

β.D. GALAKTOSİDAZ ENZİMİ KULLANILARAK YAPILAN YOĞURTLARIN KALİTE KRİTERLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

A STUDY ON THE QUALITY CRITERIA OF YOGHURTS MANUFACTURED BY USING β. D. GALACTOSIDASE ENZYME

Seval KIRDAR, Emel SEZGİN, Metin ATAMER

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü, ANKARA

ÖZET: Bu çalışmada yoğurt üretiminde kullanılan β.D.Galaktosidaz enzim preparatının ürün kalite kriterleri üzerine olan etkileri incelenmiştir. 0.1, 0,2 ve 0,3 ml / lt enzim ilave edilerek yaklaşık % 30, 50, 70 ve 90 laktoz hidrolizasyonu sağlanmıştır. Enzimin süte ilavesiyle hazırlanan yoğurtların pıhtılaşma süresi, depolama sürecinde 1. ve 14.günlerde konsistens, titrasyon asitliği, asetaldehit ve tirozin değerleri saptanmış ve duyuusal değerlendirmeleri yapılmıştır.

Laktoz hidrolizasyonunun pıhtılaşma süreleri üzerine kısaltıcı etkisi önemli, titrasyon asitliği ve konsistens değerleri üzerine olan etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Enzimle işlem görmüş örneklerin 1. günde asetaldehit ve tirozin değerlerinde artış meydana gelmiştir. Depolama sürecinde tirozin değerleri artarken, asetaldehit miktarları azalmıştır. Toplam duyuusal değerlendirmelerde ise panelistler % 50 (A) ve % 70 (B) hidrolizasyon sağlanan örnekleri daha çok beğenmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: β. D. Galaktosidaz, Hidroliz, Laktoz hidrolizasyonu, Yoğurta. β. D. Galaktosidaz kullanımı .

ABSTRACT: In this study, the effects of β.D. Galactosidase enzyme preparation which was used in yoghurt manufacturing on some quality criteria of the final product, were investigated. By adding 0,1 ml, 0,2 ml and 0,3 ml enzyme to 1 liter of milk, approximately 30%, 50%, 70% and 90% hydrolysis of lactose were achieved, respectively. In yoghurt samples, obtained by adding enzyme to milk, coagulation time, consistency, titratable acidity, acetaldehyde content and level of tyrosine as well as organoleptic properties were determined during the first and 14 days of storage.

Titratable acidity and consistency of yoghurts was not affected by the process of hydrolysis. While acetaldehyde and tyrosine contents of the enzyme-treated samples increased. During the storage period, an increase in the level of tyrosine was observed a decrease in the contents of acetaldehyde was found on the contrary. According to the overall score, yoghurt samples, manufactured by hydrolysis, 50% (A) and 70%(B) lactose was found better than the other by the panel members.

Key Words: β.D. Galactosidase, Hydrolysis, Lactose hydrolysis, use of β. D. Galactosidase in yoghurt

GİRİŞ

Türkiye'de sütün doğrudan tüketilmesi çok düşük seviyededir. Süt endüstrisinin gelişmesinin istenen düzeye ulaşmaması ve halkın süt içme alışkanlığının olmayışı süt üretimimizin büyük bir kısmının süt ürünlerine işlenmesini zorunlu kılmaktadır. Bu ürünler arasında yer alan yoğurt her çeşit sütte yapılabilmesi, üretim, satış ve tüketimindeki kolaylıklar nedeni ile her ülkede olduğu gibi ülkemizde de sevilerek tüketilen bir süt mamulüdür. Ülkemizde yaklaşık olarak üretilen toplam sütün % 20'sinin işlenmesiyle elde edilir. Ülkemizde kişi başına tüketilen yoğurt miktarı 18 kg' dır (YAYGIN,1993).

Dünya nüfusunun önemli bir kısmı, intestinal mukozalarında laktaz enzimi eksikliğinden ötürü laktozu sindirememektedir. Laktozca zengin süt ve ürünlerini tükettikleri zaman bir takım olumsuz etkilerle karşılaşmaktadır. İnsan barsağında laktaz enziminin eksikliğinde gıdalarla alınan laktoz, monosakkaritlerine parçalanamadığından absorbe edilemez. Bunun sonucunda asit ve gaz oluşumu sancılı sindirim bozuklukları ve ishal gibi rahatsızlıklar ortaya çıkar. " Laktoz İntolerant " olarak adlandırılan laktoz intoleransına sahip kişiler yapılan bir çalışmaya göre, ülkemizde % 36,6 oranında olduğu saptanmıştır (TUNÇBİLEK ve ark.,1973).

