

BALIK ETİNİN SOSİS ÜRETİMİNDE KULLANIMI

Mustafa GÖÇER^{1*}, Mahir Serdar YILMAZ^{2*}

¹Adıyaman Üniversitesi, Kahta Meslek Yüksekokulu, Su Ürünleri Bölümü, Adıyaman, Türkiye.
ORCID ID: 0000-0002-6288-242X

²Adıyaman Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Adıyaman, Türkiye. ORCID ID: 0000-0003-3748-0389

*Sorumlu Yazar: serdaryilmaz@adiyaman.edu.tr

Geliş (Received): 18.05.2024

Kabul (Accepted): 27.06.2024

ÖZET

Su ürünleri, üstün besin değerleri, lezzetleri ve içerikleri nedeniyle kara hayvanlarından daha önemli kabul edilmektedir. Yüksek kaliteli protein ve esansiyel yağ asitleri bakımından zengindirler. Deniz ürünleri düşük kalori, yüksek protein ve aynı zamanda doymuş/toplam yağ oranı düşük bir besin grubudur. Vitaminler ve mineraller açısından zengin olup, sağlık açısından çok sayıda fayda sağlarlar. Deniz ürünlerinin kurutulmuş et, salam ve sosis gibi işlenmiş et ürünlerine dahil edilmesi, özellikle Uzak Doğu'da popüler bir yöntemdir. Ülkemizde ise balık kaynaklarının bolluğuna rağmen, balık tüketimi önerilen seviyelerin altında kalmaktadır. Balık tüketimini arttırmak için balık sosisi gibi emülsifiye ürünlerin yaygın kullanımı uygun bir çözüm olabilir. Özellikle ülkemizde balık tüketimini teşvik etmek ve insanların daha fazla balık proteinine erişimini sağlamak için potansiyel bir yol olarak görülmektedir. Bu tür ürünlerin çeşitliliğinin artırılması, daha sağlıklı bir beslenmeyi desteklerken tüketiciler ve çevre için de faydalı bir seçenek olabilir.

Bu derleme, temel olarak balık sosisi üretiminin değerlendirilmesine, avantajlarının ve dezavantajlarının belirlenmesine odaklanmaktadır. Ayrıca, ilgili literatür için bir referans kaynağı olmayı amaçlamaktadır.

Anahtar kelimeler: Balık Eti, Balık Sosisi, İşlenmiş Ürünler, Balık ve Sağlık

THE USE OF FISH MEAT IN SAUSAGE PRODUCTION

ABSTRACT

Aquaculture products are considered more important than land animals because of their superior nutritional value, flavor and content. They are rich in high quality protein and essential fatty acids. Seafood is low in calories, high in protein and low in saturated/total fat. They are rich in vitamins and minerals and provide numerous health benefits. The inclusion of seafood in processed meat products such as jerky, salami and sausages is a popular practice, especially in the Far East. In our country, despite the abundance of fish resources, fish consumption remains below recommended levels. To increase fish consumption, the widespread use of emulsified products such as fish sausages may be a suitable solution. It is

seen as a potential way to promote fish consumption and provide people with access to more fish protein, especially in our country. Increasing the variety of such products could be a beneficial option for consumers and the environment while supporting a healthier diet.

This review mainly focuses on the evaluation of fish sausage production, identifying its advantages and disadvantages. It also aims to be a reference source for related literature.

Key words: Fish Meat, Fish Sausage, Processed Products, Fish and Health

1. GİRİŞ

Sağlıklı ve aktif bir yaşam tarzı sürdürmek için bireylerin tüm temel besin maddelerini içeren dengeli bir diyet uygulamaları önerilir. Gıdalar, vücudumuzun temel işlevlerini yerine getirmek için gerekli olan vitaminler, mineraller, proteinler, karbonhidratlar ve yağlar dahil olmak üzere hayati besinleri içerir (Chen ve ark., 2022). Protein grupları insan beslenmesinde temel besin maddeleri olduğu için sağlıklı ve yetişkin bir birey günde vücut ağırlığının kilogramı başına yaklaşık 1 gram protein tüketmeli ve bunun %42'si hayvansal kaynaklardan alınmalıdır (Cevger ve ark., 2008). Genel olarak, hayvansal kaynaklı proteinler insan vücudunun gereksinimleriyle uyumlu amino asit profillerine sahiptir ve böylece gerekli tüm amino asitleri yeterli miktarda sağlarlar. Ayrıca, hayvan bazlı proteinler bitki bazlı proteinlerden daha fazla biyoyararlanıma sahiptir, bu da onları insanlar için daha kolay kullanılabilir hale getirir (Elmadfa ve Meyer, 2017). Türkiye'de hayvansal protein tüketiminin neredeyse yarısını (%49,85) süt ve süt ürünleri oluşturmaktadır. Et ürünlerinden günlük protein alımına en büyük katkıyı tavuk eti (7,04 g/gün) sağlamaktadır. Son yirmi yılda, balıktan alınan günlük protein oranı %11,90'dan (2,31 g/gün) %3,32'ye (1,31 g/gün) düşmüştür (Gürer, 2021).

Balık, yüksek protein içeriği, zengin yağ asitleri, vitaminler ve mineraller açısından dikkat çeken bir besin kaynağıdır. Ayrıca, balık eti esansiyel amino asitler açısından da zengindir ve bu da onu sağlıklı bir diyetin önemli bir bileşeni haline getirmektedir (Mohanty ve ark., 2019). Balık ürünlerinin hazırlanması sırasında kullanılan modern işleme teknikleri, besin değerlerinin korunmasına ve nihai ürünün kalitesinin artırılmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca, gıda güvenliğini sağlamak için hijyen standartlarına titizlikle uymak büyük önem taşımaktadır (Ahern ve ark., 2021). Sosis üretiminde balık etinin kullanılması, bu besleyici özelliklerin nihai ürüne aktarılmasını sağlar. Balık sosisleri yüksek protein içeriği, esansiyel yağ asitleri ve vitaminler bakımından zengindir, bu da onları sağlıklı fast food alternatiflerinden daha besleyici bir seçenek haline getirmektedir (Chen vd., 2022).

Bu derlemede, balık etinin temel besleyici özelliklerine değinilmiş, balık tüketiminin avantajları, balık tüketiminin artırılması amacıyla alternatif ürünlerden olan sosis üretiminde kullanılması ve üretim aşamalarından bahsedilmiştir. Çalışma sonunda balık eti kullanımı yoluyla elde edilebilecek avantajlar ve dezavantajlar ortaya konmuştur.

