

DONDURMA TEKNOLOJİSİ

GİRİŞ

Dondurma; genel olarak süt ve ürünleri, tatlandırıcı maddeler, stabilizer-emlsifiyerler, içilebilir nitelikteki su, aroma ve çeşni maddelerinden oluşan dondurulmuş bir karışımdır. Yumurta rnleri, renklendiriciler ve nişasta hidrolizatları da ilave edilebilir. Dondurulmamış haldeki karışım miks olarak isimlendirilir, dondurulmadan önce pastörize ve homojenize edilir. Dondurulma işlemi bir taraftan hızlı bir şekilde karıştırılıp sisteme hava verilirken diğer taraftan da ısının hızlı bir şekilde uzaklaştırılmasıyla gerçekleştirilir. Böylece ürünün daha düzgün, pürüzsüz ve yumuşak yapıda olması sağlanır. Dondurmanın yapısını hava kabarcıkları, buz kristalleri, yağ globülleri ile donmamış kısımda şeker, protein ve stabilizerler oluşturur.

Tarihi belgeler dondurmanın ilk olarak 3000 yıl kadar önce in’de yapıldığını göstermektedir. Ayrıca Büyük İşkender’in Asya seferi sırasında dondurulmuş bal, meyve suyu ve süt karışımını tükettiğini, Romalıların derin kuyularda sakladıkları kar ve buzlarla yazın soğuk içecekler yaptıklarını belirten kaynaklara da rastlanmıştır. 13. yüzyılda Marco Polo nl doğu seferinden İtalya ya dönüşünde, Asyalılar tarafından yüzyıllardan beri kullanıldığı söylenilen buzlu içecek reçetelerinden getirmiştir. Daha sonraki birkaç yüzyıl boyunca bu ürünlerin yapım tekniği; Fransa, Almanya ve İngiltere’ye yayılmıştır. Ticari amaçla ilk dondurma üretimi; 1785 yılında Londra’da Amerika’da ise bu endüstri kolunun kurucusu sayılan Jacop Fussel tarafından 1851’de Baltimor’da gerçekleştirilmiştir. Türkiye’de ise dondurma 1900’l yılların başında ilk defa İstanbul ve Kahramanmaraş’ta üretilmiştir.

Dondurmanın besin değer ve enerji içeriği bileşimindeki maddelere bağlı bulunmaktadır. Ağrılık esas alındığında, dondurma sütten 3-4 kat daha fazla yağ ve karbonhidrat ile % 12-16 daha fazla protein içerir. Ayrıca; kullanılan meyve, kuruyemiş, yumurta, çeşitli şeker ve şekerleme ürünleri, stabilizer ve emülgatörler besin değerini artırır. Dondurma retimi sırasında uygulanan pastörizasyon normu diğer ürünlere uygulanan normlardan daha yüksektir, dondurulma işlemi -9/-10°C gibi düşük sıcaklıklarda gerçekleştirilmekte ve tüketimden önce daha uzun süre depolanmaktadır. Bu da ürünü hijyenik açıdan daha güvenli kılmaktadır.

Genel olarak % 12 yağ, % 11 süt yağsız kurumadde, % 15 şeker, % 0.3 jelatin içeren 100 gram vanilyalı dondurmanın besin ögeleri içeriği aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Dondurmanın besin değeri

Bileşen	100 gramdaki miktar
Yağ (gr)	12
Süt yağsız kurumadde (gr)	11
Şeker (gr)	15
Stabilizatör (gr)	0.3
Ağırlık (gr)	100
Kalori	196.7
Protein (gr)	4.1
Karbonhidrat (gr)	20.7
Toplam mineral (gr)	0.9
Kalsiyum (mg)	122
Fosfor (mg)	105
Potasyum (mg)	90
Sodyum (mg)	60
Demir (mg)	0.1
Vitamin A (I. U.)	492
Vitamin B1 (mg)	0.04
Vitamin B2 (mg)	0.23
Niasin (mg)	0.1
Vitamin C (mg)	1

