

## Farklı Isıl İşlem Görmüş İnek Sütlerinden Kefir Kültürü ve Tanesi İle Üretilen Kefirlerin Nitelikleri ve Dayanıklılığı Üzerine Araştırmalar (1)

Yard. Doç. Dr. Ergin OKTAR — Araş. Gör. Cem KARAGÖZLÜ

E. Ü. Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Bölümü — İZMİR

### ÖZET

Kaynatılmış, pastörize ve sterilize inek sütlerine ayrı ayrı kefir tanesi ve kefir kültürü aşılanarak üretilen kefirlerin depolamanın 1., 6 ve 9. günlerinde fiziksel, kimyasal ve duyu-sal analizleri yapılmıştır.

Kefir örneklerinin depolama süresince pH'ları düşmüş, asitlikleri yükselmiştir. Kefir üretiminde yağ, protein ve laktoz miktarlarında azalma görülmüştür. Depolamada yağ miktarı değişmezken protein ve laktoz miktarında az da olsa azalma görülmüştür. Serbest yağ asitleri gerek üretim gerekse depolama boyunca artış göstermiştir. Tane ile üretilen kefirlerde maya miktarı kültür ile üretilenlere göre daha fazladır. Alkol, asetaldehit ve aseton kefir üretimi sırasında oluşmuş, depolama sırasında artış göstermiştir.

Tüm kefir örnekleri depolama süresince duyu-sal değerlendirmede beğeni kazanmıştır. Kefir kalitesinin; tane ve kültürü aşılama oranına, inkübasyon sıcaklığı ve süresine, katılan sütün bileşim ve uygulanan ısı işleme bağlı olduğu belirlenmiştir.

### SUMMARY

#### RESEARCH ON THE ENDURANCE AND THE QUALITY OF THE KEFIRS PRODUCED WITH GRAIN AND CULTURE OF KEFIR BY USING COW MILK WAS OPERATED IN DIFFERENT THERMIC METHODS.

On the 1<sup>st</sup>, 6<sup>th</sup> and 9<sup>th</sup> days of the storage, physical, chemical and sensory evaluations of kefir, which were produced by inoculation of kefir cultures and the grains into the boiled, pasteurized and sterilized cow milk, were made.

During the storage, the pH values decreased, besides this, the acidities increased. At the production of kefir, the amounts of milk fat, protein and lactose showed decrease. At

storing, the amount of protein and lactose decreased, when the milk fat's didn't. The free fatty acids increased both in production and storage. Amount of yeast in the kefir produced by grains was more than the ones produced by the cultures. The alcohol, acetone and acetaldehyde came out during the production of kefir and showed increase during the storage.

All the samples of kefir were found satisfactory in sensory analysis during the storage. It was determined that the quality of kefir depends on the heat and the process of the incubation, the proportion of the inoculation of the grain and the culture; the components of milk and the thermic method chosen.

### GİRİŞ

Kefir, kefir tanesi veya kültürü ile elde edilen, etil, alkol ve laktik asit fermantasyonlarının birarada olduğu, tarihi bir geçmişi olan süt içkisidir. Kefir tanesi, nohut ya da buğday büyüklüğünde beyaz ve beyaz-sarı renktedir. Boyutları 0,5 - 3 cm arasında değişir. Uzun yıllardan beri Kafkasya'da üretilen kefir buradan dünyaya yayılmıştır. (KOSIKOWSKI, 1977; ANONIMOUS, 1980).

Kefir üretiminde fermantasyonu sağlamak için kefir tanelerinden ya da bunlardan üretilen starter kültürlerden faydalanılır. Bu mikroorganizmalar laktik asit bakterileri, asetik asit bakterileri, laktozu fermente eden veya edemeyen mayalardan oluşur. Mikroorganizma sayıları taneden taneye farklılık göstermektedir. Tanede yer alan mikroorganizmalar; *Streptococcus lactis*, *Str. cremoris*, *Str. diacetylactis*, *Lactobacillus brevis*, *Lb. caucasicus*, *Lb. casei*, *Lb. acidophilus*, *Acetobacter aceti*, *Leuconostoc*

(1) E.Ü. Araştırma fonu yöntemi kurulunca desteklenen 89-ZRF-004 no'lu proje.

kefir, *Saccharomyces torulopsis*, *Sac. carlsbergensis*, *Sac. kefir*, *Torula kefir*, *Sac. fragilis* gibi çok çeşitli olduğu saptanmıştır (ANONİMOUS, 1981; ERGÜLLÜ, ÜÇÜNCÜ 1983).

