

Farklı Bölgelerden Avlanan Farklı Türdeki Dondurulmuş Çözdürülmüş Karideslerden Kroket Yapımı ve Dondurarak Depolama Boyunca Kalite Değişimleri*

*Aslı Cadun, Berna Kılıncı, Burcu Şen, Şükran Çaklı

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Bornova, 35100, İzmir, Türkiye
*E mail: cadun@mail.ege.edu.tr

Abstract: *The production of battered and breaded products from three different frozen-thawed shrimp species caught from different regions and their quality changes during frozen storage.* In this study, frozen-thawed *Panaeus semisulcatus* (A) caught from Turkey coast in Aegean Sea, *Parapenaeus longirostris* (B) caught from Greece coast in Aegean Sea and *Parapenaeus longirostris* (C) caught from Çanakkale coast in Marmara Sea were used to produce battered and breaded products. And then they were frozen and quality determination during shelf life was done. Chemical, instrumental, microbiological and sensory analyses were performed to determine the quality changes and the shelf life of battered and breaded shrimp during the storage period. As a result, microbiological analysis indicated that all samples passed the consumption limits at day 30. However, the results of TVB-N values as a chemical quality parameter indicated that only *Panaeus semisulcatus* closed the consumption limits at day 30 but the others were found to be nearly perfect quality.

Key Words: Frozen-thawed shrimp, battered and breaded, frozen storage, shelf life.

Özet: Bu çalışmada, dondurulmuş çözdürülmüş Ege denizindeki Türkiye sahillerinden yakalanan *Panaeus semisulcatus* (A), Ege denizindeki Yunanistan sahilinden yakalanan *Parapenaeus longirostris* (B) ve Marmara denizindeki Çanakkale sahilinden yakalanan *Parapenaeus longirostris* (C) kroket üretiminde kullanılmıştır. Daha sonra dondurulmuş ve raf ömrü boyunca kalite tespiti yapılmıştır. Karides kroketlerde depolama boyunca değişimleri incelemek ve raf ömrünü tespit etmek amacıyla örneklerde kimyasal, enstrümantal, mikrobiyolojik ve duyu analizler yapılmıştır. Sonuç olarak ürünler 30. günde mikrobiyolojik analizler açısından limit sınır değerlerini geçmiştir. Kimyasal kalite analizlerinden TVB-N açısından *Panaeus semisulcatus* 30.günde tüketim sınır değerine yaklaşırken diğerleri çok iyi kalitede tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dondurulmuş-çözdürülmüş karides, kroket, dondurarak depolama, raf ömrü.

*Bu araştırma XIV. Ulusal Su ürünleri Sempozyumu, 4-7 Eylül 2007 Muğla'da sunulmuştur.

Giriş

Karideslerin dünya üzerinde yıllık üretimi 2000 yılında 3 milyon metrik ton (Anon, 2002) iken 2008 yılında 3.4 milyon metrik tona yükselmiştir (FAO, 2008). Dünyada balıkçılık ürünleri değerlendirilmesi konusu kapsamında "dondurulmuş balıkçılık ürünleri" oranı %19.6'dır (FAO, 2005). Brennan ve Gormley (1999) balığın tekrar dondurulmasını balık kalitesini bozması ve gıda zehirlenme riskini arttıracığından halka önermemekte ama bunun yanında ticari su ürünleri işletmecileri tam anlamıyla yaptığında, yararlı bir teknik olabileceğini bildirmişlerdir. Dondurma işleme balığın yapısına zarar vermekle beraber bazı balık türleri diğerlerine oranla daha hassastır (Schubring, 2002). Dondurulmuş karideslerin depolanmasında en önemli kalite değişimleri renk solması, lipid oksidasyonu, protein denatürasyonu ve buzun süblimleşmesi ile yeniden kristalleşmesidir (Londahl, 1997; Tsironi 2009). Dolayısı ile kaplanmış ürünler yani kroket teknolojisi uygulandıktan sonra ürünlerin dondurarak depolanması, dondurma esnasında bazı problemleri azaltmaktadır. Kroket teknolojisi; derisiz fileto balık etlerine uygulanabileceği gibi bazı türlerin kıyılmış balık etlerini de ve

temizlenmiş tüm yumuşakça, kabuklu su canlıların etlerine uygulanabilir (Çaklı, 2008).

