

## Yenilebilir Mısır Zeini Filmiyle Kaplama ve Vakum Paketlemenin Buzdolabında Depolanan Palamut Balığının (*Sarda sarda*) Raf Ömrüne Etkisi

Hünkar Avni DUYAR<sup>1\*</sup>, Aysun GARGACI<sup>2</sup>, Yasemin YÜCEL<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Sinop

<sup>2</sup>Sinop Üniversitesi, Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Yüksekokulu, Yiyecek İçecek İşletmeciliği Bölümü, Sinop

<sup>3</sup>Sinop Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sinop

\*e-posta: had052@gmail.com

Geliş Tarihi/Received:29.10.2016 Kabul Tarihi/Accepted:14.12.2016

**Öz:** Bu çalışma, yenilebilir mısır (*Zea mays*) zeini filmiyle kaplama ve vakum paketlemenin buzdolabında depolanan palamut balığı, (*Sarda sarda* Bloch, 1793) raf ömrüne etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. KV (kontrol vakum) grubu hiçbir işlem uygulanmaksızın vakumlanmış, Z (zein) grubu zein ile kaplanmış, ZV (zein+vakum) grubu ise zeinle kaplandıktan sonra vakumlanmış gruplardır. Raf ömrünü belirlemek için, besin bileşimi analizleri, duyu analizi, kimyasal kalite kontrol analizleri (total volatil bazik azot, ve tiyobarbitürik asit), su aktivitesi, mikrobiyolojik analizler (toplam mezofilik aerobik bakteri ve toplam psikrofilik aerobik bakteri) iki tekerrür ve üç paralelli olarak yapılmıştır. Deneme sonunda, raf ömrünün Z grubu için 6 gün, KV grubu için 9 gün ve ZV grubu için ise 13 gün olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Palamut, mısır zeini, vakum paketleme, raf ömrü

### The Effect of Vacuum Packing and Corn Zein Edible Film Coating on Shelf Life of Atlantic Bonito, *Sarda sarda*, Stored in Refrigerator Temperature

**Abstract:** This study was conducted to determine the effect of vacuum packing and corn (*Zea mays*) zein edible film coating on shelf life of Atlantic bonito, (*Sarda sarda* Bloch, 1793), stored in refrigerator temperature. KV (control vacuum) vacuumed without any procedure, Z (zein) group is coated with zein, and ZV (zein+vacuum) group is vacuum-coated after being coated with zein. To determine shelf life, proximate composition analyzes, sensory analysis, chemical quality control analyzes (total volatile basic nitrogen, TVB-N and thiobarbituric acid, TBA analyzes), water activity, microbiological analyzes (total mesophilic aerobic bacteria, TMAB and total psychrophilic aerobic bacteria, TPAB analyzes) were performed in two replicates and three parallels. At the end of the study, the shelf life of Atlantic bonito was determined to be 6 days for Z group, 9 days for KV group and 13 days for ZV group.

**Keywords:** Atlantic bonito, corn zein, vacuum packing, shelf life

## 1. GİRİŞ

Hayvansal proteinin ana kaynaklarından biri olan balık, 3 milyar insan için gerekli mikrobeyinleri ve yağ asitlerini içerir (Birleşmiş Milletler, 2014). Hızlı mikrobiyal üreme ve lipit oksidasyonu sebebiyle sınırlı raf ömrüne sahiptirler (Duyar ve ark, 2013). Su ürünlerinin dayanım ömrünü ve kalite özelliklerini korumak amacıyla yeni muhafaza teknikleri ve uygulamaları geliştirilmektedir. Bu uygulamalardan biri de diğer gıdalarda kullanılan yenilebilir filmlerdir (Dursun ve Erkan, 2009). Yenilebilir film ve kaplamalar gıdayı çevreleyen ya da gıda bileşenlerinin arasında yer alan, gıda ile birlikte tüketilebilen ince katmanlar olarak tanımlanmaktadır (Kandemir, 2006). Su ürünleri içerdiği su oranı ve düşük bağ dokusu nedeni ile diğer et ürünlerine nazaran daha hızlı bozulabilmektedir. Bu bozulmayı yavaşlatmak için pek çok su ürünleri işleme tekniği uygulanmıştır. Ancak bu teknikler uygulanırken geleneksel yöntemler tamamen terk edilmemekte, aksine geliştirilerek değerlendirilmektedir (Varlık ve ark., 2004).