2. BALIK ETİ VE ÖNEMİ

Dünya nüfusunun hızla artması ve insanlığın yeni protein kaynaklarına yönelmesi sebebiyle başta balık olmak üzere su ürünleri, gıda maddeleri arasında önemli bir yer tutmaktadır. Su ürünleri, sağlığa faydaları ve hoş lezzetleri nedeniyle insanların diyetlerinde daha popüler hale gelmektedir. Bir gıda kaynağı olarak su ve okyanusların önemi, özellikle son 50 yıl içinde

küresel olarak kabul edilmiş ve su ürünleri üretiminde kayda değer bir ilerleme kaydedilmiştir (Oğuzhan ve Yangılar, 2014).

Balık, yüksek protein içeriği, iyot ve omega-3 gibi konsantre yağ asitleri nedeniyle besleyici bir besin kaynağıdır. Kolayca sindirilebilir ve beslenme eksikliklerinin giderilmesinde önemli bir rol oynar (Fawole ve ark., 2007). Balık eti, treonin, valin, arginin, fenilalanin, histidin, lisin, triptofan, lösin, izolösin ve metiyonin gibi esansiyel amino asitleri dengeli bir şekilde içerir (Bolat ve Telli, 2019). Yüksek miktarda protein, B₁, B₂ ve B₆ gibi temel vitaminlerin yanı sıra yağda çözünen A, D, E ve K vitaminlerini de sağlayan balık, sağlıklı bir diyetin oldukça faydalı bir bileşeni olarak kabul edilir (Oğuzhan ve Yangılar, 2014).

Dünyada kişi başına yıllık ortalama balık tüketimi 19,2 kg'dır. Bu oran Avrupa Birliği'nde 24 kg, İspanya'da 40 kg, Yunanistan'da 23,1 kg, Fas'ta 28 kg, Mısır'da 11,2 kg ve Tunus'ta 9,3 kg iken Türkiye'de 7,3 kg ile dünya ortalamasının çok altındadır. Dünya genelinde 2019 yılında hayvansal protein ihtiyacının %17'si balıktan karşılanırken, bu oran tüm protein tüketiminin %7'sine karşılık gelmektedir. Balık tüketimi 1961 yılında kişi başına 9 kg iken 2020 yılında 20,2 kg'a yükselmiştir. 2019 yılında deniz ürünleri tüketiminin %75'i balıktan, %12'si yumuşakçalardan ve %13'ü kabuklu deniz ürünlerinden gelmiştir (Yazıcıoğlu, 2015; FAO, 2022; TÜİK, 2023).

Kişi başına balık tüketimi düşük gelirli ülkelerde 5,4 kg, orta gelirli ülkelerde 15,2 kg ve yüksek gelirli ülkelerde 26,5 kg olmuştur. Tüketimdeki farklılıklar gelir düzeyleri ve beslenme kültürleri ile bağlantılı bulunmuştur. 2020 yılında toplam su ürünleri yetiştiriciliği üretimi yaklaşık 178 milyon ton olup, bunun 157 milyon tonu gıda temini için, 20 milyon tonu ise gıda dışı ürünler (balık unu ve balık yağı gibi) için kullanılmıştır (FAO, 2022; You ve ark., 2022).

Düşük yağ ve yüksek su içeriği nedeniyle balık, Tablo 1'de gösterildiği gibi sığır, koyun ve kümes hayvanı etine kıyasla daha sağlıklı ve daha faydalı bir protein kaynağıdır. Özellikle deniz balıkları iyi bir iyot kaynağıdır. Balık, çeşitli türleri ve maliyetleri ile insan tüketimi için hazır bir protein kaynağıdır. Bir porsiyon balık (150-200 g) yetişkin bir insanın günlük protein ihtiyacının yaklaşık %50-60'ını karşılayabilir (Mohanty ve ark., 2019).

Tablo 1. Bazı Su Ürünleri ve Diğer Et Çeşitlerinin Besin Değerlerinin Karşılaştırması* (Anonim, 2019)

Et çeşidi kaynağı	Kalori (Kcal)	Protein (Gr)	Toplam Yağ (Gr)	CHO (Gr)
Alaska Mezgiti (<i>Theragra Chalcogramma</i>)	90	20	1	0
Atlantik Somon Balığı (<i>Salmo Salar</i>)	200	24	10	0
Gökkuşluğu Alabalığı (<i>Oncorhynchus Mykiss</i>)	140	20	6	0
Kömürcü Kayabalığı (<i>Gobius niger</i>)	110	21	2	0
Kılıçbalığı (<i>Xiphias Gladius</i>)	120	16	6	0
Mezgit balığı (<i>Melanogrammus Aeglefinus</i>)	100	21	1	0
Atlantik Morina balığı (<i>Gadus Morhua</i>)	90	20	1	0
Levrek Balığı (<i>Dicentrarchus Labrax</i>)	110	21	2	0
Pisi Balığı (<i>Platichthys Flesus</i>)	100	19	1.5	0
Nil Tilapyası (<i>Oreochromis Niloticus</i>)	110	22	2.5	0
Ton Balığı (<i>Thunnus Alalunga</i>)	130	26	1.5	0
Yayın Balığı (<i>Silurus Glanis</i>)	130	17	6	0
Kalkan Balığı (<i>Psetta maxima</i>)	193	14.8	14.4	0

Palamut Balığı (<i>Sarda sarda</i>)	168	24	7.3	0
Kahverengi Alabalık (<i>Salmo trutta</i>)	129	20	5	0
Diğer Et Çeşitleri**				
Sığır Eti (Orta Yağlı)	263	18.5	20.4	0
Koyun Eti (Orta Yağlı)	263	16.5	21.3	0
Hindi eti	160	20.4	8	0
Tavuk eti	215	18.6	15.1	0
* 100 gr- 1 porsiyon üzerinden değerler.				

Balık etinde bulunan önemli mineraller arasında fosfor (P), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), sülfür (S), potasyum (K), sodyum (Na), iyot (I), klorür (Cl), manganez (Mn), çinko (Zn), bakır (Cu), selenyum (Se) ve demir (Fe) bulunmaktadır. Makro elementlerden Ca ve Mg, kemik sağlığında rol oynar; Na, sinirlerin ve kasların çalışmasında önemlidir; K, sinirlerin çalışmasında ve kasların kasılmasında görev alır. Fe, mikro elementler arasında insan vücudunda en çok bulunan temel eser elementtir ve eksikliği anemi ile sonuçlanır; Zn, Fe'den sonra organizmalarda en çok bulunan ikinci geçiş mikro elementidir. Zn, Mn ile birçok enzimin aktivitesinin düzenlenmesinden sorumludur (Artar ve ark., 2022). Bu mineraller vücut fonksiyonları için çok önemlidir ve diyet kaynakları yoluyla elde edilmelidir. Balıkların derisi ve kemikleri özellikle kalsiyum ve fosfor açısından zengin, istiridyeler yüksek bakır içerikleriyle bilinir. Sağlıklı beslenmenin bir parçası olarak balık tüketimi bireylerin ve nesillerin sağlıklı yetişmesine katkıda bulunur (Büyüksaraç, 2018).

