

Yurtdışında Üretilen Fermente Süt İçecekleri

En temel gıdalarımızdan biri olan süt, yurdumuzda çeşitli şekillerde işlenerek severek tükettiğimiz süt ürünlerine dönüştürülmektedir. Ülkemizde üretilen süt ürünlerinin başlıcaları; içme sütü, yoğurt, peynir, tereyağı, ayran ve dondurmadır. Bu ürünlerden fermente süt içeceği olarak nitelendirilebileceğimiz ürün sadece ayrandır.

Ayran; pastörize edilip inkübasyon sıcaklığına soğutulmuş süte seyreltik yoğurt kültürü ilave edilerek yapılmaktadır. Bu ürün dışında ülkemizde yaygın üretimi söz konusu olan başka bir fermente süt içeceği bulunmamaktadır. Ancak çok cüzi oranlarda Kefir ve Kıymız üretimi de yapılmaktadır.

Yurtdışında ise Kefir ve Kıymız haricindeki diğer fermente süt içecekleri şöyledir: Yakult, Shubat, Katyk, İrkit, Koiyrtpak. Özellikle Kefir ve Yakult, birçok ülkede tüketiciden gelen talepler doğrultusunda tatlandırıcı, meyve, bal, kakao, çeşitli miksler ve aroma maddeleriyle zenginleştirilmekte ve satışa sunulmaktadır. Bu içeceklerin ortak özellikleri hammaddelerinden tamamen farklı bir tat, aroma ve ferahlatıcı bir etkiye sahip olmalarıdır.

Makalede ülkemizde üretilmeyen bu fermente süt içecekleri hakkında bilgi verilmektedir.

Kefir

Bazı kaynaklara göre Kefir taneleri 1900'lü yıllarda Rus hekimleri tarafından verem hastalarının tedavisinde kullanılmıştır (Anon.,2001a).

Bir diğer kaynakta; Kefirin Kuzey Kafkasya orijinli olduğu, Birleşik Devletler Topluluğu'nda yaygın bir şekilde üretildiği ve başta Rusya olmak üzere; Polonya, Macaristan, İsveç, Almanya ve bazı ülkelerde ticari olarak üretiminin yapıldığı bildirilmektedir (Yaygın,1994).

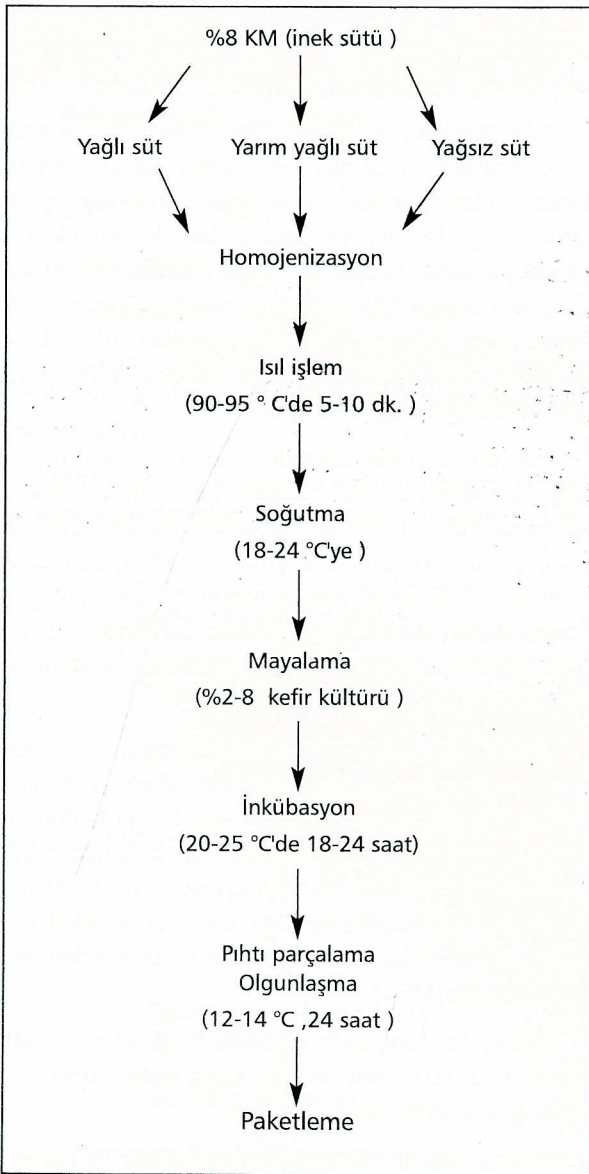
Kefir; inek, koyun ve keçi sütünden serinlemek amacıyla yapılan bir içecektir. Bu içecek sütün kefir danesi ile mayalanıp, oda sıcaklığında yaklaşık 8-12 saat inkübe edilmesi ile yapılmaktadır.

