

YOĞURTTA KULLANILAN KATKI MADDELERİ

-Tatlandırıcılar ve meyveler

Tatlandırıcı bileşikler meyveli/aromalı yoğurtlarda ve bazı durumlarda da sade set tipi yoğurtların üretiminde kullanılmaktadırlar. Yoğurt üretiminde kullanılan doğal ya da yapay tatlandırıcıların tipi ve konsantrasyonu aşağıda belirtilen faktörlere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir.

- Tüketici tercihi
- Kullanılan meyvelerin çeşidi ve konsantrasyonu
- Yasal düzenlemeler
- Kullanılan starter kültürün özellikleri
- Üretim ekonomisi

Meyveli/aromalı yoğurtlar ortalama olarak karbonhidrat konsantrasyonu % 20 dolayındadır. Bunlar; fermantasyon sonrası son üründe kalan laktoz (süt şekeri), ilave edilen meyveden gelen şeker ve üretim sırasında ilave edilen tatlandırıcıdan kaynaklanmaktadır.

Meyveli set yoğurt üretiminde tatlandırıcılar ısıl işlem sonrası starter ile birlikte süte ilave edilirken, meyveli stirred (pıhtısı kırılmış) yoğurtlarda ise fermantasyon sonrasında pıhtının kırılması sırasında katılmaktadır. Genel olarak meyveli yoğurt üretiminde meyveler tatlandırıcılar ile birlikte kullanılmaktadır ve meyvelere ilave edilen tatlandırıcıların konsantrasyonu % 25'den % 65'e kadar değişmekle birlikte daha çok % 30-35 düzeyinde olmaktadır. Meyveli ve aromalı yoğurt yapımında en çok sakaroz kullanılmasına rağmen, diğer şekerlerden (glikoz, invert şeker vb.) ve kaloriyi düşürmek amacıyla yapay tatlandırıcılardan (sakarın, aspartam, asesulfam-k vb.) da yararlanılmaktadır.

- Stabilizatörler

Stabilizatörler bitkisel ve hayvansal kaynaklı hidrokolloitler olup; yoğurt ve benzeri fermente süt ürünlerinin yapımında konsistens ve viskoziteyi arttırmak, serum ayrılmasını azaltmak amacıyla kullanılmaktadırlar. Stabilizatörlerin pıhtının fiziksel özellikleri üzerine etkileri kimyasal yapıları ile yakından ilişkilidir. Stabilizatörlerin su bağlama ve viskoziteyi arttırmak üzere iki temel işlevi bulunmaktadır. Stabilizatörlerin kullanımında;

- Yasal durum
- Kullanılacak optimum konsantrasyon
- Katım aşaması

Türkiye'de üretilen set tipi yoğurtların üretiminde bu maddelerin katılmasına gerek yoktur. Ancak, uzak pazarlara gönderilecek ürünlerde kullanılması gerekebilir. Ayrıca, pıhtısı kırılmış (stirred) tipte yoğurt üretiminde pıhtıya uygulanan mekanik işlemlerden fiziksel yapısında oluşabilecek kalite kusurlarını önlemek için stabilizatör kullanımı gerekmektedir. Katılacak stabilizatör miktarı ürünün tat-aromasında herhangi bir değişiklik yapmayacak miktarda olmalı ve yoğurdun kurumadde içeriği, hidrokolloidin niteliği dikkate alınarak belirlenmelidir. Yoğurt üretiminde kullanılan stabilizatörler çok çeşitlidir. Bunlar ürüne tek olarak veya birkaçının karışımı olarak da ilave edilebilirler. Ancak karışım olarak kullanımları daha yaygındır. Yoğurt üretiminde kullanılan stabilizatörlerinden bazıları arap sakızı, agar, karragenan, jelatin, pektin örnek olarak verilebilir. Ülkemizde yoğurt sütüne stabilizer madde katımı Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği ile yasaklanmış olmasına karşın bu maddelerin süte ilavesi ile sıklıkla karşılaşılmaktadır. Süt endüstrisinin geliştiği ülkelerde ise pıhtısı kırılmış yoğurt benzeri fermente süt ürünlerinin üretiminde FAO/WHO'nun izin verdiği stabizatörlerden belirli konsantrasyonlarda yararlanılmaktadır.

