



PAKETLEME VE SERTLEŞTİRME

Paketleme



- Yumuşak tipler hariç, dondurucudan çıkan dondurma değişik şekil ve büyüklükteki paketlere doldurulur ve sertleştirme odasına yollanır
- Dondurucudan çıktıktan sonra değişik aroma maddeleri eğer varsa tatlandırıcılar eklenir, dekorasyon için fındık fıstık meyve ve çikolata ilave edilir
- **Ambalaj büyüklüğü**
 - Satış şekli
 - tüketici tercihi
 - ambalaj materyalinin özellikleri
 - fiyat
- Genel olarak
- **büyük hacimlerde ve**
- **direkt perakende satış için küçük birimler** halinde paketleme olmak üzere iki tip paketleme mevcuttur.



Dondurmada hacim artışı (overrun)

- Hacim artışı paketleme ve servis edilme durumuna bağlıdır
- Kepçe kullanılarak servis edilecek olan büyük hacimlerde paketlenmiş dondurmalarda perakende satılanlardan (şerbet, ice, yumuşak dondurma, milk shake) % 15-20 daha fazla olmalıdır. Çünkü kepçe ile sıkıştırılma anında havanın bir kısmı dışarı çıkmaktadır
 - yüksek kaliteli ürünler daha düşük hacim artışına sahiptir
 - hacim artışı azaldıkça ürünün fiyatı da artmaktadır

Sertleştirme



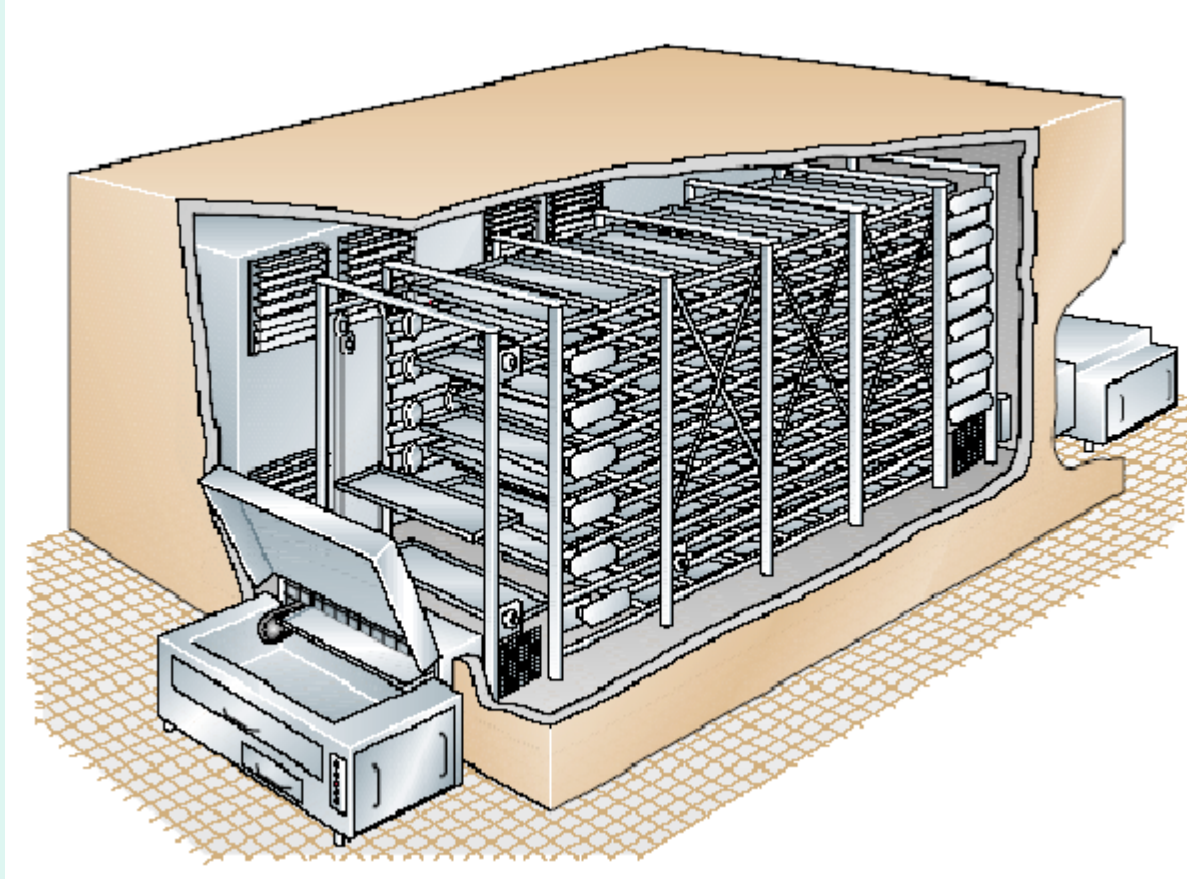
- Dondurma dondurucudan çıktığında yarı-katı kıvamdadır ve şeklini muhafaza edemeyebilir. Dondurulma işlemi paketin içinde sıcaklık -18°C ($-25^{\circ}\text{C}/-30^{\circ}\text{C}$) 'ye düşünceye kadar devam ettirilir
- Büyük buz kristallerinin oluşmaması için **sertleştirme hızlı** olmalıdır
- Paketlemeden sonra dondurma -40°C 'de 10 m/sn gibi kuvvetli hava sirkülasyonu olan sertleştirme tünellerinden geçirilir
- **Paketin ortasındaki sıcaklık -18°C 'ye düşünceye kadarki süre** kriter kabul edilir (200 ml'lik paketler için 30 dakika)
- Sertleştirmeden önce paketlerin üst üste yığılması deformasyona neden olur, hacim artışı azalır ve yüzeyde renk değişimi görülür çünkü hava dışarı çıkmaktadır

