

**Nermin Karaton Kuzgun**

Munzur University, nerminkaraton@munzur.edu.tr, Tunceli-Türkiye

DOI	http://dx.doi.org/10.12739/NWSA.2025.20.4.5A0240
ORCID ID	0000-0002-9430-1802
Corresponding Author	Nermin Karaton Kuzgun

SARI BALIK (*Capoeta umbla*, Heckel, 1843) İLE ELDE EDİLEN GLÜTENSİZ KEKLERİN ÜRETİMİ VE BUZDOLABI KOŞULLARINDA KİMYASAL DEĞİŞİMİ**ÖZ**

Glüten hassasiyeti, buğday alerjisi çölyaktan farklı olan ve son yıllarda keşfedilen patolojik bir rahatsızlıktır. Bu hastalıkla ilgili olan gıda bileşenleri ve metabolizmadaki mekanizma tam olarak aydınlatılamamış olmakla birlikte, glüten proteininin yanı sıra ekmekte bulunan diğer bileşenlerin de bu tür bir hassasiyet üzerinde etkili olduğu bildirilmektedir. Bu araştırmada Sarı Balık (*Capoeta umbla*, Heckel, 1843) eti kullanılarak glütensiz balıklı kekler hazırlanmış ve ürünler kilitli poşetler içerisinde paketlenerek soğukta (+4±1°C) depolanmıştır. Ham materyalde ve üretimin farklı aşamalarında örneklerin kimyasal (TVB-N, TBA ve pH) ve duyusal (genel beğeni) özellikleri belirlenmiştir. Bu analizler neticesinde glütensiz balıklı keklerin buzdolabı koşullarında 10. günde bozulmaya uğradığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Balıklı kek, *Capoeta umbla*, Glütensiz balık kek, Duyusal analiz, Kimyasal analiz

THE CHEMICAL CHANGES UNDER REFRIGERATION CONDITIONS OF GLUTEN-FREE CAKES IN THE PRODUCTION OF USING *CAPOETA UMBLA* (Heckel, 1843)**ABSTRACT**

Gluten sensitivity is a pathological condition that has been identified in recent years and is distinct from wheat allergy and celiac disease. Although the food components and metabolic mechanisms associated with this disease have not been fully elucidated, it has been reported that other components found in bread, in addition to gluten protein, also affect this type of sensitivity. In this study, gluten-free fish cakes were prepared using Yellow Fish (*Capoeta umbla*, Heckel, 1843) meat, and the products were packaged in sealed bags and stored cold (+4±1°C). The chemical (TVB-N, TBA, and pH) and sensory (overall acceptability) characteristics of the samples were determined in the raw material and at different stages of production. As a result of these analyses, it was determined that gluten-free fish cakes deteriorated on the 10th day under refrigerator conditions.

Keywords: Fish Cake, *Capoeta umbla*, Gluten-Free Fish Cakes, Sensory Analyses, Chemical Analyses

How to Cite:

Karaton Kuzgun, N., (2025). Sarı Balık (*Capoeta umbla*, Heckel, 1843) ile elde edilen glütensiz keklerin üretimi ve buzdolabı koşullarında kimyasal değişimi. Ecological Life Sciences, 20(4):161-167, DOI: 10.12739/NWSA.2025.20.4.5A0240.

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Gluten içermeyen ürünlerin üretimi, özellikle çölyak hastalığı gibi tıbbi açıdan zorunluluk gerektiren durumlar nedeniyle, beslenme açısından dünya genelinde giderek önem kazanmıştır. Çölyak hastalığı dünya nüfusunun yaklaşık %1'ini etkiler ve bu bireylerin yaşamı boyunca gluten tüketmemesi ve bu şekilde beslenmeye devam etmesi sağlığı açısından önem taşımaktadır [1]. Ayrıca tıbbi olarak kesin şekilde doğrulanmamış olmakla birlikte, semptomatik olarak görülen gluten duyarlılığı ve buğday alerjisi de glutensiz ürünlere olan talebi artırmaktadır [2].

Kek, dünya çapında en yaygın olarak ve sevilerek tüketilen fırın ürünlerinden biri olup, gluten yokluğunda dokunun korunabilmesi ve kabarma karakteristiğinin sağlanması açısından teknik zorlukları olan bir gıda ürünüdür. Bu nedenle gluten içermeyen kek üretimi, hem gıda mühendisliğinde hem de beslenme bilimi bakımından üzerinde araştırmaların yapılması gereken önemli bir gıda ürünüdür [3].

