

BUZDOLABI SICAKLIĞINDA MUHAFAZA EDİLEREK FARKLI ARALIKLARLA SÜTE AŞILANAN KEFİR DANELERİNİN AĞIRLIKLARINDA MEYDANA GELEN DEĞİŞİMLERİN BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF THE CHANGES OF KEFİR GRAINS' WEIGHT INOCULATED WITH DIFFERENT INTERVAL TIME AND STORED AT REFRIGERATOR TEMPERATURE

Zafer ALPKENT Asuman GÖNCÜ

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Antalya

ÖZET: Bu çalışmada, her gün süte aşılanan ve buzdolabı sıcaklığında bekletilerek farklı aralıklarla süte aşılanan kefir danelerinin ağırlıklarında meydana gelen değişimler incelenmiştir. Bu amaçla, kimyasal bileşimleri belirlenen kefir daneleri dört gruba ayrılarak, bunlardan birinci gruptakiler 32 günlük deneme süresince her gün süte aşılanmış ve her aşılama öncesi ağırlıkları belirlenmiştir. Diğer gruplardan 2. gruptaki daneler birer gün, 3. gruptaki daneler üçer gün, 4. gruptaki daneler ise yedişer gün aralıklarla süte aşılanmış ve yine aynı şekilde her aşılama öncesi dane ağırlıkları tespit edilmiştir.

Kefir danelerinin ortalama olarak %86.12 düzeyinde su ve %13.88 oranında kurumamda içerdiği belirlenmiştir. Ayrıca danelerde %0.81 azotlu madde, %1.12 kül ve %0.13 yağ bulunduğu tespit edilmiştir. Başlangıçta 10' ar gram olan dane ağırlıklarının 32 günlük deneme sonunda ortalama olarak; hergün aşılanarlarda 416.83 gram, buzdolabında bekletilerek birer günlük aralıklarla aşılanarlarda 57.33 gram, üçer günlük aralıklarla aşılanarlarda 23.88 gram ve yedişer günlük aralıklarla aşılanarlarda ise 15.59 gram olduğu saptanmıştır.

ABSTRACT: In this study, alterations in the the weights of kefir grains inoculated daily and alterations in the weights of kefir grains inoculated at different interval times and stored at refrigerator temperatures were investigated. For this purpose, kefir grains, the chemical compositions of which had been predetermined, were divided into four groups. The first group was inoculated with milk everyday for a period of 32 days, after determining its weight before each inoculation. Milk samples were inoculated with the second, the third and the fourth groups at 1, 3 and 7-day intervals for 32 days respectively and the weight of each group was determined before each inoculation.

It was determined that on average kefir grains consist of 86.12 % moisture and 13.88 % dry matter and that they contain 0.81 % nitrogenous material, 1.12 % ash and 0.13 % fat. Kefir grains were 10 gram at the beginning of the study. At the end of the 32 days trial time, the weight of grains inoculated daily was set to be 416.83 gram, weight of kefir grains stored at refrigerator temperature and inoculated at one-day intervals was set to be 57.33 gram, weight of kefir grains stored at refrigerator temperature and inoculated at three-day intervals was set to be 23.88

gram and weight of kefir grains stored at refrigerator temperature and inoculated at seven-day intervals was set to be 15.59 gram.

GİRİŞ

Kefir, minyatür karnıbahar görünümündeki kefir daneleri kullanılarak, laktik asit ve etil alkol fermantasyonları sonucu elde edilen fermente bir süt ürünüdür (Kınık vd 1998). Kefir üretiminde genellikle inek ve keçi sütü kullanılmaktadır. Kefirin kimyasal ve mikrobiyolojik kompozisyonu hammadde olan süt ile kefir danesinin mikroflorasından etkilenmekte ve elde edildiği bölgeye göre farklılıklar göstermektedir. Bununla birlikte, kefir ortalama olarak %0.8-1.0 laktik asit ve %1-2 oranında alkol içermektedir. Fermantasyon sırasında laktozu fermente edebilen mayalar alkol ve CO₂ üretirken, laktik asit bakterileri ise laktozdan laktik asit oluşturmaktadır. Ayrıca, fermantasyon sırasında sütte bir miktar proteoliz meydana gelmekte ve mayamsı bir aroma gelişimi gözlenmektedir (Özer vd 2000).