Yoğurdun laktoz içeriği süte göre daha düşüktür ve içerisinde nispeten daha kolay hazımlanabilen glikoz ve galaktoz mevcuttur. Yoğurt bakterileri ürettikleri laktaz enzimiyle sütteki laktozu glukoz ve galaktoza parçalaya-

rak yoğurdun laktoz içeriğini azaltmakta ve tolere edilebilmesine neden olmaktadır (RASIC ve KURMANN 1978, TAMIME ve ROBINSON 1985).

Çalışmamızda yoğurt yapımında b.D.Galaktozidaz enziminin yararlanılmış ve ürünün başlıca kalite kriterleri saptanarak ürün kalitesini olumlu veya olumsuz etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca 4 °C ' de 14 günlük depolama sürecinde meydana gelen değişimlerde incelenerek kalite korunmasında enzimin etkisi araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırmada Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümü Hayvancılık İşletmesinden sağlanan inek sütleri hammadde olarak kullanılmıştır. Denemelerde kullanılan Lactozym 3000 I.U. enzim preparatı Novo Industry A.Ş (Denmark) ' den temin edilmiştir. Sütlerde gerekli kurumadde standardizasyonu Pınar Süt Mamulleri Sanayi A. Ş. (İzmir)'den temin edilen yağsız sütte ile gerçekleştirilmiştir. Yoğurt üretiminde CH-1 DRI-VAC (Chr. Hansen Laboratory/ Denmark) liyofilize kültüründen hazırlanan işletme kültürü kullanılmıştır.

Metot

A. Yoğurtların Yapımı

Araştırmada kullanılacak b.D.Galaktozidaz miktarına karar verebilmek için yapılan ön denemelerde 0,02-0,6 ml/L arasındaki değişen miktarlarda enzim, starter kültürüyle birlikte sütlere katılarak inkübasyona terk edilip, yoğurtlar yapılmıştır (Şekil.1). Elde edilen ürünlerdeki laktoz oranı ile hammadde sütün başlangıçta bulunan laktoz içerikleri karşılaştırılarak % laktoz hidrolizasyonu tesbit edilmiştir. Buradan hareketle inkübasyon süresinde yaklaşık %50, 70 ve 90 hidrolizasyon oranlarını sağlayabilmek için sütlere sırasıyla 0,1, 0,2 ve 0,3 ml/L enzim katılması gerektiği tespit edilmiştir. Kontrol örneğinde, yani enzim katılmadan elde edilen yoğurtlarda laktoz hidrolizasyonu sadece starter kültürü faaliyeti sonucunda meydana gelmiş olup, yaklaşık % 30 civarındadır. İki tekerrür olarak gerçekleştirilen denemede hammadde olarak kullanılan sütün kurumadde, yağ, titrasyon asitliği ve özgül ağırlık değerleri saptandıktan sonra, elde edilecek ürünün kurumadde %15 ' e 30-40 °C ' ler arasında yağsız sütte ilavesiyle standardize edilmiştir. Daha sonra süt 85 °C ' de 20 dakika ısıl işlem uygulaması ile tankta pastörize edilip, 45 °C ' ye soğutulmuştur.

Bu aşamada 4 eşit kısma bölünen sütün;