Balık eti sindirimi kolay ve yüksek protein içeren, izolösün ve lizin açısından zengin, yağ içeriği bakımından (özellikle yağlı balıklar) mükemmel bir gıdadır. Ayrıca taşıdığı vitamin (A, D, E ve K vitaminleri (Yağda eriyen vitaminler), niasin, folik asit) ve mineral maddeler (iyot, flor, fosfor ve selenyum) ve diyetik özellikteki düşük enerjisi nedeniyle balık etine olan önemi artırmaktadır [4, 5, 6 ve 7]. Farklı alanlarda yapılan bilimsel araştırmalar, insanlarda bazı hastalıklarda besin maddeleri ile beslenme alışkanlıklarının önemli rolü olduğunu ortaya çıkmış, bu yüzden insanların daha bilinçli beslenmelerinin gerektiği ortaya konulmuştur. Bireylerin dengeli ve yeterli beslenmesi ve genç kuşakların sağlıklı yetişmeleri yeterli, dengeli, güvenli gıda, üretim ve ticareti bakımlarından büyük önem taşımaktadır. Ülkemizin geleceği ve geniş kitleleri ilgilendiren gıda ve beslenme politikalarında balık tüketimi kapsamlı bir biçimde ele alınarak geliştirilmesi gerekmektedir [8 ve 9].

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Bu araştırmada, ülkemizde yaygın olarak tüketilen sarı balık (*Capoeta umbla*, Heckel, 1843) kullanılarak üretilen glutensiz balıklı keklerin buzdolabı koşullarındaki kimyasal ve duyuşal özelliklerini belirlenmiştir.

Önemli Noktalar (Highlights):

- Bu çalışma Murat Nehri'nden yakalanan *Capoeta umbla* ile hazırlanan glutensiz balıklı kek hakkında bilgi verir.
- Siraz baliğından elde edilen glutensiz keklerin buzdolabı koşullarında kimyasal (pH, TVB-N, TBA) özelliklerini belirler.
- Siraz baliğından elde edilen glutensiz keklerin buzdolabı koşullarında duyuşal özelliklerini belirler.

3. MATERYAL VE METOD (MATERIALS AND METHODS)

3.1. Materyal (Materials)

Çalışmanın materyali olarak Elazığ İli, Keban Baraj Gölü, İçme köyü, Gülüşkür köprü mevkinde bulunan Fırat nehrinde balık avcılığı yapan balıkçılardan temin edilen Sarı balık (*Capoeta umbla*, Heckel, 1843)'lar kullanılmıştır. Çalışmada, ortalama 350-400g ağırlığında toplam beş adet sarı balık kullanılmıştır.

3.2. Metod (Methods)

3.2.1. Örneklerin Hazırlanması (Preparation of Samples)

Taze olarak temin edilen balıklar, soğuk ortamda Munzur Üniversitesi Pertek MYO laboratuvarına getirilmiş ve aynı gün içerisinde işleme tabi tutulmuştur. Balıkların baş, iç organları elle

temizlendikten sonra, kalan kan ve iç artıklarını uzaklaştırmak için içme suyu ile yıkanıp, derileri yüzüldükten sonra filetoları çıkartıldı. Daha sonra yıkanan balıklar parçalayıcı yardımıyla kıyma haline getirildi. Wilderjans vd., [10], in kullandığı yöntem modifiye edilerek balık hariç Tablo 1’de verilen malzemeler mikser yardımıyla karıştırılıp kek karışımı elde edildi ve sonrasında parçalanmış balıklar karışıma eklenerek bir spatül yardımıyla karıştırılıp borcam tepsisinde 175°C’de 1 saat pişirildi. 1 saat oda sıcaklığında soğutulan kek dilimlenip ve kilitli buzdolabı poşetleri içerisinde paketlenerek +4°C±1’de buzdolabında muhafazaya alındı. Muhafazanın analiz günlerinde (1., 3., 6. ve 9. gün) kek örnekleri kimyasal ve duyuusal bakımından değerlendirmeye alındı. Çalışma 3 tekrerrür şeklinde yürütüldü.