Kefir, süttten elde edildiği için değerli bir gıda maddesidir. Protein ve yağca zengin olup, laktoz miktarı fermantasyon sırasında bir miktar azaldığı için tüketicinin düşük kalori alma isteğini karşılama konusunda bir potansiyele sahiptir (Konar ve Şahan, 1991). Ayrıca sindirimini kolaylığı, ferahlatıcı ve iştah açıcı özelliklerinin yanı sıra içerdiği mikroorganizmalar nedeniyle kefirin bazı hastalıklara karşı iyileştirici etkisi olduğu bildirilmektedir (Kınık vd 1998).

Kefir danesi esas olarak polisakkaritlerden oluşmuştur ve bu polisakkarit yapı içinde mikroorganizmalar simbiyoz halde yaşamaktadırlar. Danede süt asidi bakterileri, asetik asit bakterileri ve mayalar mevcuttur. Laktozu fermente edemeyen mayalar danenin iç katmanlarında bulunurken, laktozu parçalayan mayalar ise büyük oranda danenin dış yüzeyine yakın yerlerde bulunurlar. Danenin yüzeyinde ise süt asidi bakterileri ile asetik asit bakterileri hakimdir (Kınık vd 1998).

Duboc ve Mollet (2001), kefir danelerinde *L. lactis subsp. lactis*, *L. lactis subsp. cremoris*, *L. mesenteriodes subsp. dextranicum*, *S. termophilus* gibi laktik asit bakterilerinin, *Saccharomyces*, *Kluyveromyces*, *Candida*, *Mycotorula*, *Torulopsis*, *Cyrtococcus*, *Torulospira*, *Pichia* gibi mayaların ve

acetobacter aceti, *Acetobacter racens* gibi asetik asit bakterilerinin kefiran adı verilen glikoz ve galaktozu eşit oranda içeren polisakkarit yapıda bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Kefir daneleri ilk defa Kafkasya'da keçi tulumu içinde inek sütünün dana ve koyun şirdenleri ile pıhtılaştırılması ve pıhtılaştırmanın yapıldığı tulumun iç yüzeyinde bir kaç hafta sonra oluşan süngerimsi tabakanın alınıp kurutulmasıyla elde edilmiştir (Metin ve Tavlaş, 1986). Yapılan çalışmalar kefir danelerinin başlıca çözünmeyen tipten proteinlerle, bazı polisakkarit ve lipit komplekslerinden oluştuğunu ortaya koymuştur. Kefir granüllerini saran ve kefiran adı verilen bu maddenin danenin yaklaşık %24'ünü oluşturduğu ifade edilmektedir (Konar ve Şahan, 1991). Kefir danesinin yapısındaki toplam karbonhidratların da yaklaşık %71-75' nin eksopolisakkaritlerden oluştuğu ve kefiran polimerinin başlıca *Lactobacillus kefiranofaciens* ve *Laktobacillus*ların bazı suşları tarafından üretildiği bildirilmiştir (Frengova vd 2002).

Sütte farklı tür ve suşlar tarafından üretilen polisakkarit miktarının önemli ölçüde değişim gösterdiğini belirten Mediada vd (2001), gelişme koşulları (pH, sıcaklık, inkübasyon süresi) ve ortam bileşiminin (karbon, nitrojen kaynakları ve diğer bileşenler) polimer oluşumu ve polisakkarit kompozisyonunu etkilediğini söylemişlerdir.

Bunun yanı sıra Duboc ve Mollet (2001) ise, uygun olmayan gelişme şartlarında (sıcaklık gibi) kefir danelerinin daha fazla eksopolisakkarit ürettiğini ifade etmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada, her gün süte aşılamanın ve buzdolabı sıcaklığında bekletildikten sonra farklı zaman aralıklarıyla süte aşılamanın, kefir danelerindeki ağırlık artışına olan etkisi incelenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırmada materyal olarak kullanılan kefir daneleri Akdeniz Üniversitesi, Ziraat fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü'nden sağlanmıştır. Danelerdeki ağırlık artışını tespit etmek amacıyla aşılama için kullanılan UHT süt ise piyasadan alınmıştır.

