

Süttozu, Peyniraltı Suyu Tozu ve Yayıkaltı Karışımları ile Üretilen Kefirlerin Özellikleri Üzerine Bir Araştırma* I. Bazı Kimyasal Özellikler

Melek ERSOY¹

Harun UYSAL²

Summary

A Research On The Properties of the Kefirs Produced From Blends of Skimmilk Powder, Whey Powder And Buttermilk I. Some Chemical Properties

In this study, it was aimed to produce kefir using by kefir grain or kefir culture with different ratios of blends of skimmilk powder, whey powder and buttermilk instead of milk and to determine some properties of the produced kefirs. The kefir samples stored for 9 days at 4°C and some chemical analysis were carried out at 1st, 6th and 9th days of storage.

Key words : Kefir, whey powder, buttermilk, skimmilk powder.

Giriş

Kefir: Kuzey Kafkasya orijinli, fermente bir süt ürünüdür. Kefir geleneksel olarak kefir tanelerinden elde edilir ve bu özelliği ile yoğurt ve benzeri ürünlerden ayrılmaktadır. Kefir geleneksel olarak tanelerden elde edilirken endüstriyel olarak starter kefir kültürünün süte aşılması ile üretilir. Kefir ile aşılansız sütün inkübasyon sıcaklığı ve süresinin değiştirilmesiyle tatlı, orta sert ve çok sert olarak adlandırılan kefir çeşitlerinin üretimi gerçekleştirilmektedir (4,11,13).

Bilindiği gibi süt sanayiinde ürünlerin eldesi sırasında bazı artıklar meydana gelmektedir. Bunlardan biri peynir üretiminde % 80 oranında ortaya çıkan peyniraltı suyudur. Ülkemizde yaklaşık 10 milyon ton civarında olan süt üretiminin % 20'si peynire işlenmekte ve yaklaşık 1.4 milyon ton peyniraltı suyu ortaya çıkmaktadır. Genellikle % 92-94'ü su olan peyniraltı suyunun kurumadisinde % 70-75

*Yüksek Lisans Tez Projesidir ve E.Ü. Rektörlüğü Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

¹ Ziraat Yüksek Mühendisi

² Doç.Dr. E.Ü. Ziraat. Fak. Süt Teknolojisi Bölümü Bornova-İZMİR

oranında laktoz, % 11-13 oranında azotlu madde ve % 7-12 oranında mineral maddeler yer almaktadır. Yine süt sanayiinde kremanın tereyağına işlenmesi sırasında arta kalan yayıkaltı da önemli bir sütçülük artığıdır. Türkiye’de yılda yaklaşık 295 bin ton krema tereyağına işlenmekte ve bu üretimden 177 bin ton yayıkaltı açığa çıkmaktadır. İçerik bakımından yağsız süte benzeyen yayıkaltının bileşimi oldukça zengindir (2). Ayrıca peyniraltı suyu ve yayıkaltı, çevreye doğrudan atıldığında bileşimindeki çeşitli organik maddeler mikroorganizmalar tarafından parçalanmakta ve bu sırada ortamdaki oksijen tketlenmektedir (6).

Dünyada pek çok insan açlıkla karşı karşıya iken; peyniraltı suyu, yayıkaltı gibi mevcut ekonomik kaynakların yeterince değerlendirilmemesi ve üstelik de evre sağlığını tehdit eden bir hal alması son derece düşündürücü bir konu olarak görünmektedir.