Diğer süt ürünleriyle karşılaştırıldığında dondurma bileşimi en kolay değiştirilebilen ürünlerden birisidir. Çeşitli tüketici gruplarına hitap edecek şekilde yağ ve şekeri azaltılabilir ancak bu durum ürünün duyuşal ve fiziksel özelliklerini önemli ölçüde etkilemez. Ürün biyoaktif bileşenlerle zenginleştirilebilir. Probiyotik bakteriler kullanılarak üretilen kültürlü dondurmalar gastrointestinal sistem üzerine olumlu etkide bulunur. Dondurmanın hazmolabilirliği oldukça yüksektir. Hem uygulanan homojenizasyon işlemi, hem de lezzetli ve hoş gider özelliğinin sindirim salgılarını artırması hazım kabiliyetini de artırmaktadır. Bu iki faktörle birlikte tatlılığı, yumuşak kadifemsi tekstürü ve uyarıcı soğukluğu mide ve boğaz ağrılarına sahip hastalar için hoş gider ve tolere edilebilir mükemmel bir gıdadır. Tüm bu sayılan nitelikleriyle birlikte, kişiler üzerindeki moral artırıcı ve mutluluk verme özelliği nedeniyle dondurma; hastanelerde hasta menülerinde yoğun bir şekilde kullanılmaktadır.

SINIFLANDIRMA VE TANIMLAMA

Dondurma, dondurulmuş sütlü tatlılar grubunun bir alt grubunu oluşturur. Dondurulmuş sütlü tatlların temel özelliği; süt kurumaddesi içerir, süt yağını içerebilir ya da içermez, dondurulmutur ve belirli oranda hava bulundurur. Bu grubun içerisinde dondurma dünya üzerinde en fazla miktarda tüketilen üründür.

Dondurma gerçekte en fazla eitlendirilebilen diğer bir ifadeyle en fazla bileşim değişikliğine sahip ürünlerdendir. Çünkü retimde çok fazla sayıda hammadde veya mamul ya da yarı mamul madde kullanılmaktadır. Hammadde çeşitliliğinin yanı sıra üretim yöntemi (sert, yumuşak) hammaddelerin uygunluğu ve kalitesi, kolay elde edilebilirliği, tüketicilerin davranışları gelenekselcilik, yenilikleri kabullenme) ve yasal düzenlemeler dondurmanın eitliliğinde etkendir.

Standart/ekonomik dondurma: minimum düzeyde yağ ve kurumadde, maksimum düzeyde hacim artna sahiptir. Bunlar süt yağı veya diğer tip yağlar ile bunların kombinasyonu olabilir. Kurumadde ise süt kurumaddesi veya diğer gıda kurumaddeleri yada bunların karmı olabilir.

Yüksek yağ içerikli – Premium tip – dondurmalar: genel olarak ortalama dondurma bileşimini karrlarlar

Az yağlı/yağsız/ekersiz dondurmalar: Normal dondurma bileşiminden farklıdır.

Dondurulmuş sütlü tatlılar genel olarak 7 kategoride bileşen/hammadde içerir.

- Yağ (süt yağı veya diğer),
- Yağsz süt kurumaddesi (protein)
- Tatlandırclar
- Stabilizer
- Emülsifiyer
- Su
- Aroma/ eni maddesi
- Hava (dövülme ve dondurulma işleminden sonra sisteme giren)

Dondurma üretiminde kullanılan süt esaslı olan ve olmayan bileşenler fiyat, kalite ve kolay ulaşılabilir olma ve ürün çeşidi gibi parametrelere göre seçilir.

Tereyağı ve krema gibi süt esaslı olan yağlar ve Hindistan cevizi, palmiye ve palmiye meyvesinin çekirdeklerinden elde edilen yağ oda sıcaklığında katıdır.

Süt yağsız kurumadde (SYKM) sütün yağ dışındaki protein, şeker, mineral ve vitamin gibi diğer unsurlarının oluşturur. Başta protein olmak üzere SYKM dondurmada dövülme, emülsifikasyon, su tutma kapasitesi gibi yapısal özellikleri iyileştirir.

Proteinler, homojenizasyon sırasında yağ globüllerinin yüzeyine absorbe olarak emülsifikasyon özellik gösterir. Başlangıçta mikste hava hücrelerinin oluşumunu destekleyerek dövülme özelliği gösterir. Proteinlerin su tutma kapasitesini artırma özelliği mikste viskoziteyi artırmadır. Bunun sonucunda dondurmanın erimeye karşı dayanımı artırılmış, buzlu yapıya eğilim azaltılmış olur.