Metot

Kefir Danesinin Kimyasal Bileşiminin Belirlenmesi

Analizlerden önce kefir daneleri suyla yıkanmış ve kurutma kağıdı üzerinde yaklaşık 15 dakika bekletilerek fazla suyunun ayrılması sağlanmıştır. Danelerin kurumadde ve kül miktarları gravimetrik metotla, azot miktarı Kjeldahl yöntemi esas alınarak Kurt ve ark, (1993)'ün belirttiği yöntemle, yağ miktarı da Soxhlet Ekstraksiyon cihazıyla (AOAC 1990)'a göre belirlenmiştir.

Kefir Danelerindeki Ağırlık Artışının Belirlenmesi

Denemeye her grup için 250 ml UHT süt alınarak başlanmış, inkübasyon sıcaklığına getirilen sütler kavonozlara konulduktan sonra içine %4 oranında (250 ml süte 10 gram) kefir danesi katılmış ve kefirin pH'ı 4.6 oluncaya kadar 22°C'de inkübasyona bırakılmıştır.

Dört gruba ayrılan danelerden 1. gruptakiler her gün, 2. gruptaki daneler birer gün aralıklarla, 3. gruptaki daneler üçer gün aralıklarla ve dördüncü gruptaki daneler ise yedişer gün aralıklarla süte aşılacaktır. Bir sonraki aşılama kadar daneler buzdolabında bekletilmiştir. Artan dane miktarına göre süt miktarları da artırılmış ve deneme boyunca dane/süt oranı %4 olarak sabit tutulmuştur. Her aşılama öncesi suyla yıkanan daneler yaklaşık 15 dakika kurutma kağıdının üzerinde bekletildikten sonra fazla suları uzaklaştırılmış ve hassas terazide tartılarak, ağırlıkları belirlenmiştir. Çalışma 32 gün sürmüş ve üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Kefir Danesinin Kimyasal Bileşimi

Denemede kullanılan kefir danelerindeki kurumadde, azot, kül ve yağ miktarları belirlenerek sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'den, kefir danelerinin ortalama olarak %86.12 düzeyinde su ve %13.88 oranında kurumadde içerdiği görülmektedir. Danedeki azot miktarı %0.81, kül miktarı %1.12 ve yağ miktarı ise %0.13 olarak bulunmuştur.

Kefir danelerinin sarımsak beyaz renkte, 1-2 mm'den 3-6 mm'ye kadar değişen çapta, minyatür karnıbahar görünümünde olduğunu bildiren Yaygın (1999), danelerin mikroorganizmalar

Çizelge 1. Kefir danelerinin kimyasal bileşimi

	I. Tekerrür	II. Tekerrür	III. Tekerrür	Ortalama
% Kurumadde	13.90	13.79	13.96	13.88
% Su	86.1	86.21	86.04	86.12
%Azotlu maddeler	0.78	0.81	0.85	0,81
% Kül	1.16	1.14	1.05	1.12
% Yağ	0.12	0.15	0.13	0.13

Tarafından oluşturulan polisakkaritten meydana geldiğini ve bu yapı içinde bir miktar yağ ve kazein bulunduğunu açıklamıştır.

Arjantin'de dört farklı evden alınan kefir daneleri -20C' de bekletildikten sonra yeniden aktive edilerek düşük yağlı UHT süte ve soya sütüne aşılansın ve danedeki protein ve polisakkarid oluşum miktarları karşılaştırılmıştır. Süte aşılansın danelerdeki protein miktarı %6.3 ve polisakkarid miktarı %11.9 olarak bulunmuşken, soya sütünde geliştirilen danelerdeki protein miktarı %10.0 ve polisakkarit miktarı ise %6.1

şeklinde bulunmuştur (Abraham ve Antoni, 1999).

Özer vd (2000), tipik bir kefir danesinin %89-90 su, %0.2 lipid, %3.0 protein, %6 şeker (ağırlıklı olarak polisakkaritler) ve %0.7 oranında kül içerdiğini bildirmişlerdir.

Kefir Danelerindeki Ağırlık Artışı

Her gün süte aşılansın ve farklı sürelerde buzdolabında bekletildikten sonra süte aşılansın kefir danelerindeki ağırlık artışları ve ağırlık artış oranları (%) Çizelge 2'de sunulmuştur.

