

# **Su Ürünlerinde Marinasyon**

- **Marinasyon nedir?**

-Etlerin yumuşatılması, gevrekleştirilmesi, lezzetinin artırılması ve raf ömrünün artırılması amacıyla asetik asit ve tuz içeren sos ile korunmasıdır

-Marinasyon işleminde asit ve tuz uygulaması ile enzim ve bakteri faaliyeti yavaşlar

-Bu karakteristik flavor oluşumu ile uzun raf ömrü, daha sağlam et yapısı oluşturur

- **Marinasyonun temel prensibi** su ürününün asetik asit ve tuz salamurasında birkaç gün olgunlaştırılmasına dayanır
- **Olgunlaştırma** çiğ materyelin yenilebilir hale gelmesini sağlar
- Asetik asit ve tuz balıkta mevcut enzimlerle birlikte protein ve yağlara etki eder, protein ve yağların belirli derecede yıkımı ile hoş aromalı ve lezzetli ürünler oluşur

## Marinasyon teknikleri

- **Soğuk marinasyon:** Taze materyal, asetik asit ve tuz çözeltisinde olgunlaştırılır. Isı uygulama işlemi yoktur.
- **Pişmiş marinasyon:** Balıklar 85°C'deki asetik asit ve tuz çözeltisinde bekletilir. Bu işlemle çoğu bakteri öldürülür ve enzimler inaktive olur.
- **Kızartılmış marinasyon:** Asetik asit ve tuz çözeltisinde paketlenmeden önce kızartılan materyalde çoğu bakteri ölür ve enzimler denatüre olur

# Soğuk marinasyon

- **Olgunlaştırma**

- balığın tuz ve asetik asit çözeltisinde fiziksel ve duyuşal özelliklerinin oluştuğu dönemdir
- genellikle birkaç gün devam eder
- olgunlaşma esnasında doku yumuşar, deri ve kılçıklar kolay ayrılacak duruma gelir
- marinasyon salamurası %4-4,5 asetik asit, %7-8 tuz içerir
- olgunlaşma sonunda asetik asit %1-2,5, tuz %2-4 düzeyine düşer
- asetik asit yapısal proteinlerin şişmesine ve bazı küçük kollagen parçalarının erimesine neden olur
- Bu arada kas doku proteinleri denatüre olur

- Dokuda tuz konsantrasyonu düşüken bazı proteinler erir, konsantrasyon arttıkça denatürasyon artar
- Denatürasyonla hammaddenin ağırlığı %15-20 azalır
- Marinasyon pH'sı 4-4,5 iken dokudaki katapsin enzimleri daha aktiftir
- Bazı proteinlerin peptid ve aminoasitlere deęredasyonunu sağlar
- Böylece ürün uygun yapı ve lezzet kazanır

- **Soğuk marinasyonda kaliteyi ve raf ömrünü etkileyen faktörler**

- asetik asit

- tuz

- sıcaklık

- su aktivitesi

- koruyucu maddeler

- **Asetik asit**

-marinasyonda kullanılan asetik asit mikroorganizmaların yüksek hidrojen iyonları konsantrasyonu ve dissosiyeye olmamış asit partiküllerine karşı hassasiyeti nedeniyle koruyucu etkiye sahiptir

-asetin koruyucu etkisi konsantrasyonuna bağlıdır

-balık etinde arzulanan %2,3 düzeyindeki asit konsantrasyonu marinasyonmarinasyon salamuraindeki son asit içeriinin %2,5 olması ile sağlanır



- **Tuz**

- ozmotik etki ile dokuların dehidrasyonuna yol açar
- enzimlerin neden olduğu protein hidrolizini kontrol eder
- bu nedenle yüksek tuz içeriği marine ürünün raf ömrünü uzatır
- dokudaki tuz oranı %4,5 den yüksek ise ürün çok tuzlu olur ve tüketici tarafından beğenilmeyebilir
- Asit ve tuzun çok yüksek oranı marine ürünün tadını bozar

