publishing House, Copenhagen.
- SEZGİN, E. 1981. Yoğurt Teknolojisi, SEGEM Yayın No: 103, 76 - 108.
- STEINSHOLT, K., CALBERT, H.E. 1960. Milchwissenschaft, 31, 402 - 408.
- TAMIME, A.Y., DEETH, H.C. 1980. J. Food Protection, 43 (12), 939 - 977.
- TAMIME, A.Y., ROBINSON, R.K. 1985. Yoghurt, Science and Technology I st ed., Pergamon Press, Oxford.
- TUNAIL, N. 1978. Starter Olarak Kullanılan Laktik Asit Bakterileri ile Beyaz Peynirlerimizden İzole Edilen Bazı Bakterilerin Önemli Fizyolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. (Doçentlik Tezi).
- YAYGIN, H. 1981. E.Ü.Z.F., Yayın No: 444. İzmir.