Kefir tanesi veya kültürü fermantasyon sırasında 4 ayrı kimyasal olaya neden olur (METİN, TAVLAŞ; 1986).

- Süt şekerinden süt asidi oluşumu (Glukoliz)
- Süt şekerinden etil alkol ve CO<sub>2</sub> oluşumu (alkol fermantasyonu)
- Kefire özgü tipik mayayı andırır kefir aroması oluşumu.
- Sınırlı ölçüde proteinin pepton ve aminoasitlere parçalanması (yavaş proteoliz).

Kefir üretiminde belirli sıcaklık ve üretim akışı normları tespit edilememiştir. Bu nedenlerden dolayı standart bir ürün eldesi olmaktadır. Ancak belirli yörelere ait geleneksel üretim yöntemlerinden yola çıkılarak araştırmacılar bazı prosesleri ortaya çıkarmışlardır. Önceleri kırsak sütünden üretilen kefir sonraları koyun, keçi ve inek sütlerinden işlenmeye başlanmıştır (KONAR, ŞAHAN; 1989).

Çiğ sütün kalitesi ve uygulanan ısı işlemler son mamulün kalitesini etkilemektedir. Pastörize ve UHT sütler kefire işlendiği gibi genelde 80-95°C'de 15-25 dak. tutulan süt 18-25°C'ye soğutulup % 3-5 oranında kefir tanesi ya da kültürü ile aşılanıp pH 4,4-4,7'ye kadar 18-24 saat inkübe edilmektedir. Eğer üretim tane ile yapılmışsa, bu taneler süzülerek ayrılır (KOSIKOVSKI, 1977; GAWEL, GROMADKA, 1978).

Kefir sütteki tüm besin maddelerini içerdiği için besin değeri oldukça yüksektir. Kefir oluşumunda mikroorganizmalar sütteki proteinleri pepton, peptit hatta aminoasitlere parçadıklarından sindirimi kolaylaştırır. Ayrıca etil alkol, CO<sub>2</sub> ve diğer aroma maddeleri serinletici, iştah açıcı ve sevilen tat ve lezzeti oluşturur (KORELEVA, 1988).

Bu çalışmada araştırma materyali olarak inek sütü seçilmiştir ve çiğ süt kaynatılarak ya da piyasadan temin edilen pastörize ve sterilize sütler kullanılmıştır. Kefir tanesi ve kül-

türü kullanılarak üretim karşılaştırmalı olarak gerçekleştirilmiş ve mamullerde fiziksel, kimyasal ve duyuşsal değişiklikler birbirleri ile mukayese edilmiştir. Ayrıca Türkiye'de kefir üretim teknolojisini yaygınlaştırmak, kefir kültürü kullanılarak Türk damak alışkanlığına uygun bir kefir mamulü üretmek ve ilgili bir standartın çıkarılması sırasında yararlanılabilmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal olarak kullanılan sütlerden pastörize süt (80°C/20 sn) ve sterilize süt (150°C/3-5 sn) T.S.E.K.'den, kaynatılarak ısı işlem uygulanan (90-95°C/20 dk) çiğ sütler E.Ü.Z.F. Zooteknî bölümünden temin edilmiştir. Kullanılan kefir taneleri E.Ü.Z.F. Süt Teknolojisi Bölümünden sağlanmış ve aynı tanelerden bölüm laboratuvarında kültür üretilmiştir. Kaynatılmış, pastörize ve sterilize sütlerin kimyasal ve fiziksel analiz sonuçları çizelge 1'de verilmiştir.

Herbir farklı ısı işlem uygulanmış sütlerin yarısı % 2,5 kefir tanesi, diğer yarısı % 2,5-3 oranında kefir kültürü ile aşılanıp pH 4,4-4,3 aralığına kadar 25°C'de inkübe edilmiştir. Tane ile üretilenler süzülerek şişelenmiştir. Kültür ile üretilenler 2 dk. mikserle karıştırılıp şişelenmiştir.

