

Kutu konserve su ürünleri teknolojisi

- Su ürünlerinin uzun süre tüketilebilirliğinin sağlanması amacıyla uygulanan teknolojik işlemlerden biri de kutu konserve teknolojisidir
- Konserve üretimi, uygun özellikteki hammaddenin ön işlemlerden sonra **teneke kutulara**, **cam kavanozlara** veya **amaca uygun benzer kaplara** doldurulması ve kapların hava almayacak şekilde **hermetik** kapatılmasını takiben **ısı işlem** uygulanması ile gerçekleştirilir

- **Kutu konserve su ürünleri üretiminde etin kalitesini istenen düzeyde tutabilmek için**

1- kutulanacak ürün aktif bakteri ve enzim içermemelidir

2- teneke kutunun iç sathına etin enzimleri, asitleri, mineralleri etki yapmamalı(kutunun iç sathı yeterli dayanıma sahip olmalıdır)

3- kutu havanın, suyun girmesine, bu yollardan mikroorganizmaların kontaminasyonuna imkan vermeyecek şekilde kapatılmış olmalıdır

Mikroorganizmalar üzerine sıcaklığın etkisi

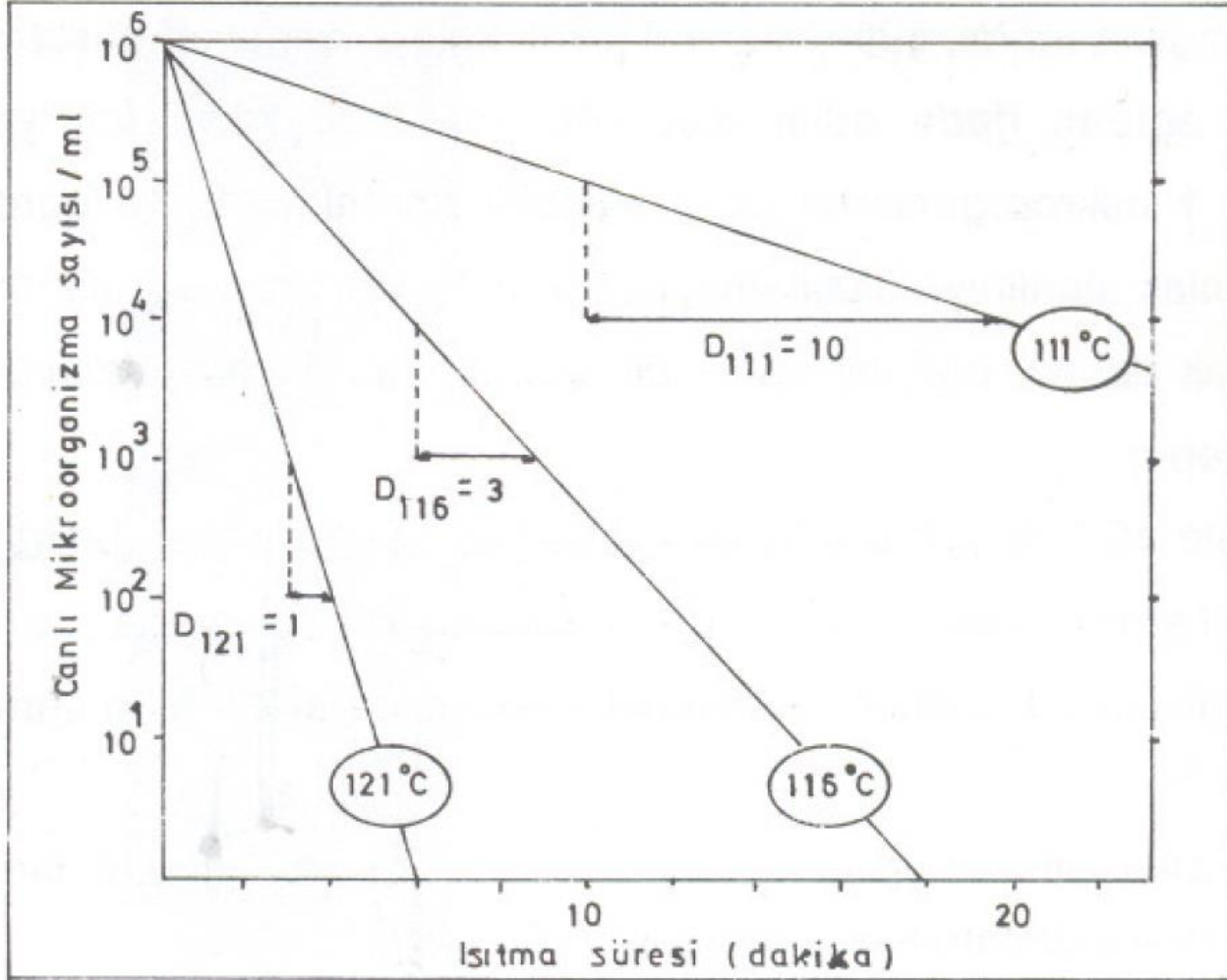
- Isıya en az dayanıklı mikroorganizmalar mayalardır. Bunu küfler ve bakteriler izler
- Mikroorganizmaların vejetatif formları sporlarından daha az dayanıklı olup, hemen hepsi 100°C de yok olur
- Kutulanmış gıdaların sterilizasyonunda vejetatif hücreler sorun yaratmaz
- *C. botulinum*, *C. sporogenes*, *C. bifermentans*, *C. butyricum*, *C. pasteurianum*, *C. perfringens*, *B. stearothermophilus* sporları yüksek sıcaklığa çok dayanıklı olup , yok olmaları için uzun süre yüksek sıcaklık uygulanması gerekir
- Konserve yapımında uygulanan ısıl işleme bu başarılıdır