Kefir danesi; sarımsak renkte, çapı 1-2 mm'den 3-6 mm'ye kadar değişen minyatür karnabahar görünümündedir. Ortadoğu'da bu daneye "Peygamber darısı" denmektedir. Dane esas olarak polisakkaritten oluşmuştur. Polisakkarit yapı içinde bir miktar yağ ve kazein mevcuttur. Laktozu fermente edemeyen mayalar kefir danesinin orta kısımlarında, fermente edebilenler ise yüzeyde bulunurlar (Yaygın,1994).

Arş. Gör. Özlem ÜSTÜN
Yrd. Doç. Dr. Ramazan GÖKÇE
Pamukkale Üniversitesi Müh. Fak.
Gıda Mühendisliği Bölümü

Kefir danesinde; *S.lactis*, *S.cremoris*, *Lb.casei*, *Lb.brevis*, *S.thermophilus*, *L.acidophilus*, *Kluyveromyces fragilis*, *Kluyveromyces lactis*, *Torulopsis kefir*, *Saccharomyces fragilis* gibi mikroorganizmalar bulunmaktadır (Anon., 2001b).

İyi bir kefir danesi, elastiki olmalı, yapışkan ve yumuşak olmamalıdır. Daneler kaynatılmış soğutulmuş suda yıkandığında ıslak durumda 4-5 °C'de 8-10 gün saklanabilir. Kurutulduktan sonra saklama süresi 1 yıla kadar uzayabilir. Kurutulan daneler kullanılmadan önce 30-32 °C'deki suda 3 saat bekletilir. Su alarak şişen ve karnabahar görünümünde su



Şekil 1. Endüstriyel kefir üretim teknolojisi

yüzeyine çıkan daneler kaynatılmış soğutulmuş su ile yıkandıktan sonra 1 kısım dane, üç kısım kaynatılmış soğutulmuş süte aşılanır.

Kefirin Yapılışı

Kefir üretimi geleneksel ve endüstriyel olmak üzere iki şekilde gerçekleştirilebilir.

Geleneksel kefir üretimi: Evlerde kefir yapımında, süt 5 dakika kaynatılır ve bir kaba konur. 25 °C'ye kadar soğutulan sütün üzerindeki kaymak tabakası alınır ve sütün 1/3'ü kadar dane sütün içine konarak karıştırılır, kapak kapatılır ve süt oda sıcaklığında (22-25 °C) inkübasyona bırakılır. Kap içindeki süt 18-24 saat sonra pıhtılaşır. Pıhtılaşan süt tel süzgeçten geçirilerek daneler ayrılır. Ayrılan daneler kaynatılmış soğutulmuş su ile yıkanarak bir sonraki kullanım için buzdolabında bekletilir.

Tel süzgeçten geçen pıhtı buzdolabına alınır, 2-3 gün buzdolabında kaldıktan sonra tüketilebilir.

Endüstriyel kefir üretimi: Endüstriyel kefir üretiminde, kefir danesinden işletme kültürü hazırlanır. Hazırlanacak olan işletme kültürüne konan kefir liyofilize veya dondurulmuş olmalıdır.

Rusya, İsveç, Danimarka, İsviçre, Polonya, Norveç, Macaristan, Finlandiya ve Çekoslovakya'daki endüstriyel kefir üretim teknolojisi Şekil 1'de verilmiştir (Yaygın 1994).

Süt homojenizasyon, ısıl işlem ve mayalama gibi basamaklardan (Şekil 1'de belirtilen şartlarda) geçtikten sonra inkübasyona alınır. İnkübasyon sonunda pıhtının pH'sı 4.4-4.9, asitliği 30-40 SH'dır. Bazı işletmelerde kefire olgunlaştırma basamağı yapılmaz, direk 3-10 °C'deki soğuk odaya alınır. Soğuk odada muhafazanın ve satış süresinin 3-10 gün arasında değiştiği bildirilmiştir. (Yaygın, 1994)

Kefir akıcı kıvamda, homojen ve parlak görünümde, içildiği zaman hafif maya tat ve aroması hissedilmeli ve serinletici bir etki göstermelidir. Bununla beraber kefirde tat ve aroma (sütün laktöz içeriğinden yada kullanılan kefir oranından dolayı) genellikle standart değildir. Her işletmede üretilen kefirin süt asidi ve etil alkol oranı farklıdır.