Tatlandırıcılar, dondurmanın hoşla gidebilirliğini artırır ve aromayı güçlendirir. Şekerlerin donma noktasını düşürme özellikleri nedeniyle üretim sırasında sertlik-sıcaklık kontrolünde yardımcıdır.

Dondurma stabilizerleri guar sakızı, keçi boynuzu sakızı, ksantan sakızı gibi bir grup polisakarittir. Su ile aralarındaki interaksiyon nedeniyle fonksiyonlarını gerçekleştirir. Yapı ve tekstürde yumuşaklık ve homojenlik yaratır. Laktoz kristalizasyonunu ve buz kristallerinin oluşumunu azaltır geriletir. Ürünün erimeye karşı dayanımını artırır. Buz kristalleri özellikle depolama sırasında ısıl şok olarak bilinen sıcaklık dalgalanmaları sırasında daha fazla oluşur.

Emülsifiyerler çoğu zaman stabilizerle uygun miktarda ve uygun çeşitte karıştırılarak kullanılsa da onların fonksiyonu tamamen farklıdır. Mono ve digliseridler, polisorbitat 80 gibi sorbitan esterleri kullanılır. Mikste dövülebilme kalitesini geliştirir. Dondurmada kuruluk ve sertliği artırır, daha yumuşak yapı ve tekstür oluşturur. Stabilizerler özellikle; ekstrüzyon yöntemiyle üretilmiş yeni nesil dondurmalarda, çubuklu çubuksuz barlarda, kenarları düzgün olmayan dondurmalarda daha fazla önem taşır. Özellikle çubuklu dondurmalarda şeklini koruyabilme, dik durabilme ve erimeye karşı dayanım emülgatörlerle sağlanır.

DONDURMA VE BENZERİ ÜRÜNLER

Bu dondurma kategorisi içerisinde çok sayıda formülasyonlar mevcuttur. Hammadde çeşitliliği, bileşenler, dondurulma metotları, ürün hacmi, biçimi ve paketleme farklılıkları çok sayıda ürünün ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Dondurma

Ticari anlamda en fazla önem taşıyan, üretilen ve tüketilen üründür. Temel bileşen yağ ve süt yağsız kurumadedir (SYKM). Ülkelerin yasal düzenlemeleri, kanun ve tüzüklerine göre minimum değerlerde yağ ve SYKM içeriği belirlenir. Avrupa Birliği ülkeleri, İngiltere, İzlanda gibi ülkeler bu iki bileşen değeri bakımından daha esnek bir tutum sergilerler. ABD ve Kanada daha katıdır. Buna göre dondurma; “en az % 10 süt yağı ve % 20 SYKM ve %35.6 toplam kurumadde içeren pastörize miksin karıştırılırken dondurulan, uygun tatlandırıcı, stabilizer, aroma ve süt türevi bileşenleri içeren bir gıdadır” şeklinde tanımlanmıştır. Ayrıca süt yağının dışındaki diğer gıda yağları (aroma ve çeşniden gelenler hariç) kullanılamaz. PAS ve modifiye PAS ürünleri SYKM nin % 25’i oranında kullanılabilir.

Kanun ve yönetmeliklerden bağımsız olarak kullanılan hammadde kalitesi ve bileşim değerleri dikkate alındığında dondurma “ekonomik”, “standart”, “premium” ve “superpremium” gibi alt gruplara ayrılabilir.

Premium ve süperpremium tipi ürünlerin belirli bir tanımı ve standardı bulunmamaktadır. Yüksek kalitede bileşenler içeren ürün şeklinde tanımlama yapılmıştır. Bileşenlerin dışında ambalajın da ifadeyi vurgulayıcı özellik taşıması gerekir. Bu ürünlerin genel özelliği:

- ✓ Yüksek kaliteli süt ürünleri içerir
- ✓ Yüksek yağ içeriği
- ✓ Düşük hacim artışı
- ✓ Optimum seviyede yüksek kaliteli lezzet maddelerinin kullanılması
- ✓ Lezzet maddelerinin hoşça giden görünüm vermesi
- ✓ Tat, yapı ve tekstürel özellikler açısından formülasyonun iyi dengelenmiş olması
- ✓ Etkileyici ve yüksek kaliteli ambalajlama yapılması