Mikroorganizmaların öldürülmesine etkili faktörler

- mikroorganizma sporlarının normal koşullarda sıcaklık dayanımı maksimumdur
- *C. botulinum* sporları pH 6,3-6,9 da
B. Subtilus sporları pH 6,8-7,6 da sıcaklığa maksimum dayanım gösterirler.
- genellikle sporların ısıya dayanımı pH>7 iken önemsiz düzeyde azalırken, asit bölgede önemli düşüş gösterir
- bakteriler ve sporları kuru sığağa nemli sıcağtan daha dayanıklıdır
- aw 0,1 -0,6 arasında iken sıcaklık 100°C -120°C ise maksimum spor direnci sağlanır(kutulanmış balık konservelerinde aw 0,86-0,99 dur)
- balığın suda erir proteinleri ve yağ sporları sıcaklığın öldürücü etkisinden korur
- düşük konsantrasyondaki tuz(%1-2) mikroorganizmaların üzerine koruyucu etki yapar
- tuz konsantrasyonundaki artış sporların dayanımını hızla azaltır

Isıl işlemde uygulanan süreye bağlı olarak konserve bir gıdadaki mikroorganizma konsantrasyonunun değişimi

Isıtma süresi (dakika)	Mikroorganizma Sayısı (adet/konserve kabı)	Ölüm Oranı (%)	D Değeri
0	1000 (10 ³)	90	-
3	100 (10 ²)	90	1 D
6	10 (10 ¹)	90	2 D
9	1 (10 ⁰)	90	3 D
12	0.1 (10 ⁻¹)	90	4 D
15	0.01 (10 ⁻²)	90	5 D

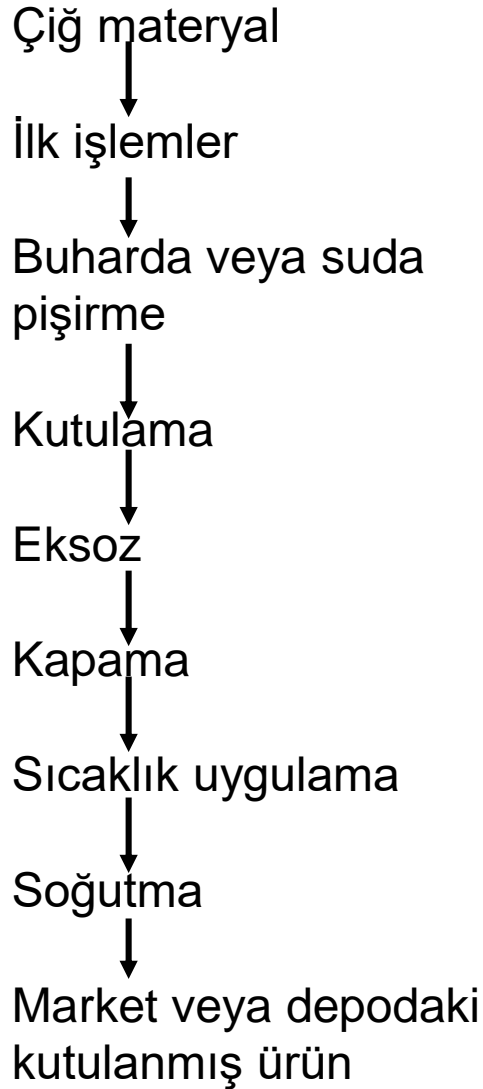


Farklı sıcaklıklarda *Clostridium sporogenes*'in ölüm oranı eğrileri ve D değerinin belirlenmesi (termal ölüm oranı eğrisi)