Su ürünleri üretiminde Dünya'da oldukça iyi konumda olan Türkiye'de gerek denizlerimizden, gerekse yetiştiricilikle elde edilen balıkların hemen hemen tamamı taze

olarak pazarlanmakta olup, halkın işlenmiş su ürünlerine talebi sınırlıdır. Dünya’da elde edilen su ürünlerinin büyük bir kısmı işlenerek tüketime sunulmaktadır. Böylece su ürünlerinin hem raf ömrü artırılmakta, hem de piyasaya farklı tat ve aromada ürün sağlanarak ürün çeşitliliği sağlanmaktadır (Kolsarıcı ve Özkaya, 1998).

Yenilebilir filmlerin, iyi oksijen bariyerleri olduğu ve bu sayede aerobik mikroorganizma kaynaklı mikrobiyal bozulmaları ve yağ oksidasyonu gibi biyokimyasal bozulmaların önüne geçebildiği bildirilmiştir (Aymerich ve ark., 2008). Zein, mısırdaki en büyük ölçekli proteindir ve mısır proteininin %40-50 sini oluşturur (Shukla ve Cheryan, 2001). Alkol ve su birleşimi ile ekstrakte edilebilir ve granüller kurutularak toz halinde getirilebilirler. Zein, ticari bir ürün olarak, mısır öğütme endüstrisinin yan ürünüdür ve film oluşturma özellikleri araştırılmakta ve ticari olarak kullanılmaktadır (Cisneros-Zevallos ve Krochta, 2003). Zein kaplamalar gıdalarda nem dayanımını, oksijen transferini ve iç yapısının düzgünlüğünü sağlamak, görünüşünü iyileştirmek, yapısal bütünlüğü ve stabilitesini sağlamak için kullanılmaktadır (Baysal ve ark., 2009). Bu çalışma, mısır (*Zea mays*) zeininin yenilebilir film olarak palamut balığı (*Sarda sarda*) raf ömrüne etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada balık materyali olarak Sinop’ta balıkçılar tarafından yakalanmış ortalama ağırlıkları  $193,8 \pm 36,20$  g ve uzunlukları (toplam boy)  $28,2 \pm 0,72$  cm olan ve Ekim 2014’te yeni yakalanmış palamut balığı kullanılmıştır. Balıklar avlandıkları gün buz içerisinde Su Ürünleri Fakültesi Avlama ve İşleme Teknolojisi Laboratuvarına getirilmiş, analizler, aynı gün 2 tekrerrür 3 paralel şekilde yapılmıştır.

Palamut balıkları filetoları çıkarıldıktan sonra 3 gruba ayrılmıştır. Birinci grup (Z grubu) filetolar zein solüsyonuna örneklerin bütün yüzeyi film çözeltisine temas edecek şekilde 20 saniye süreyle daldırılmıştır. Daha sonra oda sıcaklığında 30 dakika kurutulan örnekler uygun büyüklükteki tabaklara yerleştirilmiştir. İkinci grup (ZV grubu), zein kaplama ve kurutmanın ardından  $15 \times 30$  cm ebatlarında polyamid (PA)-polyetilen (PE) karışımı vakum paketlerde paketlenmiştir. Üçüncü grup (KV grubu) ise herhangi bir işlem uygulanmaksızın vakum paketlenip buzdolabı koşullarında ( $+4^{\circ}\text{C}$ ) saklanmıştır. Toz mısır zeini tarifine uygun olarak hazırlanmıştır. Zein solüsyonu; toz zeininin 5g tartılıp ısıtıcılı manyetik karıştırıcıda  $80^{\circ}\text{C}$ ’de, %95’lik 50 ml’lik etil alkolde çözündürülerek hazırlanmış olup filmin elastikiyetini sağlamak amacıyla solüsyona 5ml de gliserin eklenmiştir.

Besin bileşimi analizleri, toplam ham protein Kjeldahl metoduna (AOAC, 1998), Toplam yağ analizi Bligh ve Dyer (1959), nem Ludorf ve Meyer (1973), ham kül tayini ise (AOAC, 1984) referans alınarak tespit edilmiştir.

