

Tuz Kürü Balık Teknolojisi

- Tuzlama su ürünlerinin Nacl ile işlenmesidir
- Tuzlamada tuz balık etine osmoz yolu ile geçer
- Ete penetre olan tuz başlangıçta balık proteinlerinin çözünürlüğünü artırır
- Tuz proteinlerin yapısında helikslerin açılmasına ve proteinlerin daha fazla su bağlamasına neden olur
- Çözünürlüğü artan protein suyu bağladığından et şişer
- Tuz derişimi artıkça proteinlerin çözünürlüğü düşer ve proteinler çökerek koagüle olurlar
- Proteinlerin çökmeye başlamasının ardından ete tuz girişıyle birlikte su çıkmaya başlar
- Başlangıçta çok hızlı olan tuz girişı zamanla azalır

- Balığı terk eden su balığın çevresinde bulunan tuzu çözer ve derişik bir tuz çözeltisi oluşur
- Bu yoğun ortamda balık etine tuz geçişı oluşur ve ilerleyen süreçte azalarak sona erer

- **Tuzlamayı etkileyen faktörler**
 - uygulanan tuzlama yöntemi
 - kullanılan tuz konsantrasyonu
 - tuzun kalitesi
 - tuzlanan hammaddenin özelliği
 - tuzlama sıcaklığı

- **Uygulanan yöntemler**

- 1- Kuru tuzlama

- yoğun tuzlama

- hafif tuzlama

- 2- salamurada tuzlama

Kuru tuzlama

- Balığın üzerine kuru tuz serpilerek osmos aktivitesi ile tuzun ete geçmesi ve suyun dışarı alınması sonucu yoğun tuz çözeltisinde muhafaza yöntemidir
- Balıklar temizlendikten sonra temiz su veya deniz suyuyla yıkanır(iç organları temizlenerek tuzlama yapılabildiği gibi özellikle küçük balıklar ayıklama yapılmadan tuzlanabilirler)

- Balıklar tuzla iyice ovularak tuzun balığa yapışması sağlandıktan sonra kabın içerisine bir kat tuz bir kat balık gelecek şekilde dizilir
- Hamsi gibi küçük balıklar tuzlandığında dizme işlemi sonunda altta kalan balıklar ezilebileceği için çok fazla kat halinde dizme yapılmamalıdır
- Bu işlem fıçılar veya kaplar içinde yapılabildiği gibi düz bir alan üzerine dizilipara sıra alt-üst edilerekte gerçekleştirilebilir
- Bu durumda balığın içindeki su tuzla doyarak eti terk eder. Bu **“yaş stok”** olarak adlandırılır

- Bu şekilde tuzlama ile **yoğun** ya da **hafif tuzlama** yapılabilir
- **Yoğun tuzlamada** 100 kg balık için 30 kg tuz kullanılır
- **Hafif tuzlamada** her 100 kg balık için 9-10 kg tuz yeterlidir
- **Kuru tuzlamanın dezavantajları**
 - tuzun balık yüzeyinde eşit olarak dağılmaması
 - balık yüzeyi hava ile temas halinde bulunduğundan yağların okside olması
 - tuzun direne olan su ile atılması
 - alt katmanlardaki balıkların ezilme ihtimalinin olması

Salamura ile tuzlama

- Salamura ile tuzlama, balığın yoğun tuz çözeltisine konularak muhafaza edilmesi yöntemidir
- Bu sistemde tuzlama sardalye, uskumru gibi yağlı balıklar için tercih edilir
- Bu yöntemde tuzun ete geçişi daha yavaş ve miktarı daha az olduğundan daha lezzetli ürün elde edilir

- Bu yöntemde tuzun ete geçişi yavaş olduğundan olası bozulmayı engellemek amacıyla bu işlem özellikle hafif salamura kullanıldığında soğukta yapılmalıdır
- Tuz miktarı **%16**' ya kadar olan salamura **hafif**; **%25**' e kadar olanlara ise **kuvvetli** salamura denilir
- Tuzlanan balıkların üzerine ağırlık konularak balıkların çözelti üzerine çıkması ve hava ile teması engellenir