- **Sıcaklık**

- soğuk marinasyon için optimum sıcaklık 10-12°C dır

- daha düşük sıcaklıklarda işlem yavaşlar

- daha yüksek sıcaklıklarda kas dokuaşırı yumuşar

- 0-8°C'deki depo sıcaklığı marine ürünün haftalarca yüksek kalitede kalmasını sağlar

- **Su aktivitesi**

- soğuk marinenin raf ömrünü artırmak için glukoz, sakkaroz veya ksiloz gibi maddeler kullanılır

- bu maddeler yüksek konsantrasyonda etkilidir

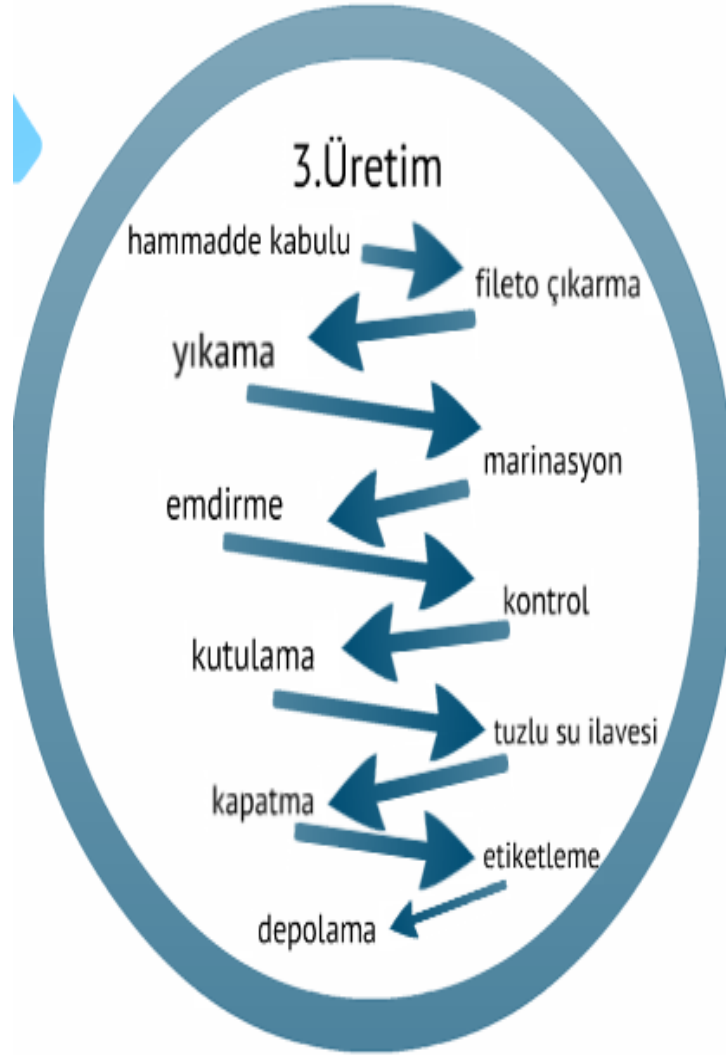
- Heterofermentatif laktik asit bakterilerinin aktivitesini düşürmek için %15-20 sakkaroz konsantrasyonu gerekir. Oysa soğuk marine ürünlerde iyi lezzet için dokuda en fazla %12 şeker bulunması gerekir