Ekonomik dondurmalarda bileşim değerleri minimum düzeyde, en yüksek düzeyde hacim artışına sahiptir ve fiyatları da düşüktür. Yüksek kalitede ingrediyenlerin kullanımı daha az hacim artışı fiyatlarda giderek artan değişim standart Premium, ve süper Premium

dondurmaların karakteristiğidir. Ekonomik dondurmalarda; konsantre ve raf ömrü daha stabil olan süt, tereyağı, yağsız sütün ve peyniraltı suyu tozu gibi bileşenler kullanılırken, Premium ürünlerde taze konsantre süt ve krema kullanılır. Diğer taraftan ekonomik dondurmalar; yüksek miktarlarda mısır tatlandırıcıları, stabilizerler ve yapay aromalar içerir. olarak dondurmalarda daha fazla miktarda yağ ve toplam kurumadde daha yüksek kaliteli ürüne işaret eder. Yağ ve toplam kurumadde içeriği arttıkça, süt yağsız kurumadde mısır şurubu, stabilizer ve emülsifiyer ve stabilizer miktarı azalır ve böylece viskozite düşerek yapı ve tekstürel özellikler optimize edilir.

Fransız dondurması (frozen custard French ice cream)

Fransız dondurmasının bileşimi standart dondurmaya benzer farklı olarak içerisinde yumurta sarısı kurumaddesi ve yumurta ürünleri bulunur. Yumurta oranı en az % 1.40-1.12 arasındadır. Kanada da herhangi bir standart yoktur. Fransa da diğer bir üründe (sorbe) % 7 yumurta sarısı kurumaddesi bulunması gerektiği belirtilmiştir.

Farklı yağ oranlarında dondurmalar

Yüksek oranda doymuş yağ tüketiminden kaynaklanan kardiyovasküler hastalıklar, küresel obezite salgını, tüketicilerin kalori alımını azaltma isteği gibi nedenlerle az yağlı ürünlere karşı ilgi meydana gelmiştir. Bu ürünler yağ oranlarına göre farklı isimler almaktadır.

Yağ içeriği azaltılmış dondurmalar:

Referans dondurmada bulunan yağdan % 25 daha az içeren dondurmalar (ABD ve Kanada tanımları).

Az yağlı dondurmalar:

ABD standartlarına göre 60-70 gramlık bir servis miktarında en fazla 3 gram süt yağı içeren dondurmalar.

Yağsız dondurmalar:

ABD standartlarına göre 60-70 gramlık bir servis miktarında en fazla 0.50 gram süt yağı içeren dondurmalar. Bu ürünlerde yağ içermeyen bileşenler bulunabilir. Ya da ihmal edilecek oranda yağ içeren bileşenler etikette belirtilmek suretiyle kullanılabilir.

Hafif (Light/Lite) dondurmalar

ABD standartlarına göre; Yağdan gelen kalorigen % 50 daha az kalori içermesi koşuluyla, referans dondurmada bulunandan 1/3 daha az kalori ya da %50 daha az yağ içeren dondurma Light lite olarak isimlendirilmektedir.

Karışık çeşnili/aromalı (bulky flavored) dondurmalar:

Çok fazla miktarda çeşitte renk ve çeşni maddesi kako, meyve, kuruyemiş, şekerleme, kek, kurabiye içeren dondurmalarıdır. Bu tiplerin reçetesi belirlenirken yağdaki ve SYKM dedeki seyrelme faktörü (kakao kurumaddesi için 2.5 kat, meyve kuruyemiş meyve suyunda 1.4 kat)) dikkate alınarak bu tip dondurmalarındaki minimum yağ içeriği verilir.

Maras Dondurması

Elastik ve sert yapısıyla normal dondurmadan farklılık yaratır. Bileşimindeki salep nedeniyle çiğnenabilir yapıdadır.