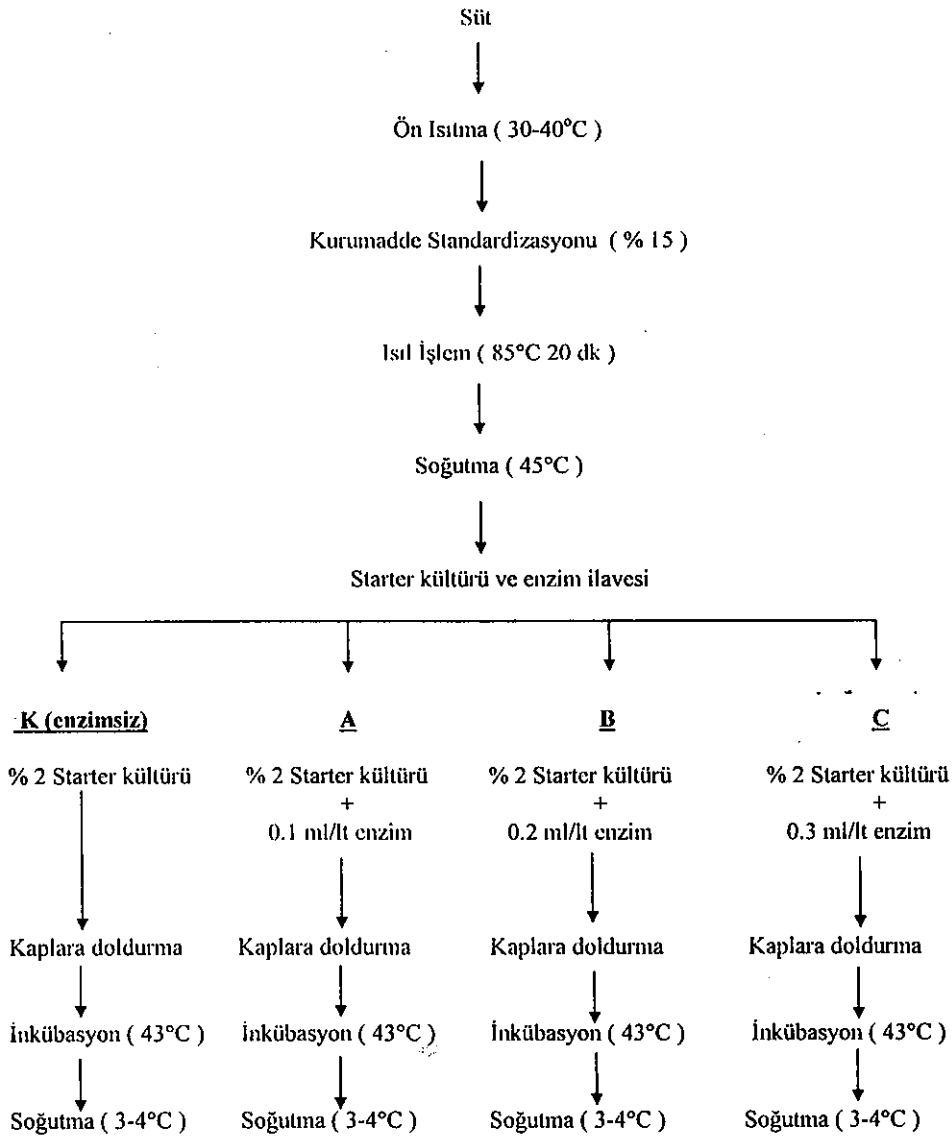
1. Kısımına (K) enzim katılmaksızın sadece % 2 oranında yoğurt starter kültürü ilave edilerek yaklaşık 30 laktoz hidrolizasyonu sağlanmıştır.

2. Kısımına (A) % 2 starter kültürü ve 0,1 ml/L ' ye enzim ilave edilerek enzim + bakterinin birlikte faaliyeti sonucunda yaklaşık % 50 laktoz hidrolizasyonu sağlanmıştır.

3. Kısımına (B) % 2 starter kültür ve 0,2 ml/L ' ye enzim ilave edilerek enzim + bakterinin birlikte faaliyeti sonucunda yaklaşık % 70 laktoz hidrolizasyonu sağlanmıştır.

4. Kısımına (C) % 2 starter kültür ve 0,3 ml/L ' ye enzim ilave edilerek enzim + bakterinin birlikte faaliyeti sonucunda yaklaşık % 90 laktoz hidrolizasyonu sağlanmıştır.

Inkübasyon işlemi 43 °C ' de pH 4,7 ' ye ulaşana kadar sürdürülmüştür. Daha sonra buzdolabına alınan (4 °C) yoğurt örnekleri 1. ve 14. günlerde analizlere tabi tutulmuşlardır.



Şekil.1. Yoğurt Üretim Akım Şeması

B. Uygulanan Analizler

Araştırmada hammadde olarak sütte ve yoğurtta sırasıyla kurumadde Ackeman cetveliyle, gravimetrik yöntemle (ANONYMOUS, 1974); yağ gerber metoduyla (ANONYMOUS 1974, ANONYMOUS 1981); asitlik titrasyon metodu (ANONYMOUS 1974) ile belirlenmiştir. Sütün özgül ağırlığı ise, laktodansimetre ile belirlenmiştir (ANONYMOUS 1974).