- Koruyucu maddeler

Koruyucu maddelerin temel işlevi kontamine olan maya ve küfler başta olmak üzere mikroorganizmaların gelişimini engellemektedir. Yoğurt teknolojisinde koruyucu maddelerden **meyveli yoğurt** üretiminde yararlanılmaktadır.. Sorbik asit ve tuzları, natamisin, nisin, benzoik asit ve tuzları, nitrit, nitrat yaygın olarak kullanılan koruyucu maddelerdir.

Yoğurt kusurları

- Tat-aroma kusurları
- Görünüş kusurları
- Yapı-tekstür kusurları

-Tat-aroma kusurları

Yoğurtta temel aroma maddesi asetaldehittir. Ayrıca; aseton, asetoin, diasetil gibi karbonil bileşikleri de tat-aroma üzerinde etkilidir. Dolayısıyla; yoğurtta starter bakteriler tarafından aroma bileşenlerinin oluşum mekanizmasına olumsuz yönde etkili olan herhangi bir faktör son üründe tat-aroma kusurlarına

yoğurtta karşılaşılan başlıca tat-aroma kusurları ve başlıca nedenleri :

1)Zayıf aroma

- Yetersiz inkübasyon
- Bakteriyofaj varlığı
- Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* gelişiminde yetersizlik
- Yetersiz inokülasyon
- Süte yüksek sıcaklıklarda uzun süreli ısı işlem uygulamasına bağlı oluşan **pişmiş tat**
- depolama sırasında maya ve küf kontaminasyonu sonucu oluşan **mayamsı-küfümsü tat**
- Ekşi tat
- Yüksek starter kültür inokülasyon oranı
- Yüksek inkübasyon sıcaklığı
- Uzun inkübasyon süresi
- Fermantasyon sonrası yetersiz soğutma

-Görünüş kusurları

Yoğurdun tüketiciler tarafından kabul edilebilirliğinin başlıca kriteri görünüş kalitesidir. Yoğurtta en sık karşılaşılan görünüş kusuru; yoğurt yüzeyinde maya ve küf gelişmesine bağlı olarak koloni ve film tabakası oluşumudur. Bir diğer görünüş kusuru; yoğurt üretiminde kullanılan sütün kabulü sırasında yetersiz süzme işleminin sonucunda yoğurtta kirli bir görünüm meydana gelmesidir.

-Yapı-tekstür kusurları

En belirgin pıhtı zayıflığı ve serum ayrılmasıdır; nedenleri:

1. Düşük kurumadde içeriği
2. Sütte inhibitör madde varlığı
3. Süte düşük sıcaklıkta ısı işlem uygulanması
4. Yüksek ya da düşük starter kültür ilavesi
5. Mekanik çalkalanmalar
6. Yüksek depolama sıcaklığı

Meyveli yoğurt

Meyveli yoğurt üretimi tüketici tercihlerine bağlı olarak aşağıda belirtilen şekillerde gerçekleştirilebilmektedir:

- Pıhtısı kırılmış (Stirred) tip meyveli yoğurt
 - Yoğurt ile meyvenin bir arada bulunduğu pıhtısı kırılmış meyveli yoğurt
 - Meyve ile yoğurdun tüketim anında karıştırıldığı pıhtısı kırılmış meyveli yoğurt
 - Meyve aroması ilave edilmiş pıhtısı kırılmış meyveli yoğurt
- Set tipi meyveli yoğurt
 - Meyveleri yoğurt kabının dibinde yer alan meyveli yoğurt
 - Meyveleri yoğurdun üst kısmında yer alan meyveli yoğurt
 - Meyve aroması ilave edilmiş set tipi meyveli yoğurt
- Meyve şurubu ilave edilmiş içilebilir kıvamda yoğurt

Ülkemizde en yaygın meyveli yoğurt tipi meyve parçacıkları ile yoğurdun karıştırılması sonucu elde edilen pıhtısı kırılmış (stirred) tiptir. Meyveli yoğurt üretimi klasik set tipi yoğurt üretimine benzerlik göstermekle birlikte özellikle pıhtısı kırılmış meyveli yoğurt üretiminde fermantasyon sonrası pıhtıya mekanik kuvvet uygulandığından son ürünün fiziksel kalite özelliklerinin korunabilmesi amacıyla bazı noktalara dikkat edilmesi gerekmektedir. Burada karıştırma hızı ve süresi, karıştırıcı tipi, meyve çeşidinin seçimi, soğutma etkinliği ve kullanılan starter kültürün tipi önem kazanmaktadır.

