

TEREYAĞI TEKNOLOJİSİ

Tereyağı; krema, kaymak, süt veya yoğurdun tekniğine uygun araç ve yöntemlerle işlenmesi sonucu elde edilen kendine özgü tat, koku ve kıvamdaki bir süt ürünüdür. Bileşimi kullanılan hammaddeye ve uygulanan teknolojiye göre değişmekle birlikte; en az % 80 yağ, % 12-15 su ve % 2 kadar da süttten geçen protein laktöz ve mineral maddeler içerir. Tuz katılmış olanlarda tuz miktarı % 5'e kadar çıkabilir. Ülkemizde tereyağları; inek yağı, manda yağı, krema yağı, yoğurt yağı, kahvaltılık yağ, pastörize tereyağı, tuzlu-tuzsuz tereyağları, Urfa yağı ve Trabzon yağı gibi çok çeşitli isimler altında üretilmekte ve satılmaktadır. Türk Standartlarına (TS 1331) göre tereyağları; kahvaltılık tereyağı, mutfak tereyağı ve sadeyağ olmak üzere 3 çeşittir. Bu 3 çeşit yağın her biri tat ve koku, yapı ve görünüş, ambalaj, asitlik ve mikroorganizma gibi özellikleri göz önüne alınarak tekrar; ekstra, birinci ve ikinci sınıf olarak 3'e ayrılır:

Tereyağı Üretimi

Tereyağı çeşitli süt esaslı hammaddelerden yapılabilir. Ancak teknolojiye temel hammadde kremadır. Genelde tereyağı üretimi aşağıdaki aşamaları içermektedir (Şekil 5):

1. Kremanın hazırlanması

Kremanın hazırlanmasında ilk işlem süttten kremanın ayrılmasıdır. Bu amaçla santrifüjlü krema makinelerinden yararlanır. Genellikle tereyağı üretiminde % 30-35 yağ oranlı krema kullanılmaktadır. Bunun altındaki ve üstündeki değerler randımanı olumsuz yönde etkilemektedir. İşletmeler genellikle belirli yağ oranlı kremaları büyük miktarlarda satın alıp uygun koşullarda muhafaza ederek üretimde kullanırlar. Üretimden önce kremada asitlik ve yağ analizleri yapılarak bu nitelikleri yönünden standardize edilir.

2. Kremanın nötürlenmesi

Krema asitliğinin yüksek olması tereyağının dayanım süresini kısaltmakta ayrıca onun pastörizasyona dayanıksız hale getirmektedir. Bu nedenle pastörizasyondan önce kremaya bazı nötürleyici maddeler ilave edilerek asitlik % 0.25 laktik asit veya 11.1 °SH'ya düşürülür. Bu amaçla 1 kg kremanın asitliğini 1°SH düşürmek için; 0.1 g. sodyum hidroksit, 0.21 g sodyum bikarbonat, 0.13 g sodyum karbonat 0.07 g magnezyum hidroksit veya 0.09 g kalsiyum hidroksit ilave edilir. Hesaplanan miktarda nötürleyici 10 kat su ile sulandırıldıktan sonra kremaya katılır.

Kremada yağ standardizasyonu

(optimum % 35)



Kremanın nötürlenmesi

(krema en fazla 11°SH olmalıdır.)



Pastörizasyon

(72-75°C/15 sn., 85°C/1 dk.)



Kötü kokuların alınması



Kültür ilavesi (% 3-6)



Olgunlaştırma

(16-22°C/20-24 saat)



Soğutma

(8-10°C/en az 4 saat)



Yayıklama



Yıkama



Malakse



Ambalajlama



Depolama

Tereyağı üretim şeması

3. Kremanın pastörizasyonu

Zararlı mikroorganizmaları ve enzimleri inaktif etmek ve oksidatif bozuklukları önlemek için krema çift cidarlı tanklarda veya plakalı ısı değiştiricilerde pastörize edilir. Uygulanan ısıl işlem sıcaklık ve süreleri; 72-75°C’de 15 saniye, 85°C’de 1 dakika 100-110°C’de süresiz.

4. Kremanın koku tutucudan geçirilmesi

Hammadde kremada istenmeye bazı tat ve koku bileşenleri bulunabilir. Pastörizasyondan sonra krema vakum ünitesine alınır, 60-62°C’de kaynaması sağlanarak gaz formuna dönüşen bileşenler ortamdaki uzaklaştırılır.

5. Kremanın olgunlaştırılması

Hem yayıklama için asitlik gelişiminin sağlanması hem de tereyağına tat ve aroma kazandırılması için kremaya starter adı verilen ekşitici kültür katılır ve olgunlaştırmaya bırakılır. Kullanılan kültürler; *Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremoris*, *Streptococcus diacetylactis* veya yoğurt kültürleri olabilir. Bunlar tek başlarına veya karışım halinde kullanılabilir. Kullanılan kültüre bağlı olarak kültür miktarı % 3-6, olgunlaştırma süresi 20-24 saat ve sıcaklık 16-22°C arasındadır.