- **Koruyucu maddeler**

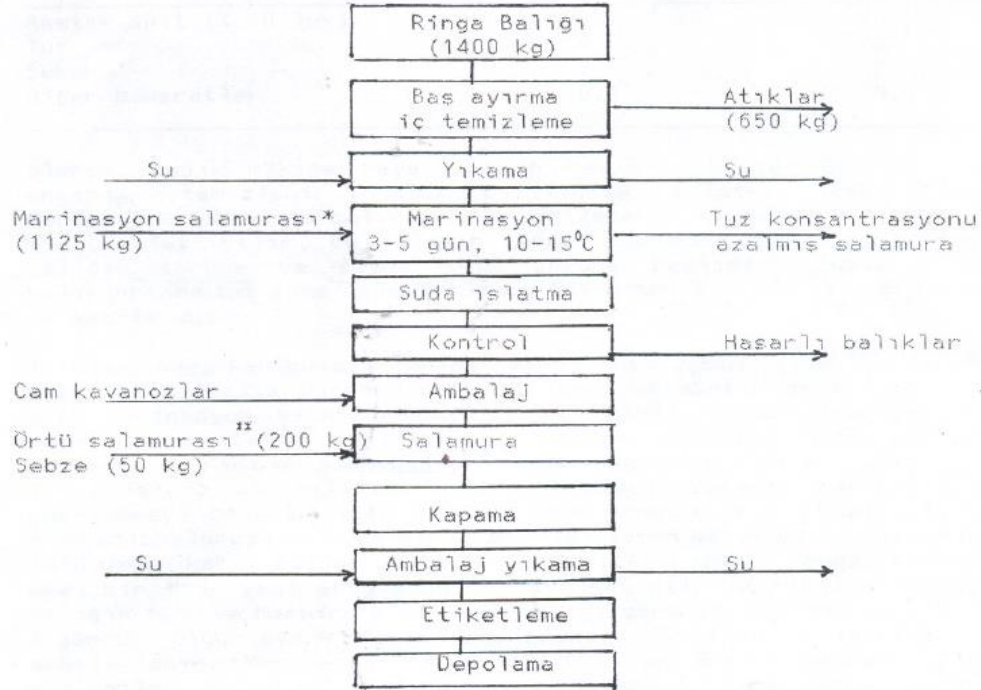
- marinasyonda çok kullanılan koruyucular benzoik ve sorbik asitin sodyum ve potasyum tuzları ile p-hidroksi benzoik asitin etil ve propil esterlerdir

- bunlar son üründe %0,1-0,2 oranında benzoik ve sorbik asit bulunacak şekilde marinasyon salamurasına ilave edilir

# •Üretim



Soğuk marinasyon üretim akış şeması



## Ringa balığından 1000kg soğuk marine balık üretiminde teknolojik akım

X: marinasyon salamurası (çizelge 1)

Xx: örtü salamurası(çizelge 2)

Çizelge1. Marinasyon salamurası bileşimi(100kg için)

Materyal	Tuz(kg)	% 10'luk Asetik Asit Çözeltisi (kg)
Taze ve dondurulmuş balık	6-8	40-60
Tuzlu balık	2-3	40-60

- Yüksek kaliteli ürün taze balıklardan sağlanır
- Donmuş veya tuzlanmış balıktan üretilen marine ürünlerde tekstür önemli ölçüde etkilenir
- Marinasyon tuzlanmış balıktan elde edilecekse bünyedeki tuz akan su ile uzaklaştırılır
- Tuz uzaklaştırma süresi
  - tuz miktarına
  - balığın türüne
  - suyun akış gücüne bağlıdır



- Yıkama kan bulaşıklarını ve pul artıklarını giderir
- Suları sızdırılan balık marinasyon salamurası (tuz ve asetik asit çözeltisi) ile doldurulmuş asitten etkilenmeyen beton veya çelik kaplara alınır
- Balığın salamuraya oranı en az 1,5/1 olmalı, olgunlaştırma sıcaklığı ise 10-15°C arasında tutulmalıdır
- Marinasyon süresi balığın türü ve işleme basamağına göre 10-15°C sıcaklıkta 2-8 gündür
- Olgunlaşan ürün örtü salamurası ile birlikte ambalajlanır
- Marinasyon ürünleri için en tipik ambalaj twist-off kapaklı cam kavanozlardır
- Soğuk marine ürünlerin raf ömrü %2-4 tuz ve %1-2,5 asetik asit içeren ürünlerde 14 gündür