Ürünler duyu analizi için: renk, tat, gevreklik ve genel beğeni özellikleri bakımından Lim (2011) tarafından önerilen hedonik beğeni ölçeği modifiye edilerek 7 ölçekli hedonik skala ile değerlendirilmiştir. Buna göre: 1: çok beğenmedim, 2: orta derecede beğenmedim, 3: beğenmedim, 4: nötr, 5: orta beğendim, 6: beğendim, 7: çok beğendim olarak sınıflandırılmıştır.

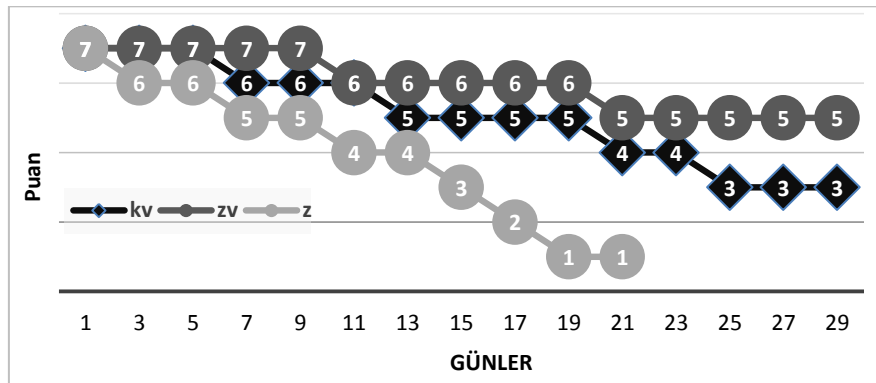
Total volatil bazik azot (TVB-N) tayini Antonacopoulos ve Vyncke, (1989) tarafından modifiye edilmiş Lucke- Geidel metoduna göre yapılmış ve sonuçlar mg/100 g olarak verilmiştir (Antonacopoulos ve Vyncke, 1989). Tiyobarbitürik asit (TBA) tayini ise Tarladgis ve ark. (1960)’a göre yapılmıştır. Fiziksel kalite analizlerinden su aktivitesi (aw: activity water) Novasina AG CH-8853 LACHEN cihazı ile tespit edilmiştir.

Mikrobiyolojik analizler için, her gruba ait ikişer paketten aseptik şartlarda örnekler alınmıştır. Örneklerden 10 g balık eti tartılarak üzerine 90 ml %0,85 steril serum fizyolojik ( $8,5\text{g NaCl}$ , 1000ml saf su ) ilave edildikten sonra 2-3 dk. önceden sterilize edilmiş homojenizatorde homojenize edilerek  $10^{-1}$  sulandırılmıştır. Homojenize örnekten 1 ml seyreltilmiş 9ml serum fizyolojiktan oluşan seyreltme çözeltisi şeklinde dilüsyonlar oluşturulmuş ve  $10^{-4}$ ’e kadar seyreltilmiş sulandırmalar yapılarak her bir sulandırmadan iki paralel olmak üzere bunlardan dökme plak yöntemiyle toplam mezofilik aerobik bakteri (TMAB), toplam psikrofilik aerobik bakteri (TPAB) ekimi yapılmıştır (Varlık ve ark., 1993). İnkubasyonun ardından petri kutularına sayımı yapılmıştır, sonuçları ise log cfu/g olarak verilmiştir.

### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

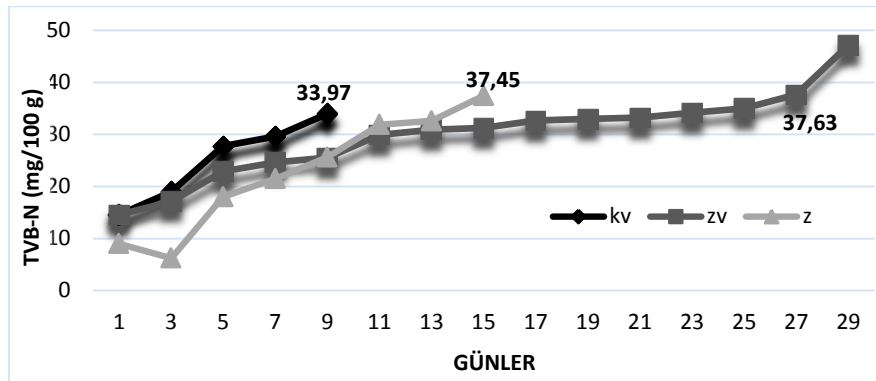
Balıkların besin kompozisyonu deneme başında, ham protein  $25,78 \pm 0,62$ ; ham yağ  $3,66 \pm 0,38$ ; nem  $69,57 \pm 0,61$  ve ham kül  $0,98 \pm 0,10$  olarak tespit edilmiştir. Bu değerler deneme süresince istatistiksel olarak önemli derecede değişiklik göstermediğinden depolama süresince yapılmamıştır.

