

Kupes Balığının (*Boops boops*) Et Verimi ve Köftesinin Bazı Kalite Özellikleri

Meat Yield of Bogue (*Boops boops*) and some Quality Properties of Fish Ball

Levent İzci^{1*}, Fahriye Ümüt¹

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Isparta, Türkiye

*Sorumlu Yazar: leventizci@isparta.edu.tr

Received: 30.01.2023

Accepted: 29.08.2023

Published: 01.12.2023

How to Cite: İzci, L., & Ümüt, F. (2023). Kupes balığının (*Boops boops*) et verimi ve köftesinin bazı kalite özellikleri. *Acta Aquatica Turcica*, 19(4), 323-330. <https://doi.org/10.22392/actaquatr.1244620>

Özet: Bu çalışmada, kupes balığının (*Boops boops*) et verimi ve elde edilen balık köftesindeki bazı kalite özellikleri araştırılmıştır. Bu kapsamda, et verimi yanında pH, toplam mezofilik aerobik bakteri (TMAB), toplam psikrofilik aerobik bakteri (TPAB) ve duyu analizler gerçekleştirilmiştir. Köfte yapımı için kullanılan kupeslerde et verimi % 48,10±1,12 olarak tespit edilmiştir. Köfte örneklerinde depolama (4±1 °C) süresince pH değerinin 6,15±0,03 - 6,64±0,12, TMAB sayısının 5,23±0,04 - 9,05±0,04 log kob/g ve TPAB sayısının da 4,67±0,01 - 9,04±0,01 log kob/g arasında değiştiği belirlenmiştir. Panelistlerin duyu değerlendirmesi sonucunda kupes balığından elde edilen köftelerin beğenildiği tespit edilmiştir.

Keywords

- Kupes
- *Boops boops*
- Balık köfte
- Kalite özellikleri
- Et verimi

Abstract: This study investigated the meat yield of bogue (*Boops boops*) and some quality properties of the obtained fish balls. In this context, meat yield pH, total mesophilic aerobic bacteria (TMAB), total psychrophilic aerobic bacteria (TPAB), and sensory analyses were performed. The meat yield of bogue used for producing fish balls was determined as 48.10±1.12 %. Fish ball samples were determined with pH values of 6.15±0.03 - 6.64±0.12, TMAB count is 5.23±0.04 - 9.05±0.04 log cfu/g and TPAB count is 4.67±0.01 - 9.04±0.01 log cfu/g during storage (4±1 °C). As a result of the sensory evaluation of the panelists, it was determined that fish balls obtained from the bogue were liked.

Anahtar kelimeler

- Bogue
- *Boops boops*
- Fish ball
- Quality properties
- Meat yield

1.GİRİŞ

Su ürünleri içerdiği besin bileşenleri bakımından sağlıklı ve dengeli beslenme için önemli kaynaklardan biridir. Balık eti, sindirimi kolay insan beslenmesinde önemli yere sahip esansiyel aminoasitler ve özellikle de uzun zincirli yağ asitleri yanında önemli mineral ve vitamin içeriği ile biyolojik değeri yüksek bir besindir (Uçar, 2020). Su ürünleri tüketimimizin 6,7 kg/yıl (BSGM, 2021) ile 20,2 kg/yıl (FAO, 2022) olan dünya su ürünleri tüketiminin oldukça altında kaldığı görülmektedir. Bunun birçok nedeni olup bu nedenler arasında da tek düze beslenme alışkanlığı önemli bir yer tutmaktadır. Ürün çeşitliliği ve farklı lezzetlerle sunum tüketici tercihleri yanında tüketimi teşvik edici olabilir. Balık satış noktalarında sıkça karşılaşılan bulunabilirliği ve fiyatı bakımından da öne çıkan türlerden biri de kupes (*Boops boops*) balığıdır. Güney Adriyatik kıyılarında (İtalya) yapılan bir çalışmada kupes balığının besin bileşenleri Eylül ve Mart aylarında belirlenmiş olup sırasıyla nem içeriği %76,20±1,50 ve %79,72±0,17, protein içeriği %20,32±0,65 ve %18,40±0,38, lipid içeriği %2,54±0,94 ve %1,02±0,20, kül içeriği de %1,46±0,11 ve %1,47±0,18 oranlarında belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca türün çoklu doymamış yağ asitlerince zengin olduğu da vurgulanmıştır (Orban vd., 2011). Kupes balığının iyi bir besin kaynağı olduğu diğer çalışmalarda da belirtilmiştir (Diraman & Dibeklioglu, 2009; Uçar, 2020). Kupes balığı üretimi 2020 yılı itibarıyla 2.598,8 ton ile deniz balıkları avcılık üretimindeki payı % 0,9 (TÜİK, 2020) olarak bildirilmiştir.