Meyveli yoğurt üretiminde üretim miktarına bağlı olarak meyve katımı manuel, yarı otomatik ya da tam otomatik olarak gerçekleştirilebilmektedir. Küçük ve orta ölçekli işletmeler manuel ve yarı otomatik karıştırma yöntemini tercih ederken, büyük ölçekli meyveli yoğurt üretimlerinde ön işlemlerden geçirilen meyveler paslanmaz çelik tanklarda depolanmakta ve tam otomatik bir dozajlama ünitesiyle yoğurt üretimine ilave edilmektedir.

Meyveli yoğurt üretiminde genellikle polisakkarit üreten stater bakteri suşları tercih edilmektedir. Bu tür suşların ürettiği polisakkarit maddeler pıhtısı kırılmış meyveli yoğurtlarda serum ayrılmasını azaltmakta ve viskoziteyi artırmaktadırlar. Meyveli yoğurt üretiminde uygun tat dengesinin sağlanması amacıyla tatlandırıcıların ilave edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla en yaygın kullanılan tatlandırıcılar

aspartan, asesülfan ve sakkarindir.

Meyveli yoğurtların tüketici tarafından kabul edilebilirliğinin en önemli kriterlerinden birisi, yoğurdun tat- aroma özelliklerinin kullanılan meyvenin doğal özelliklerini yansıtmasıdır.

Probiyotik yoğurt

Son yıllarda probiyotik bakteriler yaygın bir şekilde fermente süt ürünlerinin üretiminde kullanılmaktadır. Probiyotik bakteriler, doğal bağırsak mikroflorasını olumlu yönde değiştirerek insan sağlığı üzerinde yararlı etkiler oluşturmaktadır. Probiyotik yoğurt, probiyotik bakterilerin vücuda alınmasına aracılık eden en uygun gıdalardan birisidir. Fermente süt ürünleri aracılığı ile probiyotik bakterilerin vücuda alınması, insan bağırsak florasının dengeye kavuşması açısından önem taşımaktadır. Bir fonksiyonel üründe kullanılan starter kültürün probiyotik nitelik taşıması için belirli kriterlere uygunluk göstermesi gerekmektedir. Buna göre seçilen starter kültürün normal insan bağırsak florasına dahil olması, üst sindirim yolu boyunca canlılığını sürdürmesi, incebağırsak ortamında koloni oluşturabilmesi ve sindirim sistemine olumlu katkıda bulunması gerekmektedir. Ayrıca probiyotik bakterilerin mide asidinde, incebağırsakta bulunan tuzlara ve sindirim sistemi enzimlerine karşı direnç göstermeleri, terapötik etkinin oluşması açısından önem taşımaktadır.

Sağlıklı bir sindirim sisteminde bakteri dengesinin kurulmasında başlıca *Lactobacillus* spp. ve *Bifidobacterium* spp. rol oynamaktadır. Yasal olarak probiyotik yoğurdun tüketim anında belirli düzeyde canlı probiyotik bakterinin bulunması bir zorunluluktur. Bu bakımdan probiyotik yoğurt üretiminde kullanılan probiyotik bakteri suşlarının seçimi son üründe istenilen probiyotik bakteri sayısının elde edilmesi bakımından önemli bir kriterdir. Probiyotik bakterilerin insan vücudu üzerindeki yararlı etkileri;

- Normal bağırsak florasının korunması
- Bağırsak sisteminin güçlenmesi
- Laktoz intoleransının azalması
- Kan serum kolestrol seviyesinin azalması
- Antikarsinojenik etkinin oluşması
- Gıdaların beslenme değerinin artması

Ayran

Geleneksel ürünlerimizden biri olan ayran, yoğurda su ve tuz katılarak ya da kurumaddesi ayarlanan süte yoğurt kültürü ilavesiyle içilebilir kıvamda hazırlanan fermente süt ürünüdür. özellikleri yoğurt ile benzerlik göstermektedir. Ayrana benzer ürünler başka ülkelerde de üretilmekte olup "**yoğurt içeceği, içilebilir yoğurt veya fermente süt içeceği**" gibi isimler almaktadır. Ancak bu içeceklerin ayran ile arasındaki en önemli farklılık, hammadde olan yoğurdun dışında meyve suyu, püresi veya aroma maddesi ile formüle edilmesidir.

