

Su Ürünlerinde Gıda Güvenliği ve Kalite Kontrol

Özkan Özden



İSTANBUL
UNIVERSITY
PRESS



Su Ürünlerinde Gıda Güvenliği ve Kalite Kontrol

Prof. Dr. Özkan ÖZDEN

*İstanbul Üniversitesi, Su Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık ve Su Ürünleri İşleme Teknolojisi Bölümü,
Su Ürünleri İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye*



Yayıncı / *Published by*

İstanbul Üniversitesi Yayınevi / *Istanbul University Press*

İstanbul Üniversitesi Merkez Kampüsü, 34452 Beyazıt, Fatih / İstanbul - Türkiye



<https://iupress.istanbul.edu.tr>

Su Ürünlerinde Gıda Güvenliği ve Kalite Kontrol
Özkan ÖZDEN

Cover Photo: Miray ÖZDEN

E-ISBN: 978-605-07-1562-0

DOI: 10.26650/B/LS24LS25.2023.15

İstanbul Üniversitesi Yayın No: 5329

İstanbul Üniversitesi Su Bilimleri Fakültesi Yayın No: 11

Online Yayın: Kasım, 2023

Bu çalışmaya atıfta bulunurken, referansa DOI numarasının dahil edilmesi önerilir.

Bu çalışma Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası (CC BY-NC 4.0) lisansı altında online olarak yayındadır.



Kitabın telif hakkı bulunmaktadır. Online olarak yayınlanan Creative Commons versiyonu haricinde, yasal istisnalar ve geçerli lisans sözleşmelerinin koşulları dikkate alınmalıdır.

Bu kitap İstanbul Üniversitesi Yayınevi'nin, Cumhuriyet'in 100. Yılı kitap projesi kapsamında yayınlanmıştır.

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

TEŞEKKÜR.....	vi
ÖN SÖZ.....	vii
1. SU ÜRÜNLERİNDE GIDA GÜVENLİĞİ	1
1.1. Gıda “Güvencesi”, “Güvenliği” ve “Risk” Nedir?	3
1.1.1. Risk Değerlendirmesi ve Kontrolü.....	8
1.1.2. Tüketici Gözüyle Su Ürünlerindeki Riskler.....	12
1.2. Gıda Güvenliği Çerçevesinde Tüketici Beklentileri ve Hakları.....	15
1.2.1. Su Ürünleri Gıda Kalitesi ve Güvenliği Nedir?	16
1.2.2. Su Ürünleri Gıda Güvenliğinde Yasal Düzenlemeler.....	19
1.3. Tüketiciler için Su Ürünleri Kökenli Fonksiyonel Gıdalar ve Dikkat Edilmesi Gerekenler	24
1.4. Gıda Katkı Maddeleri.....	27
1.4.1. Tüketici Güvenliği Yönünden Gıda Katkı Maddeleri	29
2. SU ÜRÜNLERİ TÜKETİMİNE BAĞLI ENFEKSİYONLAR VE İNTOKSİKASYONLAR	42
2.1. Enfeksiyonlar	47
2.1.1. Virüsler.....	49
<i>Norovirüs</i>	49
<i>Hepatit A</i>	50
2.1.2. Bakteriler.....	51
<i>Listeria monocytogenes</i>	52
<i>Salmonella</i> spp.	55
<i>Clostridium perferingens</i>	56
<i>Vibrio cholerae</i>	59
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	59
<i>Vibrio vulnificus</i>	61
<i>Aeromonas</i> spp.	61
<i>Plesiomonas shigelloides</i>	64
<i>Shigella</i> spp.	64
<i>Escherichia coli</i> ve <i>Escherichia coli</i> O157:H7	65
<i>Campylobacter</i> spp.	69
2.1.3. Parazitler.....	69
<i>Anisakis</i>	70
<i>Tenya</i>	75
2.2. İntoksikasyonlar	78
2.2.1. Biyolojik Kökenli İntoksikasyon	79
2.2.1.1. Bakteriyel Toksinler	79
<i>Clostridium botulinum</i>	81
<i>Staphylococcus aureus</i>	83
<i>Bacillus cereus</i>	86
2.2.1.2. Alg Toksinleri (Fitotoksinler).....	87
<i>Paralitik (Felç edici) Kabuklu Zehirlenmesi (PSP)</i>	92
<i>Diyaretik (İshal yapan) Kabuklu Zehirlenmesi (DSP)</i>	94
<i>Nörotoksik Kabuklu Zehirlenmesi (NSP)</i>	97
<i>Amnezik (Hafıza kaybı yapan) Kabuklu Zehirlenmesi (ASP)</i>	99
<i>Azaspirasid Kabuklu Zehirlenmesi (AZP)</i>	101
<i>Ciguatera Balık Zehirlenmesi (CFP)</i>	103
2.2.1.3. Diğer Toksinler	110
<i>Biyogen Aminler</i>	110
<i>Tetrodotoksin (TTX)</i>	117
<i>Palytoksin</i>	129