Süt endüstrisi gelişmiş ülkelerde, sütçülük artıklarının değerlendirilmesi ile üretilmiş çeşitli fermente süt içecekleri mevcuttur. Peyniraltı suyuna aroma ve kültür ilavesi ile yapılan “milchkwas” ve “neuerkwas”; yayıkaltının bazı laktik asit bakterilerince fermentasyonu sonucu elde edilen “buttermilk” adlı içecek bunlara örnek verilebilir (8,9). Kefir retiminde, peyniraltı suyu ve yayıkaltının kullanılması ile ilgili yurdumuzda herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Konuya bu açıdan bakıldığında; ülkemiz süt teknolojisine farklı aromalı fermente süt ürünleri kazandırarak tketickiye seçme şansı sağlamak ve tüketiminin arttırılmasına katkıda bulunmak bu araştırmanın amacını oluşturmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmada kullanılan çiğ süt, E.. Ziraat Fak. Zootekni Bölümünden, yağsız süttozu E.. Ziraat Fak. Süt Teknolojisi Bölümü Pilot işletmesinden (Ova marka), yağsız peyniraltı suyu tozu Pınar Süt Mamlleri Sanayii A.ř.’den, yayıkaltı E.. Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü Pilot İşletmesinden (tereyağı üretimi sırasında açığa çıkan yayıkaltı), krema E.. Ziraat Fak. Menemen Araştırma. ve Uygulama iftliğinden, kefir taneleri E.. Ziraat Fak. Süt Teknolojisi Bölümünden, kefir kültürü Wisby firmasından (Kefir K kod adlı liyofilize kültür) sağlanmıştır.

Yöntemler

Kefir üretiminde kullanılan süt ve karışımlarının hazırlanması: Yapılan ön deneme ile önce %7, %8, %9 ve %10 kurumaddeli örneklerden kefir yapılmış ve %8 ve %9 kurumadde içerenler kolayca içilebilir kıvamda bulunarak beğeni görmüştür. Buna göre üretimde kullanılacak süt ve karışımların toplam kuru maddesi yaklaşık %8.5'a ayarlanmıştır. Sütün yağsız kurumadde ayarlaması yaklaşık %7 olarak Pearson karesi yöntemine göre su katılarak yapılmıştır. Bu sütte yağ tayini yapılmış ve yağ oranı %1.5 a ininceye kadar sütün seperatörde yağı çekilmiştir. Karışım örneklerinin yağsız kurumaddesi örnek çeşidine göre süttözu veya peyniraltı suyu tozu yada her ikisi kullanılarak %7 ye ayarlanmıştır. Yağ oranları %70-75'lik krema ile %1.5'a standardize edilmiştir. Bütün örnekler 1200 ml'lik miktarlar halinde hazırlanmıştır. Biri kontrol örneği olmak üzere 8 çeşit örneğin sırasıyla bileşimleri ve kod numaraları şunlardır;%100 süt(kontrol)=K, %100 yayıkaltı=Y, %100 peyniraltı suyu tozu = P, % 100 süttözu=S, %50 süttözu+%50 yayıkaltı=SY, %50 süttözu+%50 peyniraltı suyu tozu=SP, %50 yayıkaltı+%50 peyniraltı suyu tozu=YP, %33'lük her biri=SYP.

Kefirlerin Üretim Yöntemi

Tane ile kefir üretimi: Süt ve karışım örnekleri 85-90° de 20 dakika ısıtıldıktan sonra 25°C ye soğutulmuş, içerisine ön denemede en uygun olarak bulunan %2.7 oranında kefir tanesi aşılılarak bu derecede pH 4.6 oluncaya kadar inkübasyona tabi tutulmuşlardır. Oluşan kefir tel süzgeçle süzülerek taneleri ayrılmış ve 200 ml'lik cam şişelere konarak 4°C'de depolanmıştır.

Kültür ile kefir üretimi: Liyofilize kültürden öncelikle birkaç pasaj yapılarak kefir kültürü hazırlanmıştır. Süt ve karışım örnekleri 85-90°C'de 20 dakika ısıtılmış 25°C ye soğutulmuş ve içerisine %4.5 oranında kefir kültürü aşılılarak pH 4.6 oluşuncaya kadar inkübe edilmişlerdir. Oluşan kefir 200 ml'lik cam şişelere konarak 4°C de 9 gün süreyle muhafaza edilmiş ve depolamanın 1., 6., ve 9. günlerinde analizler yapılmıştır. Deneme 3 kez tekrarlanmıştır.