Çizelge2. Örtü salamurası bileşimi(100kg için)

Bileşik	Periyot	
	İlkbahar-Yaz kg	Sonbahar-Kış kg
Asetik asit (% 10' luk)	30	20
Tuz	4	3
Şeker	2	2
Diğer baharatlar	0.1	0.1

# Pişmiş marinasyon

- Bu ürünler balığın tuz ve asetik asit ile olgunlaşmasından sonra pişirilmesi, daha sonra ambalajlanması aşamasında tuz, asetik asit ve baharat içeren jelatin çözeltisi (örtü salamurası) ile kaplanması ile üretilir
- Isıl işlemin amacı ürünü tüketime hazır hale getirmektir

- Pişirme **haşlama** ile uygulanır
- Haşlama suyu **%3 asetik asit, %6,5 tuz** içeren salamurada gerçekleşir
- Haşlama süresi **10-15** dakikadır
- Haşlama sonrası ağırlık kaybı **%25-30** olur. Balık dokusu **%0,4 asetik asit** ve **%1,5 tuz** içerir
- Balık/salamura oranı **1/1** olduğu durumda haşlama sonrası et **pH'sı 6**'ya yükselir
- pH'nın yükselmesi *Pseudomonas, Micrococci, Cl. Botulinum* üremesine neden olur

- Hava geçirmeyen ambalajlarda bu pH da kfde geliŖebilir
- Arzu edilen; pH'nın 4,6 dan fazla olmamasıdır
- Tuz ve asetik asit balık dokusuna jelatin çözeltisinde bulunan su ile birlikte ısı işlem esnasında hasar gören zardan girer
- Balık dokusundaki ve örtü salamurasındaki tuz ve sirke konsantrasyonu birkaç gün sonra hemen hemen eşitlenir
- Örtü salamura(jöle salamura) aynı zamanda lipid oksidasyonunun önler ve ürünün tadını geliştirir

- Pişmiş marine balıkta tuz ve asetik asit içeriği ürünün raf ömrü üzerine etkilidir
- Son ürün ortalama %1-2 asetik asit, %2,4 tuz içerir
- Asetik asit marinasyona belirgin ekşi tat ve özel bir koku verir, pH 4,6'nın üstüne çıkar
- pH'nın 4,6 olabilmesi sitrik asit yardımı ile sağlanır
- Asetik asitin %25'inin yerine sitrik asit kullanılması ile pH 3'e kadar düşer
- Salamura jölesine %8-15 sakkaroz ilavesi su aktivitesini düşürür, böylece bazı bakterilerin gelişimi engellenir
- Küf gelişimini önlemek için sorbik ve benzoik asit tuzları gibi koruyucular kullanılır

- Pişmiş ürünlerde raf ömrü tamamen uygulanan teknolojiye ve kullanılan koruyuculara bağlıdır
- Ringa, morina, uskumru, salmon balığı pişmiş marine ürün üretiminde yaygın kullanılan balıklardır