Tablo 1. Sarı balık ile elde edilen glutensiz balıklı keklerde bulunan malzemeler

(Table 1. Ingredients for gluten-free fish cakes made with *Capoeta umbla*)

Kullanılan Materyal	Balıklı Glütensiz Kek
Doğranmış Balık	250g
Kuru Soğan (Kıyılmış)	3 adet orta boy
Sarımsak (Kıyılmış)	8 adet
Yumurta	1 adet
Bitkisel Yağ (ayçiçeği)	60ml
Su	250ml
Maydanoz	1 demet
Glütensiz Un	300g
Tuz	12±0.1g
Karabiber	5g
Kırmızı pulbiber	10g
Kabartma tozu	1 paket

3.2.2. Kimyasal Analizler (Chemical analyses)

- **pH Tayini (pH Determination):** Örneklerin pH değerleri, pH metre ile saptanacaktır. Karıştırılan örnekten 10g alınıp 100ml distile suyla 1 dakika süreyle homojenizatörde parçalandıktan sonra dijital pH metrede ölçümü yapılacaktır [10].
- **TVB-N (Toplam uçucu baz azotu) Değeri Tayini (TVB-N (Total Volatile Basic Nitrogen) Value Determination):** TVB-N değeri Malle ve Tao [11]’nin belirttiği yöntemle göre belirlendi. Kek örneklerinden 40g alındı, üzerine 80ml %7.5’luk TCA çözeltisi eklendi ve 1dk süre ile homojenize edildi. 5dk santrifüj edilip, filtre kağıdı ile süzüldü ve süzüntüden 25ml alınarak üzerine 5ml %10’luk NaOH eklendi. Buhar damıtma işlemi, Kjeldahl tipi bir damıtma cihazı kullanılarak gerçekleştirildi. Kondenserin ucuna, erlen içerisinde 10ml %4’lük borik asit çözeltisi ve 0.04ml indikatör (0.1g metil red+0.1g bromkresol green+100ml etanol) ilave edildi ve 50ml distilat toplanıncaya kadar distilasyon işlemine tabi tutuldu. Damıtılmış TVBN ile alkalileştirildiğinde yeşil renge dönüştü. Elde edilen distilat 0.1N sülfürik asit çözeltisi içeren bir mikrobüret kullanılarak titre edildi. Sülfürik asitten bir damla daha eklendiğinde renk pembeye döndüğünde tam nötrleştirme elde edildi. TVBN miktarı (mg cinsinden), eklenen sülfürik asit hacminden (n:ml) aşağıdaki gibi belirlendi:
$$TVBN = n \times 16.8 \text{ mg azot} / 100 \text{ g}$$
- **TBARS (Thiobarbitürik asit) Tayini (TBARS (Thiobarbituric Acid) Determination):** Thiobarbitürik asit miktarı Lemon [12], Kiliç and Richards [13]’in belirtmiş oldukları metoda göre uygulandı. Numunelerden 2g tartılarak üzerine 12ml Trichloroacetic Acid (TCA) çözeltisi eklendi. Mevcut çözelti 15-20sn süre ile homojenize

edildikten sonra filtre kâğıdı kullanılarak süzüldü. Süzüntüden 3 ml alındı üzerine 3ml 0.02M Thiobarbituric acid (TBA) çözeltisi ilave edildi ve su banyosuna (100-110°C'de 30dk) kaynamaya tabi tutuldu. Daha sonra soğuma gerçekleştikten sonra 530nm dalga boyunda okunması gerçekleştirildi. Okunan değerler aşağıdaki formüle göre hesaplandı:

TBARS ($\mu\text{mol malonaldehit/kg} = (\text{absorbans}/k(0.006) \times 2/1000 \times 6.8) \times 1000 / \text{örnek ağırlığı}$)

3.2.3. Duyusal Analizler (Sensory Analyses)

Duyusal analizde, kekler fırında 175-180°C'de 1 saat pişirildi ve panelistlerin duyusal değerlendirmesine sunuldu. Örneklerinin duyusal kalitesinin belirlenmesinde görünüş, tat, koku ve renk özellikleri bakımından panelistler tarafından 1-9 puan arasında değerlendirmeye tabi tutuldu [14].