Köfte, yediden yetmiş herkes tarafından sevilen bir üründür. Balık köftesi de hazırlaması oldukça kolay herkes tarafından sevilerebilecek ürünlerden biridir. Farklı balıklarla ve farklı köfte içerikleriyle yapılan geçmişten günümüze çalışmalar da vardır (Yanar & Fenercioğlu, 1999; Çapkın, 2008; Özpolat & Çoban, 2012; Can, 2012; Erol & İlhak, 2015; Harihoedojo vd., 2015; Kılınççeker, 2015; Minantyo vd., 2017; Reynaldi vd., 2019; Uçak, 2020; Keser & İzci, 2020; Bilgin & Metin, 2022).

Bu çalışmada, balık satış noktalarında kolaylıkla bulunabilen kupes balığının et veriminin tespit edilmesi ve elde edilen balık köftesindeki bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2.MATERYAL VE YÖNTEM

Köfte üretiminde Akdeniz'den (Antalya) avlanan (Şubat 2020) ve balık haline getirilen kupes balıkları kullanılmıştır. Balıklar strafor kutu içinde soğuk zincir kuralları çerçevesinde Eğirdir Su Ürünleri Gıda İşleme Laboratuvarına getirilmiştir. Balıklarda ölçüm tahtası (mm) ve 0,001 g hassasiyetinde terazi (SHIMADZU BX420H, Japan) ile boy-ağırlık ve et verimi için gerekli ölçümler yapılmıştır. Çalışmada ham materyal olarak, ortalama 15,38±0,16 cm toplam boyda ve 35,72±1,37 g ağırlığında kupes balıkları kullanılmıştır.

Köfte üretimi; balıklar temizlenmiş (Baş, iç organ, yüzgeç ve deri) ve filetosu çıkartılarak blender (WARING HGBTWTST, USA) yardımıyla kıyma haline getirilmiştir. Köfte üretimi, Keser ve İzci (2020)'nin bildirdiğinde bazı modifikasyonlar yapılarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen 500 g balık kıymasına 50 g galeta unu, 10 g tuz, 2 g kimyon, 1 g kekik, 2 g toz kırmızı biber, 1 g nane, 2 g yeni bahar, 2 g kara biber, 1 g rende sarımsak, 20 g rende soğan ve 20 g ay çiçek yağı ilave edilerek homojen bir karışım elde edilinceye kadar yoğurulmuştur. Yoğurma sonrasında aromanın oturması için 1 saat buzdolabında üzeri streç filmle örtülerek dinlendirilmiştir. Süre sonunda köfteler 28±3 g olacak biçimde şekillendirilmiş ve strafor tabaklara dizilmiş ve kilitli poşetlerde 4±1 °C'de 15 gün süreyle depolanmıştır. Köfte örneklerinin başlangıçta duyusal analizi yapılmış olup pH, TMAB ve TPAB analizleri depolama süresince 5 gün arayla yapılmıştır.

2.1.Yapılan Analizler

Et Verimi; Balıkların et verimi hesaplamalarında, balıkların yenilebilir ve yenilemez kısımları ayrılarak filetoları çıkartılmış, 0,001 g hasiyetindeki terazide tartma işlemleri gerçekleştirilmiştir. Fileto ağırlıklarının toplam ağırlığa oranından elde edilen değer 100 ile çarpımı ile et verimi hesaplanmıştır (Gülyavuz & Ünlüsayın, 1999; Özyılmaz, 2019).

Et Verimi (%)= [Fileto Ağırlığı (g) / Toplam Ağırlık (g)]x 100

Kimyasal analizler; Örneklerde, pH 1:10 (w/v) örnek ve saf su oranında homojenize (Heidolph DIAX 900, Germany) edilerek ölçülmüştür (Varlık vd., 2007).

Mikrobiyolojik analizler; Analizi yapılacak örneklerden steril stomacher poşetine 10 g alınarak üzerine 90 ml steril peptonlu su ilave edilerek stomacherde (Interscience BagMixer 400, France) 90 sn homojenize edilmiştir. Gerekli seyretmelerle mikrobiyolojik ekimler dökme plak yöntemiyle Plate Count Agar (PCA, Merck 105463) besi yerinde yapılmıştır. Toplam mezofilik aerobik bakteri (TMAB) sayımı 30±1 °C'de 3 gün ve toplam psikrofilik aerobik bakteri (TPAB) sayımı 4±1 °C'de 10 günlük inkübasyon sonrasında gerçekleştirilmiş ve sonuçlar log kob/g olarak verilmiştir (Arslan vd., 1997; Patır & Duman, 2006; Diler vd., 2008).