Analiz Yöntemleri

Kefir örneklerinin kurumadde miktarları gravimetrik (10), titrasyon asitlikleri Soxhelet-Henkel yöntemi (10), protein içerikleri Kjeldahl (1), tirozin değerleri spektrofotometrik yöntem(3),

kullanılarak sonuçların istatistiksel değerlendirilmesi S.A.S. paket programından yararlanılarak (12) yapılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Denemede tane ve kültür kullanılarak üretilen kefirlerin depolama süresince ortalama toplam kurumadde, asitlik, protein, tirozin miktarları Çizelge 1 ve Çizelge 2’de verilmiştir.

Kefire işlenecek süt ve karışımların kurumadde oranları % 8.5’e standardize edilmiş olup, çizelge 1 ve 2’den de görüldüğü gibi kurumadde tane ile üretilen kefirlerde % 7.705 ile % 8.563, kültür kullanılarak elde edilenlerde %8.183 ile %8.853 arasında değişmiştir. Tane ile üretimde süzme işlemi sırasında kurumadde oranında bir kayıp olduğu düşünülmektedir. Bu konuda yapılan bir çalışmada benzer sonuçlar bulunmuştur (5). Her iki grupta da kullanılan süttozunun, peyniraltı suyu tozunun ve yayıkaltının örneklerin kurumadde miktarları üzerinde etkili olduğu ortaya çıkmıştır($p<0.05$). Gerek tane gerekse kültür kullanılarak elde edilen kefirlerin kurumaddelerinde depolama süresince az oranda düşüş belirlenmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda ($p<0.05$) düzeyinde depolamanın kefirler üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur. Bu da kefirler üzerinde yapılan bir araştırma sonucu ile uyum sağlamaktadır (5).

Kültürle üretilen kefir örneklerinde, tane ile elde edilenlere göre daha düşük °SH değerleri belirlenmiştir. Bu durum tane ile üretilmiş kefirlerde asitliğin daha hızlı gelişmesinden kaynaklanmaktadır. Yapılan diğer bazı çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir.(5,7). Uygulanan varyans analizi sonucunda kullanılan süttozu ve peyniraltı suyu tozunun ve yayıkaltının üretilen örneklerin asitlik miktarı üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir($p<0.05$). Ürün çeşitlerinin depolama boyunca belirlenen ortalama değerlerinin değişimi incelendiğinde ise en yüksek miktarın peyniraltı suyu tozundan ve süttten, en düşük değer ise yayıkaltından yapılan örnekte olduğu saptanmıştır. Depolama süresine ait F değerinin $p<0.05$ olması depolama süresinin kefirlerin asitlikleri üzerinde önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 1. Tane ile üretilen kefirlerin depolama süresince bazı kimyasal özellikleri (n=3)