İtalyan tip (Gelato) dondurmalar

Bileşimi standart dondurmadan farklıdır. Yağ içeriği % 4-8 ile hacim artışı %25-60 gibi düşük değerlerdedir. Şeker içeriği yüksektir (%25) ve yüksek maltozlu mısır şurupları kullanılır. Bu nedenle de yumuşak yapı ve görünümündedir ve bu görünüşünü yumuşaklığı muhafaza eder. Geleneksel olarak paslanmaz çelik küvetlerde sunum yapılır, külah ve kepçe ile servis edilir. Oldukça yoğun ve taze lezzete sahiptir.

Yumuşak dondurmalar

Sertleştirmeden ruculardan direkt olarak alınıp tüketime sunulur. Hemen hemen her çeşit dondurma, frozen custard, az yağlı dondurma, dondurulmuş yoğurt yumuşak olarak üretilebilir.. Yumuşak dondurma mikslarında toplam kurumadde (%30-35) ve hacim artışı (+%50) daha düşüktür. Batch tip dondurucuda işlenirler. Dondurma işlemi kesintiye uğradığından dondurucunun soğutma sistemi uzun sürede dondurulma için ayarlanmalıdır. Ürünün daha uzun sürede satılacağı da göz önüne alınarak beklemeler sırasında dondurucu silindirlerde yağın yayılanması engellenmelidir.

Mellorine

Dondurma benzeri bir üründür. Ancak bileşimdeki yağın bir kısmı veya tamamı bitkisel veya hayvansal yağla yer değiştirmiştir. Bileşiminde 40 IU/g yağ oranında A vitamini bulunmalıdır.

FERMENTE ÜRÜNLER

Dondurulmuş yoğurt

Dondurulmuş yoğurt için belirli bir standart bulunmamaktadır. Genel olarak belirli bileşimdeki yoğurt şeker stabilizer aroma maddeleri içeren dondurma miksiyle karıştırılarak dondurulur. Üretim sırasında % 20 yoğurt (yağsız, şekeriz, % 12.5 SYKM li sade yoğurt) ile % 80 harç maddeleri (%2.5 yağ, % 14.4 SYKM, % 18.75 şeker, % 0.44 stabilizer) karıştırılır. Bazı ülkelerde canlı bakteri sayısının 10^7 /g olması gerektiğini vurgulamaktadır.

Lakto

Taze süt yerine fermente süt ürünü yayıkaltı veya yoğurt kullanılarak üretilen bir üründür.

ŞERBET VE BENZERİ ÜRÜNLER

Serbet

Şerbet, süt miktarı az, hafif asidik ve yüksek şeker içeren dondurulmuş tatlıdır. Genel olarak % 0.35 organik asit, % 35 şeker, % 1-2 yağ, % 3-4 SYKM bileşimine sahiptir.

Meyve ve meyve suları, çikolata veya kahve, baharatlar ile aromalandırılır. Hacim artışı % 50 civarındadır.

Sufle

Yumurta ürünleri içeren şerbettir.

BUZ VE BENZERİ ÜRÜNLER

Su buzu

Meyve suyu, şeker, stabilizer aroma, renk maddesi ve su içerir. Ortalama bileşim %14 şeker, % 3.5 mısır şurubu, % 0.4 stabilizer, % 0.25 sitrik asit

Sorbe

Sorbe; en az % 25 meyve içeren ve yağ buldurmeyen meyveli buz olarak tanımlanabilir. Hava miktarı % 20 civarında ve çok düşüktür. Dondurulmuş ürünlerde yağ ve protein havanın stabilizasyonunda önem taşımaktadır. Buzlu ürünlerde bu unsurlar bulunmadığından havanın stabilizasyon güç olmakta bu nedenle de fazla hacim artış oranı az tutulmaktadır. Genel olarak sorbe nin bileşimde; meyve, meyve suyu, şeker, yumurta beyazı (stabilizasyon için), pektin ve sakız tipi stabilizer yer almaktadır.

YENİLİKÇİ ÜRÜNLER

Bu kategoridekiler tek servislik, elde tutulan, satış otomatlarından veya küçük perakende dükkanlarından anlık olarak satın alınan ürünlerdir. Farklı biçimlerde ve boyutlarda farklı çeşni

ve aromalar kullanılarak üretilir, Çubuklu çubuksuz farkı biçimlerdeki barlar, sandöviçler, külahlı ürünler, kalıplı ürünler, kek tipi ürünler bu gruba girmektedir.