Balık içeriğindeki çoklu doymamış yağ asitleri, kolon, prostat ve meme kanseri de dahil olmak üzere çeşitli kanser türlerine karşı koruyucu etkiye sahiptir. Ayrıca, omega-3 yağ asitleri, vücudun patojen mikroorganizmalara karşı direncini artırarak bağışıklık sistemini güçlendiren antiinflamatuar özelliklere sahiptir. Balık tüketimi, içerdiği çoklu doymamış yağ asitleri sayesinde insülin direncini azaltarak diyabet riskini azaltmaya yardımcı olabilir. Araştırmalar, balık tüketimindeki her 20 gramlık artış için kardiyovasküler hastalık ihtimalinde %7'lik bir azalma olduğunu göstermektedir. İçerdiği EPA (eikosapentaenoik asit) ve DHA (dokosaheksaenoik asit) sayesinde damarlarda kan pıhtısı oluşumunu önlemeye yardımcı olan balık, özellikle LDL (düşük yoğunluklu lipoprotein) kolesterol seviyelerini düşürerek felç riskini azaltır (Chen ve ark., 2022; Elmadfa ve Meyer, 2017).

Genellikle taze halde tüketilen su ürünleri, günümüzde soğutma, dondurma, tuzlama, konserve, tütsüleme, kurutma, salamura ve emülsifiye etme gibi çeşitli işleme ve muhafaza teknolojilerine tabi tutulmaktadır. Bu ürünler daha sonra çeşitli şekillerde tüketicilere sunulabilmektedir (Şengör ve Ceylan, 2018).

Su ürünlerinin raf ömrünü artırmak için çeşitli yöntemler kullanılabilir. Örneğin, balıkların tazeliğini korumak için dondurma, kurutma, tütsüleme veya konserve gibi yöntemler uygulanabilir (Stollewerk ve ark., 2014). Öte yandan, emülsifiye balık ürünlerinin bir dezavantajı, diğer emülsifiye ürünler gibi sınırlı bir raf ömrüne sahip olmaları ve bozulmaya karşı savunmasız olmalarıdır. Bu nedenle, çeşitli yöntemlerle (koruyucu kullanımı, ısı işleme ve ambalajlama yöntemleri, kitosan gibi doğal bileşenlerin kullanımı vb.) balık sosislerinin raf ömrünün uzatılması, bozulmadan kaynaklanan kayıpları azaltarak önemli ekonomik sonuçlar elde etmek ve ürünün uzak ve yeni pazarlara açılmasını sağlamak açısından önemlidir (Coban, 2020).

Su ürünleri günümüzde genç ve sağlık bilincine sahip tüketicilere hitap etmek ve balıkçılık endüstrisinde ekonomik değeri düşük olan balık türlerini ve yan ürünleri değerlendirmek amacıyla çeşitli gıda bileşenleriyle yeniden formüle edilebilmekte ve çeşitlendirilmektedir.

Modern yaşam tarzı, pratik olması sebebiyle, insanları işlenmiş gıdaları tüketme alışkanlığına yöneltmiştir. Bunun sonucunda da işlenmiş ve paketlenmiş su ürünlerine yönelik talep artmaktadır. Ancak taze su ürünlerini satın almak ve hazırlamak için gereken çaba ve zamana ek olarak, kısa raf ömrü de bir zorluk oluşturmaktadır. Konserve balık, somon füme ve dondurulmuş balık filetosu gibi işlenmiş su ürünleri, uzun raf ömürleri, kolay saklanabilmeleri ve kolay hazırlanabilmeleri nedeniyle tercih edilmektedir. Ayrıca, besin değerleri ve lezzetleri de korunmaktadır (Nowsad, 2009).

Hazır su ürünleri tüketimi ve satışı ülkemizde yeterli oranlarda olmamakla birlikte Avrupa, Uzak Doğu ve ABD'de geniş bir pazara sahiptir. İşlenmiş et ürünlerine su ürünlerinin dahil edilmesi, özellikle II. Dünya Savaşı'ndan sonra Uzak Doğu'da uzun süredir uygulanmakta olan bir yöntemdir (Little ve ark., 2016). Bu ürünler arasında; konserve balık, somon füme, salamura balık, suşi, sashimi, balık eti dolgulu pirinç topları, balık köftesi, balık sosisi ve dondurulmuş su ürünleri yaygın olarak tüketilmektedir (Berik ve Kahraman, 2010).

Emülsifikasyon, homojen bir karışım oluşturmak için su ve yağ gibi iki veya daha fazla fazı karışım haline getiren mekanik bir süreçtir. Et emülsiyonlarının hazırlanması, ince bir hamur oluşana kadar et, yağ ve suyun diğer et dışı bileşenlerin eklenmesiyle karıştırılmasını gerektirir. Protein matrisi daha sonra yağ, su ve diğer et dışı bileşenleri birbirine bağlayan bir yapıştırıcı görevi görür. Bir et emülsiyonu, yağ fazının süresiz olduğu ve çözünmüş proteinin sürekli fazı oluşturduğu su içinde yağ emülsiyonu olarak tanımlanır (Sen ve ark., 2022).

Dünyada emülsifiye et ürünü çeşitliliği çok olmasına karşın ülkemizde emülsifiye et ürünleri sadece sucuk, sosis ve salam ürünleri olarak bilinmektedir. Çeşitli balıklardan üretilen sosis ve salam gibi ürünler dünyanın farklı bölgelerinde sevilerek tüketilmektedir. Emülsifiye balık ürünleri balık etinden faydalanmak için çok sayıda alternatif sunmakta ve uzun bir raf ömrüne sahip olduğu için kolayca depolanıp taşınabilmektedir. Balık sosisleri (kızarmış, dilimlenmiş, tütsülenmiş, frankfurter ve kurutulmuş çeşitler dahil), balık gevreği, cips, kroket, börek, ezme, midye dolma, su ürünleri salatası ve balık burger gibi su ürünleri içerikli hazır yemekler Tablo 2'de gösterilmiştir (Oğuzhan ve Yangılar, 2014).

Tablo 2. Balık eti kullanılarak üretimi yapılan bazı ürünler ve üretim yöntemleri (Tahiluddin ve Kadak, 2022).