Ayrıca ülkemizde yoğurttan tereyağı üretimi sırasında yoğurdun yayıklanması sonucunda elde edilen tereyağından arda kalan seruma "**yayık ayranı**" denilmektedir. Bu ayranın bileşimi yağ miktarı hariç süte benzemektedir. Ancak ayranın yayıklanması sırasında yoğurda su ilave edildiğinden ayranın bileşimindeki protein, kül vb. gibi bazı bileşenlerin miktarı azalmıştır. İşlenen yoğurdun özelliğine, yayıklama şekline ve özellikle de yayıklama sırasında yoğurda ilave edilen su miktarına göre yayık ayranın bileşimi değişmektedir. Kaliteli ayran yapımında kullanılacak olan süt, yoğurt ve su önemlidir. Ayran üretiminde kullanılacak suyun nitelikleri;

- İçme suyu niteliğinde olmalı (TS 266'ya uygun),
- Mikroorganizma ve çeşitli tortu içermemeli,
- pH' sı 6-7 civarında olmalı,
- Demir, bakır gibi ağır metalleri bulundurmamalı,
- Kullanmadan önce 90-95°C' de 5-10 dk. ısı işlem uygulanmış olmalıdır.

Ayran üretiminde kullanılacak tuz; %100 eriyebilir olmalı, %99 NaCl içermeli yani saf olmalı ve ağır metalleri bulundurmamalıdır. Tuz antiseptik bir maddedir, yüksek konsantrasyonlar laktik asitin koruyucu etkisini ortadan kaldırmaktadır. Genellikle %0.5-1 oranında ayrana ilave edilmesi uygundur.

Ayran üretim yöntemleri

- Geleneksel yöntemle ayran üretimi

Geleneksel yöntemle üretimde yoğurt karıştırılıp soğutulduktan sonra yoğurda eşit oranda su (yoğurt:su, 1:1) ve tuz ilave edip paketlenmektedir. Ürün +4C'de depolanır.

- Yoğurda su katılarak ayran üretimi

Bu yöntemde (Şekil 4.7), yağlı sütte elde edilen yoğurdun inkübasyon periyodundan sonra karıştırılmakta, soğutulmakta ve su ile seyreltilmektedir. Ayrıca bu ürüne aroma kazandırmak amacı içinde belirli oranda tuz ilave edilmektedir.

4.3.1.3. Süte su katarak ayran üretimi

Süte başlangıçta su ilave edilerek düşük kurumadeli sütte ayran üretimi mümkün olabilmektedir. Bu sütte elde edilen yoğurt fermentasyondan sonra karıştırılmakta ya da soğutulmuş yoğurt basınç uygulanmaksızın homojenize edilmekte ve böylece serum ayrılması engellenmektedir. Şekil 4.8'de süte su katarak ayran üretimi akış şeması verilmiştir.

Süt

Klarifikasyon

Kurumadde – yağ standardizasyonu

Homojenizasyon (150-200 atü)

Pastörizasyon (80-85 °C/15-20 dk, 90-95°C/5-10 dk.)

Soğutma (43-45°C)

Starter ilavesi (%2-2.5)

İnkübasyon (43-45°C' de 4.6 pH'ya kadar)

Yoğurdu soğutma ve karıştırma

Su ilavesi (%40:50:60 oranında su ilavesi)

Tuz ilavesi (% 0.5)

Karıştırma ve paketleme

Depolama (+4°C)

Şekil 4.7. Yoğurda su katarak ayran üretimi.

Süt

Klarifikasyon

Yağ standardizasyonu

Su ilavesi (kurumadde en az %6 olacak miktarda)

Homojenizasyon (150-200 atü)

Pastörizasyon (80-85 °C/15-20 dk, 90-95°C/5-10 dk.)