4. BULGULAR VE TARTIŞMA (FINDINGS AND DISCUSSION)

4.1. Kimyasal Analiz Bulguları (Chemical Analysis Findings)

Glütensiz balıklı keklerin üretim aşaması ve buzdolabı koşullarındaki kimyasal verileri Tablo 2'de sunulduğu gibidir. pH değeri, su ürünlerinde tazelik ve bozulmanın değerlendirilmesinde kullanılan önemli bir kalite parametresidir [14]. pH değeri kek üretim aşamasında balık etinde 5.96 ± 0.68 olarak belirlenirken balık etine haşlama işlemi uygulandıktan sonra pH 56.53 ± 0.21 değerine yükselmiştir. Bu durumu ısıtma işlemi sonucu proteinler denatüre olur ve çözünmüş gazlar ortamdan uzaklaşarak pH'nın biraz yükselmesine bağlayabiliriz. Kek hamurunda pH 5.57 ± 0.27 olarak belirlenirken, kek hamuru piştikten sonra pH değeri 5.26 ± 0.53 olarak belirlenmiş ve bir düşüş yaşamıştır. Bu durumun da yine ısıtma işleminden kaynaklandığı düşünülebilir. Muhafazanın son günü pH değeri 6.31 ± 0.42 olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Gürel İnanlı vd., [9], yapmış oldukları çalışmalarında alabalık kullanarak balıklı kek yapmışlardır. Bu araştırmalarında balık eti haşlanmadan kek karışımına eklenmiştir ve kekin pH değeri buzdolabı koşullarında 6.96 ± 0.09 - 6.68 ± 0.12 aralığında olduğunu belirtmişlerdir. Bu değerler bizim bulgularımızla benzerdir.

Su ürünlerinde tazelik tespitinde en çok tercih edilen kimyasal ölçütlerden diğeri de TVB-N analizidir. Kalite belirlenmesinde TVB-N değeri 25mg/100g'in altı çok iyi, 30mg/100g'a kadar olan veriler 'iyi', 35 mg/100g'a kadar olan verilerde 'pazarlanabilir' olarak nitelendirilir [15]. Glütensiz balıklı keklerde üretim aşamasında ve muhafaza günleri boyunca TVB-N değerleri Tablo 2'de sunulduğu gibidir. Balık etinde TVB-N değeri $7.22 \pm 1.09\text{mg}/100\text{g}$ olarak belirlenmiş olup haşlanmış balık etinde bu değer $6.27 \pm 0.07\text{mg}/100\text{g}$ değerine düşmüştür. Haşlama işlemi sonrasında balık etindeki uçucu bazik azot bileşiklerinin bir kısmının suya veya buhara geçmesi nedeniyle TVB-N değerinin düşmesi beklenen bir durumdur. Kek hamurunda TVB-N değeri $4.85 \pm 0.22\text{mg}/100\text{g}$ olarak belirlenmiş olup bu değer kek hamuru piştikten sonra $6.61 \pm 0.12\text{mg}/100\text{g}$ değerine yükselmiştir. Bunu pişirme esnasında ısıya bağlı olarak gerçekleşen kimyasal reaksiyonlar, proteinlerin parçalanması ve nem kaybı gibi nedenlerle glütensiz balıklı keklerde uçucu bazik azotlu bileşiklerde artış gözlemlenmiş ve bu da TVB-N değerinin pişirdikten sonra yükselmesine neden olduğu şeklinde yorumlayabiliriz. Yapılan bir kek çalışmasında TVB-N değeri muhafaza periyodu boyunca 6.25 ± 0.30 - $29.16 \pm 0.35\text{mg}/100\text{g}$ olduğu belirlenmiş olup bulgular bizim değerlerimizle örtüşmektedir [9]. TBARS değeri su ürünlerinde ve diğer et ürünlerinde yağların oksidasyonunun derecesinin belirlenmesi için hızlı, kolay ve pratikliğinden dolayı yaygın olarak tercih edilen bir testtir [16]. TBA sayısı $3\mu\text{mol MA/kg}$ 'ün altında ise iyi olarak kabul edilir. Bir üründe TBA sayısı $5\mu\text{mol MA/kg}$ 'ten fazla olmamalıdır. Tüketilebilir sınır değeri