Duyusal analizde elde edilen sonuçlar Şekil 2’de gösterilmiştir. ZV grubu 1-9. günlerde 7 puan, 11-19. günlerde 6 puan, 21-29. günlerde ise 5 puan olarak belirlenmiştir. Bu değerlere göre duyusal açıdan ZV grubu hedonik beğeni ölçeğine göre tüketilebilir olarak kabul edilmiştir. KV grubu 1-9. günlerde 7 puan, 11-19. günlerde 5 puan, 21-23. günlerde 4 puan, 25-29. Günlerde ise 3 puan olarak belirlenmiştir. Z grubunda ise 1. günlerde 7 puan, 3-5. günlerde 6 puan, 11-13. günlerde 4 puan, 15. günde 3 puan, 17. günde 2 puan ve 19-21. günde ise 1 puan olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre ZV grubu 29. Güne kadar duyusal olarak tüketilebilir olarak kabul edilmiş, Z grubu 11. günde renk ve genel beğeni yönünden reddedilmiştir. KV grubu ise 21. güne kadar kabul edilmiştir.



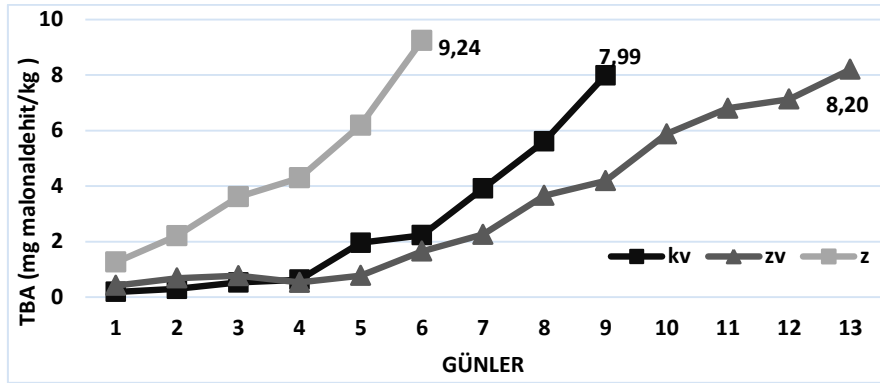
Şekil 1. KV: kontrol+vakum, ZV: zein+vakum, Z: zein gruplarında hedonik skalaya göre duyusal analiz değişimi.

Kimyasal kalite analizlerinden TVB-N değişimi Şekil 2’de gösterilmiştir. KV grubu 9. gün 33,97 mg/100 g, Z grubu 15. gün 37,45 mg/100 g, ZV grubu ise 27. gün 37,63 mg/100 g değerine ulaşmıştır. Yani tüketilebilir sınır olan 35 mg/100 g (Varlık ve ark., 1993) değerini aşmıştır. Diğer bir ifadeyle KV grubunun raf ömrü 9 gün, Z grubu 15 gün ve ZV grubu ise 27 gündür.



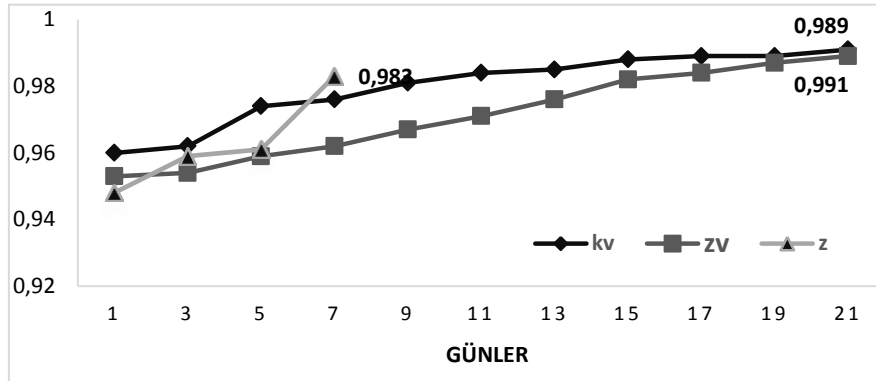
Şekil 2. KV: kontrol+vakum, ZV: zein+vakum, Z: zein gruplarında depolama süresine göre TVB-N (mg/100g) değişimi.