Yoğurtlara uygulanan diğer analizler; konsistens Sur marka PNR 6 model penetrometre kullanılarak ölçülmüştür. Tirozin HULL (1947); asetaldehit LEES ve JAGO (1969) ' ya; laktoz NICKERSON ve ark., (1975) 'a göre yapılmıştır. Duyusal değerlendirmeler ise RASIC ve KURMANN (1978) ' dan alınan puantaj cetveline göre belirlenmiştir. Elde edilen veriler " Varyans Analiz " ve " Duncan testi " ile değerlendirilmiştir (DÜZGÜNEŞ ve ark.,1983).

BULGULAR VE TARTIŞMA

İki tekerrür halinde düzenlenen araştırmada hammadde olarak yararlanılan sütün bazı özelliklerine ait değerler Çizelge.1'de verilmiştir.

Çizelge.1. Araştırmada kullanılan hammadde sütün genel özellikleri

Özellikler	Ortalama Değerler
Titrasyon Asitliği SH (%L:A)	7.36 (0.16)
Toplam Kurumadde(%)	11.29
Yağ(%)	3.30
Özgül Ağırlık (g/cm ³)	1.030

Çizelge.2. Yoğurt örneklerinin titrasyon asitlikleri (n=2) (%L.A)

Örnekler	Depolama süresi(Gün)	
	1.	14.
*K	1.3570	1.5413
**A	1.3658	1.5165
*** B	1.3815	1.5404
****C	1.3207	1.5345

* K - Laktaz enzimi katılmaksızın sadece starter kültürü ile yaklaşık %30 laktöz hidrolizasyonu sağlanmıştır.

** A- 0.1 ml/lt enzim + starter kültürü ile yaklaşık %50 laktöz hidrolizasyonu sağlanmıştır.

*** B- 0.2 ml/lt enzim + starter kültürü ile yaklaşık %70 laktöz hidrolizasyonu sağlanmıştır

**** C- 0.3 ml/lt enzim + starter kültürü ile yaklaşık %90 laktöz hidrolizasyonu sağlanmıştır

rin titrasyon asitliklerindeki değişmelerde çok büyük bir fark olmadığını, laktöz hidrolizasyonunun titrasyon asitliği üzerinde etkisinin önemsiz olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge. 3. Yoğurt örneklerinin pıhtılaşma süreleri

Örnekler	Pıhtılaşma süresi (dk)	Kısalma süresi (%)
K	180.5	—
A	175	3.04
B	171	5.20
C	168	6.90

Araştırmada bulunan sonuçlar EFFAT ve ark., (1984) , DARIANI ve ark. (1983) , THAMASOW ve KLOSTERMAYER (1977) ve NISPELS (1976) ile uyum içerisindedir.

Asetaldehit

Yoğurt aroması,fermantasyon sonucunda açığa çıkan uçucu ürünlerle sütte bulunan uçucu maddeler ve bazı süt öğelerinin termal parçalanmasıyla oluşan uçucu maddelerin karışımından oluşmaktadır. Bu maddelerden en önemlisi asetaldehitir (SEZGİN 1981).

Yoğurtlarda karakteristik aromanın oluşumu için gerekli asetaldehit miktarının belirli sınırlarda olması gerekmektedir. TAMIME ve DEETH (1980) bu değerini 2.5-41.0 ppm arasında değiştiğini; GÖRNER ve ark. (1973), RASIC ve KURMANN (1978), 10-41 ppm arasında asetaldehite gereksinim olduğunu belirtmektedirler. Asetaldehit miktarının 7 veya 10 ppm'in altına düşmesi yetersiz aromaya neden olmaktadır (ASPERGER 1977, SUZUKI vd 1979).

Titrasyon Asitliği

Belirli sınırlar arasında olması gereken titrasyon asitliği iyi bir yoğurt aroması için önemli bir kriterdir. Örneklerin titrasyon asitliği değerleri ve depolama süresindeki değişimler Çizelge 2' de görülmektedir.