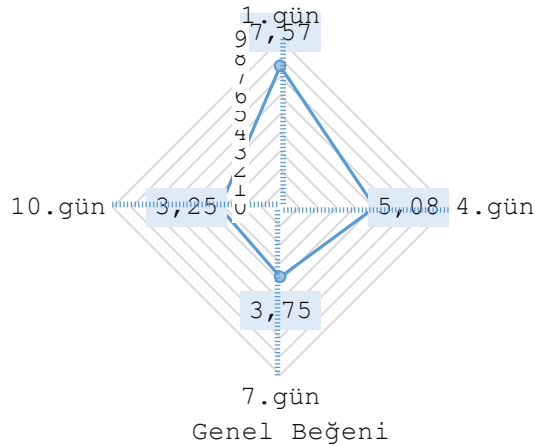
ise 7-8 μ mol MA/kg arasında kabul edilir [14]. Tablo 2’de incelendiği gibi üretim aşamasında balık etinde TBA değeri 0.66 $\pm$ 0.25 μ mol MA/kg olarak belirlenmiş olup haşlanmış balık etinde TBA değerinin 1.41 $\pm$ 0.57 μ mol MA/kg’a yükseldiği belirlenmiştir. Bunu balık etinin haşlaması sırasında yağ oksidasyonunun artabilmesi nedeniyle çiğ balığa göre TBA değerinin bir miktar daha yüksek olması ile açıklayabiliriz. Kek hamurunda TBA değeri 0.67 $\pm$ 0.12 μ mol MA/kg olarak belirlenmiştir. Muhafazanın 1. Günü TBA değeri 0.37 $\pm$ 0.13 μ mol MA/kg olarak belirlenmiş olup, muhafazanın 10. günü TBA değerini 1.38 $\pm$ 0.51 olarak belirlenmiştir. Yapılan bir çalışmada TBA değeri muhafaza periyodu boyunca bizim değerlerimizle benzer değerler aldıklarını belirtmişlerdir [7].

Tablo 2. Sarı balık ile elde edilen glutensiz balıklı keklerin üretim aşaması ve buzdolabı koşullarındaki kimyasal analiz sonuçları
(Table 2. Production stages and chemical analysis results under refrigerator conditions of gluten-free fish cakes made with *Capoeta umbla*)

	Üretim Aşaması			Muhafaza Günleri			
	Balık Eti	Haşlanmış Balık Eti	Kek Hamuru	1.gün	4.gün	7.gün	10.gün
pH	6.70 $\pm$ 0.01	5.53 $\pm$ 0.21	5.57 $\pm$ 0.27	5.26 $\pm$ 0.53	5.54 $\pm$ 0.50	6.33 $\pm$ 0.23	6.31 $\pm$ 0.42
TVB-N (mg/100g)	7.22 $\pm$ 1.09	6.27 $\pm$ 0.07	4.85 $\pm$ 0.22	6.61 $\pm$ 0.12	9.14 $\pm$ 0.89	13.59 $\pm$ 2.41	24.70 $\pm$ 4.77
TBA (μ mol MA/kg)	0.66 $\pm$ 0.25	1.41 $\pm$ 0.57	0.67 $\pm$ 0.12	0.37 $\pm$ 0.13	0.81 $\pm$ 0.26	1.34 $\pm$ 0.22	1.38 $\pm$ 0.51

4.2. Duyusal Analiz Bulguları (Sensory Analysis Findings)

Glütensiz balıklı keklerde üretim aşamasında ve muhafaza günleri boyunca duyusal analiz değerleri genel beğeni bakımından incelenmiş ve veriler Şekil 1’de sunulmuştur. Muhafazanın 1. günü genel beğeni puanı 7.57 $\pm$ 0.73 olarak belirlenmiş olup bu değer muhafaza günleri boyunca düzenli azalışlar göstererek muhafazanın son günü 3.25 $\pm$ 0.83 puan almıştır. Genel beğeni olarak panelistler balık sevmeyen çocuklar için alternatif bir yiyecek olabileceği görüşündeydiler. Gürel inanlı vd. [7], yaptıkları balıklı kek çalışmasında genel beğeni değerinin bizim bulgularımızla eş değer bulgular olduğunun altı çizilebilir. Literatürde gluten içermeyen balıklı keklere yönelik sınırlı sayıda çalışma bulunması nedeniyle, bu araştırmanın özgün değer taşıdığı düşünülmektedir.



Şekil 1. Sarı balık ile elde edilen glutensiz balıklı keklerin buzdolabı koşullarındaki duyusal analiz sonuçları
(Figure 1. Sensory analysis results of gluten-free fish cakes made with *Capoeta umbla* under refrigerator conditions)

5. SONUÇ (Result)

Glüten içermeyen kekler ve atıştırıcılık, çölyak hastaları ve glüten hassasiyeti olan bireyler için kritik öneme sahiptir. Bu ürünlerin başarılı ve protein açısından zengin şekilde formüle edilebilmesi, uygun un karışımının seçilmesi ve bağlayıcıların doğru kullanımıyla mümkündür. Glütensiz balıklı keklerin raf ömrü bu araştırmada 10 gün olarak belirlenmiştir. Bu konuda yapılacak diğer araştırmalara ışık tutacaktır.