Depolamaya bağlı TBA değişimi Şekil 3’de gösterilmiştir. Z grubunun 9,243 mg malonaldehit/kg değerine ulaşarak tüketilebilirlik sınır değerini aştığı 6. gün KV grubu 3,92 mg malonaldehit/kg, ZV grubu ise 2,26 mg malonaldehit/kg olarak belirlenmiştir.



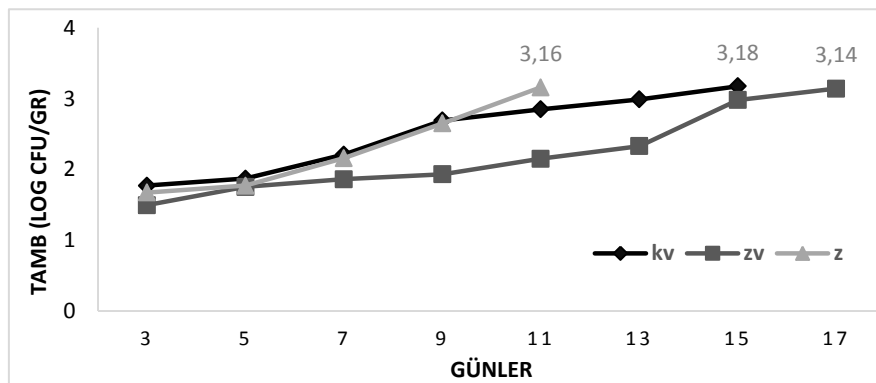
Şekil 3. KV: kontrol+vakum, ZV: zein+vakum, Z: zein gruplarında depolama süresine göre TBA (mg malonaldehit/kg) miktarları.

Su aktivitesi ( $a_w$ ) bulguları Şekil 4'te verilmiştir. Depolamanın ilk günü Z, KV ve ZV gruplarında sırasıyla 0,948; 0,960 ve 0,953 olarak belirlenmiştir



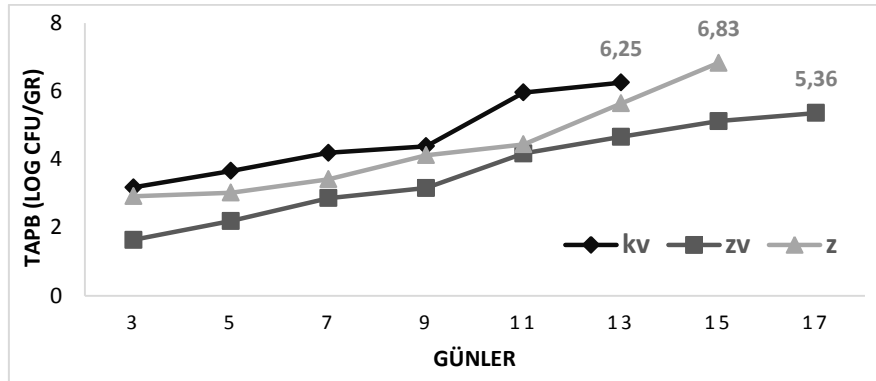
Şekil 4. KV: kontrol+vakum, ZV: zein+vakum, Z: zein gruplarında depolama süresine göre su aktivitesi ( $a_w$ ) miktarı değişimi.

Toplam mezofilik aerobik bakteri (TMAB) sayısına ilişkin sonuçlar Şekil 5'de verilmiştir. Depolama süresince 3 grup da tüketilebilirlik sınır değeri olarak kabul edilen  $6 \log \text{cfu/gr}$ 'ı geçmemiştir.



Şekil 5. KV: kontrol+vakum, ZV: zein+vakum, Z: zein gruplarında depolama süresine göre toplam mezofilik aerobik bakteri (TAMB) sayısı ( $\log \text{cfu/gr}$ ) değişimi.