Depolama esnasında kefirde asitlik, CO₂ ve alkol miktarı artar. Bu artış fermantasyonun depolama

esnasında da devam etmesinden kaynaklanmaktadır (Yaygın,1994).

Kefirin bileşimi Tablo 1'de verilmektedir.

Fermentasyon sırasında süt şekeri (laktöz), homofermentatif süt asidi bakterilerinin salgıladıkları laktaz (β -galaktozidaz) enzimi ile önce glikoz ve galaktoza parçalanmakta daha sonra da heterofermentatif bakteriler (leuconostoclar)'in açığa çıkardığı enzimle glikoz ve galaktoz, süt asidi, CO_2 ve aroma maddeleri olan aseton, diasetil, asetaldehit ve asetona parçalanmaktadır.

Mayalar ise süt şekerini, glikoz ve galaktoza ve bu şekerleri de, etil alkol ve CO_2 'e parçalarlar (Yaygın,1994).

Fermente bir süt içeceği olan kefir, bazı ülkelerde meyve aromaları ile zenginleştirilmiştir (Anon., 2001c). Soya ve fındık sütü ile katkılanarak yada meyve suyu, şeker kamışı şekeri, kurutulmuş meyveler, tatlandırıcı, bal ve fruktoz kullanılarak da endüstriyel kefir üretimi gerçekleştirilebilir (Anon., 2001a).

Kefirde oluşan asetik asit, H_2O_2 gibi antibakteriyel maddeler ve ayrıca antibiyotik etkili bileşikler E.coli, Salmonella gibi patojen bakterilere antibakteriyel etki yapmaktadır. Ayrıca kefir mide ve pankreas gibi bazı organların salgılarını arttırmaktadır. Asetik asit bakterileri bağırsaktaki bakterilere karşı antibakteriyel etki göstermektedir. Yapılan çalışmalarda kefirin sinirsel rahatsızlıklara, iştahsızlık ve uykusuzluk için iyi bir ilaç olduğunu göstermiştir. Ayrıca halk arasında kefirin yüksek tansiyon, bronşit,

Tablo 1. Kefirin Bileşimi
(Kınık ve ark.,1998; Anon., 2001b).

SH	39.26
Kurumadde	%11.63
Yağ	%2.8
Laktöz	%3.35
Alkol	1365 mg/l
Protein	%3.57
Kül	%0.69
Asetaldehit	29.5 mg /l
Laktik asit	%0.6-0.8
Asetikl asit	%0.04-0.08

safraya ve böbrek rahatsızlıklarını iyileştirdiğine de inanılmaktadır.

Kefir düzenli olarak günde yarım litre içildiğinde organizmayı stabilize edici etkisi olduğu, sağlık üzerine olumlu etkiler gösterdiği belirtilmiştir. Ayrıca kefirin; karaciğer, safra, böbrek fonksiyonları ve kan dolaşımı, üzerine olumlu etkileri olduğu, antikarsinogenik özellik taşıdığı da bir çok yayında belirtilmektedir. Ancak bu konuda yapılmış bilimsel araştırmalar henüz laboratuvar aşamasındadır (Anon.,2001b).

Kımız

Kımız, kısrak sütünden yapılan ve binlerce yıldan beri Türkler tarafından sevilerek tüketilen bir süt mamulüdür (Yaygın,1991).

Eski Türklerin bu ürünü "Tanrıların içkisi" olarak kabul ettikleri ve tanrılara sundukları tarihi kaynaklardan anlaşılmaktadır. Orta Asya Türklerine göre Kımız; ihtiyarlık, dermansızlık ve birçok hastalıkların gerçek ve doğal ilacıdır. Bir Kırgız atasözünde "Kımız içen evin uçuğu bile olmaz" denmiştir. Günümüzde kımız; Kırgız, Kazak, Tatarlar ve Özbekler, İdil ve Ural Türkleri, Moğollar ve Sibiryada Yakutlar tarafından yapılan ve çok sevilen bir içkidir.