Tuzlamada kullanılan tuzun kalitesi ve özellikleri

Tuzlama işleminde farklı tipte tuz kullanılabilir. Bunlar

- Tuzlama işleminde deniz ve göl tuzu
- Derin kuyulardan pompalanan tuzlu sudaki suyun uçurulması ile elde edilen tuz
- Kaya tuzu (%88-99 saflıkta sodyum klorür içerir)
- Saf üretim tuzu(%99,9 sodyum tuzu içerir)

- Tuz kalsiyum ve magnezyum sülfatları ile klorürlerini; sodyum sülfat ve karbonatı içerebilir
- Bakır, demir gibi ağır metaller de tuzda bulunabilir
- Tuzun yapısında bulunan magnezyum klorür, magnezyum sülfat, kalsiyum klorür bileşikleri gibi maddeler tuzun ete geçişi hızını olumsuz yönde etkiler
- Potasyum klorür, potasyum bromür gibi maddeler hızı artırır ve ürüne elastikiyet kazandırır

Tuzlamada kullanılacak hammaddenin önemi

- Tuzlamada kullanılacak balığın taze ve kaliteli olması sonuç ürünün kalitesi bakımından en önemli faktördür
- Balığın taze oluşu tuz girişinin kolaylığı açısından önemlidir
- Bayat balıkta bağ doku zayıflar, hücreler parçalanır ve tuz girişi yavaşlar
- Tuzun balık etine girişinde
 - balık derisinin kalınlığı
 - balık büyüklüğü
 - yağlı olup olmadığı önemli faktörlerdir
 - ortam sıcaklığı

Tuzlamanın mikrobiyolojik ve kimyasal etkisi

- Tuzun yapısında bulunan Cl iyonu bakteriler üzerinde sterilizasyon etkisi yapar
- Balık etine giren tuz, bakteri hücrelerinin yapısını bozarak ve osmatik basıncı yükselterek ölümüne neden olur
- Su aktivitesinin düşmesini sağlayarak bakteri gelişimini inhibe eder
- Ancak %15-20 tuz oranına kadar tuza tolerans gösteren bakterilerde vardır
- Tuz çözeltisinde oksijen çözünürlüğü çok azdır, bu nedenle aerobik bakterilerin gelişme riski de düşüktür
- Balık bozulmasından sorumlu olan *Pseudomonas spp.* gibi birçok bakteri halofobik olup %5'i geçen tuz konsantrasyonlarında gelişemezler
- Ancak patojenik yapıdaki bazı mikroorganizmalar %10 hatta %20 tuz konsantrasyonlarında gelişim gösterirler.
- Tuzlu balıklarda bozulma yapan önemli mikroorganizmalar halofillerdir
- Bu bakteriler “**pembe bozulma**” dan sorumludur.
- Pembe bozulma tuzlu balık yüzeyinde pembe lekelerle ortaya çıkar

- **Pembe bozulmaya neden olan mikroorganizmalar**

- *Halobacterium salinaria*

- *H. Cutirubum*

- *Sarcina morrhuae*

- *S. litoralis*

- **Pembe bozulmaya** uğramış balık tüketimi nedeniyle gıda zehirlenmesine uğrama vakaları aslında ***Staphylococcus aureus***'un eksotoksinine bağlı olarak gerçekleşir
- Pembe bakterilerin toksik veya patojenik olmadığı ispatlanmıştır
- Tuzlu balıklarda uygun sıcaklık ve nem şartları oluştuğunda osmofilik küfler gelişim gösterebilir
- Küfler ürünü bozamaz, fakat balık yüzeyini kaplayarak ürünü satılamaz hale getirir
- Küfler yüzeyden fırçalanarak uzaklaştırılabilir, ancak uygun kuru ve serin bir ortam sağlanmazsa tekrar ortaya çıkar
- Tuzlu balığın bu olumsuzluklardan korunması için paketlenmesi gerekir
- Tuzlanmış balıklarda tuzun fazla olması protein yapısındaki enzimlerin denatürasyonuna neden olur ve otoliz yavaşlayıp kokuşma geçikir
- Ancak tuz oksidaz enziminin aktivitesini artırarak yağların oksitlenme riskini artırır

Kalitenin korunması

Tuzlanmış balığın uzun süre kaliteli olarak korunabilmesi

- Balık tazeliğine
- Tuzun temizliğine
- Tuzlamada kullanılan yöntemine
- Depolama sıcaklığına
- Tuzlamada koruyucu veya antioksidan madde kullanılıp kullanılmamasına bağlıdır