Ürün Çeşidi	Kurumadde (%)			
	1.gün X±SX	6.gün X±SX	9.gün X±SX	X±SX
K	8.205±0.170	8.124 ± 0.170	7.936 ± 0.170	8.088 ±0.098 b
Y	8.313±0.170	8.284 ± 0.170	8.165 ± 0.170	8.254 ± 0.098 ab
P	7.843±0.170	7.804 ± 0.170	7.705 ± 0.170	7.784 ± 0.098 c
S	8.563±0.170	8.492 ± 0.170	8.295 ± 0.170	8.450 ± 0.098 a
SY	8.435±0.170	8.393 ± 0.170	8.214 ± 0.170	8.347 ± 0.098 ab
SP	8.417± 0.170	8.356 ± 0.170	8.284 ± 0.170	8.352 ± 0.098 ab
YP	8.193± 0.170	8.163 ± 0.170	8.102 ± 0.170	8.153 ± 0.098 b
SYP	8.363± 0.170	8.325 ±0.170	8.217 ± 0.170	8.302 ± 0.098 ab
X±SX	8.291± 0.170	8.243 ±0.170	8.115 ± 0.170	
	Asitlik (SH)			
K	32.00 ±1.647	35.80± 1.647	39.90 ± 1.647	35.900 ± 0.951 a
Y	26.40 ± 1.647	28.20± 1.647	29.80 ±1.647	28.133 ±0.951 d
P	34.10 ±1.647	36.90± 1.647	38.20 ±1.647	36.400 ±0.951 a
S	31.00 ± 1.647	34.20 ±1.647	38.00 ±1.647	34.400 ±0.951 ab
SY	27.10 ± 1.647	29.20 ±1.647	32.00 ±1.647	29.433 ±0.951 cd
SP	32.60 ± 1.647	34.90 ±1.647	35.80 ±1.647	34.433 ± 0.951 ab
YP	30.40 ±1.647	32.10 ±1.647	33.00 ±1.647	31.833 ± 0.951 bc
SYP	27.70 ± 1.647	29.90± 1.647	31.40 ±1.647	29.667 ± 0.951 cd
X± SX	30.163± 0.582 c	32.650±0.582b	34.763±0.582a	
	Protein (%)			
K	2.460± 0.084	2.317 ±0.084	2.260± 0.084	2.346 ±0.049 b
Y	2.410 ±0.084	2.120 ±0.084	2.090 ±0.084	2.207 ±0.049 c
P	0.990 ±0.084	0.940 ±0.084	0.927 ±0.084	0.952 ±0.049 g
S	2.670 ±0.084	2.430 ±0.084	2.360 ±0.084	2.487 ±0.049 a
SY	2.520± 0.084	2.270 ±0.084	2.240 ±0.084	2.343±0.049 bc
SP	1.920± 0.084	1.790 ±0.084	1.660 ±0.084	1.790 ±0.049 e
YP	1.740± 0.084	1.600 ±0.084	1.530 ±0.084	1.623 ±0.049 f
SYP	2.140± 0.084	1.930 ±0.084	1.850 ±0.084	1.973± 0.049 d
X ±SX	2.106±0.084	1.925 ± 0.084 b	1.865±0.030 b	
	Tirozin mg/100ml			
K	0.0900± 0.007	0.1333± 0.007	0.1467± 0.007	0.1233± 0.004 bc
Y	0.0983 ±0.007	0.1543 ±0.007	0.1547 ±0.007	0.1358 ±0.004 a
P	0.0590 ±0.007	0.0680 ±0.007	0.0787 ±0.007	0.0686 ±0.004 e
S	0.0837 ±0.007	0.1220 ±0.007	0.1300 ±0.007	0.1119 ±0.004 c
SY	0.0910 ±0.007	0.1457 ±0.007	0.1497 ±0.007	0.1288 ±0.004 ab
SP	0.0683± 0.007	0.0800 ±0.007	0.0930 ±0.007	0.0804 ±0.004 e
YP	0.0757± 0.007	0.1010 ±0.007	0.1100 ±0.007	0.0956 ±0.004d
SYP	0.0790 ±0.007	0.1037 ±0.007	0.1080 ±0.007	0.0969 ±0.004 d
X±SX	0.0806 ±0.007	0.1135 ±0.007	0.1213±0.003a	

SX: Ortalamanın standart hatası. İnteraksiyon çizelgesinde aynı harfle simgelenmemiş ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0.05).

Çizelge 2. Kültürle üretilen kefirlerin depolama süresince bazı kimyasal özellikleri (n=3)