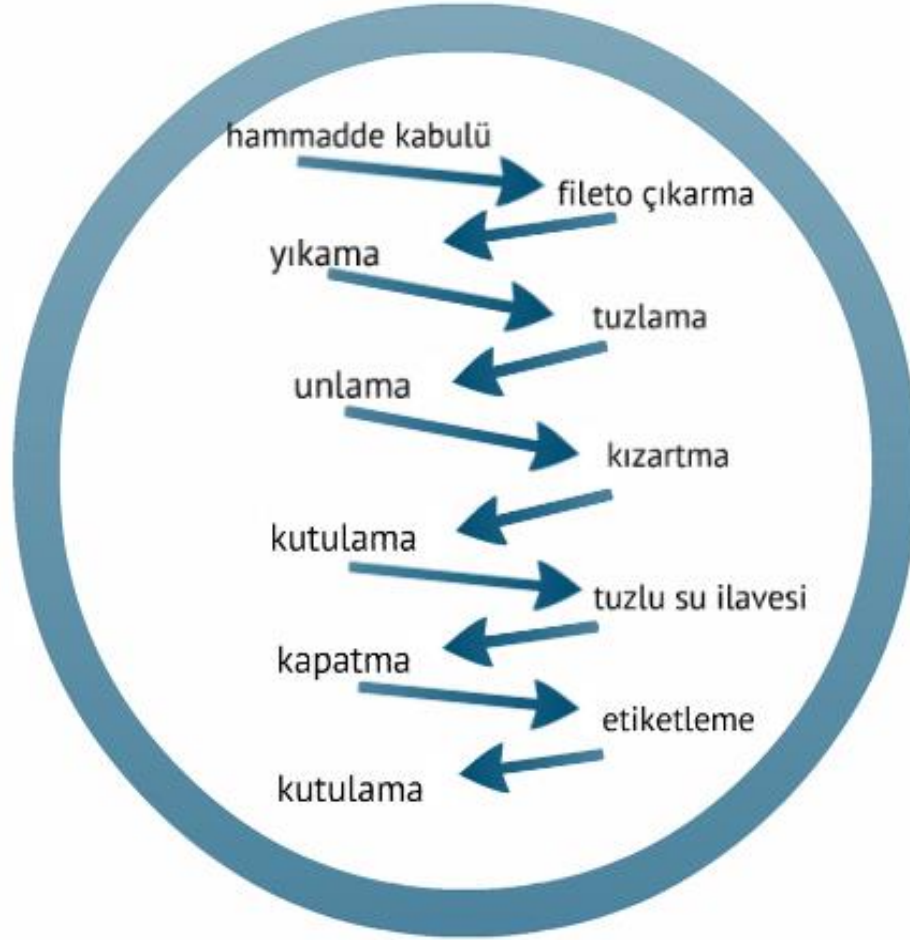
# Kızarmış marinasyon

- Tuz ve asetik asitle korunmuş, kızartılarak tüketime hazır hale getirilmiş balık ürünleridir
- Kızarmış marinasyon ürünleri pişmiş marine ürünler gibi olgunlaşmaya ihtiyaç duymayan ürünlerdir
- Kızarmış ürünlerde balık ağırlığı su kaybı nedeniyle %20-30 azalır