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

2.2.2. Kimyasal Kökenli İntoksikasyonlar	132
2.2.2.1. Bulaşanlar ve Kalıntılar	133
2.2.2.1.1. Elementler/Metaller	137
<i>Kurşun (Pb)</i>	139
<i>Kadmiyum (Cd)</i>	143
<i>Cıva (Hg)</i>	145
<i>Arsenik (As)</i>	150
2.2.2.1.2. Pestisitler	155
<i>Organoklorlu Pestisitler (OCPs)</i>	157
<i>Organik Fosforlu Pestisitler</i>	157
2.2.2.1.3. Poliklorlu Bifeniller (PCBs)	158
2.2.2.1.4. Perfloranmış Yüzey Aktif Madde Bileşikleri / Perfluorierten Tensiden	
(PFT) [Perflorooktanoik Asit (PFOA), Perflorooktan Sulfonik Asit	
(PFOS) ve Perflorooktanik Asit (PFOA)]	161
2.2.2.1.5. Polisiklik Aromatik Hidrokarbonlar (PAH)	162
2.2.2.1.6. Veteriner İlaç Kalıntıları	166
2.2.2.1.7. Radyonüklidler	171
2.2.2.1.8. Mikro ve Nano Plastikler (MNP)	172
2.2.2.1.9. Ambalajlama Süreci ve Malzemeleri ile Taşınan Kirleticiler	179
<i>Kasıtlı Olarak Eklenen Bileşenler</i>	180
2.2.2.1.10. Dezenfektan / Deterjanlar Kalıntıları	183
2.2.2.1.11. Hatalı Kullanılan Katkı Maddeleri	185
3. SU ÜRÜNLERİNDE KALİTE KONTROL	218
3.1. Kalite Kontrol ve Bazı Temel Kavramları	218
3.1.1. Objektif (Nesnel) ve Sübjektif (Öznel) Ölçümlerin Bazı Karakteristikleri	219
3.1.2. Ölçme ve Kontrol	222
3.1.3. Kalite Özelliklerinin Sınıflandırılması	223
3.1.3.1. Su Ürünlerinde Duyusal Ögeler	226
3.1.3.1.1. Görünüş ve Renkte Meydana Gelen Değişimler	227
3.1.3.1.2. Tekstür/Dokular da Meydana Gelen Değişimler	232
3.1.3.1.3. Aromada/Tatta Meydana Gelen Değişimler	232
3.1.3.1.4. Kokuda Meydana Gelen Değişimler	233
<i>Duyusal Yöntemlere Göre Balıkçılık/Hasat ile Elde Edilen Su Ürünlerinin</i>	
<i>Değerlendirilmesi</i>	234
3.1.3.2. Su Ürünlerinde Besin Bileşimleri (Gizli Ögeler)	265
3.1.3.3. Su Ürünlerinde Kantitatif Ögeler	271
3.2. Su Ürünlerinde Bozulma	271
3.2.1. Endojen Faktörler	272
3.2.1.1. Bozulma Tipleri ve Hızını Etkileyen Faktörler	275
3.2.1.1.1. Biyokimyasal Aktiviteye (Otolitik Aktivite/Otoliz) Bağlı Değişimler	285
3.2.1.1.1.1. Protein Yapıdaki Değişimler	292
<i>Sarkoplazmik Proteinler</i>	297
<i>Miyofibriller Proteinler</i>	298
<i>Stroma Proteinleri</i>	302
<i>Protein Olmayan Azotlu (NPN) Bileşiklere İndirgenme Reaksiyonları</i>	303
3.2.1.1.1.2. Yağ Yapıdaki Değişimler	308
<i>Oksidatif Reaksiyonlar</i>	311
<i>Enzimatik Hidroliz (Lipoliz)</i>	315

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

3.2.1.1.2. Mikrobiyal Aktiviteye Bağlı Değişimler (Mikrobiyal bozulma).....	316
<i>Su Ürünleri İçin Önemli İndikatör Mikroorganizmalar</i>	325
<i>Bakteriyel Bozulma Nasıl Kontrol Edilir?</i>	325
3.2.2. Eksojen Faktörler	327
3.2.2.1. Çevresel Koşullar, Mevsim, Balıkçılık, Hasat Öncesi, Sonrası Süreçler ve Stres	327
3.2.2.2. Depolama Süreçleri ve İşlenmiş Su Ürünlerinde Meydana Gelen Kalite.....
Kayıpları	330
<i>Soğutma</i>	332
<i>Dondurma</i>	338
<i>Kurutma</i>	346
<i>Tuzlama</i>	351
<i>Marinasyon</i>	353
<i>Dumanlama/Fümeleme/Tütsüleme</i>	356
<i>Isıl İşlemler</i>	362
<i>Pastörizasyon</i>	364
<i>Işınlama</i>	371
Kaynakça	375