Duyusal analiz; Köfte örnekleri 180 °C'de derin yağda kızartılmış ve 10 deneyimli panelist tarafından renk, koku, lezzet, tekstür ve genel beğeni bakımından 1-9 puan arasında değerlendirmeleri istenmiştir (Taşkaya vd., 2003; Tokur vd., 2006; Kenar, 2009).

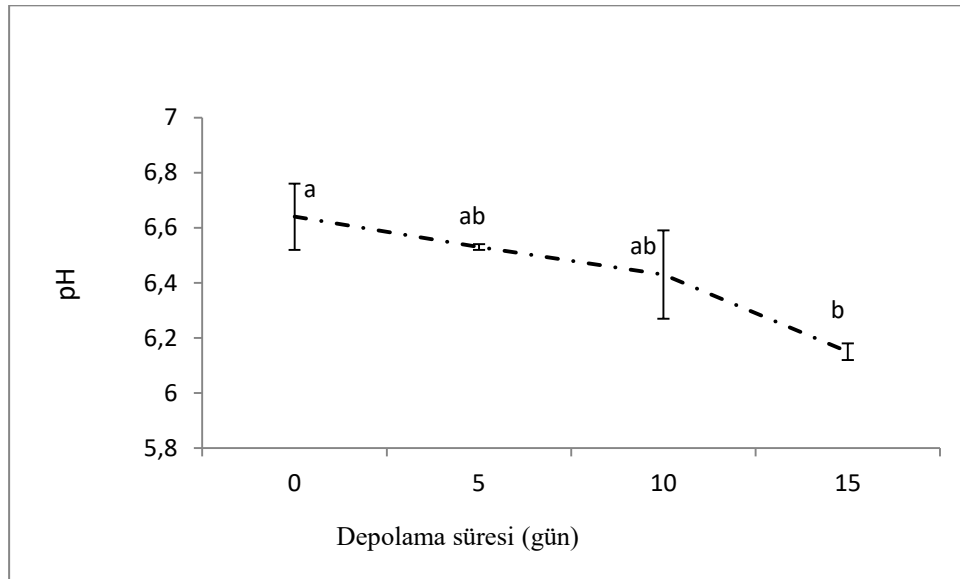
İstatistiksel analiz; Analizler sonucunda elde edilen bulgular SPSS 17.0 istatistik programı ile değerlendirilmiş ve önemli varyans kaynaklarına ait veriler Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi kapsamında P=0,05 güven aralığında karşılaştırılmıştır.

3.BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada et verimine ve bazı kalite özelliklerine yönelik analizler gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan *B. boops* örneklerinin et verimi %48,10±1,12 olarak tespit edilmiştir. Orban vd. (2011) İtalya'nın Güney Adriyatik kıyılarından avlanan kupes için Eylül ve Mart aylarında yenilebilir kısımları sırasıyla 68,74±2,47 ve 62,15±1,66 olarak bildirmiştir. Farklı balık türleri ile yapılan çalışmalarda et verimi, *Capoeta capoeta umbla*'un Keban Baraj Gölü ve Hazar Gölü (Elazığ)'nden en

fazla yakalanan III. yaş bireylerinde (Dişi+Erkek) sırasıyla %39,1±0,9 ve %40,3±7,4 (Köprücü ve Özdemir, 2003), yetiştiriciliği yapılan *Argyrosomus regius*, *Sparus aurata*, *Dicentrarchus labrax* ve *Onchorhynchus mykiss* türlerinde ise sırasıyla %58,15±0,84, %55,15±0,20, %63,86±0,22 ve %66,23±0,71 (Özyılmaz, 2019), *Gadus merlangus euxinus*'un dişi ve erkek bireylerinde sırasıyla %51,25±0,775 ve %55,66±0,455 (Samsun vd., 2006), *Sander lucioperca*'da ortalama %65,63±2,54 (Çağlak & Karşlı, 2013), *Mugil cephalus*, *Liza saliens* ve *Chelon labrosus* dişi bireyleri için sırasıyla %39,60, %38,37, % 47,31 ve %49,56, erkek bireyler için ise %42,40, %40,04, %44,73, ve %46,51 (Alparslan vd., 2017) olarak saptanmıştır. Ortaya çıkan farklılıkların et verimi değerlendirme yöntemlerinden, tür ve bölgesel farklılıklarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