Toplam psikrofilik aerobik bakteri (TPAB) sayısına ilişkin sonuçlar Şekil 6'da verilmiştir. KV grubu tüketilebilirlik sınır değerini aştığı 13. günde  $6,25 \log \text{cfu/gr}$  değerine, Z grubu  $5,64 \log \text{cfu/gr}$ , ZV grubu ise  $4,66 \log \text{cfu/gr}$  değerine ulaşmıştır. ZV grubu 17 günlük depolama süresi boyunca tüketilebilirlik sınır değeri olarak kabul edilen  $6 \log \text{cfu/gr}$  değerini aşmamıştır.



**Şekil 6.** KV: kontrol+vakum, ZV: zein+vakum, Z: zein gruplarında depolama süresine göre toplam psikrofilik aerobik bakteri (TAPB) sayısı (log cfu/gr) değişimi.

### Tartışma

Bu araştırmada besin bileşimleri belirlenmiş palamut balıkları filetoları çıkarıldıktan sonra 3 ayrı gruba ayrılmıştır. KV grubu hiçbir işlem uygulanmaksızın vakumlanmış, Z grubu zein ile kaplanmış, ZV grubu ise zeinle kaplandıktan sonra vakumlanmış gruplardır. Tüm balıklar buzdolabı koşullarında (+4 °C) depolanmıştır. 3 günde bir duyuşal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analizler yapılmış, elde edilen bulgular şekillerle gösterilmiştir.

Mol ve ark. (2012), palamut balıklarında sous vide teknolojisini kullanarak raf ömrünü ve kalitesini belirledikleri çalışmada, besin bileşimini ham protein, ham yağ, nem ve ham kül değerlerini sırasıyla, %20,35 ± 0,6; %6,26 ± 0,6; %69,19 ± 0,59; %3,12 ± 1,08 olarak tespit etmişlerdir. Gargacı (2014), domates soslu palamut konservelerinde biberiyenin etkisini araştırdığı çalışmada palamut balıklarının besin bileşimini ham protein, ham yağ, nem ve ham kül değerlerini sırasıyla, %23,125±1,062; %2,783±0,339; %72,717±0,652 ve %1,150±0,212 bildirmiştir. Çalışma, bu sonuçlarla paralellik göstermektedir.

TVB-N taze ve işlenmiş ürünlerin kalitelerinin belirlenmesinde kullanılmaktadır ve TVB-N miktarı bozulmaya paralel olarak önemli derecede artış göstermektedir. TVB-N değerlerine göre kalite sınıflandırılmasında, 25 mg/100 g TVB-N içeren örnekler çok iyi, 30 mg/100 g TVB-N içeren örnekler iyi, 30-35 mg/100 g TVB-N içeren örnekler pazarlanabilir, 35 mg/100 g' dan fazla TVB-N içeren örnekler bozulmuş olarak kabul edilmektedir (Varlık ve ark., 1993).

Çalışmada her 3 grupta da depolamaya bağlı artış gözlenmiştir. Z grubu 15. Gün, ZV grubu ise 27. Gün tüketilebilirlik sınır değerini aşmıştır. KV grubu ise 9. gün 33,97 mg/100 gr değerine ulaşmıştır. Gökkuşluğu alabalığı filetolarının yenilebilir zein filmi ile kaplandığı bir araştırmada TVB-N değerinin zein ile kaplandığı örneklerde muhafaza süresince daha düşük saptanmıştır (Can ve Çoban, 2012). Bu durum çalışmamızdaki zein ilaveli grupların kontrol grubundan daha geç bozulmasıyla paralellik göstermektedir.

TBA analizine göre, Z grubunun 9,243 mg malonaldehit/kg değerine ulaşarak tüketilebilirlik sınır değerini aştığı 6. gün KV grubu 3,92 mg malonaldehit/kg, ZV grubu ise 2,26 mg malonaldehit/kg olarak belirlenmiştir. KV grubunun 9.gün, ZV grubunun ise 13. gün tüketilebilirlik sınır değerini aştığı belirlenmiştir. TBA sayısı sonuçlarına göre zein kaplamanın vakum paketlemeye alternatif olabileceği düşünülmektedir. Bu sonuçla ve TBA sayısının depolamaya bağlı artışı ile Can ve Çoban (2012)'in çalışmasıyla benzerlik göstermektedir.