Araştırmada örneklerin tümünde titrasyon asitliği % 1.3207- 1.5413 arasında değişim göstermektedir.

hem 1. hem de 14. günlerde TS 1330'da belirtilen maksimum değer aşılmamıştır. Enzim ilavesinin yoğurt örneklerinin titrasyon asitlikleri üzerinde önemli bir farklılık yaratmadığı saptanmıştır (p>0.05).

Araştırmada bulunan sonuçlar ISMAIL ve ark., (1983), ABDOU ve ark., (1984) ile DAWOOD ve ark., (1985)' nin yaptıkları çalışmalarla uyum içerisindedir.Bu araştırmacılar laktaz uygulanmış ve uygulanmamış örneklerin

Pıhtılaşma Süresi

Araştırmada elde edilen yoğurtların pıhtılaşma sürelerine ilişkin değerler Çizelge.3'de görülmektedir.

Laktöz hidrolizasyon oranının pıhtılaşma süresi üzerine etkisi önemli bulunmuştur (p< 0.01)

Laktöz hidrolizasyon oranı arttıkça, deneme yoğurtlarının fermentasyon süreleri kısalmıştır. İnkübasyondan önce 0.3 ml/lt enzim katılan C yoğurdu çıkarılırken kontrol yoğurdu en son çıkarılmıştır.

Çizelge 4. Yoğurt örneklerinin asetaldehit içerikleri (n=2) (ppm)

Örnekler	Depolama süresi (Gün)	
	1.	14.
K	23.8163	14.6900
A	25.1663	12.2450
B	26.8195	10.8875
C	27.4880	9.6250

gün de örneklerin asetaldehit içerikleri (C örneği hariç) yetersiz aromanın ortaya çıktığı (7-10 ppm) sınır değeri üzerinde bulunmuştur.

Laktöz hidrolizasyon oranının yoğurt örneklerinin asetaldehit miktarları üzerine olan etkisi önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).

1. günde laktöz hidrolizasyon oranı arttıkça asetaldehit miktarı azalmıştır. Bu durumun β . D. Galaktosidaz enziminin depolama sürecinde starter kültürlerinin alkol-dehidrogenaz aktivitelerindeki gelişmeden kaynaklandığı söylenebilir (ABD-EL ve ark. 1985, TAMIME ve DEETH 1980). Araştırma sonuçları ABD-EL ve ark. (1985) ile uyum içerisindedir.

Çizelge.5. Yoğurt örneklerinin tirozin değerleri (n=2) (mg/5ml)

Örnekler	Depolama süresi(Gün)	
	1.	14.
K	0.0508	0.0473
A	0.0535	0.0585
B	0.0538	0.0616
C	0.0549	0.0688

Yoğurt örneklerinin tirozin miktarları 1. ve 14. günlerde 0.0508 - 0.0549 mg/5 ml ve 0.0473 - 0.068 mg/ 5 ml arasında değişmektedir. 1. gün analizlerinde en düşük tirozin değerini kontrol örneği göstermiştir. %50 (A) ve %70 (B) hidrolizasyon sağlanan örneklerde tirozin miktarı hemen hemen aynı olmasına rağmen, % 90 hidrolizasyon sağlanan örneklerde en yüksek değer bulunmuştur.

14. günde yine en düşük değeri 0.0473 mg/5 ml ile kontrol örneği verirken, (A), (B) ve (C) örneklerinin tirozin miktarlarında artış olmuştur. 14. gün itibariyle tirozin içerikleri üzerine laktöz hidrolizasyonunun etkisi $p < 0.05$ 'e göre önemli bulunmuştur.

GROUX (1973), yoğurt bakterilerinin proteolitik aktiviteleri sonucu oluşturdukları peptit ve amino asitlerin yoğurtların aromasını etkilediğini belirtmektedir. Ancak tirozin değerlerinin düşük olması halinde, tirozin içeriği ile tat arasındaki ilişkinin önemsiz olduğu, buna karşın tirozin değerlerinin 0.625 mg/5 ml' den fazla çıktığında ilişkinin önemli olduğunu belirtmiştir. ASPERGER (1977), tirozin içeriği 0.5 mg/5 ml' den fazla ise ürünlerde asit veya hafif acımsı olarak tanımlanan aroma bozukluklarının ortaya çıktığını ifade etmiştir.

Araştırmada her ne kadar örneklerin tirozin değerleri bozuk aromanın belirgin olarak ortaya çıktığı sınır değerinin altında bulduysa da panelistler C yoğurdunda hafif acımsı bir tat hissettiklerini belirtmişlerdir.