Ürün Adı	Üretim Yöntemi
Balık Sosisi	Balık sosisleri, emülsifiye edilmiş balık eti, bağlayıcı maddeler, çeşitli baharat ve aromalardan oluşan bir gıda maddesidir. Karışım daha sonra bir kılıf içine yerleştirilir ve haşlama, ızgara veya kızartma yöntemleri kullanılarak pişirilebilir.
Balık Salamı	Geleneksel et salamına benzer şekilde, balık salamı balık etinin baharatlar ve diğer bileşenlerle emülsifiye edilmesiyle yapılır. Daha sonra kürlenir, fermente edilir ve karakteristik bir lezzet ve doku geliştirmek için kurutulur.
Balık Ezmesi (Pate)	Balık ezmesi, genellikle otlar, baharatlar ve bağlayıcılar gibi diğer bileşenlerle birlikte balık etinin ince öğütülmesi veya püre haline getirilmesiyle yapılan pürüzsüz ve sürülebilir bir üründür.
Balık Gevreği	Balık gevreği, balığın emülsiyon haline getirilmesi ve ardından hafifçe kurutulması veya tütsülenmesi ile elde edilen ince ve narin balık eti parçalarıdır.
Balık Cipsleri / Balık Krakerleri	Bunlar balık etinin emülsiyon haline getirilmesi, ince dilimler veya tabakalar halinde şekillendirilmesi ve ardından kızartılması veya fırınlanmasıyla yapılan çıtır atıştırmalıklardır.
Balık Köftesi	Balık köftesi, balık etinin galeta unu, yumurta ve baharatlar gibi çeşitli malzemelerle karıştırılması ile yapılır. Şekillendirilip fırınlanarak, kızartılarak

	veya bir sos içinde kaynatılarak pişirilebilir.
Balık Burgerler	Balık burgerler, geleneksel et burgerlere benzeyen emülsifiye edilmiş balık köfteleridir. Balık etinin bağlayıcılar ve baharatlarla birleştirilmesi, köfte haline getirilmesi ve ardından ızgara, kızartma veya fırınlama yoluyla pişirilir.

Bu gıda ürünleri örnekleri, balık etinin belirli duyuşsal ve fiziksel niteliklerinin değiştirilmesinin, bölgesel tercihlere ve ürün çeşitliliğine bağlı olarak nasıl çeşitli sunumlar yaratabileceğini göstermektedir. Farklı tüketici tercihlerine uygun ürünler, balık etinin lezzet, aroma ve dokusu değiştirilerek karşılanabilir (Kim ve ark., 2023). Balık sosisi; tadı, uniform dokusu, parlak rengi, yüksek besin kalitesi ve çeşitli baharat bileşenleri ile karıştırılarak duyuşsal özellikleri geliştirilmiş yeni nesil pratik bir gıda ürünü olabilir (Nowsad, 2009). Su ürünlerinin uygun biçimde işlenmesi yalnızca bozulmanın önlenmesi, gıda güvenliğin sağlanması ve raf ömrünün uzatılması için değil, aynı zamanda bu ürünlerin kalitesinin ve besin değerinin korunması ve sürdürülebilirlik için de çok önemlidir (Dinçer, 2018).

3. TÜRKİYE'DE SU ÜRÜNLERİ TÜKETİMİ

Türkiye'de üretilen su ürünlerinin çoğunluğu (%75) insan gıdası olarak taze tüketilirken, işlenmiş ürünlerin tüketim oranı (%2) düşük olup, çoğunluğu ihracat içindir. Geri kalanı ise balık unu, yağı ve diğer amaçlar için kullanılmaktadır (Tablo 3). Balık tüketiminin, temel besin maddelerini sağlamadaki rolü ve optimal insan sağlığı için haftada iki ila üç porsiyon önerilmesi de dahil olmak üzere sayısız faydasına rağmen, Türkiye'nin yıllık kişi başına tüketimi küresel ortalamanın önemli ölçüde altında kalmaktadır (Olgunoğlu ve ark., 2020).

Türkiye'deki kentsel çalışmalar incelendiğinde, aylık ortalama su ürünleri tüketiminin küresel ortalamanın yaklaşık yarısı kadar olduğu görülmektedir. Ayrıca, deniz ürünleri tüketimi gelir düzeyi, beslenme alışkanlıkları ve kişisel tercihler de dahil olmak üzere bir dizi faktörden etkilenmekte olduğu görülmüştür (Hecer, 2012). Oldukça faydalı, ucuz ve üretimi basit olan balık ve ürünleri diyetimizde hala yeterince yer almamaktadır. Ne yazık ki, balık sosisi, balık salamı, balık gevreği, balık cipsi, balık krakeri ve diğerleri gibi çok sayıda balık bazlı ürün geliştirilmesine rağmen, tüketici talebinin eksikliği veya tanıtım ve tüketim teşviklerinin eksikliği nedeniyle ülkemizde hala mevcut değildir (Kucukoner ve Kilinicceker, 2009).

Tablo 3. Ülkemizde kültür yetiştiriciliği veya avlanma yoluyla elde edilen balık miktarları (TÜİK, 2024)

Ürün Türü	Yıllar								
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Yetiştiricilik ürünleri miktarı* (İç su / Deniz)	235	240	253	276	314	373	421	471	514
Avlanan deniz balıkları miktarı*	231	345	263	269	222	374	291	262	254
TOPLAM:	466	585	516	545	536	747	712	733	768

*Bin ton.

Düşük değerli balıklar ekosistemin sürdürülebilirliği için çok önemlidir ve balıkçılık endüstrisinde, özellikle de endüstriyel amaçlı balık yemi, balık yağı ve balık unu üretiminde geniş kullanım alanı bulmaktadır. Bu kullanım istihdam yaratarak ekonomik büyümeyi desteklemektedir. Bu balıkların sürdürülebilir yönetimi, balıkçılığın uzun vadede korunması

için elzemdir. Doğrudan tüketime uygun olmayan ekonomik açıdan daha az değerli türlerin etkin bir şekilde pazarlanmasına olanak tanıyan balık sosisleri gibi ürünlere de işlenebilirler. Bu stratejiler, çeşitli tüketim sektörlerinde düşük değerli balıkların ticari cazibesini artırmaktadır (Göçer ve Yılmaz, 2020).

Ticari olarak temin edilebilen düşük değerli balık türleri, mekanik olarak ayrıştırılmış et, surimi ve sosis üretiminde hammadde olarak kullanılmaktadır. Bu teknolojiler, öncelikle hayvan yemi olarak için kullanılmaktadır. Bununla birlikte, gübre veya kimyasal ürünlerin üretimi için de kullanılabilir. Ancak, protein ve omega-3, omega-6 yağ asitleri bakımından zengin olan bu atıkların besin değeri, insan tüketimine yönelik ürünlerin geliştirilmesi için balıkların tam olarak değerlendirilmesini mümkün kılmaktadır (Guimarães ve ark., 2019).