Su aktivitesi (aw) nem içeriğine kıyasla gıdaların kimyasal, fiziksel ve biyolojik olarak önemli bir etkiye sahiptir. Örnekteki nem değerinin havanın bağıl nemi ile dengeye geldiği noktadır, bu noktada ürün ile hava arasında herhangi bir nem alış veriş gerçekleşmemektedir. Su aktivitesi gıdadaki suyun katı maddelerle etkileşim derecesini gösteren ve bir anlamda serbest su miktarının bir ölçüsüdür (Anonim, 2014). Depolamanın ilk günü Z, KV ve ZV gruplarında sırasıyla, 0,948; 0,960 ve 0,953 olarak belirlenmiştir. Et ve et ürünlerinde genel olarak, 0,990-0,70 aw değerine sahip olduğu bildirilmiştir (Özay ve ark., 1993). Çalışma bu sonuçla paralellik göstermiştir.

Besin maddelerinde bulunan mikroorganizma sayılarının hem insan sağlığı hem de kalite bakımından önemli kriter olduğu (Duyar ve ark., 2013) ve taze balıkta mikrobiyal floranın 6 log cfu/gr olduğu bildirilmiştir (Huss 1988; Gargacı, 2014; Gargacı ve ark., 2016). Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'nde gıda maddelerindeki TAMB sayısı kabul edilebilir sınır değeri 106 kob/g olarak bildirilmiştir (Türk Gıda Kodeksi, 2004).

TMAB sayısındaki değişimler göz önüne alındığında, her iki grupta da depolamaya bağlı artış gözlenmiş olup, 3 grup da tüketilebilirlik sınır değeri olarak kabul edilen 6 log cfu/gr'ı geçmemiştir. Can ve Çoban (2012)'in yaptıkları çalışmada zein ilaveli grubun 15. Günde bile TMAB sayısı bakımından tüketilebilirlik sınır değerini aşmadığını bildirmiştir.

Çalışmamız bu sonuçla paralellik göstermektedir. TAPB sayısında KV grubu depolamanın 13. gününde 6,25 log cfu/gr, Z grubu 5. gün 6,82 log cfu/gr, ZV grubu ise 17. gün 5,36 log cfu/gr olarak tespit edilmiş her 3 grupta da depolamaya bağlı artış gözlenmiştir.

Bu çalışma yenilebilir özellikte olan mısır zeininin vakum paketlemeye alternatif ya da destek olabilecek bir paketleme şekli olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Üç farklı şekilde paketlenen palamut filetolarından en uzun raf ömrüne sahip grubun zein+vakum olduğu belirlenmiştir.

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Zein ve vakum ilaveli grup hem ürünün raf ömrünü arttırmış hem de ürüne duyuşal beğeni kazandırmıştır. Palamut balığı ülkemizde, taze ve işlenmiş olarak çok severek tüketilen bir besindir. Taze tüketiminin yanı sıra, lakerda, tuzlama ve dondurma gibi şekillerde tüketilmektedir. Depolaması ve muhafazası sorun olan gıdaların başında gelen su ürünlerinin farklı yöntemlerle ve teknolojilerle muhafazası daha ayrıntılı bir şekilde araştırılmalıdır.

#### TEŞEKKÜR

Bu araştırma Sinop Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Koordinatörlüğü'nce desteklenmiştir. Proje No: BAP-SÜF 1901-12-11, 2014. Desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