6. Kremanın soğutulması

Olgunlaştırma süresi sonunda istenen asitliğe ulaşan krema, yayıklama sıcaklığı olan 8-10°C’ye kadar soğutulur ve bu sıcaklıkta en az 4 saat en fazla 24 saat bekletilir. Burada temel amaç yağ taneciklerini dondurmaktır. Çünkü olgunlaştırma sırasında sıvı hale geçen yağ tanecikleri hemen yayıklanırsa sıvı haldeki globüller birbirleriyle birleşmeyecek ve tereyağı oluşmayacaktır. Soğutma ile ayrıca kremadaki asitlik gelişimi de önlenmiş olacaktır.

7. Kremanın yayıklanması ve yıkama

Soğulup belli süre bekletilen krema, yayık adı verilen paslanmaz çelik veya tahtadan yapılmış değişik hacim ve şekillerde ekipmanlara aktarılarak yayıklanır. Yayığın içerisinde kremaya mekanik etki yapacak palet ve çıkıntılar bulunur. Yayığın harekete geçmesiyle meydana gelen mekanik kuvvet, bağımsız halde bulunan yağ taneciklerini birleştirerek salkımlar oluşur. Oluşan salkımlar bir araya gelip sıvı kısımdan ayrılarak tereyağını oluşturur. Yayıklar hacimlerinin yarısı kadar kremayla doldurulur. Yazın 8-12°C ve kışın 14-16°C’de yayıklama işlemi 45 dakika sürer. Yayıklama başladıktan sonra 5-10 dakika içerisinde yayık durdurulup özel musluğu açılarak içeride oluşun basınçlı gaz dışarıya çıkarılmalıdır.

Yayıklama bitince yayık durdurulup özel musluktan yayıkaltı boşaltılır. Ayrılan yayıkaltının miktarına eşit miktarda su konularak tereyağı yıkanır. Yıkamanın amacı yayıkaltını ortamdan uzaklaştırmak böylece kötü tat ve bileşenlerini tereyağından ayırmaktır. Böylece tereyağının dayanım süresi uzamış olur. Su sıcaklığı genelde ayrılan yayıkaltı ile aynı sıcaklıkta veya ondan 2-3°C daha düşüktür.

8. İşleme (malakse)

Yıkamadan sonra tereyağı malaksör denilen yoğurucularda yoğrularak paketlemeye hazırlanır. Malakse işlemiyle fazla su bünyeden uzaklaştırılır ve homojen yapıda tereyağı elde edilir. Tuz katılacaksa tuz ilavesi de bu aşamada yapılır.

9. Tereyağının ambalajlanması

Malakse işleminden sonra tereyağları paketleme makinelerinde gerek büyük miktarlarda gerekse tüketim için küçük miktarlarda (10 g, 100g, 250 g, 500 g, 1 kg) porsiyonlanarak ambalajlanır. Ambalaj materyali olarak polietilen film, alüminyum folyo, lamine edilmiş plastik gibi değişik materyaller kullanılabilir.

10. Tereyağının depolanması

Tereyağı diğer bazı süt ürünlerine oranla daha dayanıklı bir ürün gibi düşünülmeyle birlikte niteliklerinin bozulmaması ve uzun süre dayanabilmesi için soğukta saklanması gerekir. Depolarda yüksek sıcaklık ve nemden kaçınılması gerekir. Özellikle nem metal ambalajlarda korozyona ve küf gelişimine neden olabilir. İyi kalitede bir tereyağı kalitesi bozulmaksızın 20°C'de 10 gün, 10°C'de 4 hafta, -12 °C'de 6 ay saklanabilir.

Tereyağında Görülen Bozulmalar

Tereyağlarında tekniğine uygun üretim yapılmadığı zaman yapı ve görünüş bozuklukları meydana gelebilir. Üretimden hemen sonra ambalajlama yapılması ve bu işe özen gösterilmesi gerekir. Özellikle ambalaj kağıdının ek yerlerinde küfler ve bakteriler kolaylıkla üreyebilir. Güneş ışığı, hava ile temas ve bazı metallerin etkisiyle tereyağlarında acımsı tat ve içyağimsı tat gibi tat-aroma bozuklukları meydana gelebilir.

Sadeyağ

Tereyağında % 12-15 civarında bulunan su, dayanıklılığını azaltabilir. Dayanma süresinin uzatılması ve saklanma, taşınmasının kolay olması istendiğinde fazla suyun uzaklaştırılması gerekir. Ülkemizde özellikle Urfa ve Diyarbakır yörelerinde bu amaçla sadeyağ üretilmektedir. Sadeyağ üretiminde tereyağları kazanlara aktarılarak 50°C’de eritilir. Üzerinde biriken köpük, kabın dip kısmındaki tortu ve ortamdaki fazla su uzaklaştırılır. Geriye kalan saf yağ temiz tenekelere doldurulur ve serin bir yerde saklanır. İçerisinde ancak % 1 kadar su ve bazı maddeler bulunabilir.