NOT (NOTICE)

Bu çalışma Munzur Üniversitesi, Pertek Sakine Genç Meslek yüksekokulu Laboratuvarında yürütülmüştür.

ÇIKAR ÇATIŞMASI (CONFLICT OF INTEREST)

Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

FİNANSAL AÇIKLAMA (FINANCIAL DISCLOSURE)

Bu araştırmada finansal destek alınmamıştır.

ETİK STANDARTLAR BEYANI (DECLARATION OF ETHICAL STANDARDS)

Makalenin yazarı bu çalışmada kullanılan materyal ve yöntemlerin etik kurul izni ve/veya yasal-özel izin gerektirmediğini beyan eder.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] Sapone, A., Bai, J.C., Ciacci, C., Dolinsek, J., Green, P.H., Hadjivassiliou, M., ... and Fasano, A., (2012). Spectrum of gluten-related disorders: Consensus on new nomenclature and classification. BMC Medicine, 10(13):1-12.
- [2] Cabrera-Chávez, F., Dezar, G.V., Islas-Zamorano, A.P., and Calderón de la Barca, A.M., (2017). Gluten-free diets and health: A review. Journal of Nutrition & Food Sciences, 7(6):1-6.
- [3] Mancebo, C.M., San Miguel, M.A., and Gómez, M., (2015). Effect of flour properties on gluten-free cake quality. Food Science and Technology International, 21(7):523-531.
- [4] Tatar, O., (1995). Balığın gıda değeri ve su ürünleri açısından önemi. Su Ürünleri Dergisi, 12(1-2):169-170
- [5] Altun, T., Usta, F., Çelik, F., Danabaş, D., (2004). Su ürünlerinin insan sağlığına yararları. akuademi.net.
- [6] Özcan, M. and Barış, I., (2020). Investigation of Fungal Diseases in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792) Farms in Kahramanmaraş Province, Turkey. Fresenius Environmental Bulletin, 29(04):1964-1973.
- [7] Özcan, M. and Kuzucu, F.B., (2019). Investigation of Bacterial Diseases in Rainbow Trout Cages in the Down Firat Basin. World Journal of Engineering, 5(6):473-490.
- [8] Turan, H., Kaya, Y. ve Sönmez, G., (2006). Balık etinin besin değeri ve insan sağlığındaki yeri. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 23(1):505-508.
- [9] Gürel İnanlı, A., Özpolat, E., Emir Çoban, Ö. ve Karaton, N., (2011). Alabalık keki yapımı ve ürünün duyu, kimyasal kalitesi. Bibad, 4(1):149-153.
- [10] Wilderjans, E., Luyts, A., Brijs, K., and Delcour, J.A., (2013). Ingredient functionality in batter type cake making. Trends Food Sci Technol, 30(1):6-15.
- [11] AOAC., 2002. Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists (17 th ed.) Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburg, Maryland.

- [12] Malle, P., Tao, S.H., (1987). Rapid quantitative determination of trimethylamine using steam distillation. *J. Food Prot.*, 50(9):756-760.
- [13] Lemon, D.W., (1975). An improved TBA test for rancidity, new series circular, May 8, No: 51. Halifax, Canada: Fisheries and Marine Service
- [14] Kilic, B. and Richards, M.P., (2003). Lipid oxidation in poultry döner kebabi: Pro-oxidative and antioxidative factors. *J Food Sci.*, 68(2):690-696.
- [15] Lawless H.T. and Heymann H., (2010). *Sensory Evaluation of Food*, Springer, .
- [16] Mutlu, A. and Bilgin, Ş., (2016). Zeytin (*Olea europaea* L.) yaprağı ve yağ gülü (*Rosa damascena* Mill.) ekstraktlarının buzdolabı koşullarında ($4\pm1^{\circ}\text{C}$) depolanan sıcak dumanlanmış alabalık (*Oncorhynchus mykiss*) filetolarının raf ömrüne etkisi. *Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research*, 2(1):19-29.
- [17] Cadun, A, Çaklı, Ş., and Kışla, D., (2005). A study of marination of deepwater pink shrimp (*Parapenaeus longirostris* Lucas, 1846) and its shelf life. *Food Chem.*, 90:53-59.