TEŐEKKÖR

Benim bu bilgi birikimine ulaőmamda eğitim- kariyerimdeki destekleri ile baőta Anne - Babama, üniversite yıllarımdan itibaren her bilgi tuğlasında katkıları olan sevgili Hocam Prof. Dr. Candan VARLIK'a, yine bu kitabın yazım süreçlerinde bana destek olan eőim Prof. Dr. Nuray ERKAN'a, kapak tasarımını yapan oğlum Miray ÖZDEN'e ve grafik tasarımlarındaki emeğiyle katkılarını sabırla esirgemeyen Araő. Gör. İdil CAN TUNÇELLİ'ye teőekkürlerimi borç bilirim.

ÖN SÖZ

Su ürünlerinin de içinde bulunduğu gıdalar genel anlamıyla canlıların gereksinim duyduğu enerjiyi sağlayan maddeler olarak bilinse de gıda; gelişmiş ülkelerde “sağlık-diyet”, geri kalmış ülkelerde ise “hayat-ölüm” ilişkisinin göstergesidir. Endüstrileşmiş ülkelerdeki gıda kökenli hastalıkların başlıca nedeni yanlış veya eksik uygulanan işleme teknikleri, nakliye, depolama ve hijyen/sanitasyon problemlerinden kaynaklandığı bilinmektedir.

Gıdalarda patojen/saprofit mikroorganizmalar ve kimyasal etkenler kalite kayıplarına ve bozulmalara yol açabileceği gibi sağlık sorunları yaratarak bireyin ve toplumun geleceğini de etkileyebilmektedir. Bu sorunlar özellikle son yıllarda “Gıda Güvenliği” teriminin toplum açısından önem kazanmasına neden olmuştur.

Tüm bu bilinçlenme ve hazır tüketime yönelik gelişmelerle birlikte su ürünlerinin gıda güvenliği ve kalite korunumu bakımından hassasiyeti ile çevresel faktörlerden kolay etkilendikleri için üretimden tüketime kadar her aşamada dikkat ve özen gösterilmesi gerektiğini de ortaya koymaktadır. Sağlıklı bir üretimin ilk şartı kaliteli hammaddedir. Güvenli ve kaliteli ürün elde edilebilmesi için de ham (taze üründen) materyalden işlenmiş ürüne kadar, etkili gıda güvenliği ve kalite kontrol uygulamaları zorunluluk arz etmektedir.

Kalite ile ilgili olarak belirlenen hedeflere ve standartlara ulaşmak için uygulanan teknikler ve yapılan faaliyetleri içeren kalite kontrol ve işletmelerin devamlılıkları açısından dikkat etmeleri gereken en önemli konulardan birisidir. Kalite tüketici açısından ise, beklentileri karşılama düzeyi, alınan ürünün ilgili standartlara ve yönetmeliklere uygunluğudur.

Su ürünlerinde kalite kontrol; tüketici gıda güvenliği ve standartlara uyumluluk yönünden durumu- nun belirlendiği duyuşsal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analizlerin bütünlüğü ile oluşmaktadır.

Su ürünlerinde uygulanacak olan gıda güvenliği ve kalite kontrol ile uygulamaları balıkçılık/hasat süreciyle başlayıp, nakliye, satış, depolama, işleme prosesleri ve son tüketiciye ulaşınca kadar ki tüm aşamaları kapsamaktadır. Bu süreç/kurallar pek çok kişi ve kuruluşu ilgilendirdiğinden, “Su Ürünlerinde Gıda Güvenliği ve Kalite Kontrol” konusunu kapsamlı olarak anlatan bir kaynağa ihtiyaç duyulmaktadır. Bu anlamda kitabın yazılmasındaki amaç

- Su ürünlerinin gıda güvenliği konusunda tüketici ve üreticideki anlam kargaşasını gidermek, bilimsel olarak tüketici yaklaşımı ilişkileştirmeleri oluşturmak,
 - Temel gıda güvenliği ve kalite kontrol bilgilerini aktarmak,
 - Kalite ve kontrol yöntemleri hakkında bilinmesi gerekenler ile birlikte bunların sanayide ve işletmelerde uygulama alanı bulmasını sağlamak,
 - Su ürünlerinde karşılaşılan kalite ve gıda güvenliği problemlerinin ortaya konması ve bunlara yönelik çözüm önerileri sunmak
- olmuştur.

Prof. Dr. Özkan Özden
İstanbul Üniversitesi, Su Bilimleri Fakültesi,
Su Ürünleri İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