#### KAYNAKLAR

- Anonim, 2014. <http://www.dunyagida.com.tr/haber.php?nid=1230>, 2014.
- Antonacopoulos, N. ve Vyncke, W., 1989. Determination of volatile basic nitrogen in fish, *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung*, 189, 309–316.
- AOAC, 1984. Official methods of analysis 14th. ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.
- AOAC, 1998. Official method 971.14, trimethylamine nitrogen in seafood colorimetric method in hungerford jm chapter editor. Fish and other marine products in cunniff, p. eds. Official methods of analysis of aoac international, chapter 35, p 7.
- Aymerich, T., Picouet, P., ve Monfort, J., 2008. Decontamination technologies for meat products. *Meat Science*, 78, 114–129.
- Baysal, T., Ersus, S. ve Apaydın, E., 2009. Yenilebilir mısır zeini filmi kaplamanın orta nemli domates kalitesi üzerine etkisi. *Gıda*, 34 (6), 359-366
- Bling, E.G. ve Dyer, W.J., 1959. A rapid methods of total lipid extraction and purification, *Canadian journal of biochemistry and physiology*, 37, 911-917.
- Can, Ö.P., ve ÇOBAN, Ö.E., 2012. Vakum Paketlemenin ve Zein ile Kaplamanın Balık Filetolarının Kalite Kriterleri Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5, 87–91.
- Cisneros-Zevallos, L. ve Krochta, J.M., 2003. Whey protein coatings for fresh fruits and relative humidity effects. *Journal of Food Science*, 68, 176-181.
- Dursun, S. ve Erkan, N., 2009. Yenilebilir protein filmler ve su ürünlerinde kullanımı. *Journal of Fisheriesciences. com*, 3(4), 352-373.
- Duyar, H.A., Özdemir, S., Gargacı, A. ve Kalaycı, Z.H., 2013. The Determination of the Proximate Composition and Sensory, Chemical, Microbiological Quality of the Fish which are Sold by Retail in Sinop, Turkey. *International Journal of Chemical, Environmental & Biological Sciences (IJCEBS)* 1(2): 402 –404.

- Gargacı, A., 2014. Geleneksel yöntemle palamut balığı (*Sarda sarda*) konservesi üretimi ve biberiyenin (*Rosmarinus officinalis*) kalite üzerine etkisi. Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Sinop.
- Gargacı, A., Duyar, H.A. Özdemir, S., 2016. Effect of Rodemary Extract Treatment of Anchovy (*Engraulis encasicolus*, L., 1758) Stored at Refrigerated Conditions. International Symposium on Fisheries and Aquatic Science (FABA 2016), Abstract Book 479 p. (3-5 November 2016, Antalya-Turkey).
- Huss, H.H., 1988. Fresh fish quality and quality changes, FAO Fisheries Series, No: 29. Rome.
- Kandemir, N.S., 2006. Doğal antimikrobiyal madde içeren yenilebilir pullulan film uygulamanın hazır salatanın raf ömrüne etkileri, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Kolsarıcı, A. ve Özkaya, O., 1998. Gökkuşluğu alabalığı (*Salmo gairdneri*)'nın raf ömrü üzerine tütsüleme yöntemleri ve depolama sıcaklığının etkisi. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 22, 273-284.
- Lim, J., 2011. Hedonic scaling: A review of methods and theory. Food Quality and Preference 22: 733 – 747.
- Ludorf, W. ve Meyer, V., 1973. Fische und fischerzeugnisse, Verlag Paul Parey, Printed in Germany bei A. W. Hayn's Erben, 297 p.
- Mol, S; Ozturan, S; Cosansu, S., 2012. Determination of The Quality and Shelf Life of Sous Vide Packaged Bonito (*Sarda sarda*, Bloch, 1793) Stored at 4 and 12c. Journal of Food Quality, 35 (2), 137-143.
- Özay. G., Pala, M. ve Saygı, B., 1993. Bazı Gıdaların Su Aktivitesi (aw) Yönünden İncelenmesi. Gıda, 18 (6) 377-383.
- Shukla, R. ve Cheryan, M., 2001. Zein: the industrial protein from corn. Industrial crops and products, 13 (3), 171-192.
- Tarladgis, B.G., B.M. Watts, ve M. Yonathan., 1960. Distillation method for the determination of malonaldehyde in rancid foods. Journal of American Oil Chemistry Society, 37(1), 44–48.
- Türk Gıda Kodeksi, 2004. Gıdalarda Bakılması Gereken Mikroorganizmalar. Ankara.
- Varlık, C., Erkan A., Özden Ö., Mol S. ve Baygar T., 2004. Su ürünleri işleme teknolojisi. İstanbul. Üniversitesi Yayınları No: 4465, Su Ürünleri Fakültesi No: 7, ISBN: 975-404-715-4, İstanbul, 491 s.
- Varlık, C., Uğur, M., Gökoğlu, N. ve Gün, H., 1993. Su ürünlerinde kalite kontrol ilke ve yöntemleri, Gıda Teknolojisi Derneği, 17, 4-5.