Soğutma (43-45°C)

Starter ilavesi (%2-2.5)

İnkübasyon (43-45°C' de 4.6 pH'ya kadar)

Soğutma

Tuz ilavesi (%0.5)ve karıştırma

Paketleme

Depolama (+4°C)

Şekil 4.8. Süte su katarak ayran üretimi

- Dayanıklı ayran üretimi

Ayranda çeşitli nedenlerden ötürü ekşilik pıhtılı yapı ve serum ayrılması gibi bozukluklar ortaya çıkmaktadır. Bu kusurlar tüketicide ayranın bayat olduğu izlenimi yaratmakta dolayısıyla albenisini olumsuz etkilemektedir. Özellikle serum ayrılması üzerine süt bileşenlerinden proteinler önemli rol oynamaktadır. Ayran üretimi sırasında uygulanan teknolojik işlemler ayranın protein stabilitesinde değişimler meydana getirmekte dolayısıyla serum ayrılması kaçınılmaz olmaktadır. Söz konusu kusurları önlemek, ayranın raf ömrünü artırmak amacıyla "dayanıklı ayran" üretimi geliştirilmiştir. Dayanıklı ayran üretiminde, stabilizatör olarak CMC (karboksil metil selüloz), karagenan ve pektin vb.kullanılabilmektedir. Anılan stabilizatörler tekniğine uygun olarak çözündürülmekte yaklaşık 5000 mg/kg kadar ilave edilmektedir. Kullanılan stabilizatörün niteliğine bağlı olarak, stabilizatörlerin ayran üretiminin farklı aşamalarında katımı mümkün olmaktadır. Stabilizatör yoğurt üretimi sırasında ön ısıtma işlemini takiben süte katılabileceği gibi stabilizatörün çeşidine göre yoğurdun pH'sı arzulanan düzeye ulaştıktan sonra sulandırma aşamasında da katılabilmektedir.

Klasik yöntemle yoğurt üretimi

Su ve stabilizatör ilavesi

Homojenizasyon (150 atü)

Pastörizasyon (95°C/1 dk.)

Soğutma

Aseptik paketleme

Depolama (+4°C)

Dayanıklı ayran üretimi.

Ayranın özellikleri

Ayran yağ oranlarına göre üç tiptir, yağ ve kurumadde oranları Çizelge 4.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Yağ ve kurumadde oranlarına göre ayran tipleri (TS 3810)

	%Yağ	%Toplam kurumadde
Tam yağlı ayran	≥1.5	≥6.0
Yarım yağlı ayran	≥0.8	≥5.2
Yağsız ayran	<0.8	≥4.5

- Ayranın asitliği laktik asit cinsinden %0.6'dan az %1.6'dan fazla olmamalıdır.
- Ayranın yoğunluğu 1.020'den az olmamalıdır.
- Ayranın sofrası tuzu en fazla %1 oranında ilave edilmelidir.
- Mikrobiyolojik açıdan ise ayranın yapısında koliform bakteri 10 cfu/ml, maya-küf 100 cfu/ml'den fazla olmamalı ve *E.coli* ise bulunmamalıdır.

Kefir

yoğurttan sonra en çok bilinen kefir, çok eski çağlardan beri Kafkasya'da üretilen ve buradan dünyaya yayılan sindirimi kolay, serinletici, çok az alkol içeren, ekşimsi ve köpüklü bir süt ürünüdür. Geleneksel üretimde kefir taneleri kullanılmakta, ticari üretimde tanelerden elde edilen starter I ve starter II ya da izole edilen mikroorganizmalar starter kültür olarak kullanılmaktadır. Ürün ekşi, hafif alkollü ve köpüklü bir ürün elde edilmektedir.

- Kefir'in besleyici değeri ve diyetetik özellikleri

Kefir, biyolojik, diyetetik ve beslenme açısından yüksek değere sahiptir. Ayrıca gastrointestinal ve metabolik rahatsızlıklarda ve alerjik reaksiyon gösteren bireylerde tavsiye edilmektedir.