pH kalitenin belirlenmesinde başvurulan ve kalitenin belirlenmesinde diğer analizlerle birlikte değerlendirilmesi gereken analizlerden biridir (Bilen, 2009). Çiğ kupes örneklerinde pH 6,67±0,01 değerinde tespit edilmiştir. Kullanılan katkılarla birlikte köftelerde pH değerinde bir miktar azalmanın olduğu ve bu azalmanın da depolama süresince sürdüğü görülmüştür. Köfte örneklerindeki pH değerindeki değişim depolamanın 0. günü ve 15. günü arasında önemli (P<0,05) bulunmuştur (Şekil 1). Özpolat ve Çoban (2012), karabalık ve sarıbalıktan ürettikleri köfteleri 4±2 °C'de ve -12±2 °C'de depolamışlardır. 4 ay boyunca tüketim özelliğini koruyan köftelerde pH 6,01 - 6,71 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Palamut balığının (*Sarda sarda*) dumanlanarak köfte üretildiği bir çalışmada, çiğ balıkta 6,09±0,00 pH değerinin dumanlama ile birlikte 5,96±0,01 değerine düştüğü ve depolamanın son gününde de (10. gün) 6,03±0,03 değerine ulaştığı bildirilmiştir (Kaba vd., 2013). Aynalı sazan balığından (*Cyprinus carpio*) yapılan köftelere sodyum laktat ve timol ilavesinin bazı kalite özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmada çiğ balık etinde 6,71 olan pH değerinin depolama (4±1°C) süresince yapılan analizler sonucunda, kontrol grubu örneklerde pH değeri 6,56 - 6,69 arasında bulunurken sodyum laktat, timol ve kombinasyonlarının kullanıldığı örnek gruplarında 6,54 - 6,71 arasında tespit edilmiştir (Erol & İlhak, 2015). Bu çalışmada, köfte örneklerinde depolama süresince pH değerindeki değişimin yapılan çalışmalarla benzerlik gösterdiği görülmüştür.

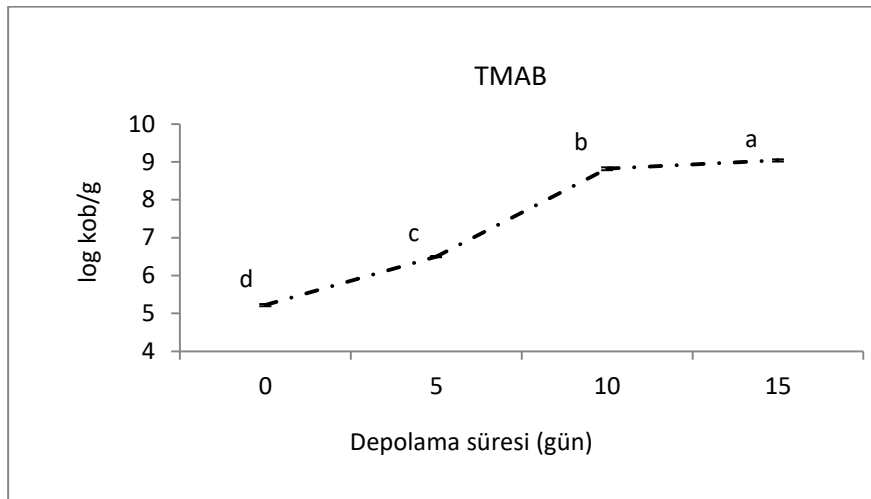


Şekil 1. Kupes köfte örneklerinde depolama süresince pH değerindeki değişimler

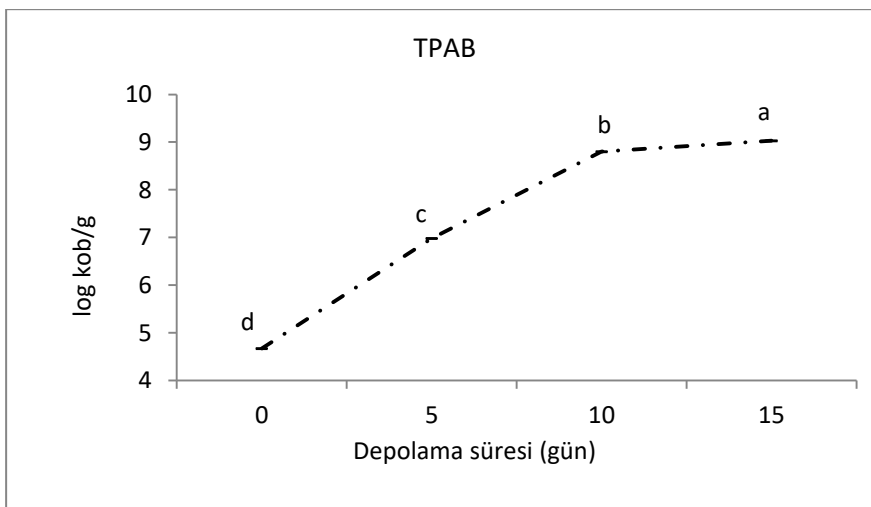
Su ürünleri etleri mikroorganizma gelişimi için uygun ortamlar sunar. Su ürünlerinden elde edilen ürünlerin tüketim açısından değerlendirilmesinde başvurulan önemli analizlerden biri de mikrobiyolojik analizlerdir. Toplam bakteri için sınır değer 7 log kob/g olarak belirtilmiştir (ICMSF, 1986). Çalışmamızda, çiğ kupes etinde TMAB ve TPAB sayıları sırasıyla 4,29±0,02 log kob/g ve 4,50±0,04 log kob/g belirlenmiş olup köfte yapımıyla birlikte 5,23±0,04 log kob/g ve 4,67±0,01 log kob/g'a artmıştır. Köfte örneklerindeki mikroorganizma sayısındaki artış depolama süresince önemli (P<0,05) düzeyde olmuştur (Şekil 2 ve Şekil 3). Aynalı sazandan köfte üretiminde sodyum laktat ve timol kullanımının bazı kalite özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada, çiğ balık etindeki 3,56±0,32 log