Ürün Çeşidi	Kuru madde (%)			
	1.gün X±SX	6.gün X±SX	9.gün X±SX	X±SX
K	8.316 ±0.141	8.256 ± 0.141	8.183 ±0.141	8.252 ± 0.081 b
Y	8.514 ±0.141	8.443 ±0.141	8.225 ±0.141	8.394 ±0.081 b
P	8.365 ±0.141	8.346 ±0.141	8.276 ±0.141	8.329 ±0.081 b
S	8.853 ±0.141	8.805 ±0.141	8.665 ±0.141	8.774 ±0.081 a
SY	8.464 ±0.141	8.433 ±0.141	8.276 ±0.141	8.391 ±0.081 b
SP	8.445 ±0.141	8.415 ±0.141	8.284 ±0.141	8.381 ±0.081 b
YP	8.425± 0.141	8.396 ±0.141	8.352 ±0.141	8.391 ±0.081 b
SYP	8.463± 0.141	8.435 ±0.141	8.343 ±0.141	8.414 ±0.081 b
X± SX	8.481± 0.050	8.441 ±0.050	8.326 ±0.050	
	Asitlik (SH)			
K	30.20 ±1.238	33.60 ±1.238	37.80 ±1.238	33.867 ±0.715 a
Y	24.70 ±1.238	26.00 ±1.238	27.40 ±1.238	26.033 ±0.715 d
P	32.40 ±1.238	34.00 ±1.238	35.20 ±1.238	33.867 ±0.715 a
S	28.80 ±1.238	31.40 ±1.238	35.00 ±1.238	31.733 ±0.715 b
SY	25.90 ±1.238	28.60 ±1.238	32.00 ±1.238	28.833 ±0.715 c
SP	31.00 ±1.238	33.80 ±1.238	35.20 ±1.238	33.333 ±0.715 ab
YP	28.00 ±1.238	29.70 ±1.238	30.80 ±1.238	29.500 ±0.715 c
SYP	26.40 ±1.238	28.90 ±1.238	31.00 ±1.238	28.767 ±0.715 c
X ±SX	28.425 ±0.438 c	30.750±0.438b	33.050±0.438a	
	Protein (%)			
K	2.443± 0.083	2.197 ±0.083	2.167 ±0.083	2.269± 0.048 bc
Y	2.397 ±0.083	2.147 ±0.083	2.080 ±0.083	2.208 ±0.048 c
P	1.030 ±0.083	0.980 ±0.083	0.970 ±0.083	0.993 ±0.048 f
S	2.717 ± 0.083	2.500 ±0.083	2.357 ±0.083	2.524 ±0.048 a
SY	2.510 ±0.083	2.320 ±0.083	2.267 ±0.083	2.366 ±0.048 b
SP	1.900 ±0.083	1.790 ±0.083	1.710 ±0.083	1.800 ±0.048 e
YP	1.770 ±0.083	1.660 ±0.083	1.610 ±0.083	1.680 ±0.048 e
SYP	2.130 ±0.083	1.980 ±0.083	1.890 ±0.083	2.000 ±0.048 d
X ±SX	2.112 ±0.083	1.947±0.030b	1.881±0.030b	
	Tirozin(mg/100ml)			
K	0.0810 ±0.010	0.1077± 0.010	0.1250± 0.010	0.1046 ±0.006 ab
Y	0.0857 ±0.010	0.1277 ±0.010	0.1380 ±0.010	0.1171 ±0.006 a
P	0.0530 ±0.010	0.0600 ±0.010	0.0690 ±0.010	0.0607 ±0.006 f
S	0.0750 ±0.010	0.1020 ±0.010	0.1200 ±0.010	0.0990 ±0.006 bc
SY	0.0837 ±0.010	0.1170 ±0.010	0.1350 ±0.010	0.1119 ±0.006 ab
SP	0.0590 ±0.010	0.0660 ±0.010	0.0730 ±0.010	0.0660 ±0.006 ef
YP	0.0670 ±0.010	0.0830 ±0.010	0.0880 ±0.010	0.0793 ±0.006 de
SYP	0.0720 ±0.010	0.0900 ±0.010	0.0970 ±0.010	0.0863 ±0.006 cd
X± SX	0.0720 ±0.004 c	0.0942±0.010b	0.1056±0.004a	

SX: Ortalamanın standart hatası. İnteraksiyon çizelgesinde aynı harfle simgelenmemiş ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0.05).