- 1) İçerdiği CO₂ ve kalsiyum tuzlarından dolayı ürünü dilüe eder,
- 2) Azotun parçalanma ürünlerinin ve fosfatların vücuttan atılımını da kolaylaştırmaktadır
- 3) Mide, pankreasta enzim salgılanmasını ve ürünlerin daha iyi sindirilmesini kolaylaştırır
- 4) Besinlerin mideden bağırsaklara geçişini hızlandırır
- 5) Asetik asit bakterileri ve mayalardan dolayı kefir, yoğurt ve diğer fermente süt ürünleriyle karşılaştırıldığında intestinal mikroorganizmalara karşı yüksek antibiyotik aktiviteye sahiptir.
- 6) Mikroorganizmalar aynı zamanda B grubu vitaminleri de oluşturabilmektedir.
- 7) Bünyesindeki CO₂'den dolayı sindirimi daha kolaydır.
- 8) Kefir mikroflorası başlıca L (+) laktik asit üretmektedir.

- Kefir tanelerinin mikroflorası

Kefir tanesinin asıl mikroflorasını **laktik asit bakterileri, asetik asit bakterileri ve mayalar** oluşturmaktadır. Mikroorganizmalar tanenin farklı tabakalarında bulunmaktadır. Laktozu fermente edemeyen mayalar kefir tanesinin en dip tabakasında, laktozu fermente edenler orta tabakada bulunmaktadır. Tanenin yüzey mikroflorasını ise mezofilik laktik asit streptokoklar, mezofilik ve termofilik laktobasiller ve asetik asit bakterileri oluşturmaktadır. Kefir tanesinde yer alan mikroorganizmalar:

- Mezofilik homofermentatif laktik asit streptokoklar (*S.lactis*, *S.lactis subsp. cremoris*)
- Laktobasiller (*L. brevis*, *L. casei subsp. rhamnosus*, *L. delbrueckii subs. bulgaricus*)
- Mezofilik heterofermentatif laktik asit streptokoklar (*Leu.mesenteroides*, *Leu. mesenteroides subsp. dextranicum*)
- Mayalar (*Kluyveromyces marxianus subsp. marxianus*, *Torulaspota delbrueckii*, *Sacharomyces cerevisiae*, *Candida kefir*)
- Asetik asit bakterileri (*Acetobacter aceti*, *Acetobacter rasens*)

- Kefir üretimi

Kefir üretiminde yağsız kurumadde içeriği % 8'den düşük olmayan süt kullanılır. Süt 85-87 °C'de 5-10 dakika ya da 90-95 °C'de 2-3 dakika pastörize, 12,5-17,5 MPa'da homojenize edilir. Pastörize süt 22-25 °C'ye soğutulur %1-3 starter I veya %3-5 starter II inoküle edilerek asitlik 36-40 SH'ya ulaşıncaya kadar yaklaşık 10-12 saat inkübasyona bırakılır. Fermentasyondan sonra koagülüm karıştırılarak 10-12 saatte yavaşça 8-10°C'ye soğutulur. Kefir üretiminde kullanılan starter I direkt olarak tanelerin kullanılması, starter II ise starter I'in tekrar inkübe edilmesidir.

Süt

Homojenizasyon (60-65 °C'de 12,5-17,5 MPa)

Isıl işlem (90-95 °C'de 2-3 dk)

Soğutma (22-25 °C'ye)

İnokülasyon

Kefir danesi , 1/30, 1/50

İnkübasyon (20-22 saat)

Soğutma (8-10 °C'ye)

Olgunlaştırma (24 saat)

Paketleme

Kefir üretim akım şeması

Kefir üretildikten sonra yeterli olgunlaşmanın yapılması kefire spesifik tat ve aroma sağlar. Kefirin aromasını oluşturan en önemli bileşikler asetaldehit, propiyonaldehit, aseton, etanol, 2-butanon, n-prapanol, diasetil ve amil alkol' dür.

- Kefirin özellikleri

- 1) Kefir % 3,2-2, % 1, ve % 0 yağlı sütten üretilebilmektedir.

- 2) Ürünün asitliği 36-40 SH olmalı ve 48 SH yı geçmemelidir.
- 3) Homojen konsistensi ve spesifik 'acımsı tadı' ile karakterize edilmektedir.
- 4) Alkol içeriği % 0,1' den fazla olmamalı ve CO₂ içeriği alkol içeriğine oranla düşük olmalıdır.
- 5) Kalori değeri 65 kalori/100 g dır.
- 6) Kefirin raf ömrü 36 saattir. Fakat cam şişelerde 3-4°C'de 8-10 gün muhafaza edilebilmektedir.