kob /g olan TMAB sayısının köfte üretimi sonucunda bir miktar arttığı ifade edilmiştir. Ayrıca köfte örneklerinin depolanması sürecinde de tüm köfte örnekler gruplarında bu artışın sürdüğü görülmüş olup kontrol grubu örneklerde depolamanın 6. gününde TPAB sayısının $7,55 \pm 0,18$ log kob/g düzeyine ulaştığı tespit edilmiştir (Erol & İlhak, 2015).

Uçak (2020) gökkuşuğu alabalığından elde ettiği burgerlerde nar kabuğu ekstraktlarının etkileri üzerine yaptığı çalışmada, nar kabuğu ekstraktı ilave edilmemiş burgerlerde diğer burger gruplarında olduğu gibi depolama süresince TMAB ve TPAB sayılarında düzenli bir artış saptamıştır. TMAB sayısı $2,92 \pm 0,34$ - $7,42 \pm 0,00$ log kob/g arasında değişirken TPAB sayısı $2,65 \pm 0,16$ - $7,15 \pm 0,03$ log kob/g arasında değişim göstermiştir. Aynalı sazan balığı köftelerinin raf ömrü üzerine yapılan bir çalışmada, eugenol ilave edilmiş ve edilmemiş köfte grupları oluşturulmuştur. İlavessiz grupta depolamanın 0. gününde $4,48 \pm 0,1$ log kob/g olarak belirlenen TMAB sayısı 9. günde $8,82 \pm 0,1$ log kob/g'a artış göstermiştir (Can, 2012). *S. lucioperca*'dan yapılan köftelerde portakal ve limon suyu kullanılarak kalite özellikleri üzerine etkileri araştırılmış, kontrol, portakal, limon ve portakal+limon gruplarında TMAB ve TPAB sayısının depolamaya bağlı olarak arttığı belirlenmiştir (Bilgin & Metin, 2022). Keser ve İzci (2020) gökkuşuğu alabalığından köfte üretiminde bazı uçucu yağların mikrobiyolojik kaliteye etkisini değerlendirmiş ve depolama süresince mikrobiyolojik değerlerin tüm gruplarda arttığını, uçucu yağ ilave edilmemiş köfte örneklerinde belirtilen sınır değer TMAB ve TPAB için 7. gününde aşıldığını saptamıştır. Araştırmamızda da yapılan mikrobiyolojik analizler sonucunda bezer şekilde depolama süresiyle ilişkili olarak TMAB ve TPAB sayılarının arttığı, depolamanın 10. gününde de belirtilen sınır değer olduğunda üzerinde oldukları tespit edilmiştir (Şekil 2 ve Şekil 3).

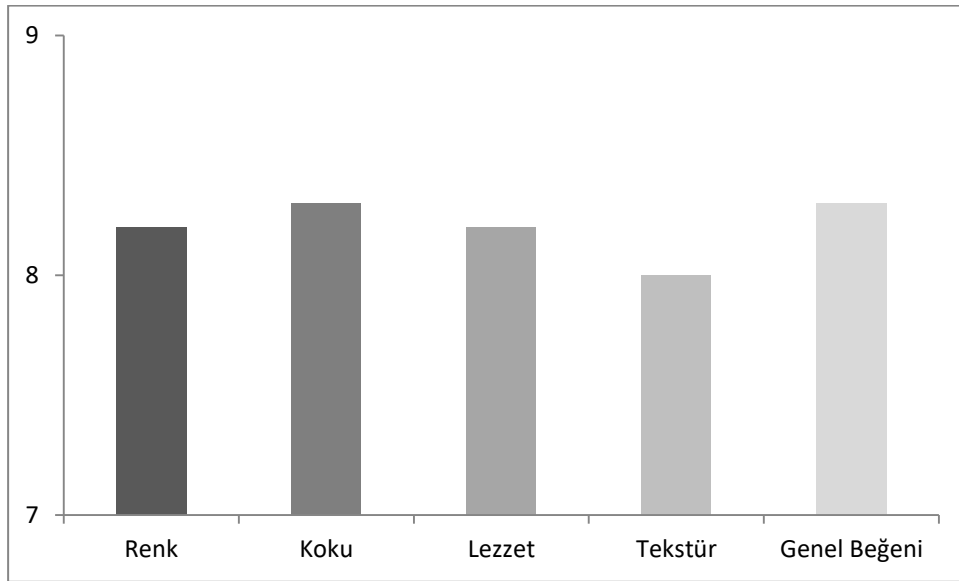


Şekil 2. Kupes köfte örneklerinde depolama süresince TMAB sayısındaki değişimler (log kob/g)