Bu çalışmada üç farklı bölgeden avlanarak dondurulup çözdürülmüş farklı karides türlerinde kroket yapımı ve bunların dondurarak depolanması sırasındaki kalite değişimlerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada 3 farklı ham materyal kullanılmıştır. Bunlardan biri Ege Bölgesinden avlanan ve 5 aylık dondurulmuş *Panaeus semisulcatus* (A), ikinci olarak ithal karides olarak adlandırılan Yunanistan kıyılarından avlanmış ve 3 aylık dondurulmuş *Parapenaeus longirostris* (B) ve 3. olarak da Çanakkale' de avlanan *Parapenaeus longirostris* (C) kullanılmıştır.

Donmuş karidesler 1 gece öncesinden 4°C'de çözdürülmüştür. Daha sonra macuna (buğday unu ve su karışımı) daldırıldıktan sonra üzeri kaplama materyali (sarı renkli galeta, 18614115) ile kaplanmıştır. Köpük tabaklara alınarak streç film ile kaplanmış ve -35-40 °C'de şoklanıp, -18 °C'de depolanmıştır.

Dondurulup çözdürülen karideslerde kimyasal kompozisyon analizleri olarak nem (Ludorf ve Meyer, 1973), ham yağ (Bligh ve Dyer, 1959), ham protein (AOAC, 981.10 1984) ve kül (AOAC, 935.47 1984) analizleri yapılmıştır.

Dondurulup çözdürülen karideslerde ve bu karideslerden elde edilen kroketlerde kimyasal kalite analizleri olarak tiyobarbütirik asit, TBA, mg malonaldehit/kg (Tarladgis ve diğ. 1960), toplam uçucu bazik azot, TVB-N, mg/100g (Antonacopoulos ve Vyncke, 1989) ve pH ölçümleri yapılmıştır.

Karides kroketlerde renk ölçümleri spectro pen kullanılarak yapılmıştır. Örnekler homojenize edilip macun haline getirildikten sonra petrilere yerleştirilmiş ve her bir örnek için 10 okuma alınmıştır. Değerlendirmede CIE $L^*a^*b^*$ sistemi kullanılmıştır (Schubring ve diğ., 2003)

Doku ölçümleri enstrümental doku profil analizleri (TPA) olarak SMS Texture Analyser TA.XT 2/25 (Stable Micro Systems, Godalming, UK) ile Schubring (2002)'e göre yapılmıştır. TPA ölçümleri % 65 kompresyonda gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar üzerinde ölçüm şartları etkisi göz önüne alındığında doku parametreleri sertlik (hardness), çiğnebilirlik (chewiness), dirençlilik (resilience), yapışkanlık (adhesiveness), zamklılık (gumminess) % 65 çift kompresyonla örneğe uygulanarak; birbirine bağlılık (cohesiveness) ve elastiklik (elasticity) % 40 çift kompresyonla örneğe uygulanmıştır. Her 2 durumda da 5.0 cm çaplı silindirik prop 0,8 mm/s.test hızıyla kullanılarak yapılmıştır. Bütün TPA ölçümleri 15 kere tekrarlanmıştır.

Karides kroketlerin duyuşal değerlendirilmesi önceden eğitilmiş 4 panelist tarafından gerçekleştirilmiştir. Örnekler panelistlere sunularak örneklerin görünüş, koku, lezzet ve dokuya göre puanlama testi ile değerlendirilmeleri istenmiştir (Neuman ve diğ. 1983). Buna göre duyuşal özelliklerinden toplam 20 puan alan örnekler mükemmel kalite, 18.2-19.9 puan alanlar oldukça iyi kalite, 15.2-18.1 puan alanlar iyi kalite, 11.2-15.1 puan alanlar orta kalite, 7.2-11.1 kabul edilebilir sınır değer, 4.0-7.1 puan alanlar bozulmuş olarak değerlendirilmiştir.

Bütün mikrobiyolojik sayımlarda 10 g karides tartılarak 90 ml peptonlu su (% 0.1'lik pepton, Oxoid L37) içine aktarılmıştır. Örnekler 1 dakika boyunca stomacher'da (IUL Instruments, Spain) homojenize edilmiştir. Hazırlanan 10⁻¹'lik dilüsyondan diğer desimal dilüsyonlar hazırlanmıştır. Hazırlanan dilüsyonlardan toplam aerobik plak (AP), psikrotrofik bakteri (PB), maya-küf (MK) ve laktik asit bakteri (LAB) sayımları yapılmıştır. AP ve PB sayımlarında Plate Count Agar (PCA, Oxoid CM 325) kullanılarak sırasıyla 30°C'de 24-48 saat ve 7°C'de 10 gün, MK sayımları Potato Dextrose Agar (PDA, Oxoid CM 139) kullanılarak 30°C'de 3-5 gün, LAB sayımları de Man Rogosa Sharp Agar (MRSA, Oxoid CM 361) kullanılarak 30°C'de 3-5 gün ekim yapılan petrilere inkübe edilmiştir (Harrigan ve McCance, 1976; Ariyapitipun ve diğ. 1999; Dalgaard ve Jorgensen, 1999).

Verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde STATISTICA (StatSoft, Inc.(1996), Tulsa, OK, USA) programı kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Farklı türdeki ham karideslerin kimyasal kompozisyon oranları Tablo 1' de verilmiştir. *Panaeus semiculcatus*, *Parapenaeus longirostris* (Yunanistan kıyılarından avlanılmış ve 3 aylık dondurulmuş) ve *Parapenaeus longirostris*'in (Çanakkale' den avlanılmış) nem içeriği sırasıyla % 80.12, % 75.30 ve % 75.40 olarak saptanmıştır. Bu oran ham karideslerde yayınlanan birçok literatürdeki sonuçlarla paralellik taşımaktadır. Karides türlerinin genelinde nem içeriği %75.86'dır (Anon, 2002). Yapılan bir çalışmada sıvı buz ile kaplanmış çimçim karidesin (*Parapenaeus longirostris*) nem içeriği %74.95 olarak belirtilmiştir (Huidobro ve diğ. 2002).

Panaeus semiculcatus, *Parapenaeus longirostris* (Yunanistan kıyılarından avlanılmış ve 3 aylık dondurulmuş) ve *Parapenaeus longirostris* 'in (Çanakkale' den avlanılmış) yağ oranları sırasıyla 0.9, 1, 1.02 olarak tespit edilmiştir. Karideslerde yağ oranlarının düşük olduğu bu konuda yayınlanan literatürlerde de bildirilmektedir (Anon, 2002; Huidobro ve diğ. 2002).

Panaeus semiculcatus grubunun protein değerleri diğer iki gruba göre daha küçük olarak tespit edilirken (%16,9) *Parapenaeus longirostris* (Yunanistan kıyılarından avlanılmış ve 3 aylık dondurulmuş) ve *Parapenaeus longirostris* 'in (Çanakkale' den avlanılmış) protein değerleri sırasıyla % 20.70 ve 20.10 olarak tespit edilmiştir.

Ham kül oranı açısından *Panaeus semiculcatus*, *Parapenaeus longirostris* (Yunanistan kıyılarından avlanılmış ve 3 aylık dondurulmuş) ve *Parapenaeus longirostris* 'in (Çanakkale' den avlanılmış) 2.1, 2.2, 2.1 olarak tespit edilmiştir. Taze karideslerde ham kül oranı genellikle %1.20 olarak bildirilmiştir (Anon, 2002). Yapılan başka bir çalışmada sıvı buz ile kaplanmış çimçim karidesin (*Parapenaeus longirostris*) içerdiği kül oranı % 2.35 olarak tespit edilmiştir (Huidobro ve diğ. 2002).

Tablo 1. Farklı türdeki karideslerin kimyasal kompozisyon oranları.

Gruplar	Protein %	Nem%	Yağ %	Kül%
A	16.9±0.10	80.12 ±0.04	0.9±0.01	2.1 ±0.02
B	20.70 ±0.03	75.30 ±0.08	1.0 ±0.03	2.2 ±0.05
C	20.1 ±0.06	75.40 ±0.13	1.2 ±0.04	2.1 ±0.01

Depolama periyodu boyunca grupların kimyasal kalite değişimleri Tablo 2'de verilmiştir. A, B ve C gruplarının ham materyallerinin pH değeri sırası ile 7.63, 7.51 ve 7.60 olarak tespit edilmiştir. A ve C gruplarında depolama boyunca fark önemsiz olarak tespit edilirken (p>0.05), B grubunun pH değerindeki yükselme önemli olarak tespit edilmiştir (p<0.05).