Sütlerde ve kefir örneklerinde kurumadde, yağ, özgül ağırlık, titrasyon asitliği, kül, protein belirtilmesi YAYGIN, GÖNÇ, OKTAR ve KILIÇ (1985)'e göre saptanmıştır. Laktöz ANONİMOUS (1980)'e göre, Serbest yağ asitleri PILLAY, PYHR ve GRAY (1980)'e göre belirtilmiş, canlı maya sayısı DUISCHAEVER, KEMP ve EMMONNS (1987)'a göre saptanmıştır. Alkol, asetaldehit ve aseton Carlo Erba Fractovap-2350 marka gaz kromatografisi ile saptanmıştır (YAYGIN, 1981). Duyusal analizler IDF tarafından belirtilen fermente süt ürünlerini değerlendirmek amacıyla önerilen 20 puanlık sistemden yararlanılarak hazırlanmıştır (METİN, TAVLAŞ, 1986).

### BULGULAR VE TARTIŞMA

Kefir örneklerinin depolama boyunca kimyasal analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Kefirlerin depolama boyunca pH'ları düşmüş, asitlikleri yükselmiştir. Kefir tanesi ile aşılansarak üretilen kefirlerde kaynatılmış süt ile üretilenlerin pH'ları ortalama 4,17 pastörize ve sterilize sütlerden üretilenlerin pH'ları ise sırasıyla ortalama 4,03; 4,17'dir. Kefir kültürü ile üretilenlerde kaynatılmış, pastörize ve sterilize sütlerde sırasıyla ortalama pH 4,16; 4,00 ve 4,15'dir. Bu konu ile yapılan çalışmalarda depolama süresince pH'ların 4,30'la 3,80 arasında değiştiğini çeşitli araştırmacılar bildirmektedir (PIECHOLKA, HOLMEN, ABRAHAMSEN, 1977; KOROVKINA, PATKUL, MASLOV, 1978; KOROLEVA, 1988). Asitlik gelişmesi SH olarak kefir tanesi ile üretilen kaynatılmış, pastörize ve sterilize sütle sırasıyla ortalama 40,98°SH; 37,02°SH ve 39,48°SH'dir. Kefir kültürü ile üretilenlerde bu değer sırasıyla ortalama 38,85°SH; 36,72°SH ve 37,70°SH olmuştur. Çizelge 2'de görülen değerlerin METİN ve TAVLAŞ (1986), ERTAYLAN (1987), KONAR ve ŞAHAN (1989) un yaptıkları çalışmalarda elde ettikleri değerlere benzer olduğu gözlenmiştir. LIU ve MOON (1983); HARPER (1985) kefirlerin asitliğinin laktik asit cinsinden % 0,8 ile % 1,0 arasında değişebileceğini ifade etmiştir.

Depolama süresince kurumadde değerleri düşüş göstermiştir. Bunun yanısıra kefir tanesi ile üretilen kefirlerin kurumaddelelerinde üretim sırasındaki kayıp, kültür ile üretilenlere göre daha fazladır (METİN, TAVLAS, 1986). Çizelge 2'de görülen değerlere göre depolama süresince görülen azalma ERTAYLAN (1987) ve KONAR, ŞAHAN (1989) çalışmalarında da belirtilmiştir.

Kefir üretiminde yağ, protein ve laktoz miktarları azalma göstermiştir. Depolama sırasında da çizelge 2'den görüldüğü gibi yağ miktarı değişmezken protein ve laktoz miktarlarında azda olsa azalma görülmüştür.

Isıl işlemin yağ miktarına bir etkisi olmadıkça pastörize ve sterilize sütlerin homojenize edilmeleri dolayısıyla üretim sırasında yağ

kayı kaynatılmış sütlere göre biraz daha azdır. Üretim sırasında kefir tanesi kullanılarak üretilen kefirlerin yağ miktarları kefir kültürü kullanılarak üretilen kefirlerle göre daha fazla azalmıştır. Bununla en önemli nedeni süzme işlemi sırasında bir kısım yağın kefir tanesinde ve süzgeçte kalmasındandır (METİN, TAVLAŞ, 1986; ERTAYLAN, 1987). Kefirlerde protein parçalanmasının süt asidinin oluşumu ile paralel yürüdüğü ancak bununla birlikte uzun süre depolamada asitlik gelişiminin ve protein parçalanmasının yavaşladığı ve durduğu belirtilmiştir (ANONİMOUS, 1960). Çalışma sırasında laktoz miktarında oransal azalma en fazla % 30,64 ile kaynatılmış sütlere kefir tanesi aşılansarak üretilenlerde olurken, en az ise % 15,14 ile sterilize süt kullanıp kefir kültürü ile aşılansalarda olmuştur. Depolama sırasında laktoz miktarında görülen en fazla azalış tane ile aşılans sterilize sütlerde görülmüştür. ERTAYLAN (1987) ile KONAR ve ŞAHAN (1989) yaptıkları çalışmalarda laktoz miktarlarında azalma belirlemişlerdir.