Çizelge 2. Kefir danelerindeki ağırlık artışları ve ağırlık artış oranları (%)

Günler	Hergün aşılansın		Bir gün bekletilip aşılansın		Üç gün bekletilip aşılansın		Yedi gün bekletilip aşılansın	
	Dane miktarı	Dane artış oranı	Dane miktarı	Dane artış oranı	Dane miktarı	Dane artış oranı	Dane miktarı	Dane artış oranı
0	10	-	10	-	10	-	10	-
1	10,82	8,2	-	-	-	-	-	-
2	11,93	10,26	1,17	11,17	-	-	-	-
3	13,19	10,56	-	-	-	-	-	-
4	14,95	13,34	12,18	9,04	11,22	12,2	-	-
5	17,59	15,11	-	-	-	-	-	-
6	19,65	19,65	11,71	13,62	11,82	-	-	-
7	22,42	14,09	-	-	-	-	-	-
8	25,28	12,76	15,46	13,51	12,65	12,76	11,25	12,5
9	28,43	12,46	-	-	-	-	-	-
10	32,63	14,77	17,32	12,03	-	-	-	-
11	37,07	13,61	-	-	-	-	-	-
12	42,51	14,67	19,28	11,32	13,98	10,51	-	-
13	48,58	14,28	-	-	-	-	-	-
14	56,85	17,02	21,63	12,19	-	-	-	-
15	64,76	13,91	-	-	-	-	-	-
16	72,40	11,80	24,06	11,23	15,60	11,59	12,63	12,27
17	78,93	9,1	-	-	-	-	-	-
18	87,70	11,11	26,81	11,43	-	-	-	-
19	97,46	11,13	-	-	-	-	-	-
20	111,62	14,53	29,97	11,79	17,71	13,53	-	-
21	126,75	13,55	-	-	-	-	-	-
22	146,80	15,82	34,13	13,88	-	-	-	-
23	163,10	11,10	-	-	-	-	-	-
24	179,57	10,10	38,47	12,71	19,56	10,45	13,90	10,06
25	199,80	11,27	-	-	-	-	-	-
26	221,92	11,07	42,37	10,14	-	-	-	-
27	248,41	11,94	-	-	-	-	-	-
28	275,22	10,79	46,29	9,25	21,35	9,15	-	-
29	308,25	12,00	-	-	-	-	-	-
30	339,52	10,14	51,59	11,45	-	-	-	-
31	375,78	10,68	-	-	-	-	-	-
32	416,83	10,92	57,33	11,13	23,88	11,85	15,59	12,16

Denemenin başında her grup için 10' ar gram alınan kefir daneleri 222C' deki süte aşılanaarak, kefirin pH' sı 4.6 oluncaya kadar bu sıcaklıkta inkübasyona bırakılmıştır. Çizelge 2'den de görülebileceği gibi dört grup içinde en fazla ağırlık artışının her gün süte aşılana danelerde olduğu tespit edilmiş ve 32. gündeki ortalama değeri 416.83 gram olmuştur. Bu değer buzdolabında bekletilerek birer günlük aralıklarla süte aşılana danelerde 57.33 gram, üçer günlük aralıklarla aşılana danelerde 23.83 gram ve yedişer günlük aralıklarla aşılana danelerde ise 15.59 gram olarak tespit edilmiştir.

Bu konuda çalışma yapan Abraham ve Antoni (1999) kefir danelerindeki ağırlık artışlarının fermentasyon sırasında danenin yapısındaki polisakkarid ve protein artışından kaynaklandığını açıklamışlardır. Yine Duboc ve Mollet (2001) uygun pH ve sıcaklıkta, ortamda yeterli karbon ve nitrojen bulunduğunda kültür bakterilerinden *S. thermophilus*' un 3000 mg/l, *L. delbrueckii subsp. bulgaricus*' un 2100 mg/l, *L. casei*' nin 490 mg/l ve *L. lactis subsp. cremoris*' in ise 600 mg/l düzeyinde eksopolisakkarit oluşturabileceğini ifade etmişlerdir. Buna karşın Wouters vd (2001) bazı termofil bakteri türlerinin uygun olmayan gelişme şartlarında sentezledikleri polimer madde miktarının arttığını belirlemişlerdir.