Sertleştirme yöntemleri



- küçük işletmelerde kabinler
- büyük işletmelerde sertleştirme tünelleri (direkt hat veya spiral şekilde dizayn edilebilir)
- Depolama odaları içinde soğuk hücrelerin veya bölgelerin kullanılması (paketler depolara doğru taşınırken bu bölgelerde üzerlerine soğuk hava üflenir)
- Soğuk hücreler sertleştirme tünellerinde de yer alabilir.

Sertleştirme tüneli



Depolama



- Ürün sertleştirmeden hemen sonra pazarlanabilir ya da 1-2 hafta süreyle depolanabilir
- İşletmeler üretilen dondurmanın, üretimden pazarlanmasına kadar geçen sürenin 5 günden fazla olmasını istemezler
- Sertleştirmede -18°C veya daha düşük sıcaklıklar amaçlanırken depolamada -25°C / -35°C istenir

depolama



- Gün içerisinde çeşitli nedenlerle depo kapısının açılması, ürünün dışarıya çıkarılmasıyla sıcaklık değişimleri görülebilir
- Bu durumda kristallerin bir kısmı/ tamamı erir
- gece sıcaklık düştüğünde su tekrar donacaktır büyük kristal oluşumuna eğilim olduğundan bu olayların sürekli tekrarlanması üründe buzlu yapının gelişimine neden olacaktır.
- Sıcaklık değişiminden kaynaklanan bu kusuru azaltmak için depolama sıcaklığının mümkün olduğunca düşük tutulması gerekmektedir.

Dondurmanın yapısı



- Miks silindiri içinde viskoz bir köpüğe dönüşür.
- Su kristalize olarak bu köpüğü yoğun kesif bir şurup haline getirir.
- hava hücrelerinin yüzeylerine hidrofilik kolloidler adsorbe olur.
- Yağ globülleri sürekli kristalize olarak topaklaşır
- Bu yapı ile dondurma gaz, katı ve sıvı olmak üzere 3 fazlı bir sistemdir.