Kefir tanesi aşılansarak üretilen kefir örneklerinin kül miktarı % 0,52 ile % 0,74 arasında, kefir kültürü aşılansarak üretilen örneklerin kül miktarları ise % 0,54 ile % 0,82 arasında değişmiştir. YÖNEY (1967) çeşitli kefirlerle ait bileşimlerde kül miktarını % 0,6 - % 0,8 arasında bildirmektedir. TATLI (1984) kefirin bileşimini Lean, Veckl, Fabrian ve Hammersten'e göre verirken 1 günlük kefirlerde kül miktarının % 0,61, 6 günlük kefirlerin kül miktarının % 0,63 olduğunu belirtmektedir.

Serbest yağ asitleri gerek üretim gerekse depolama sırasında artış göstermiştir. Depolama boyunca kefir tanesi ile aşılans kaynatılmış, pastörize ve sterilize sütlerde ortalama serbest yağ asitleri miktarı sırasıyla 44,84; 27,11; 42,07 mlecq/100 gr yağ'dır. Kültür ile üretilende bu miktar sırasıyla ortalama 39,05; 19,87 ve 58,22 mlecq/100 gr. yağ'dır. KROMOVSKA, FESNAK, KORNICKI ve BAUMAN (1986) sıvı kefir kültürü ile ürettikleri kefirlerde yağ asitleri miktarını 7,8 ml (0,1 N NaOH/100 ml) kefir tanesi ile ürettiği kefirlerde 8,6 ml (0,1 N NaOH/100 ml) olarak bulmuştur.

Maya miktarları depolama boyunca tüm kefir örneklerinde ortalama  $5,7 \times 10^5$  adet/ml ile  $7,1 \times 10^4$  adet/ml. arasında değişmiştir. Tane ile üretilen kefirlerde maya miktarı kültür ile üretilenlere göre daha fazladır. Maya miktarı depolama süresince azalma göstermiştir. DUISCHAEVER, KEMP ve EMMONS (1987) yaptıkları çalışmada hazırladıkları kefir kültürü ile ürettikleri kefir örneklerini  $5^\circ\text{C}$ 'de 7 gün depoladıktan sonra  $1,3 - 4,2 \times 10^6$  adet/g. maya tespit etmişlerdir. ENGEL, KRUSCH ve TEVBER (1986) evlerde kefir tanesi ile geleneksel yöntemle ürettiği kefirlerde  $2,7 \times 10^4 - 7,0 \times 10^5$  adet/ml maya olduğunu belirtmişlerdir.

Alkol, asetaldehit ve aseton kefir üretimi sırasında oluşmuş, depolama sırasında da artış göstermiştir (Çizelge 2). Alkol miktarı 4150 ppm ile 48 ppm arasında değişmiştir. Tane ile üretilen kefirlerde alkol daha yüksek bulunurken, kültür ile üretilenlerde daha düşük bulunmuştur. Aynı durum asetaldehit ve aseton içinde geçerlidir. Aseton miktarı kimi örneklerde depolama boyunca iz miktarlarda saptanmıştır. Elde ettiğimiz alkol miktarı sonuçları ERTAYLAN (1987) ile paralellik göstermektedir. GAWEL ve GROMADKA (1978) kefir tanesi ile ürettikleri kefirlerde fermantasyondan hemen sonra asetaldehit miktarları  $1,30 \text{ mg/dm}^3$ , 2 gün depolandıktan sonra  $0,38 - 4,49 \text{ mg/dm}^3$  olarak tesbit edilmiştir. MERIN ve ROSENTHAL (1986) UHT süte kefir tanesi aşılıyarak ürettikleri kefirlerde buldukları asetaldehit miktarı 73 ppm'dir. Ürettiğimiz kefir

örneklerinde özellikle depolamanın ilerleyen günlerinde asetona rastlanmamıştır. KROMOWSKA, FESNAK, KORNACKI ve BAUMAN (1986) tarafından kefir tanesi ile üretilen kefirlerde  $7,4 \text{ mg/l}$ . aseton tespit edilmiştir. Bu miktar dondurulmuş ve dondurularak kurutulmuş kefir kültürlerinden üretilen kefirlerde daha az bulunmuştur.