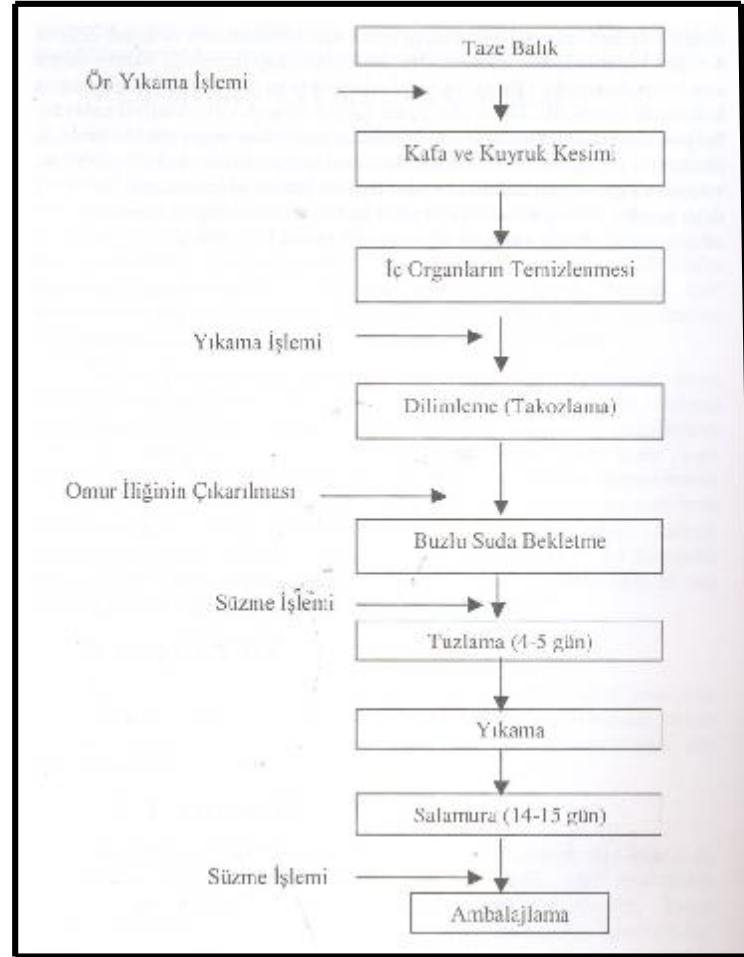
- Tuz az ise **kokuşma**
tuz fazla ise **acılaşma** oluşur
- Depolamanın düşük sıcaklık ve **%75** nisbi nem içeren ortamda yapılması uygundur
- Tuzlamanın yapıldığı yer, işlemi gerçekleştiren personel, kullanılan alet ve ekipman hijyen kurallarına uygun olmalı
- Tuzlama hava akımının olmadığı bir ortamda yapılmalıdır

Tuz kr bir rn

Lakerda

- Ülkemizde sevilerek tüketilen bir ürün olan lakerda tuzlanmış bir ürün
- Özellikle palamut, torik gibi balıklardan üretilir
- nce balıklar takoz řeklinde kesilir
- Takoz kesme işlemi için balıklar ggs yüzgecinin arkasından kesilerek, baş kısmı ayrılır; kuyruk bölgesi ise en ince yerinden kesilerek ayrılır. Kalan parça dilimlenerek takozlar elde edilir

- Takozlar buzlu su içerisinde bekletilerek fazla kanı alınır(etin beyazlaşması sağlanır)
- Daha sonra balık dilimleri kuru tuzlamaya alınır. Tuzlanan balıkların bulunduğu kabın kapağı kapatılır ve soğuk depoda 4-5 gün bekletilir
- Bu süre içerisinde kapta oluşan su ara sıra boşaltılır
- Bu işlemin ardından yıkanan balık dilimleri (takozlar) salamuraya alınarak 14-15 gün soğuk depoda olgunlaştırılır
- Salamuranın tuzluluğu dilimlerin içerisinde yüzmesine engel olacak düzeyde olmalıdır
- Olgunlaşmasını tamamlamış lakerda da renk uçuk pembe, koku çok hafif ve kendine özgü bir doku sertliği bulunmalıdır



Lakerda yapımı akım şeması