Esas olarak kısrak sütünden yapılır. Kısrak sütünde yağ habbelerinin çapı küçük olduğundan kolay hidrolize edilebilir, hazmı kolaydır. Kısrak sütünün yağı, yüksek molekülü doymamış yağ asitleri olan linoleik asit, linolenik asit ve araşidonik asit gibi fizyolojik değeri yüksek yağ asitlerince zengindir. Bu yağ asitlerinin yüksek olması sütün beslenme bakımından önemini arttırır (Yaygın, 1991).

Kımız, bilhassa Rusya'nın step bölgelerinde, özellikle akciğer veremini iyileştirilmesinde kullanılır. Verem dışında, dizanteri, tifo, paratifo, mide iltihapları gibi rahatsızlıkları iyileştirmede de kullanıldığı bilinmektedir. Kımızın bu iyileştirici etkisi, kısrak sütünde bulunan vit. C, CO_2 , süt asidi ve alkol fermentasyonu esnasında oluşan ara maddelerden ileri gelir (Yaygın ,1991).

Kımız; fermentasyon süresine bağlı olarak tatlı kımız, orta sert kımız ve sert kımız olmak üzere üç farklı gruba ayrılmaktadır.

Kımıza işlenen süt ısıtılmaz. Süt sağılır ve hemen mayalanır. Maya olarak mevcut kımız kullanılır. Ancak

son yıllarda pastörize kısrak yada inek sütü kullanıldığı için saf kırmızı kültürleri kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalar kırmızıda *L. delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Saccharomyces lactis*, *Mycoderma*, *laktozu fermente etmeyen Saccharomyces cartilaginosus*, *Torula* ve *Candida* bulunduğunu göstermiştir.

Kırmızı Yapılışı

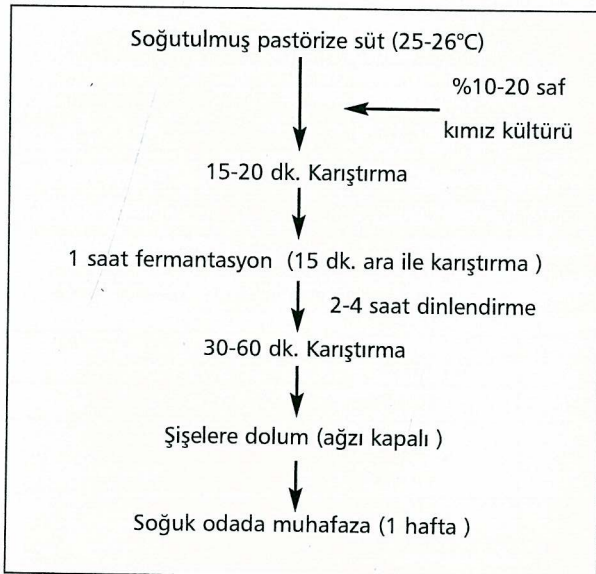
Endüstriyel kırmızı yapımında kullanılan sütün kısrak sütü olması gerekmektedir. Eğer inek sütü kullanılacak ise bu süt %2.5 sakkaroz ile katkılanır (Yaygın 1994).

Kullanılan bir reçetede diğer katkılarla beraber şeker katkısının da miktarı verilmiştir (Brady, 1993).

- * 340 g taze süt
- * 112 g su
- * 9.75 g esmer şeker
- * 1.56 g maya
- * 15 g laktoz

Katkılama yapılarak yada yapılmadan kullanılan sütün kırmızıya işlenmesindeki işlem basamakları Şekil 2'de verilmiştir.

Kırmızı oluşumu esnasında mikroorganizmalar süt şekerini ve proteinleri parçalayarak süt asidi, etil al-



Şekil 2. Kırmızı üretim basamakları

kol, CO₂ ve proteinlerin parçalanma ürünlerini açığa çıkarırlar. Bu nedenle kırmızın bileşimi fermentasyon süresine göre değişir. Bu değişim Tablo 2.'de verilmiştir (Yaygın,1991).

Tablo 2. Fermentasyonun Değişik Dönemlerinde Kırmızın Bileşimi

Kırmızı üretiminde etkin olan mikroorganizmalar: *Saccaromyces lactis*, *Streptococcus cartilaginosus*, *L.delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Candida*, *Mycoderma* ve *Torula*'dır (Metin, 1998).