Örneklerin tat puanlarına baktığımızda (Çizelge.8) 1. günde en yüksek tirozin değeri gösteren C örneğinin en düşük tat puanını aldığı görülmektedir. 14. günde ise tirozin içeriği en düşük olan kontrol örneklerinin en yüksek tat puanına sahip olduğu izlenmektedir.

Yoğurt örneklerine ait asetaldehit içerikleri ve depolama süresindeki değişimler Çizelge 4' de verilmiştir.

Yoğurt örneklerine ait asetaldehit değerleri 1. günde en az (K) örneğinde (23.8163 ppm), en fazla (C) örneğinde (27.4800 ppm) bulunmuştur. 14. günde de en yüksek ve en düşük değerleri aynı örnekler göstermiştir. Bir değerlendirme yapacak olursak gerek 1. gerekse 14.

Tirozin

Yoğurt starter kültürleri zayıf bir proteolitik aktiviteye sahiptirler. Ancak yoğurt üretiminde proteolitik aktiviteleri nedeniyle peptitleri ve serbest amino asitleri oluşturabilirler. Bu bakterilerin proteolitik aktiviteleri sonucunda yoğurdun sindirilebilme özelliği iyileşirken, oluşan proteolitik ürünlerinin belli bir düzeyin üzerine çıkması durumunda tat ve aroma olumsuz yönde etkilenmektedir (TAMIME ve DEETH 1980).

Örneklere ait tirozin değerleri Çizelge 5' de verilmektedir.

Araştırma sonuçları HEMME ve ark., (1978) ile uyum içerisinde. Bu araştırmacılar düşük laktozlu yoğurt üretiminde b.D.Galaktosidazın yoğurta kullanımının oluşan proteoliz miktarını artırdığını ifade etmişlerdir. Bunu da b.D.Galaktosidaz enzim preparatlarının kaynak olarak kullanılan maya ve küflerin proteaz enzimleriyle kontamine olmasına bağlamaktadırlar.

Çizelge.6. Yoğurt örneklerinin laktoz miktarları (g) ve Laktoz hidrolizasyon oranı (%) (n=2)

Örnekler	Depolama süresi(Gün)			
	Laktoz Miktarı (g)		Laktoz Hidrolizasyonu (%)	
	1.	14.	1.	14.
K	6.0675	4.4483	29.4750	47.8550
A	4.2775	3.0625	50.3850	64.4150
B	2.7225	1.7325	69.6350	80.4475
C	0.9892	0.3185	88.4725	96.2950

denemenin başında tarafımızdan hedef olarak seçilmiş ve ulaşılmaya çalışılan değerlerdir. 2 haftalık depolama süresince laktoz hidrolizasyon oranları artma göstermiş ve (K), (A), (B) ve (C) örneklerinde sırasıyla yaklaşık %50, 65, 80 ve 95 gibi değerler bulunmuştur. Kontrol örneğinde tespit edilen laktoz hidrolizasyon oranındaki artış diğerlerinden daha fazla olmuştur.

Çizelge.7. Yoğurt örneklerinin konsistens değerleri (n=2) (x 1/10 mm) *

Örnekler	Depolama süresi (Gün)	
	1.	14.
K	337.500	310.500
A	315.500	310.500
B	330.500	328.500
C	330.000	332.500

* 75 gram ağırlık ve 45°'lik konik başlığın 10 saniyedeki batma derinliği

Duyusal Özellikler

Enzim katılarak üretilen yoğurt örneklerinin depolama süresi boyunca 1. ve 14. günlerde Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü Öğretim elemanlarından oluşan 5 kişilik bir panelist grup tarafından yapılan duyu analizi sonuçları Çizelge 8'de verilmiştir.