Tane ve kültür kullanılarak süttten üretilen kefirlerin protein miktarları en yüksek çıkmıştır. Diğer taraftan peyniraltı suyu tozu katılarak elde edilen örnekler en düşük protein içeren grupları oluşturmuşlardır. Yine depolama boyunca da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu da peyniraltı suyu tozunun düşük protein içerdiğinden kaynaklanmıştır. Tane ve kültür kullanılarak üretilen örneklerde kullanılan süt tozu, peyniraltı suyu tozu ve yayıkaltı ile depolama süresinin protein miktarları üzerinde önemli olduğu, tane yada kültür kullanımının önemli bir farklılık yaratmadığı belirlenmiştir ($p<0.05$).

Proteolitik aktivitenin göstergesi olan tirozin değerleri incelendiğinde en yüksek miktarlar yayıkaltından, en düşük değerler ise peyniraltı suyu tozundan yapılanlarda belirlenmiştir. Depolama süresince de tirozin miktarlarının değişimi benzer şekilde olmuştur. Tane ile üretilenlerin tirozin düzeyleri kültür ile üretilenlerden daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuç her iki yöntemle kefir üretiminin yapıldığı bir araştırma elde edilen sonuçlarla uyumlu olduğu belirlenmiştir(7). Yapılan varyans analizi sonucunda kullanılan tozlar ile yayıkaltının ve depolama süresinin ürünlerin tirozin değerleri üzerinde etkili olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Sonuçta süttozu ve süttozu-yayıkaltı karışımı ile arzu edilen özelliklere yakın kefir üretimi yapılabileceği belirlenmiştir.

Özet

Bu çalışmada süt yerine; süttozu, peyniraltı suyu tozu ve yayıkaltı farklı oranlarda kullanılarak kefir tanesinden ve kültüründen kefir üretimi yapılmış ve üretilen kefirlerin kimi özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Kefir örnekleri 4°C de 9 gün depolanmış; 1., 6. ve 9. günlerde kefirlerin bazı kimyasal özellikleri belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Kefir, peyniraltı suyu tozu, yayıkaltı, yağsız süt tozu.

Kaynaklar

1. Anonym, 1981. Handbuch zur Stickstoffbestimmung Nach Kjeldahl, Gerhardt, GmbH+CoKG, Bonn.
2. Anonym, 1990. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Başbakanlık Basımevi. Ankara. Yayın No:DPT:2174,104-1055.
3. Citti, J.E., Sandine, W.E., Elliker,P.R., 1965. Some Observation On the Hull Method for Measurement of Proteolysis. J.of Dairy Sci. 46: 337 p.
4. Kaptan, N.1982. Toplum Sağlığında Kefirin Önemi. Bilim ve Teknik Dergisi 15 (176): 33-35.
5. Karagözlü, C.1990.Farklı Isıl İşlem Uygulanmış İnek Sütünden Kefir Kültürü ve Tanesi ile Üretilen Kefirlerin Dayanıklılığı ve Nitelikleri Üzerine Araştırmalar. E.Ü. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

6. Kessler,H.G.,1981. Food Engineering and Dairy Technology. Publishing House Verlag, Germany, 17:654 p.
7. Kılıç, S., Uysal, H., Akbulut, N., Kavas, G., Kesenkaş, H. 1999. Chemical, Microbiological and Sensory Changes In Ripening Kefirs Produced From Starters and Grains. E.Ü.Zir. Fak. Dergisi 36(3): 1115.
8. Kosikowski, F.V., 1977. Cheese and Fermented Milk Foods. Michigan, 4:37-39.
9. Morholinova, E.,1981. Thermized beverages from milk and whey having a long storage life. Dairy Science Abstr., 43(2):582 p
10. Oysun, G. 1996. Süt ve Ürünlerinde Analiz Yöntemleri. E.Ü. Zir. Fak. Yay. No. 504, İzmir.
11. Saloff-Coste, C.J., 1997. Danone World Newsletter, No: 14.
12. S.A.S Institute, 1989 Sasuser's Guide, Statistics. Version 5.Edition, SAS Institute Inc Cary, N.C.
13. Yaygın, H., 1999. Yoğurt Teknolojisi. Akdeniz Üniv. Yayın no:75.,Sayfa:183. Antalya.