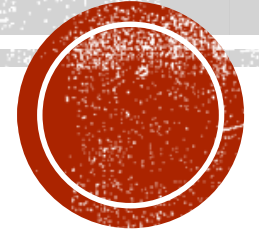


DONMUŞ ÜRÜN TEKNOLOJİSİ



Donmuş muhafaza

Donmuş depolama teknolojisi gıdaların uzun süre bozulmadan depolanabilmelerini sağlayan bir yöntemdir. Burada ana hedef; sıcaklığın etkilerinden yararlanılarak ortamdaki mikroorganizmaların faaliyetlerinin azaltılması veya durdurulması ve normalde oluşan fiziksel, kimyasal, biyokimyasal olayların mümkün olduğunca önlenmesidir. Bu da balığın düşük sıcaklıklarda dondurularak depolanması ile mümkün olmaktadır.



Donmuş depolama üzerine etkili bazı parametreler 5 grup altında toplanmaktadır. Bunlar;

- balığın başlangıç kalitesi ve tazeliği,
- rigor mortis (ölüm sertliği),
- donma hızı, depolama sıcaklığı,
- depolama süresidir



Balık etinde su çok sayıda çözünmüş madde içeren çözelti niteliğinde olup, dondurulma sırasında serbest formdan bağlı su formuna geçmektedir. Donma noktası balık etinin içerdiği sudaki çözülmüş maddenin cinsi ve miktarına bağlı olarak 0°C'nin altındaki bir sıcaklık derecesidir.



İçerdiği maddelere bağlı olarak birçok kriyohidrik noktadan (maksimum kristalizasyonun gerçekleştiği en yüksek sıcaklık derecesi) geçer ve en düşük kriyohidrik derecede donma sona erer. Suyun buz haline dönüşmesi önce çekirdeklenme sonra bu çekirdeklerin irileşmesi olmak üzere iki aşamadan oluşur.

Su soğutulup belli bir dereceye ulaşınca su molekülleri "**kristal çekirdeği**" denen küçük kümecikler oluşturur. Çekirdekler oluştuktan sonra, ortam koşullarına göre hızlı veya yavaş olarak belli bir iriliğe kadar büyürler ve böylece buz kristalleri oluşur. Buz kristallerinin büyüklüğünü uygulanan yöntem belirler.



Dondurma yöntemi

- yavaş dondurma,
- hızlı dondurma
- ultra hızlı dondurma

Hızlı ve ultra hızlı dondurma ürünün kalitesinin korunması açısından en uygun olanıdır. Balık eti hızla dondurulursa, özellikle kritik sıcaklık aralığı olan "buz kristali oluşum sıcaklık aralığı" – 0,5 ile - 5°C kısa sürede geçilmelidir. Böylelikle büyük buz kristallerinin oluşması ve bunların hücre duvarını tahrip ederek hücre suyunun dışarı çıkması ve buna bağlı su kaybı ile oluşan kuruma ve diğer kalite kayıpları önlenir.

Ultra hızlı dondurma işleminde hücre içi suyu hücre dışına çıkma olasılığı bulamadan kristalleşir ve hücre içinde kalır, bu hücre içi dondurma olarak adlandırılır. Bu tip dondurmada süblimasyonla olan ağırlık kaybı düşük, hem de don yanığı ve oksidasyon hızı yavaş olmaktadır.



Donma hızı yüksek değilse buz kristalleri hücre dışında oluşur, hücre içi suyu hücre dışına çıkar ve orada kristalleşir, bu da hücre dışı dondurma olarak isimlendirilir. Bu tip dondurmada donan suyun hücreye yaptığı basınç nedeni ile hücrede histolojik deformasyon ileri seviyede gerçekleşmekte ve protein denatürasyonu daha fazla yağların oksidasyonu ise daha hızlı olmaktadır. Donma hızı **0,3 cm / saat** değerinin altına düşmemelidir.

Dondurulmuş balığın kalitesi depolama sıcaklığına bağlıdır. Depolama sıcaklığı ne kadar düşük seçilirse ürün o kadar iyi kalitede ve uzun süre depolanabilir. Donmuş ürünün sıcaklığı mümkün olduğunca depo sıcaklığına yakın olmalıdır. Depo sıcaklığı genelde **- 18 ile - 30°C** arası seçilmeli ve depo sıcaklığı sabit hale getirilmelidir. Yağlı balıklar için **- 25 ile - 30°C**, yağsız balıklar için **- 18 ile - 20°C** uygun depo sıcaklıklarıdır.



Çizelge 2.1 Donmuş depolama uygulanmış farklı balık türlerinin depolama süreleri (Herrmann 1970)

Balık Türü	Depolama Sıcaklığı (°C)	Depolama Süresi (Ay)
Pisi balığı	- 18	7 -12
Alabalık	- 30	9
Turna balığı	- 18	6
Glazelenmiş ringa	- 29	6 -8
	- 20	6 – 7
	- 18	4 – 6
Morina	- 23	9 – 10
<i>Sazan</i>	- 18	5 – 9
Uskumru	- 18	4 -6
Mezgit	- 23	10
	- 18	5 -9



Artan ve azalan depo sıcaklığı üründe kristalizasyon hızını yükseltir. Ayrıca oluşan rekristalizasyon hücrelerin zarar görmesine ve çözünmeyen fazdaki tuzların miyofibriler proteinleri denatüre etmesine, dolayısıyla proteinlerin su tutma kapasitelerinin düşmesine ve balık etinin daha sert bir yapı kazanmasına neden olur. Dondurulmuş balıkların amaca uygun şekilde depolanması halinde 6 ay ile 1 yıl arasında bozulmadan saklanması mümkündür.

Donmuş depolamada optimum koşullar ne kadar iyi sağlanırsa sağlansın, üründe birtakım değişimlerin olması kaçınılmazdır. Dondurularak depolanan balıklarda, yağların oksidasyonu, hidrolizi ve protein denatürasyonu gibi üç ana problem meydana geldiği kabul edilmektedir. Bu problemler ürünlerde, istenmeyen tat, koku ve yapıya neden olmaktadır.



Glazeleme

Ürünler dondurma işlemi sonrası üzerlerine su püskürtülerek ya da buzlu suya daldırılmak suretiyle glaze işlemine tabi tutulur. İşlem sonrası ürün üzerinde parlak ince bir buz tabakası oluşur.

Glazeleme işleminin avantajları;

- Daha cazip bir görüntü,
- Yağ oksidasyonunun önlenmesi,
- Nem kaybının önlenmesi