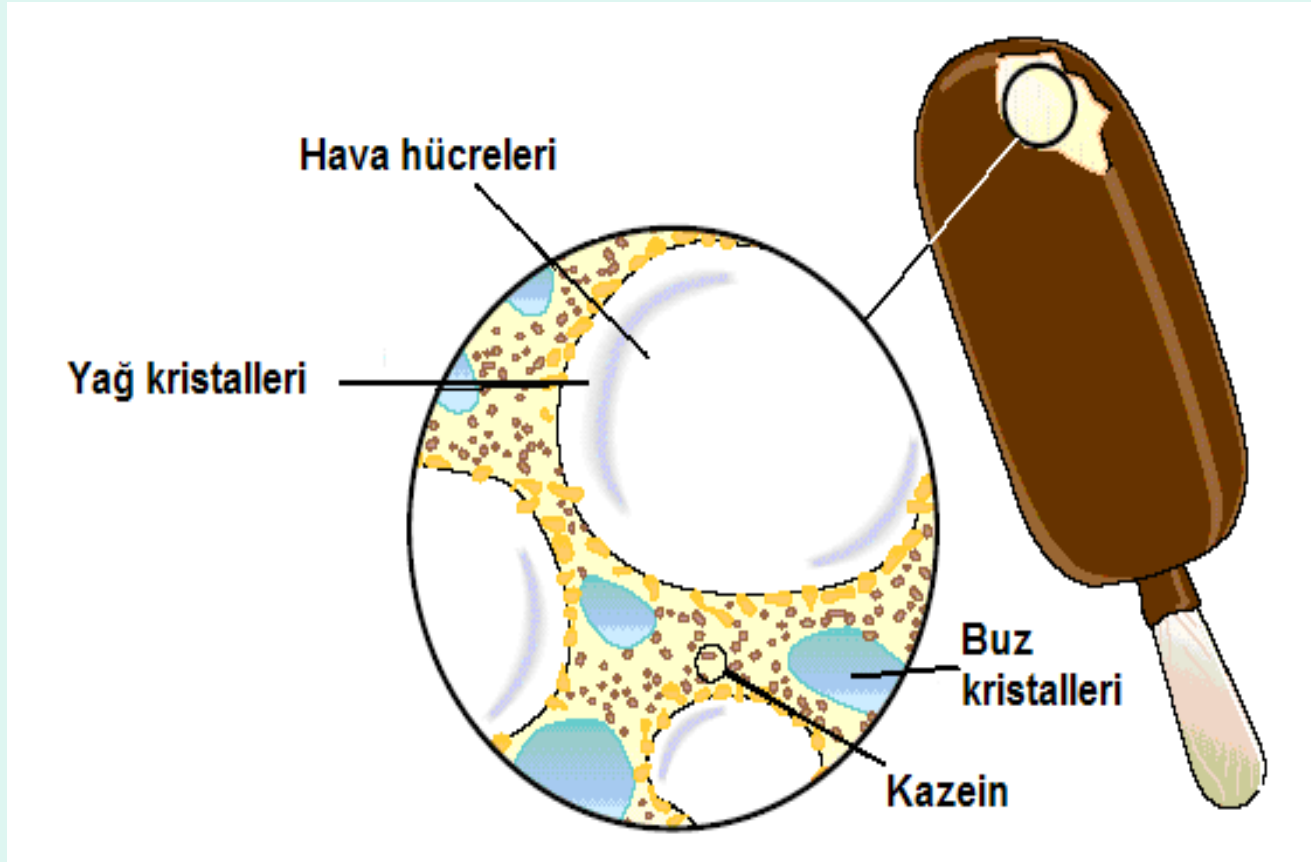


Dondurmanın yapısı

Karıştırma ve kristalizasyon etkisiyle yağ globülü parçalanır ve sıvı yağ açığa çıkar, serum-hava ara yüzeyi boyunca yayılarak globüller arasında yapıştırıcı materyal olarak görev yaparak topakçıklar oluşur.

Aglomeratlar dondurmanın serum fazı ile hava hücreleri arasındaki ara yüzeyde yer alır ve stabilize eder.

Tüketim sırasında da stabilize hava hücreleri yağ globülü olarak algılanır.



Şekil 8.5. Dondurmanın yapısı