Ülkemizde yetiştirilen düşük değerli balıklara örnek olarak; çaça balığı (*Sprattus sprattus*), tahta balığı (*Blicca bjoerkna*), kızılkanat (*Scardinius erythrophthalmus*), kızılöz (*Rutilus rutilus*), karaburun balığı (*Chondrostoma nasus*), çırçır balığı (*Symphodus cinereus*), çapak (*Abramis brama*) vb. verilebilir. Bu balıklar, etlerinin lezzetli olmaması ve/veya aşırı kılçıklı yapıları nedeniyle ekonomik açıdan önemli sayılmazlar, ancak balık yemi endüstrisinde veya avcılıkta yem balığı olarak kullanılırlar (Anonim, 2024). Ekonomik değeri düşük balıkların kullanımı, hayvansal ete alternatif bir protein kaynağı sağlayarak et tüketimini çeşitlendirmekte ve daha sürdürülebilir bir protein kaynağını teşvik etmektedir. Aynı zamanda bu tür balıkların kullanımı su ürünleri tüketiminde artışa katkıda bulunurken israfı da azaltmaktadır (Mohanty ve ark., 2019).

Türkiye'de işlenmiş su ürünleri tüketiminin artırılması için alternatif gıda maddelerine yönelik araştırmaların hızlandırılması büyük önem taşımaktadır. Özellikle balık sosisi, balık ezmesi ve surimi gibi ürünlerin yeni ve cazip formatlarda tüketiciye sunulması bu hedeflere ulaşmada önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir. Bu yaklaşım, ekonomik değeri düşük balıkların katma değerli ürünlere dönüştürülmesi ve ortalama tüketim rakamlarının artırılması için önemli bir fırsat sunmaktadır (Göçer ve Yılmaz, 2020).

4. BALIK SOSİSİ

Sosis terimi dünya çapında çok sayıda gıda ürününü kapsamakla birlikte, Türkiye'de özellikle emülsiyon teknolojisi kullanarak hamurun kılıflara enjekte edilmesi, ardından tütüleme ve pişirme işlemleriyle yapılan et ürünlerini ifade etmektedir. Türk Gıda Kodeksi Et, Hazırlanmış Et Karışımları ve Et Ürünleri Tebliği'ne (2018/52) göre emülsifiye et ürünü; kırmızı et veya kanatlı hayvan etinden elde edilen hamurun emülsiyon teknolojisi kullanılarak doğal veya yapay kılıflara doldurulması ve ısıl işlem uygulanması ile elde edilen et ürününü ifade etmektedir (Anonim, 2020; Önen, 2020). Sosisin et işlemenin en eski yollarından biri olduğu düşünülmektedir. İlk ortaya çıkış tarihi kesin olarak bilinmemekle birlikte, kanıtlar birkaç bin yıldır kullanıldığını göstermektedir (Carballo, 2020). Sosis yapma uygulaması büyük olasılıkla tuzun etin korunmasına yardımcı olduğunun keşfedilmesiyle başlamıştır. Sosis yapımı, kesim sırasında taze olarak tüketilemeyen etlerin korunmasına ve saklanmasına yardımcı olmak için geliştirilmiştir. Hâlihazırda dünya genelinde üretilen, çeşitli şekil ve dokulara sahip yaklaşık 250 farklı sosis türü bulunmaktadır. Ayrıca, formül ve ürün hazırlamadaki küçük farklılıklarla, üretilen sosis çeşidi bini bulmaktadır. Söz konusu sosisler çiğ, pişmiş, tütülenmiş ve kurutulmuş olmak üzere kategorilere ayrılmaktadır (Suurs ve Barbut, 2020).

Salam ve sosis ürünleri üretim yöntemleri, kalibre ve görünüm açısından farklılık gösterse de temel üretimleri emülsiyon teknolojisine dayanmaktadır. Esasen, et, yağ ve su karışımı

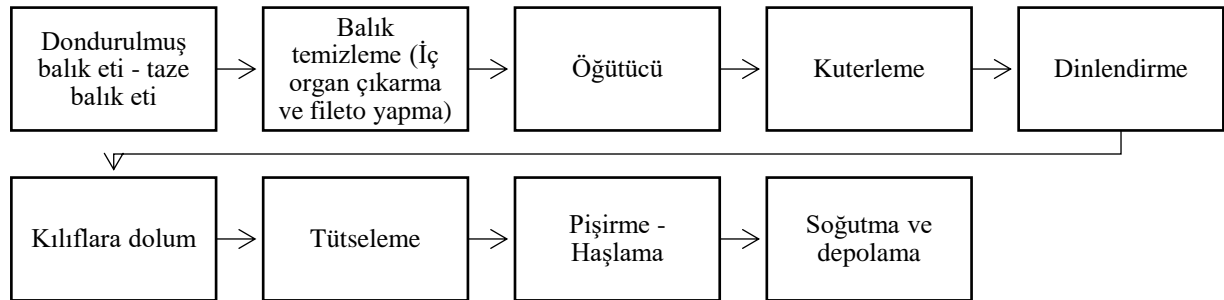
emülsiyon haline getirilerek sosis hamuru oluşturulur ve daha sonra tütülenip pişirilmeden önce hayvan bağırsaklarına veya uygun kılıflara doldurulur (Anar, 2010). Sosis tipi et ürünleri tipik olarak diğer et ürünlerine kıyasla %20-40 arasında değişen daha yüksek yağ içeriğine sahiptir. Hayvansal yağ ilavesi sadece ekonomik faydalar sağlamakla kalmaz, aynı zamanda ürünün lezzetini, gevrekliğini ve dokusunu da geliştirir (Dinçer, 2018).

Balık sosisi, pastörizasyon veya sterilizasyon işlemleriyle üretilen, yapay veya doğal kılıfların balık etiyle doldurulduğu bir üründür. Pişirme kolaylığı ve zengin besin değeri sunar. Balığın iç organlarından, derisinden, kemiklerinden ve yüzgeçlerinden ayrılan kıymaya baharatlar, nişasta, tatlandırıcılar ve diğer katkı maddeleri eklenir. Sığır eti, yağı veya yumurta gibi bileşenler, aroma ve tat kazandırırken, nişasta ürüne doku ve kıvam sağlar. Bu karışım kılıflara doldurulup ısıtılma tabii tutulur (Aksun, 2016).