Yoğurt örneklerine ait tat puanlarında en yüksek puan A (%50) örneği alırken en düşük puanı C (%90) almıştır. Nitekim ABDON ve ark. (1984) benzer sonuçlar bulmuşlardır. Panelistler tarafından tatlımsı bulunan C yoğurdu en düşük tat puanını almıştır. Bu kusurun muhtemelen aşırı hidrolizasyonla ortaya çıkan fazla miktardaki galaktozdan kaynaklandığı sanılmaktadır. THOMASOW ve KLOSTERMAYER (1977)'de benzer sonuçlar elde etmişlerdir. 14. günde de en düşük tat puanını C yoğurdu almıştır. Benzer sonuç BROOME ve ark., (1983)'nin yaptığı çalışmada da tespit edilmiştir. Araştırmacılar aşırı hidrolizasyonla elde edilen yoğurtlarda beğenilmeyen kötü aromanın olduğunu ve bununla kontamine proteaz enziminin aktivitesinden ileri gelebileceği öne sürmüşlerdir. Oluşan kötü aroma yoğunluğunun kullanılan laktoz hidrolizasyon derecesi ve enzim konsantrasyonu ile arttığı ve oluşan tatlılık ile bu kötü tadın kısmen maskelendiğini de belirtmişlerdir.

Laktoz

Laktoz gerek sütün gerekse süt mamullerinin yapısında ve niteliğinde önemli bir rol oynamaktadır. Örneklerin laktoz miktarları ve laktoz hidrolizasyon oranları Çizelge 6'da verilmektedir.

Laktoz hidrolizasyonu 1. gün analizlerinde (K), (A), (B) ve (C) örneklerinde sırasıyla, yaklaşık % 30, 50, 70 ve 90 tespit edilmiştir. Bu hidrolizasyon oranları

Konsistens

Yoğurt pıhtısının reolojik özelliklerinden biri olan konsistens değerleri Çizelge 7' de gösterilmiştir.

1. gün enzim katılarak yapılan yoğurtlar kontrole göre daha iyi pıhtı sıklığı göstermiştir. En iyi pıhtı sıklığı %50 laktoz hidrolizasyonu sağlanan A örneğinde görülürken, en zayıf konsistens kontrol örneğinde belirlenmiştir. 14.günde C örneği hariç, tüm örneklerde pıhtı sıklığında artış görülmektedir.

Enzim ilavesinin konsistens üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur (p > 0.05). Araştırma sonuçları TAMIME (1977) ile uyum içerisinde.

Koku puanlarına baktığımızda, A ve B örneklerinin gerek 1. ve gerekse 14. günlerde değerlerine göre biraz daha fazla puan aldığı görülmektedir. Depolama sürecinde, C örneği hariç, koku puanlarında hafif bir düşme izlenmektedir.

Örnekleri görünüş ve kıvam açısından değerlendirdiğimizde 1..gün ve 14.günde kontrole göre daha yüksek puanlar aldıklarını görmekteyiz. Bunun yanısıra hidrolizasyon oranı arttıkça puanların daha da yükseldiği görülmektedir.

Toplam puanlara baktığımızda 0,1 ve 0,2 ml/L β .D. Galaktosidaz enzimi katılmış yoğurtların duyu nitelikler açısından en yüksek beğeniyi kazandığını söyleyebiliriz.

Çizelge.8. Yoğurt örneklerinin duyu nitelikleri

Örnekler	Depolama süresi (gün)	Tat (10 puan)	Koku (5 puan)	Görünüş (5 puan)	Kıvam (10 puan)	Toplam (30 puan)
	1.	6.95	4.40	3.90	7.10	22.40
K	14.	7.75	4.25	4.25	8.00	24.30
	1.	7.30	4.60	4.20	7.70	23.80
A	14.	7.37	4.50	4.25	8.25	24.40
	1.	7.10	4.60	4.60	8.00	24.80
C	14.	7.12	4.37	4.875	8.875	25.30
	1.	5.20	4.20	4.90	8.60	22.90
D	14.	5.50	4.25	4.875	8.875	23.50