Çizelge 3'de kefir örneklerinin duyuusal değerlendirme sonuçları gösterilmektedir. Kefirlerin tümü depolama boyunca beğenilmiştir. Kefirler akıcı kıvamda, homojen ve parlak bir görünümde bulunmuştur. Toparlık yapıya kimi kefirlerde rastlanmıştır. Hafif maya tadı ve aroması hissedilmiştir. Kefir kültürü ile üretilen kefirler bazı panelistlerce hafif bulunmuş, sade beğenilmiştir. Örneklerde serum ayrılmasına rastlanmamıştır. Viskozite, kefir tanesi ile üretilenlerde, kültür ile üretilenlere göre daha düşüktür. Bu değer ısıtma, homojenizasyon ve sütün bileşimine göre de değişiklik göstermektedir. Kaynatılmış sütlerden üretilen kefirlerin viskoziteleri pastörize ve sterilize sütlerden üretilenlere göre daha yüksektir.

Depolamanın ilk günlerinde kefir örnekleri yüksek puanlar almıştır. Tane ile aşılıp kaynatılmış ve pastörize sütlerden üretilen kefirler  $10^\circ\text{C}$ 'de 1 hafta, sterilize sütlerde üretilenler aynı koşulda 10 gün depolanması elverişlidir. Kefir kültürü ile aşılanaalarda ise pastörize ve sterilize sütlerden üretilen kefirler  $10^\circ\text{C}$ 'de 10 gün depolanması, kaynatılmış süten üretilenler  $10^\circ\text{C}$ 'de 1 hafta depolanması uygun görülmektedir.

Çizelge 1. Kefir üzerinde kullanılan kaynatılmış, pastörize ve sterilize inek sütlerinin ortalama bileşimleri.

	Kaynatılmış	Pastörize	Sterilize
pH	6,60	6,75	6,60
Asitlik $^\circ\text{SH}$	7,52	7,19	6,32
% laktik asit	0,16	0,16	0,14
Kurumadde (%)	12,34	10,56	9,80
Yağ (%)	3,00	2,85	2,80
Laktoz (%)	4,83	4,35	3,50
Protein (%)	3,78	2,85	3,39
Kül (%)	0,66	0,65	0,54
Serbest Yağ Asitleri (mleq/100 g yağ)	2,60	10,28	5,21
Özgül Ağırlık ( $\text{g/cm}^3$ )	1,028	1,028	1,030

Çizelge 2. Kaynatılmış, Pastörize ve Sterilize inek sütlerinden kefir tanesi ve kefir kültürü kullanılarak üretilen kefirlerin ortalama analiz bulguları.

Kefirler	Kaynatılmış						Pastörize						Sterilize					
	1		6		9		1		6		9		1		6		9	
pH	4,20	4,17	4,15	4,07	4,02	4,02	4,20	4,17	4,15	4,25	4,12	4,12	4,07	3,97	3,97	4,19	4,15	4,12
°SH	39,26	40,32	42,38	35,87	37,33	37,86	38,58	39,56	40,32	37,38	38,85	40,32	33,82	37,98	38,37	35,33	37,71	40,10
% laktik asit	0,88	0,91	0,97	0,80	0,83	0,85	0,86	0,88	0,90	0,83	0,88	0,90	0,75	0,84	0,85	0,79	0,84	0,90
Kurumadde (%)	11,63	11,57	11,18	9,35	9,29	9,30	9,66	9,60	9,60	11,83	11,80	11,68	9,90	9,87	9,85	9,68	9,65	9,63
Yağ (%)	2,80	2,80	2,80	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,75	2,75	2,75	2,65	2,65	2,65	2,60	2,60	2,60
Protein (%)	3,57	3,37	3,25	2,74	2,70	2,69	2,95	2,85	2,80	3,73	3,42	3,30	2,67	2,66	2,68	3,01	2,93	2,85
Laktoz (%)	3,35	3,30	3,27	3,25	3,23	3,23	2,82	2,62	2,63	3,81	3,75	3,71	3,55	3,50	3,47	2,97	2,97	2,88
Kül (%)	0,69	0,69	0,69	0,62	0,65	0,63	0,56	0,60	0,58	0,70	0,73	0,71	0,60	0,61	0,61	0,61	0,66	0,66
Serbest Yağ m/leq/																		
Asitleri 100 g yağ	41,96	45,08	47,48	18,57	31,41	32,96	27,33	44,19	54,71	36,46	39,07	41,64	16,52	21,40	21,69	49,80	61,03	62,83
Maya (adet/ml)	$2,0 \times 10^5$	$1,7 \times 10^5$	$1,0 \times 10^5$	$2,0 \times 10^5$	$1,6 \times 10^5$	$1,7 \times 10^5$	$5,7 \times 10^5$	$4,1 \times 10^5$	$1,5 \times 10^5$	$2,0 \times 10^5$	$1,4 \times 10^5$	$1,2 \times 10^5$	$1,3 \times 10^5$	$1,6 \times 10^5$	$1,5 \times 10^5$	$4,5 \times 10^4$	$7,5 \times 10^4$	$7,1 \times 10^4$
Alkol (ppm)	1365	2205	2280	680	930	950	500	3000	4150	258	480	715	390	510	680	48	180	372
Asetaldehit (ppm)	29,5	65	75	11,5	14	15	5	42	52	9	14	50	10	30	30	6	14	31
Aseton	4,30	6,95	4,55	iz	iz	iz	iz	7,8	11,0	0,5	1,3	1,3	iz	iz	iz	iz	iz	iz