Yakult

1935'de Japonya'daki marketlerde satışa sunulduğundan beri zevkle tüketilmektedir. Yüksek kaliteli probiyotik ürünlerindedir. Japonya'nın geleneksel süt içeceği olan Yakult; içlerinde Brezilya, Meksika, Singapur ve çeşitli Avrupa ülkeleri de bulunan 15 farklı ülkede marketlerde satılmaktadır. Günlük Yakult üretiminin 25 milyon şişe olduğu tahmin edilmektedir (Anon.,2001d).

Japon içeceği Yakult; Japonya Gıda Kodeksi'ne göre laktik asit bakterileriyle hazırlanan bir probiyotik üründür. Standart kompozisyonu Tablo 3'de verildiği gibidir.

Yakult etken mikroorganizmaları mide asitliğinden etkilenmeksizin bağırsaklara geçer ve bağırsaklarda oluşturdukları laktik asit sayesinde saprofit ve patojen mikroorganizmalar için antimikrobiyal özellik taşır.

Yakult üretiminde kullanılan Laktik asit bakterisi; 'Kyoto Imperial University 'de insan intestinal mikroorganizmaları ile çalışan Dr.Minoru Shirota tarafından izole edilmiştir. Bu yüzden Yakult kültürüne *L.casei* Shirota adı verilmiştir (Anon.,2001d). Yakult'un 65 ml'lik şişesinde 6.5 milyar *L.casei* Shirota suşu bulunmaktadır (Anon., 2001e).

Dr.Shirota,s 1930'da *L.Shirota*'yı geliştirmiş, intes-tin yaşama ulaştığını görmüş ve bu bakteriyi izole ederek yakult üretiminde kullanmıştır.

Yakult yapımı

Yakult yapımında kullanılan ingredientler; su, rekonstitüe yağsız süt, glukoz şurubu, şeker, aromalar ve 108 CFU/ml *L.casei* Shirota 'dır. Bu ingredientler

	Laktoz %	Toplam protein	Alkol %	Asitlik SH	Özgül ağırlık
Kısrak sütü	6.6	2.26	-	2.8	1.032
24 saatlik kımız	3.9	2.18	1.05	40.8	1.021
48 saatlik kımız	3.3	2.15	1.70	52.0	1.031
72 saatlik kımız	2.8	2.14	1.93	52.0	1.011
96 saatlik kımız	2.6	2.14	2.40	52.0	1.008

karıştırılır ve fermente edilir. İçeceğin üretimi esnasında herhangi bir koruyucu madde kullanılmaz.

Fermentasyon sonunda buzdolabında muhafaza edilmesi gerekir (Anon., 2001e).

Yakult; içeceği iyi bir "probiotic" olarak bilinmektedir. Tablo 3'de Yakult içeceğinin bileşimi verilmiştir (Anon., 2001d).

Shubat

Shubat; deve sütünün fermente edilmesi ile elde edilen bir fermente süt içeceğidir. Shubat yapım teknolojisi Kımız yapımından çok daha kolaydır. Deri bir tulum veya ağaçtan yapılmış bir kaba ferment konur, taze deve sütü buraya boşaltılır, tulum

bağlanır yada kapatılır. Süt 24 saat içerisinde fermente olur. Kımız gibi belirli periyotlarla çalkalanmaz, servis yapılmadan önce karıştırılır.

Shubat; kar-beyaz renkte, Kımızdan daha yağlı ve koyudur. Yağ içeriği %8'e ulaşır, niteliklerini kaybetmeksizin uzunca bir süre dayanabilir (A-non.,2001f).

Shubat; düşük karbonhidrat içeriğine sahip olduğu için diabet hastalarının güvenle tüketilebilir (Saitmuratova ve Sulaimarova, 2000). Ayrıca tüberküloz, gastrik ve intestinal hastalıkların tedavisinde de kullanılır.

Katyk

Pişirilmiş koyun, inek ve keçi sütünden yapılır. Süt buhar kazanı içinde uzun süre tutularak kurumadde miktarı artırılır. Sonra inkübasyon derecesine kadar soğutulur. Kültür ilave edilerek karıştırılır ve 2-3 saat oda sıcaklığında fermentasyona bırakılır. Fermentasyondan sonra yavaş bir şekilde soğutulan ürün soğuk olarak tüketilir.

Irkit

İnek veya koyun sütünden yapılır. Taze kaynatılmış ve soğutulmuş süte irkit kültürü eklenir ve çalkalanır. Çalkalamayı takiben oda sıcaklığına bırakılan irkit, hazırlandıktan sonra soğuk olarak tüketilmelidir.