Balık eti, yüksek oranda çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA) bakımından zengindir. Bu nedenle, balık sosisleri geleneksel et sosislerine göre daha sağlıklı bir alternatif olarak değerlendirilebilir. Sınırlı miyogloblin varlığı ve balık eti kullanılan sosislere dokusal özellikleri geliştirmek için dolgu maddesi olarak ekstra yağlara ihtiyaç duyulması, farklı katkı maddelerinin dahil edilmesini gerekli kılmaktadır (Chattopadhyay ve ark., 2023).

4.1. Balık Sosisi Üretim Aşamaları

Balık sosisinin üretim aşamaları, kullanılan hammadde, üretici firma ve ürünlerin özelliklerine göre farklılık gösterebilir. En yüksek hijyen ve gıda güvenliği standartlarının titizlikle uygulanması patojen kontaminasyonu ve gıda kaynaklı hastalık risklerini en aza indirmek için kritik önemdedir. Yerel gıda yönetmeliklerine ve uluslararası sağlık standartlarına tam uyum sağlanması, ürün kalitesini güvence altına alır, tüketici sağlığını korur ve yasal yükümlülükleri yerine getirir. İleri teknolojiler ve kalite kontrol prosedürleri bu hedeflere ulaşmada önemli rol oynar (Anonim, 2018).



Çizelge 1. Balık sosisi üretim aşamaları (Newsad, 2009).

Balık seçimi: Taze balıklar; yakalandıktan sonra birkaç gün içinde uygun şekilde soğutulmalı ve kullanılmalıdır. Dondurulmuş balıklar yağlılık durumuna göre -30°C'de 6-9 aya kadar depolanabilir. Beyaz etli balıklardan yapılan sosislere daha iyi bir görünüme sahiptir ve hafif lezzetleri nedeniyle tercih edilebilir (Anonim, 2018).

Etin hazırlanması: Fileto çıkarılırken balığın başı, kuyruğu, yüzgeçleri ve bağırsakları alınır. Fileto suda yıkanır ve daha sonra süzülerek et kandan arındırılır. Sosis üretiminde

kullanılacak balık eti verimi türlere göre değişmekle birlikte ortalama %40 civarındadır (Anonim, 2018).

Kıyma haline getirme: Kıyma aşamasında ortam sıcaklığını 15°C'nin altında tutmak için emülsiyona donma noktasına yakın su veya buz içeren su eklenmelidir. Aksi takdirde, sıcaklık arttıkça proteinlerin koagüle olması ve bağlayıcılığını kaybetmesi muhtemeldir. Beyaz etli balık türleri genellikle düşük bağ dokuları nedeniyle hassastır ve kıyma aşamasında 3 mm'lik bir plaka kullanmak daha iyi sonuçlar verir (Anonim, 2018).

Karıştırma (kuterleme): Kıyılmış balık, tuz, bitkisel yağ, nitrat, baharatlar ve çeşniler, füme aroması ve kullanılıyorsa koruyucu maddeler ve renklendiriciler bu aşamada eklenir. Son olarak, sosis hamurunun bağlayıcılığını ayarlamak için karışıma yaklaşık %10 oranında nişasta eklenir. Sıcaklık ayarı için karışıma buz eklenir (Anonim, 2018).

Sosis hamurunun kılıflara doldurulması: Salam, sosis ve sucuk gibi ürünlerin üretim aşamalarında yer alan ön kurutma, tütsüleme ve haşlama gibi işlemler hamurun kılıflara doldurulmasından sonra mümkün olmaktadır. Kılıflar aynı zamanda ürünün depolanması sırasında dış etkenlere karşı koruyucu bir işlev görmektedir (Anonim, 2018).

Ön kurutma işlemi: Tütsülemeden önce, sosisler yüzey neminin giderilmesi için 10-20 dakika boyunca 50-60°C kuru sıcaklıkta ön kurutmaya tabi tutulur. Ön kurutma işlemi, fazla yüzey suyunun uzaklaştırılmasını ve hafif bir kabuk oluşumunu sağlar. Ayrıca duman bileşenlerinin ürün yüzeyinde aşırı birikmesini ve duman kokusunu önler (Anar, 2010).

Dumanlama (tütsüleme): Ön kurutma işleminden sonra 65-75°C'de 30-60 dakika boyunca dumanlama yapılır. Bu işlem için özel fırınlar kullanılır. Dumanlama, üründe renk, lezzet ve aroma oluşumuna da katkı sağlar (Gökalp ve ark., 2002).

Pişirme (haşlama): Dumanlama aşamasından sonra aroma ve tat profili zenginleşen sosisler, mikrobiyal yükün düşürülmesi ve raf ömrünün uzatılabilmesi için haşlama kazanlarında veya basınçlı sıcak su altında 85°C'de 6-10 dakika kadar haşlandıktan sonra duşlama ile soğutulurlar. Üretilen sosisin çapı arttıkça, merkezi sıcaklığın istenen seviyeye yükselebilmesi için (yaklaşık 71°C) pişirme süresi ayarlanır. Günümüzde birçok modern tesiste ön kurutma, tütsüleme ve haşlama işlemlerinin aynı fırında yapılabildiği sistemler mevcuttur (Anar, 2010).

Soğutma ve paketlenme işlemi: Isıl işlem görmüş sosisler, ürünün iç sıcaklığını 5°C'nin altına düşürmek için 10-15 dakika boyunca soğuk suyla yıkanır. Ürün yüzeyindeki su süzülükten sonra 2-4°C sıcaklıktaki soğuk hava depolarına taşınarak tamamen kurutulur. Gaz ve su buharı geçirgenliği düşük vakum ambalaj malzemesiyle paketlenerek soğuk zincir altında tüketiciye sunulur (Gökalp ve ark., 2002).

4.2. Balık Sosisi Üretiminin Avantajları

- Balık sosisi, sağlıklı bir protein kaynağı olan balığın besin değerini koruyarak daha kolay tüketilebilir bir formda sunmaktadır.
- Farklı balık türleri kullanılarak çeşitlilik elde edilebilir ve tüketicilere geniş bir ürün yelpazesi sunulabilir.
- Balık sosisi, işlem ve ambalajlama süreciyle dayanıklı hale getirilebilir, bu da daha uzun bir raf ömrü sağlar.
- Hazırlanması pratik ve kolaydır; pişirme süresi kısadır ve balık kılçığı gibi istenmeyen unsurların ayıklanmasına gerek yoktur.
- Dilimlenebilir olduğu için sandviçlerde veya yemeklerde kullanılabilir.