KAYNAKLAR

- ABD-EL - HADY, S. M., SANIA, M. ABODU. DAWOOD A.H. and YOUNIS M.F 1985. Effect of lactase enzyme on the growth and activity of some dairy microorganisms. Egyptian Journal of Dairy Science 13:19-24
- ABDOU, S.M., ABD-EL-HADY, S.M., DAWOOD, A.H. and YOUNIS, M.E., 1984. The use of milk partially hydrolysed lactase in the manufacture of some dairy products. Egyptian Journal of Dairy Science, 12: 274-284.
- ANONYMOUS, 1974. Yoğurt TS.1330. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- ANONYMOUS, 1981. Çiğ Süt Standardı, TS.1018 Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- ASPERGER, H., 1977. Applicability of analytical methods for the assesment of yoghurt quality. Dairy Science Abstract. 39 (1):594
- BROOME, M.C., ROGINSKI, H. and HICKEY M.N., 1983. The enzymatic ydrolisis of lactose skim milk yoghurt. The Australian Journal of Dairy Technology, 3:35-37.
- DARIANI. D. N., FRANK, J.F. and LEOWENSTEIN, M., 1987. Manufacture of low lactose yoghurt by simultaneous lactose hydrolysis and bacterial fermentation. Dairy Science Abstract 45(1) : 122.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T. ve GÜRBÜZ, F., 1983. İstatistik Metodları. Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 861, Ankara, 218 s.
- EFFAT, G., BEDNARSKI, W., CHOSNOWSKI, W., KUNCEWIEZ, A., POZNANSKI S and KOWALENSKI, T., 1984. Attempts to obtain yoghurt with a decreased lactose content. Dairy Science Abstract 66(10): 6603.
- GORNER, F., PALO, V and SEGINOVA, M. 1973. Changes in volatile compounds during yoghurt ripening. Dairy Science Abstract, 37(10)
- GROUX, M., 1973. Etude des composants de la flaveurs du yoghourt. Le Lait, No: 523-524, 146-153 HEMME, D., VASSAL, FOYEN, H., AUCLAIR, J., 1979. Effet de l'addition de lactose au lait sur le d,veloppement des lactobacilles et des *Streptococcus thermophiles*. Le Lait, 12: 597-613.
- HULL, M.E., 1947. Journal of Dairy Science, 30: 881-884. "Alınmıştır", TUNAİL N, 1978. Starter olarak kullanılan laktik asit bakterileri ile beyaz peynirlerimizden izole edilen bazı bakterilerin önemli fizyolojik özellikleri üzerinde araştırmalar (Doçentlik tezi).
- ISMAIL, A.A., MOGENSEN, G. and POULSEN, P. R, 1983. Organoleptic and physical properties of yoghurt made from lactose hydrolysed milk. Journal of the Society of Dairy Technology, 36(27): 52-55.

- LEES, G.J and JAGO, G.R,1969. Australian Journal of Dairy Technology, 24:181-185.
- NICKERSON, T . A., VUJICIC, I. F and LIN, A.Y, 1975. Colorimetric estimation of lactose and its hydrolytic products. Journal of Dairy Science, 59(3): 386-390.
- NISPELS, H., 1976. Maxilact-Lactase in the dairy industry. Fermented Dairy Products, Gist Brocades, N.V., delf, Holland .
- RASIC,L.J and KURMANN, J.A.,1978 . Yoghurt, Vol:1, Technical Dairy Publishing House,Copenhagen, 466s.
- SEZGİN, E.,1981. Yoğurt Teknolojisi, SEGEM Yayın No:103, 76-108s.
- STEINSHOLT, T.K. and CALBERT, H.E., 1960. A rapid colorimetric method for determination of lactic acid in milk products. Milchwissenschaft, 31: 402-408.
- SUZUKI, I., WATANABE, M., KITADA,T., KATO, S and MORICHI, T.,1979. Japanese J.Of Zootechnical Scr., 50:796. " Alınmıştır " TAMIME, A.Y ve ROBINSON, R.K., 1985. Yoghurt Science and Techonology First Edition, Pergamon Press Ltd., Oxford, 421s.
- TAMIME, A.Y., 1977. The behavior of different starter cultures during the manufacture of yoghurt from hydrolsed milk. Dairy Industries International 8: 7-11.
- TAMIME, A.Y. and DEETH, H.C.,1980. Journal of Food Protection. 43: 939-977.
- TAMIME, A.Y. and ROBINSON, R. K.,1985. Yoğhurt Science and Technology, First Edition, Pergamon Press Ltd., Oxford, 431s.
- THOMASOW, J and KLOSTERMAYER, H., 1977. Enzymic lactose hydrolysis in the production of market milk, yoghurt and quark. Deutsche Milchwissenschaft 28(38): 1316-1323.
- TUNÇBİLEK,E., TÜRÜN,R ve SAY. A.,1973. Türkiye'de Laktoza İntolerans. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi,15(4): 412.
- YAYGIN, H., 1993. Süt sanayii yatırımlarına yönelik teşvikler. 5.Türkiye Sütçülük Kongresi , 218 s.