Farklı tipte kutulanmış balıklarda *C. sporogenes* sporlarının ısıya dayanımı

Kutu ortamı	ürün pH'sı	D121,1(dak.)
su	5,8-6,8	0,60-0,70
bitkisel yağ	5,8-7,0	0,70-0,75
sos	4,2-5,8	0,50-0,55

Kutulanmış su ürünlerinin üretim akım şeması



- Su ürünlerinin kutulanmasında uygulanan temel işlemler akım diyagramında görülmekle beraber teknolojik akım ürünün tipine ve cinsine göre farklılık gösterebilir
- Tuna balığında deri, yüzgeç, kara et ve omurganın ayrılmasını takiben buhar uygulanır
- Kabuklu deniz ürünlerinde ise buhar uygulama kabuk ayırmadan önce olur
- Salamurada veya suda kutulanacak balıklarda suda ve buharda pişirme gereksizdir

- **İlk işleme:** Konserve üretiminde ilk basamak taze çiğ materyalin kanını akıtmak, yıkamak, baş ve içorgan temizliğini yapmak, fileto kesmek, derisini yüzmek gibi uygulamalardır

- **Kutulama öncesi sıcaklık uygulama:**

- bu uygulama balıktaki su içeriğini **%65'e** kadar azaltır
- bu uygulama sıcak sterilizasyonu esnasında etten sızacak olan suyun yağı veya sosu sulandırmasını önler
- yengeç, karides, midye gibi kabuklu su ürünlerinde sıcak uygulaması kabuk ayırmayı kolaylaştırır
- su ürünleri 90°C deki %5-10 tuzlu suda veya kaynar suya daldırılarak veya 30 dakika süreyle buharla temas ettirilerek ön pişirme uygulanır.
- Yaygın olan bir diğer uygulamada kutulara dizilen balıkların 100 °C deki buharla 10-30 dakika temasıdır
- Bu aşamada balıklardaki ağırlık kaybı cinse, yağ içeriğine, balık tazelik derecesine, sıcaklık gibi parametrelere bağlı olarak değişir

- **Kutulama ve kapama**

- su ürünleri metal veya cam veya geri dönüşümsüz torbalara paketlenir
- metal kaplar üç boyutlu veya silindirik, üç veya iki parçalı paslanmaz çelik veya alüminyumdan olur ve çok kullanılır
- cam kaplar marine veya kıyılmış ürünlerin kutulanmasında kullanılır
- teneke kutu ve cam kaplar doldurulmadan önce basınçlı su veya buhar ile yıkanır
- su ürünleri genellikle elle kutulara doldurulur
- kutular soslu veya yağlı üretim için 10-30 dakika buharda bekletilir

-takiben kutuya su, salamura, bitkisel yağ, domates, hardal veya un, süt ve yağdan oluşan beyaz sos gibi bileşikler ilave edilir

-dolum ağırlığı kontrol edilir. Aşırı dolum gıdanın ısı işlem yetersizliğine neden olur. Kutu kapaklarında şişlik yapar veya bağlantı yerleri açılır

-bu nedenle kapak ile gıda arasında tepe boşluğu bırakılır

-kutulanmış ürünün stabilitesini artırmak , lipid ve vitamin oksidasyonunu minimize etmek için kapatmadan önce hava boşaltma(**eksoz**) uygulanır

- **Eksozun faydaları nelerdir?**

- ürün kalitesindeki azalmaları yavaşlatır
- sterilizasyon esnasında kutu şekil bozukluklarını önler

- **Eksoz nasıl uygulanır?**

- sıcak dolum
- buhar enjeksiyonu
- vakumda kapama

- Eksozu takiben kutu derhal kapanır
- Bozulmaya neden olan mikroorganizmaların yeniden kontaminasyonunu önlemek için kutu kapama çift kıvrım yöntemi ile hermetikli olarak yapılır