**Çizelge 3. Kaynatılmış, pastörize ve sterilize inek sütleriyle kefir tanesi ve kefir kültürü ile üretilen kefirlerin duyusal analiz ortalamaları.**

	Günler	Tane ile Aşlanmış			Kültür ile Aşlanmış		
		Kaynatılmış	Pastörize	Sterilize	Kaynatılmış	Pastörize	Sterilize
Görünüş (5)	1	5,00	5,00	4,00	4,87	4,87	5,00
	6	4,50	3,88	4,00	4,50	4,37	4,62
	9	3,87	3,00	3,75	3,62	4,00	4,25
Yapı/Kıvam (5)	1	4,67	4,50	4,25	4,62	4,50	5,00
	6	4,00	4,50	4,75	3,50	4,12	4,62
	9	2,75	4,12	4,00	2,25	4,00	3,50
Tat/Koku (10)	1	9,50	7,75	8,12	9,25	9,37	8,95
	6	8,75	7,00	7,75	6,00	7,62	8,50
	9	4,25	4,75	6,50	4,00	7,50	6,25
Toplam Puan (20)	1	19,00	17,25	16,82	18,25	18,50	19,00
	6	15,25	13,87	16,50	13,12	16,12	17,87
	9	12,00	11,62	14,25	9,87	15,50	14,25

Yapılan bu çalışma ile evlerde kefir tanesi ile aşılama geleneksel yöntemlerle üretilip, tüketilen kefirler için işlenecek çiğ sütlerin 90-95°C'de 20-25 dk. kaynatılması, ya da piyasada satılan sterilize sütlerin kullanılmasını önerilebilir. Pastörize sütlerinde tekrar 90-95°C'de 10-15 dk. ısı işlem uygulanması daha iyi sonuç alınması için yararlı olacaktır.

Dünya'nın birçok ülkesi kendi damak tatlarına göre geliştirdikleri kefir kültürü ile uygun bir ürünü modifiye etmeyi başarmışlardır.

Ülkemizde de sanayi ölçeğinde üretilebileceği böylece sağlık açısından faydalı bir ürünün yaygınlaştırılması ve süt sanayine yeni bir ürün kazandırılması mümkün olabilecektir. Kefir kültürü kullanımı ile taneden tasarruf edilmesinin yanısıra üretimin yüksek kapasitede ve daha hijyenik koşullarda yapılmasını mümkün kılmaktadır. Kefir üretimi basit bir işlem gibi görünüyorsa da, standart ve kaliteli kefir üretimi, bilgi, deneyim ve özenli bir çalışmayı gerektirmektedir.