Şekil 3. Kupes köfte örneklerinde depolama süresince TPAB sayısındaki değişimler (log kob/g)

Duyusal analiz; bir gıdanın üretiminde ve tüketiminde, bir gıdanın tüketici tarafından kabul edilebilirliği konusunda önemli bilgiler veren ve gıdanın bu yönde geliştirilebilmesine olanak sağlayan ve bu konuda başvuru en önemli analizlerden biridir. Araştırmamızda, duyusal değerlendirme için üretilen köfteler derin ay çiçek yağında (180 °C) kızartılarak panelistlerce belirlenen kriterler üzerinden puanlanmış ve tüm parametreler 8 ve üzerinde puan almıştır (Şekil 4). Yapılan bir çalışmada, kara balık (*Capoeta trutta*) ve sarı balık (*Capoeta umbla*) köfte olarak değerlendirilerek farklı depolama sıcaklıklarında (4±2 °C ve -12±2 °C) depolanan köfte örnek gruplarında süreyle ilişkili duyusal özelliklerde kayba uğradıkları belirtilmiştir (Özpolat & Çoban, 2012). *O. mykiss*'den burger elde edilmesi ve nar kabuğu ekstraktının etkisinin değerlendirildiği bir çalışmada, tüm örnek gruplarının panelistlerce değerlendirilmesi sonucunda koku, tekstür, lezzet, görünüş ve genel beğeni parametrelerinin oldukça yüksek puanlar aldığı görülmüştür (Uçak, 2020). Yanar ve Fenercioğlu (1999) sazandan farklı katkılarla ürettiği balık köftelerinin panelistlerce 10 puan üzerinden değerlendirmeleri sonucunda, 7,4-9,07 puan ile yüksek beğeni aldığını ifade etmişlerdir. Aynalı sazan balığı kıymasından üretilen balık köftelerinde, panelistlerin duyusal değerlendirmelerinde başlangıçtaki genel beğeni puanının eugenol ilave edilmemiş grup köftelerde daha yüksek bulunmuştur (Can, 2012). Sudak balığından yapılan köftelerde diğer grup köftelere göre en çok beğenilenin portakal suyu ilavesiyle yapılan köfte olduğu bildirilmiştir (Bilgin & Metin, 2022). Gökkuşuğu alabalığından üretilen balık köftelerinde biberiye ve defne uçucu yağlarının etkisinin incelendiği başka bir çalışmada, değerlendirmeye alınan tüm parametrelerde depolama süreciyle birlikte duyusal kalite kaybının yaşandığı saptanmıştır (Keser & İzci, 2020). Köfte örneklerinin duyusal değerlendirilmesi için panelistlere derin kızgın ay çiçek yağında her iki yüzü kahverengileşinceye kadar kızartılmış ve sıcak sunum yapılmıştır. Panelistlerin değerlendirmesi sonucunda kupes köfte örneklerinde değerlendirmeye alınan tüm parametrelerde 8 ve üzerinde puan alarak oldukça beğenildiği gözlemlenmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Kupes köfte örneklerinin duyusal olarak değerlendirilmesi

4.SONUÇ

Su ürünleri besin içeriği bakımından oldukça değerli bir besin olup sağlıklı ve dengeli beslenme açısından sofralarımızda her zaman yer bulması gereken gıdalardandır. Balıkların tek düze tüketiminin dışında farklı lezzetlerle sunumu tüketimi de teşvik edici olabilecektir. Çalışmamızda, kupes balıklarının et veriminin önemli düzeyde olduğu, pH değerinin depolama süresince azaldığı, gerek TMAB gerekse TPAB sayısının ise artış gösterdiği saptanmıştır. Panelistlerin duyusal değerlendirmeleri sonucunda da kupes balığından elde edilen köftelerin oldukça beğenildiği tespit edilmiştir. Çalışmamızda elde edilen sonuçların ışığında, balık satış noktalarında bolca rastlanan ve

diğer balıklara göre ekonomik olan kupesin balık köftesi olarak değerlendirilebileceği ve su ürünleri ürün yelpazesinde yer alabileceği düşüncesindeyiz.

FİNANS

Bu çalışmada herhangi bir finans desteği alınmamıştır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI BEYANI

Yazarlar, bu çalışmayı etkileyebilecek finansal çıkarlar veya kişisel ilişkiler olmadığını beyan eder.