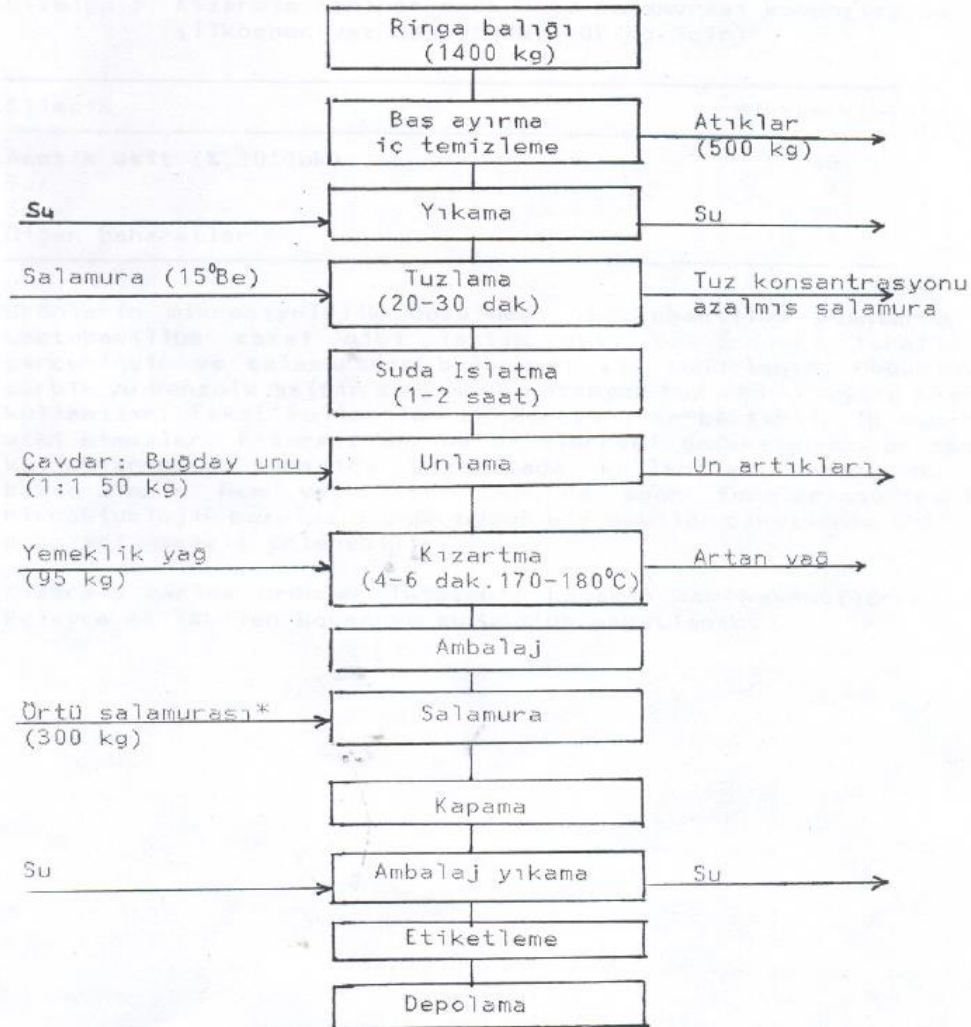


- Unla kaplanmış balıklar, bitkisel yağda 160-180°C de kızartılır
- Kızartma sonucu yüzeyde Maillard reaksiyonunun etkisi ile ürüne özel bir görünüş ve tat veren kahverengi bir yapı oluşur
- Kızarmış balıklar kavanoza yerleştirilir ve örtü salamurası ilave edilir
- Depolama sırasında salamurada bulunan tuz ve asetik asit balık etinedifüze olur
- Salamuranın başlangıçta %2,5 olan asetik asit içeriği 2-3 günde %1,3 e düşer
- Ürün ağırlığında %20 artış olur(absorbe edilen su miktarı ürünün yağ içeriğine bağlıdır)

- Kızarmış marinasyon ürünlerinin raf ömrü soğuk ve pişmiş marinasyon ürünlerinden yüksektir (kızartma esnasında balık dış yüzeyi hemen hemen sterilize olduğu için)
- Raf ömrü etin asit ve tuz içeriğine bağlı olarak 0-8°C de 1 yıl kadardır
- Kızarmış marine ürünlerin mikrobiyel bozulması *Lactobacillus plantarum* ve *Lactobacillus casei* gibi laktik asit bakterileri ile gerçekleşir
- Sorbik ve benzoik asitin sodyum ve potasyum tuzları koruyucu olarak kullanılır
- Kızarmış marine ürünlerdeki enfeksiyonun en temel kaynağı kızartmada kullanılan undur
- Un bakterilerin hem vejetatif hemde spor formlarını içerir
- Mikrobiyel bozulma ürünün uygun şekilde ambalajlanıp 0-8°C de depolanmasıyla önlenabilir
- Ambalaj olarak twist-off kapaklı cam kavanozlar veya kolay açılabilen konserve kutular kullanılmalıdır



Kızarmış marine balık üretim akış şeması



Ringa balığından 1000kg kızarmış marine balık üretiminde teknolojik akış şeması

Çizelge 3. Kızarmış marınasyonda örtü salamurası bileşimi (100kg için)

Bileşik	Miktar (kg)
Asetik asit (% 10'luk)	40
Tuz	3
Şeker	0.50
Diğer baharatlar	0.15