- Ekonomik değeri düşük balık türleri kullanılarak veya balık işleme atıkları değerlendirilerek kaynaklar daha verimli kullanılabilir.
- Balık sosisinin sürdürülebilirlik ilkelerine uygun olarak üretilmesi çevresel, sosyal ve ekonomik açıdan daha sürdürülebilir bir seçenek olarak kabul edilebilir.

4.3. Balık Sosisi Üretimine Dezavantajları

- Balık etinin düşük seviyede miyogloblin içermesi nedeniyle normal sosislerde görülen pembe renk oluşmaz.
- Balık sosisleri, diğer et türleri eklenmiş olsa bile balık kokusu taşıyabilir, bu durum, bazı tüketiciler üzerinde olumsuz bir etki yaratabilir.
- Üretim sürecinde hijyenik koşullar altında işleme zorunluluğu vardır.
- Bu tip ürünler balık alerjisi olan kişiler için risk oluşturabilir. Bazı katkı maddeleri, ürünün tadını, dokusunu, raf ömrünü veya rengini iyileştirmek için kullanılabilir, ancak bazı tüketiciler bu katkı maddelerine karşı hassas olabilir veya doğal ve organik ürünlere olan talepleri nedeniyle tercih etmeyebilirler.

Bu dezavantajlar, doğru üretim yöntemleri, kalite kontrol önlemleri ve sürdürülebilir balıkçılık uygulamaları ile yönetilebilir ve azaltılabilir. Aynı zamanda, tüketici taleplerine uygun doğal ve sağlıklı balık sosisi seçenekleri sunmak için sürekli iyileştirmeler yapılabilir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Ülkemizde balık, taze olarak tüketilen başlıca besin kaynağı olup, işlenmiş ürünleri diyetin nispeten küçük bir bileşenidir. Balık, omega-3 yağ asitleri, yüksek kaliteli proteinler ve çeşitli vitaminler açısından zengin bir kaynaktır. Balık sosisi gibi ürünlerin geliştirilmesi, bu sağlıklı gıdaların tüketimini artırma ve toplumun genel sağlık düzeyini yükseltme potansiyeline sahiptir. Günümüzde tüketiciler lezzetli, besinsel açıdan faydalı ve kullanışlı gıda ürünleri aramaktadır. Balık sosisleri gibi ürünler bu talepleri karşılayıp tüketicilere yeni ve çeşitli seçenekler sunabilmektedir. Balık tüketmeye meyilli olmayanlar için bu ürünler, lezzet profillerinde çeşitlilik sunarak ve koku problemlerini ortadan kaldırarak balık tüketimini artırma potansiyeline sahiptir. Balık işleme endüstrisinin gelişmesi ülke ekonomisine ek değer kazandırmaktadır. Ayrıca, balık sosisi gibi yenilikçi ürünler, iç tüketimi artırmanın yanı sıra ihraç edilme potansiyeline de sahiptir. Bu da su ürünleri sektöründeki istihdam olanaklarının genişlemesine ve ulusal ekonominin güçlenmesine katkıda bulunur. Ayrıca, bu ürünlerin çevresel avantajları, balık stoklarının korunması ve sürdürülebilir balıkçılık uygulamalarının teşvik edilmesi açısından önemlidir. Atıkların azaltılması ve daha az değerli balıkların kullanılması ekosistem üzerindeki baskının hafifletilmesine yardımcı olabilir.

Balık sosisi gibi ürünler, sağlıksız fast food seçeneklerine kıyasla daha sağlıklı bir alternatif olarak öne çıkmaktadır. Bu tür ürünlerin yaygın olarak bulunması, özellikle çocuklar ve gençler arasında sağlıklı beslenme alışkanlıklarının oluşturulmasını kolaylaştırma potansiyeline sahiptir. Sonuç olarak, balık sosisi gibi ürünlerin geliştirilmesi ülkemizde sağlıklı beslenmenin teşvik edilmesi, ekonomik değer yaratılması, sürdürülebilirliğin desteklenmesi ve tüketici ihtiyaçlarına cevap verilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- Ahern, M., Thilsted, S., Oenema, S., Kühnhold, H. (2021). The role of aquatic foods in sustainable healthy diets. *UN Nutrition Discussion Paper*. Rome, Italy
- Aksun, E.T. (2016). Emulsified Water Products. *Turkish Journal of Maritime and Marine Sciences*, 2(2), 94-103.
- Anar, Ş. (2010). Et ve Et Ürünleri Teknolojisi, Uludağ Üniversitesi, Dora Yayınları, Bursa.
- Anonim, (2018). <https://www.meatsandsausages.com/sausage-types/fish-sausage> (Erişim Tarihi: 15.05.2019)
- Anonim, (2019). [https://www.fda.gov/files/food/published/Nutrition-Information-for-Cooked-Seafood-\(purchased-raw\)---Small-PDF-poster.pdf](https://www.fda.gov/files/food/published/Nutrition-Information-for-Cooked-Seafood-(purchased-raw)---Small-PDF-poster.pdf) (Erişim Tarihi: 10.10.2023)
- Anonim, (2020). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/01/20190129-4.htm> (Erişim Tarihi: 18.05.2024)
- Anonim, (2024). <https://tarim.ibb.istanbul/tarim-ve-su-urunleri-mudurlugu/tatli-su-baliklari.html> (Erişim Tarihi: 21.05.2024)
- Artar, E., Olgunoglu, M.P., Olgunoglu, İ.A. (2022). Mineral Contents and Fatty Acids Compositions of Fillets of Female and Male Pangas (Pangasius Hypophthalmus, Sauvage 1878) Cultured in Turkey. *Progress in Nutrition*, 24(3), e2022056. <https://doi.org/10.23751/pn.v24i3.12382>
- Berik, N., Kahraman, D. (2010). Kefal balığı sucuklarında duyuşal ve besin kompozisyonun belirlenmesi. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16(1).
- Bolat, Y., Telli, Ö. (2019). Denizli ili su ürünleri tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi. *Acta Aquatica Turcica*, 15(1), 80-90. <https://doi.org/10.22392/egirdir.446836>
- Büyüksaraç, F. (2018). Farklı bileşim ve üretim yöntemleri kullanılarak balık cipsi üretimi (Yüksek Lisans tezi, basılmamış). Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Denizli, Türkiye.
- Carballo, J. (2021). Sausages: Nutrition, safety, processing and quality improvement. *Foods*, 10(4), 890. <https://doi.org/10.3390/foods10040890>
- Cevger, Y., Aral, Y., Demir, P., Sarıözkan, S. (2008). Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi intern öğrencilerinde hayvansal ürünlerin tüketim durumu ve tüketici tercihleri. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 55(1), 189-194.
- Chattopadhyay, K., Xavier, K.M., Balange, A.K., Bhowmick, A., Nayak, B.B. (2023). Interaction of chitosan gel at different pH conditions prepared with acetic acid as food acidulant in fish protein emulsion sausages. *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*, 29, 100346. <https://doi.org/10.1016/j.bcdf.2022.100346>
- Chen, J., Jayachandran, M., Bai, W., Xu, B. (2022). A critical review on the health benefits of fish consumption and its bioactive constituents. *Food Chemistry*, 369, 130874. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.130874>
- Coban, O.E. (2020). Production of fresh fish sausages containing natural preservatives (*Laurus nobilis L.*) its nutritional composition and oxidative stability. *Progress in Nutrition*, 22(2), 501-506. <https://doi.org/10.23751/pn.v22i2.8912>
- Dinçer, M.T. (2018). An Overview of the Seafood Processing Sector in Some Mediterranean Countries. *Mediterranean Fisheries and Aquaculture Research*, 1(1), 23-30.
- Elmadfa, I., Meyer, A.L. (2017). Animal proteins as important contributors to a healthy human diet. *Annual review of animal biosciences*, 5, 111-131. <https://doi.org/10.1146/annurev-animal-022516-022943>
- FAO, (2022). The State of World Fisheries and Aquaculture 2022, <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cc0461> (Erişim tarihi: 26.06.2024)