YAZAR KATKILARI

Kurgu: Lİ; Metodoloji: Lİ; Deneyin gerçekleştirilmesi: Lİ; Veri analizi: Lİ; Makale yazımı: Lİ, FÜ; Denetleme: Lİ, FÜ. Tüm yazarlar nihai taslağı onaylamıştır.

ETİK ONAY BEYANI

Bu çalışmada deney hayvanları kullanılmaması nedeniyle Yerel Etik Kurul Onayı alınmamıştır.

VERİ KULLANILABİLİRLİK BEYANI

Bu çalışmada kullanılan veriler makul talep üzerine ilgili yazardan temin edilebilir.

KAYNAKLAR

- Alparslan, Y., Metin, C., Hasanhocaoğlu Yapıcı, H., & Baygar, T. (2017). Köyceğiz Lagünü'nden avlanan farklı kefal (Mugilidae) türlerinin duyuşal, kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi. *Journal of Aquaculture Engineering and Fisheries Research*, 3(4), 160-170. <https://doi.org/10.3153/JAEFR17019>
- Arslan, A., Çelik, C., Gönülalan, Ateş, G., Kök, A., & Kaya, A. (1997). Vakumlu ve vakumsuz aynalı sazan (*Cyprius carpio* L.) pastırmalarının mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesinin güncellenmesi. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 21(1), 23-29.
- Bilen, G. (2009). *Dondurulmuş balığın kalitesinde doğal antioksidanların etkisi* [Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi].
- Bilgin, Ş., & Metin, S. (2022). Bazı doğal antioksidanların sudak (*Sander lucioperca*) köftelerinin kalitesine etkisi. *Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research*, 8(2), 140-149. <https://doi.org/10.17216/limnofish.900731>
- BSGM (Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü), (2021). Su Ürünleri İstatistikleri. <https://www.tarimorman.gov.tr/BSGM/Belgeler/Icerikler/Su%20Ürünleri%20Veri%20ve%20Dökümanları/Su-Urunleri-İstatistikleri-temmuz-2021-1.pdf> Erişim Tarihi 22.06.2023
- Çağlak, E., & Karşı, B. (2013). Beyşehir Gölü sudak (*Sander lucioperca Linnaeus*, 1758) balıklarının mevsimsel et verimi ve kimyasal kompozisyonu. *Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 9(1), 1-8.
- Can Ö.P. (2012). Eugenol katkılı aynalı sazan balığı köftelerinin raf ömrünün belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 6-12.
- Çapkın, K. (2008). *Kadife balığı (Tinca tinca L., 1758) köftesinin buzdolabı koşullarında muhafazası sırasında meydana gelen bazı kimyasal ve mikrobiyolojik değişimler* [Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi].
- Diraman, H., & Dibeklioglu, H. (2009). Chemometric characterization and classification of selected freshwater and marine fishes from Turkey based on their fatty acid profiles. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 86(3), 235-246. <https://doi.org/10.1007/s11746-008-1338-3>
- Diler, A., Güner, A., Altun, S., & Ekici, S. (2008). Effect of drying at different temperature and air current rate on chemical, microbiological and organoleptical characteristics of fillet of *Stizostedion lucioperca*. *Eurasian Journal of Veterinary Sciences*, 24(1), 77-86.
- Erol, P., & İlhak, O. İ. (2015). Sodyum Laktat ve timol'un aynalı sazan balığından (*Cyprinus carpio* L.) yapılan köftelerin bazı mikrobiyolojik ve duyuşal nitelikleri üzerine etkisi. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 12(3), 153-161.