- Kefirde görülen kusurlar ve nedenleri

Kefir içerdiği CO₂, alkol ve asit miktarına göre zayıf, orta ve kuvvetli olarak sınıflandırılmaktadır. Fakat starter oranının iyi ayarlanmamasından, uygun olmayan fermentasyon koşullarından vb faktörlerden dolayı kefirde bazı hatalar görülmektedir. Kefirde görülen kusurlar ve nedenleri aşağıda verilmektedir:

1. Ekşi süt tadı: Mayaların, aroma ve asetik asit bakterilerinin yetersiz üremesi, çok uzun ya da çok kısa inkübasyon ve katılan kültür miktarının fazla olması
2. Aşırı gaz oluşumu ve köpürme: kültür /süt oranının 1/30 dan az olması, mayaların ve aroma bakterilerinin aşırı üremesi, inkübasyon sıcaklığının yetersizliği ve inkübasyon süresinin uzun olması
3. Starter aktivitesinin zayıflaması: Sütte inhibitör varlığı, kefir tanelerinin yıkanması, kefir tanelerinin sütte tutulma süresinin uzaması
4. Kefir tanelerinin yumuşak ve mukozamsı kıvamda oluşu: Mayaların aşırı gelişmesi, zararlı mayaların karışması, inkübasyon sıcaklığının yetersizliği ve inkübasyon süresinin uzun olması
5. Süt serumunun ayrılması: Koagülasyon tamamlanmadan karıştırma işlemine başlanması

Kımız

Kımız, kısırak sütünden yapılan çok eski bir Türk içkisidir. Esas olarak kısırak sütünden yapılmakta olup, ticari üretimlerinde inek sütünden yararlanılmaktadır. Günümüzde kımız genellikle Rusya'da, Çin'de ve Doğu Türkistan'da üretilmektedir. Ülkemizde İzmir Kemalpaşa'da kısırak sütü ve kımız üretmek amacıyla bir çiftlik kurulmuştur.

Kısırak sütü üretimi sınırlı olduğundan kımız, inek sütünden üretilmeye başlanmıştır ancak bu iki tür süt arasında bileşim yönünden, protein ve yağdaki kimyasal yapı değişikliklerinde büyük farklılık bulunmaktadır. Kısırak sütünde proteinlerin % 50'sini kazeinler, % 50'sini serum proteinleri oluşturmaktadır. Dolayısıyla kısırak sütünden elde edilen kımız, serum proteinleri oranı yüksek olduğundan kolaylıkla sindirilebilmekte ve bu proteinler bağışıklık maddeleri içerdiğinden organizmanın savunma mekanizmasını kuvvetlendirmektedir. Bu nedenle inek sütünün yağ ve kazein içeriği azaltılıp; serum proteinleri içeriği artırılmıştır. Ayrıca Kısırak sütünün yağ globül çapı küçük olduğundan kolay hidrolize olabilmekte ve hazmı rahat olmaktadır, fizyolojik değeri fazla, yüksek molekül ağırlıklı doymamış yağ asitleri (linoleik, linolenik, araşidonik asitler) bakımından zengindir.

Kımız iştah artırıcı etkisinin bulunduğu, halsizlik, verem ve diğer hastalıkların iyileştirilmesinde kullanılabileceği belirtilmiştir. *Mycobacterium tuberculosis*'in, kısırak sütünde çoğalmasının zor olduğunu bildirmektedirler. Kımız, vücut fonksiyonlarını düzeltir, besinlerden daha iyi yararlanmayı sağlar, gastro-intestinal hastalıkların tedavisinde de iyi sonuçlar alınmış, kronik bronşit, zatürre ve enfeksiyonel hastalıklarda çok etkili olmuştur.

- Kımız starteri

Kısırak sütünde pastörizasyon gerçekleştirilmeye başlandıktan sonra, 1940 – 1960'lı yıllarda *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* gibi laktobasiller vile *Saccharomyces lactis*, *Saccharomyces cartilaginosus* *Mycoderma* gibi mayaların saf kültürlerinden oluşan starter, kımız üretiminde kullanılmıştır. Kımızda bulunan mayalardan *Sacc.lactis* türüne bağlı olanlar en fazla miktarda (% 2.0-3.5) alkol üretirler. *Saccharomyces*'lerin her iki türü de antibiyotik maddelerini üretebilmektedirler. *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* türüne bağlı termofilik laktobasiller ise başlıca laktik asit gelişiminden sorumludurlar.