Frengova vd (2002), kefir danesinden izole ettikleri laktik asit bakterilerinin kefiran üretimini ve bu bakterilerin kefir yapımında ve depolanmasında eksopolisakkarit oluşturma yeteneğini araştırmışlardır. Çalışmada polisakkaritlerin %50' sinden fazlasının Lactobacilluslar tarafından üretildiği, *S. thermophilus*, *L. helveticus*, *L. lactis subsp. lactis* ve *L. brevis*' in ise çok az polisakkarit oluşturdukları belirlenmiştir. Araştırmacılar fermentasyon sırasında asidifikasyonun artmasıyla eksopolisakkarit oluşumunun da yüksek oranda arttığını ve 22C' de bu oranın maksimum değere ulaştığını tespit etmişlerdir. Ancak buzdolabı sıcaklığında depolanan kefir danelerindeki polisakkarit oluşum hızının ise azaldığı saptanmıştır. Bunun süt kazeinleri ile polisakkarit arasındaki bir etkileşimden kaynaklanabileceği ifade edilmiştir.

Verilen değerlerden anlaşılacağı gibi kefir daneleri buzdolabı sıcaklığında, yani mikroorganizmalar için olumsuz gelişme sıcaklığında bekletilse bile, kefir danesinde polisakkarit oluşumu her gün süte aşılana danelere göre daha az olmuştur. Her gün süte aşılana daneler ise aktif bir şekilde gelişmelerini sürdürmüş, daha fazla polisakkarid

oluşturmuş ve daha fazla ağırlık artışı göstermiştir.

KAYNAKLAR

- ABRAHAM G.A and ANTONI G.L. De. 1999. Characterization of Kefir Grains Grown in Cows' Milk and Soya Milk. Journal of Dairy Research. 66 : 327-333 s.
- AOAC, 1990. Official Methods of Analysis. Fifteenth Edition. Association of Analytical Chemists. Arlington,VA.
- DUBOC, P. and MOLLET, B. 2001. Application of Exopolysaccharides in the Dairy Industry. International Dairy Journal. 11 (2001) 759-768 s.
- FRENGOVA, G. I., SIMOVA, E. D., BESHKOVA, D. M. and SIMOV Z. I. 2002. Exopolysaccharides Produced by Lactic Acid Bacteria of Kefir Grains. Z Naturforsch. 57 C, 805-810 s.
- KINIK, Ö., AKALIN, S. ve GÖNÇ, S. 1998. Kefir Üretimi ve Depolama Sırasında Organik Asitlerin Değişimi Üzerine Bir Araştırma. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. 21-22 Mayıs 1998. Milli Produktivite Merkezi Yayınları No.621
- KONAR, A. ve ŞAHAN, N. 1991. Fermente Bir Süt Ürünü Kefir. Ç.Ü.Z.F. Dergisi. 6, (3) s: 143-154 s.
- KURT, A., ÇAKMAKCI, S. ve ÇAĞLAR, A. 1993. Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi. Atatürk Üniv. Yayınları No:252/d. Erzurum. 238 s.5
- MEDIEDA, P., HUGENHOLTZ. J. and ZOON, P. 2001. An Overview of the Functionality of Exopolysaccharides Produced by Lactic Acid Bacteria. International Dairy Journal. 12 (2002) 163-171 s.
- METİN M. ve TAVLAŞ B. 1986. Kefir Tanesi ve Kefir Kültürü Kullanılarak Üretilen Kefirlerin Kalitesi Üzerine Olgunlaşma Koşullarının Etkisi. E.Ü. Mühendislik Fakültesi Dergisi. 4 (1) 51-67 s.
- ÖZER, B., ATASOY, F. ve ÖZER, D. 2000. İki Aşamalı Fermentasyon ve Starter Kullanımı ile Kefir Üretimi Üzerine Bir Araştırma. Süt Mikrobiyoloji ve Katkı Maddeleri.VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Kitabı.Yayın No: 595.354-360s.
- WOUTERS, J.T., AYAD E.H.E., HUGONHOLTZ, J. and SMIT G. 2001. Microbes from Raw Milk Fermented Dairy Products.International Dairy Journal. (12): 91-109 s.
- YAYGIN H. 1999. Yoğurt Teknolojisi. Akdeniz Üniversitesi Basımevi. Yayın no: 75. 331 s.

Ziyaret Ettiniz mi ?

WWW.FOODSEKTOR.COM