Tablo 3. Yakult içeceğinin Bileşimi (100 ml için)

ENERJİ	76.92 kcal
KARBONHİDRAT	17.69g
PROTEİN	1.23g
YAĞ	0.15g
POTASYUM	64.61mg
KALSİYUM	49.23mg
FOSFORLAR	36.92mg
SODYUM	18.46mg
VİTAMİN B	0.046mg

Tablo 3. Standart Yakult Kompozisyonu

	Yağsız süt kurumadesi	%1 maya veya L.A.B	Koliform
Fermente süt	%8'den çok	10 M'dan çok	Negatif
Laktik asit bakterileri Süt içeceği (aktif)	%3'den çok	10 M'dan çok	Negatif
Laktik asit bakterileri süt içeceği (inaktif)	%3'den çok	-----	Negatif
Laktik asit bak.içeceği	%3'den az	1 M'dan çok	Negatif

Koyırtpak

Shubat, kıymız, katyk veya ayranın taze sütte karıştırılması ile yapılır. Kullanılan katkıların fermente içecekler olması, hem fermentasyonu hem de besin miktarını olumlu etkiler (Anon., 2001f).

Ülkemizde çok sınırlı üretim şansı bulabilen kıymız ve kefirin yanı sıra diğer fermente süt içeceklerinin de ülke dahilinde üretilmesi çalışmalarının yapılması gereklidir. Çünkü bu ürünlerin hem besleyici değerleri, hem de bazılarının koruyucu hatta tedavi edici

özellikleri bu ürünlere olan ilginin gün geçtikçe artmasına yol açmaktadır. Ülkemiz açısından özellikle ürün çeşitliliğinin çok sınırlı olduğu düşünüldüğünde, bu çalışmaların gerekliliği daha iyi anlaşılacaktır. Bu nedenle söz konusu bu ürünlerin doğrudan üretiminin yanısıra, etken mikroorganizmalardan biri veya birkaçının kullanımıyla yerli ürünlerde farklı lezzet ve yapılar da oluşturabilir. Özellikle bu açıdan yaklaşıldığında makalede konu edilen fermente süt ürünleri üzerinde daha fazla çalışma yapılması gerekliliği açık bir şekilde ortaya çıkmaktadır. ■

Literatür

1. Anonymous 2001a. 'Dom's Kefir in-site', www.Dom's kefir in-site.
2. Anonymous 2001b. Ege Üniversitesi Zir. Fak. Süt Teknolojisi Bölümü "Kefir Tanıtım Broşürü".
3. Anonymous 2001c. 'Functional Foods' article about Lifeway Foods. www.yahoo.com (search)
4. Anonymous 2001d. www.yakult.co.ip
5. Anonymous 2001e. 'Yakult'. www.Yakult.comany.pro-file.htm
6. Anonymous 2001f. National Cooking, drinks. www.cooking(drinks)
7. Brady T., 1993. 'Kumiss'. Brady@VTVM.cc.VT.edu
8. Kınık Ö., Akalın A.S., ve Gönç S.,1998. 'Kefir Üretimi ve Depolama Sırasında Organik Asitlerin Değişimi Üzerine Bir Araştırma'. Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Süt Teknolojisi Böl., Bornova-İzmir.
9. Metin M., 1998. Süt Teknolojisi Ders Kitabı. Ege Üniversitesi Mühendislik Fak. Basımevi Bornova 1998.
10. Saitmuratova OK., Suluimarova Gl., 2000. 'Carbohydrates from Camel's Milk and Shubat near the Aral Sea'. Chemistry of Natural Compounds. 36 (3): 263-264 May-Jun 2000.
11. Yaygın H., 1991. 'Kıymızın Nitelikleri ve Sağlıkla İlgili Özellikleri'. Akdeniz Üniversitesi Antalya Ziraat Fakültesi-ANTALYA
12. Yaygın H., 1994. 'Kefir, Kıymız ve Özellikleri' III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu' Ankara-1995.

TMMOB GIDA MÜHENDİSLERİ ODASI

ADRES BİLDİRİM FORMU

Adı / Soyadı : _____

Oda Sicil No : _____

İş Tel. : _____ Faks : _____

İş Adresi : _____

Ev Tel. : _____

Ev Adresi : _____

GSM : _____ E-mail : _____

Yazışma Adresi* İş Ev İmza

* Dergi vb. yazışmaların gönderileceği adres (x) ile işaretlenecektir.