- Kımız Üretimi (inek sütü)

Yağlı süt veya yağı kısmen alınmış süt
Sakkaroz ilavesi (%2.5)

Isıl işlem (90-92°C/ 2-3 dk)

Soğutma (25 - 28 °C)

Starter kültür ilavesi (%10)

Karıştırma (15-20 dk. Sürekli)

İnkübasyon (26-28°C/5-6 saat, 30 – 34 °SH)

Pıhtı karıştırma ve soğutma

Karıştırma (1.5-2 saat süreyle 15-20 dk da bir)

Paketleme (34-38°SH, 16-18C)

Olgunlaştırma

Kıymız üretim akım şeması

- Kıymızın özellikleri

Kıymız sütünün yapılan kıymız hafif kıvamlı, köpüklü, keskin, ağza alındığında ferahlatıcıdır. Asitliği 40-56°SH ve alkol içeriği de % 0.5-2.5'tir. İnek sütünün elde edilen kıymız ise, süte benzer rengiyle, saf laktik asit tadıyla ve hafif maya aromasına sahip tir. Karıştırma işleminden sonra bünyesindeki ince protein partikülleri ağızda hissedilmemektedir. Ürün gaz, dolayısıyla da hafif köpük içermektedir. Kıymız genellikle asit ve alkol içeriğine göre sınıflandırılmaktadır. Buna göre;

	Asitlik (°SH)	Alkol içeriği (%)
1. Zayıf kıymız	38	0.6
2. Orta kıymız	44	1.1
3. Kuvvetli kıymız	52	1.6

Zayıf, orta ve kuvvetli kıymızda olgunlaşma ve depolama süresi sırasıyla 24, 48 ve 72 saattir. Ürünün kalori değeri ise 35-65 cal / 100 g'dır.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1984. Türk Standartları Enstitüsü. TS 3810 Ayran Standardı. Necatibey cad. 112-Bakanlıklar, Ankara.
- Anonymous, 2001. Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği. Tebliğ No: 2001/21,. 03.09.2001, sayı: 24512.
- Atamer, M., Gürsel, A., Tamuçay, B., Gençer, N., Yıldırım, G., Odabaşı, S., Karademir, E., Şenel, E., Kırdar, S. 1999. Dayanıklı Ayran Üretiminde Pektin Kullanım Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Gıda Dergisi, 24(2) 119-126.
- Köksoy, A. ve Kılıç, M. 2003. Ayranın Yapısal Özellikleri. Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu. Bildiriler Kitabı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir.
- Sezgin, E. tarihsiz. Fermente Süt Ürünleri. Ders Notları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü Ankara (Basılmamış).
- Koroleva, N.S., 1988. Technology of Kefir and Kumys. Science and Technology of Fermented Milks. Bulletin of IDF 227.
- Kosikowski, F. V. 1997. Cheese and Fermented Milks. F. V. Kosikowski L.L.C. Publ., Ithaca, New York, 304 p.
- Kurmann, J.A., Rasic, J.L., and Kroger, M., 1992. Encyclopedia of Fermented Fresh Milk Products. Published by Van Nostrand Reinhold, NewYork, p. 156-161.
- Metin, M. 1998 .Süt Teknolojisi : Sütün Bileşimi ve İşlenmesi. Ege Üniversitesi Basımevi. İzmir, 793 s.
- Özer, B. 2006. Yoğurt Bilimi ve Teknolojisi. Sidas Medya Ltd. Şti., İzmir, 488 s.
- Yaygın, H. 1992. Kıymız ve Özellikleri. Akdeniz Üniversitesi Basımevi, Antalya, 69 s.
- Yaygın, H. 1999. Yoğurt Teknolojisi. Akdeniz Üniversitesi Basımevi, Antalya, 331 s.
- Yetisemiyen, A. (Editör). 2010. Süt Teknolojisi (Bölüm 1), Ankara Üniversitesi Yayınları No:1560, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, Türkiye, 298 sayfa. ISBN: 978-975-482-750-7.