- Fawole, O.O., Ogundiran, M.A., Ayandiran, T.A., Olagunju, O.F. (2007). Proximate and mineral composition in some selected fresh water fishes in Nigeria. *Internet Journal of Food Safety*, 9, 52-55.
- Göçer, M., Yılmaz, M.S. (2020). Sosis Üretiminde Balık Etinin Kullanım Olanakları. 6th International Conference On Engineering & Natural Sciences (pp. 19–20). ISPEC.
- Gökalp, H.Y., Kaya, M., Zorba, Ö., (2002). Et Ürünleri İşleme Mühendisliği, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:320, Erzurum
- Guimarães, J. de L. B., Calixto, F. A. A., Keller, L. A. de M., Silva, L. E. da, Furtado, Â. A. L., Mesquita, E. de F. M. de. (2019). Development of a low commercial value fish-sausage from the fish trawling “mix” category. *Food Science and Technology*, 39(1), 115–121. <https://doi.org/10.1590/fst.38317>
- Gürer, B. (2021). Türkiye'de nüfusun yeterli ve dengeli beslenmesi açısından hayvansal gıda arz ve talebinin değerlendirilmesi. *Gıda*, 46(6), 1450-1466. <https://doi.org/10.15237/gida.GD21083>
- Hecer, C. (2012). Türkiye'de balıkçılık sektörüne ve Türk halkının su ürünleri tüketim alışkanlıklarına genel bir bakış. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 31(2), 45-49.
- Kim, D., Caputo, V., Kilders, V. (2023). Consumer preferences and demand for conventional seafood and seafood alternatives: Do ingredient information and processing stage matter?. *Food Quality and Preference*, 108, 104872. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2023.104872>
- Kucukoner, E., & Kilincceker, O. (2009). Chemical and microbiological properties of salted fish. *Indian Veterinary Journal*, 86(11), 1199–1200.
- Little, D.C., Newton, R.W., Beveridge, M.C.M. (2016). Aquaculture: a rapidly growing and significant source of sustainable food? Status, transitions and potential. *Proceedings of the Nutrition Society*, 75(3), 274-286. <https://doi.org/10.1017/S0029665116000665>
- Mohanty, B.P., Mahanty, A., Ganguly, S., Mitra, T., Karunakaran, D., Anandan, R. (2019). Nutritional composition of food fishes and their importance in providing food and nutritional security. *Food chemistry*, 293, 561-570. <https://doi:10.1016/j.foodchem.2017.11.039>
- Newsad, A.A. (2009). Standardization of production of fish sausage from unwashed mince blend of low cost marine fish. *Asian Fisheries Science*, 22(1). <https://doi.org/10.33997/j.afs.2009.22.1.033>
- Oğuzhan, P., Yangılar, F. (2014). Su ürünlerinin hazır yemek teknolojisindeki yeri ve önemi. *Erzincan University Journal of Science and Technology*, 7(1), 65-76. <https://doi.org/10.18185/eufbed.91310>
- Olgunoğlu, İ.A., Olgunoğlu, M.P., Ukav, İ. (2020). An Examination of Fish Consumption Habits of Vocational School Students (The Model of Kahta Vocational School). *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 8(8), 1668–1674. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v8i8.1668-1674.3425>
- Önen A. (2020). Salam üretim aşamalarındaki mikrobiyal kontaminasyon kaynaklarının belirlenmesi. (Doktora Tezi, basılmamış) Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bursa, Türkiye.
- Sen, A.R., Naveena, B.M., Banerjee, R., Muthukumar, M. (2022). Value addition in meat and fish products for human health and nutrition. In *Agriculture, Livestock Production and Aquaculture* (pp. 287–303). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-93258-9_15
- Stollewerk, K., Jofré, A., Comaposada, J., Arnau, J., Garriga, M. (2014). Food safety and microbiological quality aspects of QDS process® and high pressure treatment of

- fermented fish sausages. *Food Control*, 38, 130-135. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.10.009>
- Suurs, P., Barbut, S. (2020). Collagen use for co-extruded sausage casings—A review. *Trends in Food Science & Technology*, 102, 91-101. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.06.011>
- Şengör, G.F.Ü., Ceylan, Z. (2018). Türk mutfağında su ürünleri kültürü ve önemi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 14(4), 386-398. <https://doi.org/10.22392/egirdir.414488>
- Tahiluddin, A., Kadak, A.E. (2022). Traditional fish processing techniques applied in the Philippines and Turkey. *Menba Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 8(1), 50-58.
- TÜİK, (2023). Su Ürünleri İstatistikleri <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=97&locale=tr> (Erişim tarihi: 26.06.2024)
- TÜİK, (2024). <https://data.tuik.gov.tr/Search/Search?text=bal%C4%B1k&dil=1> Erişim Tarihi: 03.06.2024
- Yazıcıoğlu, N., (2015). Su Ürünleri Sektörüne Genel Bakış Tüketici Davranışları ve Su Ürünlerinin Sağlık Açısından Faydaları, (Yüksek Lisans tezi, basılmamış), Gediz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- You, S., Yang, S., Li, L., Zheng, B., Zhang, Y., Zeng, H. (2022). Processing technology and quality change during storage of fish sausages with textured soy protein. *Foods*, 11(22), 3546. <https://doi.org/10.3390/foods11223546>