- **Sıcak sterilizasyon ve soğutma**

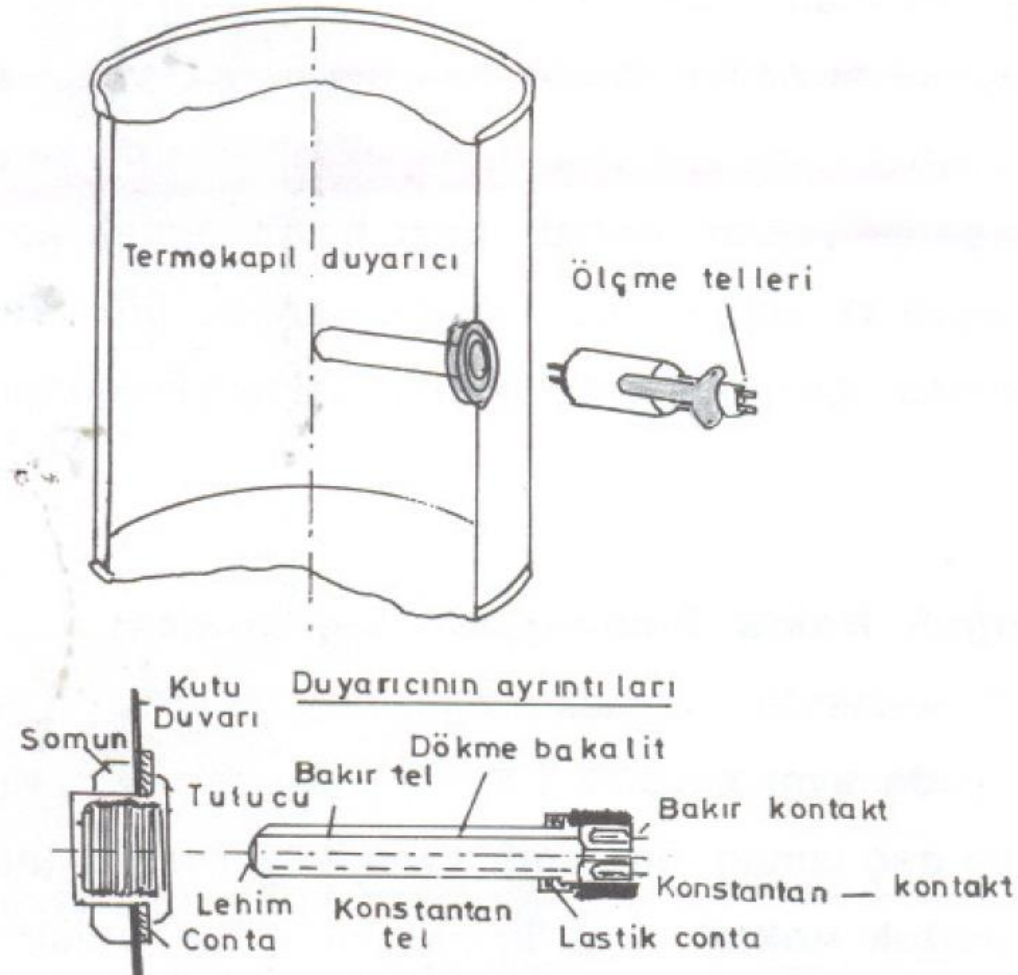
- kapamadan sonra kutular su ile yıkanır

- önceden belirlenen sıcaklık ve sürede suda veya doymuş buharda sıcaklık uygulanır

- sterilizasyon için uygulanan sıcaklık ve süre termofilik bakterilerin sporlarını öldürecek düzeyde ayarlanır

- bu amaçla dikkate alınan mikroorganizma *C. botulinum*'un sporlarıdır

- sterilizasyon sonrası kutular soğutulur. Soğutma dakikada 4°C soğuma sağlanacak şekilde gerçekleştirilir



Termokapulun şematik yapısı ve konserve kutusuna yerleştirilmesi

307x113 lük kutuda, salamurada kutulanan bazı su ürünleri için ısı sterilizasyon koşulları

su ürünü	min. başl. sıcak(°C)	Otokl. Sıcak (°C)	süre (dak)
Tuna	-1	121,1	62,0
Somon	2	121,1	61,0
Karides	7	121,1	16,0
Yengeç	5	121,1	40,0

- **Etiketleme ve kutulama**

- soğutulan kutular etiketlenir

- etiketlenen konserveler kutulara yerleştirilir ve depolanır

- depolama 15°C den düşük sıcaklığa sahip %75 den düşük nisbi nem içeren depolarda yapılır.

- depolama enaz 1-2 ay sürer. Depolama esnasında ürün spesifik özelliklerini kazanır ve fizikokimyasal değişimlere uğrar, olgunlaşır