- FAO (Food and Agriculture Organization), (2022). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation*. Rome.
- Gülyavuz, H., & Ünlüsayın, M. (1999). *Su ürünleri işleme teknolojisi*. Şahin Matbaası.
- Hariohoedojo, A., Minantyo, H., & Winarno, P. S. (2015). The creation of barracuda fish based meatball as nutritious food. *Food Science and Quality Management*, 43,73-78.
- ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods), (1986). *Microorganisms in foods. sampling for microbiological analysis: principles and scientific applications (2nd ed)*.University of Toronto Press.
- Kaba N., Çorapçı, B., Yücel, Ş., Özgül, Özer., & Eryaşar, K. (2013). Dumanlanmış palamut balığından (*Sarda sarda*, Bloch 1793) elde edilen balık köftesinin duyuşal, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. *Akademik Gıda*, 11(2), 45-50.
- Kenar, M. (2009). *Aromatik bitkilerden elde edilen doğal antioksidanların balık filetosu üzerindeki duyuşal, kimyasal ve mikrobiyolojik etkilerinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi].
- Keser, E., & İzci, L. (2020). Gökkuşuğı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)’ndan elde edilen balık köftelerinde biberiye ve defne uçucu yağlarının mikrobiyolojik ve duyuşal kaliteye etkisi. *Acta Aquatica Turcica*, 16(1), 13-21. <https://doi.org/10.22392/actaquat.562381>
- Kılınççeker, O. (2015). Some quality characteristics of fish meatballs manufactured with different vegetable-based flours. *Gıda*, 40(2), 61-67. <https://doi.org/10.15237/gida.GD14058>
- Köprücü, K., & Özdemir, Y. (2003). *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)’nın Keban Baraj Gölü ve Hazar Gölü (Elazığ)’nde yaşayan popülasyonlarının et verimi ve bazı büyüme özelliklerinin karşılaştırılması. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 20(3-4), 337-343.
- Minantyo, H., Hariohoedojo, A., & Winarno, P. S. (2017). Organoleptic testing of fish meatball fortified with various colored vegetables. Engineering International Conference, *In AIP Conference Proceedings*, 1818 (1) 020033-1_020033-5. <https://doi.org/10.1063/1.4976897>
- Orban, E., Di Lena, G., Navigato, T., Masci, M., Casini, I., & Caproni, R. (2011). Proximate, unsaponifiable lipid and fatty acid composition of bogue (*Boops boops*) and horse mackerel (*Trachurus trachurus*) from the Italian trawl fishery. *Journal of Food Composition and Analysis*, 24(8), 1110-1116. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2015.10.003>
- Özpolat, E., & Çoban, Ö. E. (2012). Kara balık (*Capoeta trutta*, Heckel, 1843) ve sarı balığın (*Capoeta umbla*, Heckel, 1843) köfte olarak değerlendirilmesi ve kalite kriterleri üzerine farklı muhafaza sıcaklıklarının etkisi. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 29(3), 127-131. <https://doi.org/10.12714/egejfas.2012.29.3.04>
- Özyılmaz, A. 2019. Türkiye’de tüketilen kültür balıklarında besin değeri ve yağ asidi bakımından farklılıklar. *Gıda*, 44(1), 50-59. <https://doi.org/10.15237/gida.GD18100>
- Patır, B., & Duman, M. (2006). Tütsülenmiş aynalı sazan (*Cyprinus carpio L.*) filetolarının muhafazası sırasında oluşan fiziko-kimyasal ve mikrobiyolojik değışimlerin belirlenmesi. *Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 18(2), 189-195.
- Reynaldi, A., Rostini, I., Afrianto, E., & Rochima, E. (2019). The effect of garlic extract addition on tilapia skin gelatin based edible coating towards antimicrobial properties and fish meatball’s shelf life. *World Scientific News*, 134(2), 74-85.
- Samsun, S., Erdem, M.E., & Samsun, N. (2006). Mezgit (*Gadus merlangus euxinus* Nordmann, 1840) balığının et verimi ve kimyasal kompozisyonunun belirlenmesi. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 18(2), 165-170.
- Taşkaya, L., Çaklı, Ş., Kışla, Ş. Ç. D., & Kılınç, B. (2003). Quality changes of fish burger from rainbow trout during refrigerated storage. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 20(1-2),147-154.
- Tokur, B., Ozkütük, S., Atici, E., Ozyurt, G., & Ozyurt, C. E. (2006). Chemical and sensory quality changes of fish fingers, made from mirror carp (*Cyprinus carpio L.*, 1758), during frozen storage (-18°C). *Food Chemistry*, 99(2), 335-341. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.07.044>

- TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu), 2020. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Su-Urunleri-2020-37252#:~:text=Yeti%C5%9Ftiricilik%202020%20y%C4%B1l%20C9,749%20ton%20ile%20C3%A7ipura%20oldu> (Erişim Tarihi:03.01.2023)
- Uçak İ., (2020). Soğukta depolanan ($4\pm 1^{\circ}\text{C}$) alabalık burgerlerde nar kabuğu ekstraktının antioksidan ve antimikrobiyal etkilerinin belirlenmesi. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37(4), 415-422. <http://doi.org/10.12714/egejfas.37.4.13>
- Uçar, Y. (2020). Elemental compositions and fatty acid profiles of bogue fish (*Boops boops*) from Mediterranean Coast: A Comprehensive evaluation of the potential effects on human health. *Biological Trace Element Research*, 196, 272–284. <https://doi.org/10.1007/s12011-020-02069-z>
- Varlık, C., Ozden, O., Erkan, N., & Üçök Alakavuk, D. (2007). *Su Ürünlerinde Temel Kalite Kontrol*. İstanbul Üniversitesi Yayını.
- Yanar, Y., & Fenercioğlu, H. (1999). Sazan (*Cyprinus carpio*) etinin balık köftesi olarak değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 23, 361-365.