#### KAYNAKLAR

1. ANONYMOUS, 1960. Official Methods of the AOAC, 9 th, edition. AOAC, Washington., af.
2. ANONYMOUS, 1960. Zur Herstellung von Kefir. Molkerei Zeitung - Welt der Milch (22) 850 - 852.
3. ANONYMOUS, 1980. Kefir «Alınmıştır, Dairy Handbook, Alfa Laval A.B., sayfa 181 - 183, Swden»
4. ANONYMOUS, 1981, Microbiologie Tierischer Lebensmittel, Verlag Harrn Deutsch, Thun. Frankfurt. sayfa 211 - 217.
5. DUTSCHAEVER, O.L.; N. KEMPT; D. EMMONNS, 1987. Pure Culture Formulation and Procedure for the Production of Kefir. Milchwissenschaft, 42 (2) 80 - 82.
6. ENGEL, G.; U. KRUSCH; M. TEUBER. 1986. Microbiological Composition of Kefir. I. Yeast. Milchwissenschaft, 41 (7) 418 - 421.
7. ERGÜLLÜ, E.; M. ÜÇÜNCÜ, 1983. Kefir Mikroflorası Üzerine Araştırma GIDA 8 (1) 3 - 10.

8. ERTAYLAN, İ. 1987. Sanayi ölçeğinde kefir yapım olanaklarının araştırılması. T.C. Tarım Orman ve Köyleri Bakanlığı, Ankara İl Kontrol Laboratuvarı Müdürlüğü, 26 s.
9. GAWEL, J.; G. GROMDKA. 1978. Chemical Changes During Fermentation and Ripening of Kefir 20 th. Int. Dairy Cong., Paris, Vol E, 839 - 840.
10. HARPER, W.J. 1985. Cultured Dairy Products. Food Technology in New Zealand Oct. 1985, 29 - 34.
11. KONAR, A.; N. ŞAHAN. 1989. İnek, keçi ve koyun sütlerinden üretilen kefirlerin özellikleri ve bu özelliklere olgunlaştırma süresinin etkisi üzerine bir araştırma. Bursa I. Uluslararası Gıda Semp. Sayfa 184 - 197.
12. KOROLEVA, N.S. 1988. Kefir and Kumys Starters. IDF Bulletin No: 227, 35 - 40.
13. KOROVKINA, L.N.; G.M. PATKUL; A.M. MASLOV. 1978. Effect of Milk Fermentation Temperature on Biochemical Properties and Consistency of Kefir 20 th. Int Dairy Congr. Paris. Vol E, 841 - 842.
14. KOSIKOWSKI, F.W. 1977. Cheese and Fermented milk food First edition, New York. 37 - 42.
15. KRAMOWSKA, A.; D. FESNAK; K. KOR-NACKI; B. BAUMAN. 1986. Production Characterization and Use of Expendable Process Acta Biotechnology, 6 (2) 167 - 174.
16. LUI, J.A.P.; N.J. MOON. 1983. Kefir - A «New» Fermented Milk Product Cultured Dairy Products Journal August - 1983, 11-12.
17. MERİN, U.; I. ROSHENTAL. 1986. Production of Kefir from UHT milk. Milchwirtschaft 41 (7) 395 - 396.
18. METİN, M.; B. TAVLAŞ. 1986. Kefir tanesi ve kültürü kullanılarak üretilen kefirlerin kalitesi üzerine olgunlaşma koşullarının etkisi. E.Ü. Mühendislik Fak. Dergisi 4 (1) 51 - 68.
19. PIECHOLKA, M.; T.B. HOLMEN; R.K. ABRAHAMSEN. 1987. Heat Treatment, homogenization and incubation of milk 70 production of kefir, of various fat level. Norddepealsk mazeritidsskrift No. 10/77. 234 - 244.
20. PILLAY, V.T; A.N. MYHR; J.F. GRAY. 1980. Lipolysis in milk. I. Determination of Free Fatty Acid and Threshold Value for Lipolyzed. Flour Detection Jor. of Dairy Science 63: 1231 - 1238.
21. TATLI, F. 1984. Kefirin Yapılışı, bileşimi ve sağlıkla ilgili özelliklerini. E.Ü. Ziraat Fakültesi. Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü. «Basılmamış bölüm içi semineri».
22. YAYGIN, H. 1981. İnek, koyun, keçi ve manda sütlerinden yapılan yoğurtlarda asetik asit ve diğer bazı uçucu aroma maddeleri miktarı üzerine bir araştırma. E.Ü.Z.F. yayınları No. 444.
23. YAYGIN, H.; S. GÖNÇ; E. OKTAR; S. KILIÇ. 1985. Süt ve Mamulleri Analiz Yöntemleri E.Ü.Z.F. Çoğaltma Yayınları. Tek-sir No. 21 - 1.
24. YÖNEY, Z. 1967. Yoğurt Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No. 289. D.K. 103. A.Ü. Basımevi.