Çalışmada depolama periyodunda kimyasal kaliteyi belirlemek amacıyla toplam uçucu bazik azot (TVB-Nmg/100g) ve tiyobarbütirik asit (TBA, mg malonaldehit/kg) analizleri yapılmıştır. Balık dokusundaki TVB-N miktarı, protein orijinli veya protein orijinli olmayan azot kaynaklı bileşiklerin gerek kimyasal gerekse mikrobiyolojik olarak yıkımından elde edilir. Balık dokusunun bozulması sürecinde bir kalite unsuru olarak TVB-N miktarının belirlenmesi duyuşal

değişimlerle de denk bir şekilde yaygın olarak kullanılmaktadır. Kabuklularda TVB-N başlangıç değerlerinin yüksek olabileceği bildirilmiştir (Oehlenschlager, 1997). Yapılan bir çalışmada çimçim karidesin modifiye atmosferde pakettendikten sonraki ilk TVB-N değeri 21mg N/100g olarak saptanmıştır (Caballero ve diğ. 2002). Yapılan çalışmalardan birinde *Pandalus borealis*'in depolama başlangıcındaki TVB-N değeri 33.5mgN/100g olarak tespit edilmiştir (Zeng ve diğ. 2005). Shamsad'ın yaptığı bir çalışmada 28.5mg N/100g TVB-N değeri üst limit olarak kabul edilmiştir. Bu farklılıklar türlere ve depolama sıcaklığına göre değişebilir (Shamsad 1990; Lou 1998). Ancak görüldüğü üzere depolama periyodu boyunca karides kroketlerden B ve C gruplarında TVB-N değerleri çok iyi kalite parametreleri arasında bulunurken A grubu başlangıçtan itibaren yüksek olarak tespit edilmiştir. Ancak depolama boyunca fark önemli olarak bulunmamıştır ($p>0.05$). Bunun sebebi olarak A grubunun, öncesinde 5 aylık dondurarak depolama süresine sahip olması düşünülmektedir. Bir tek depolama boyunca B grubundaki değişim önemli olarak bulunmuştur ($p<0.05$).

Ürünlerdeki lipid oksidasyonunun tespiti amacı ile TBA (mg malonaldehit/kg) analizleri yapılmıştır. Depolama başlangıcında A grubunun TBA değeri 0.76 ± 0.55 mg malonaldehit /kg olarak tespit edilirken B ve C grupların TBA değerleri sırası ile 0.31 ± 0.07 ve 0.51 ± 0.35 olarak tespit edilmiştir. Gruplarda depolama boyunca bir fark görülmemiştir ($p>0.05$).

Çok iyi bir materyalde TBA değeri 3'ten az, iyi bir materyalde 5'ten fazla olmamalıdır. Tüketilebilirlik sınır değeri ise 7-8 arasındır (Schormuller 1968; Schormuller 1969). TBA değerleri açısından her 3 grupta depolama sonucunda çok iyi kalite çıkmışlardır.

Tablo 2. Depolama periyodu boyunca karides kroketlerde kimyasal kalite değişimleri.

Günler	pH	TVB-N(mg/100g)	TBA (mgmalonaldehit/kg)	
A	0	$7.63\pm 0.04^{a*}$	31.48 ± 1.88^a	0.76 ± 0.55^a
	15	7.67 ± 0.11^a	33.25 ± 0.63^a	0.79 ± 0.13^a
	30	7.85 ± 0.06^a	34.14 ± 0.63^a	0.93 ± 0.07^a
B	0	7.51 ± 0.01^a	12.86 ± 0.63^a	0.31 ± 0.07^a
	15	7.61 ± 0.01^{ab}	15.07 ± 0.00^b	0.40 ± 0.20^a
	30	7.72 ± 0.05^b	17.29 ± 0.63^c	0.55 ± 0.23^a
C	0	7.60 ± 0.14^a	13.30 ± 0.00^a	0.51 ± 0.35^a
	15	7.72 ± 0.02^a	16.85 ± 1.25^a	0.79 ± 0.08^a
	30	7.76 ± 0.01^a	18.18 ± 3.13^a	1.21 ± 0.28^a

*Aynı satırda aynı harfler arasında 0.05 belirginlik seviyesinde farklılık yoktur.

A, B ve C gruplarının renk değerleri Tablo 3'de verilmiştir. Ürünlerin renk değerlerine bakıldığında A ve B grubunun L* değerindeki değişim önemli olarak saptanmamıştır ($p>0.05$). C grubunun L* değeri ise depolamanın 30. gününde yükselmiştir ($p<0.05$). A grubunun L* değeri B ve C gruplarından depolama boyunca düşük çıkmıştır. A ve B grupların a* değerlerine bakıldığında her 2 grupta da depolama süresince fark önemli bulunmamıştır

($p>0.05$). Bunun yanında C grubunun a* değeri depolama sonunda düşmüştür ($p<0.05$). C grubunun a* değeri depolama boyunca A ve B gruplarından düşük çıkmıştır. A grubunun depolama boyunca b* değerlerine bakıldığında önemli bir fark bulunmazken B ve C gruplarının b* değerleri depolama sonunda düşmüştür ($p<0.05$). C'nin b* değeri A ve B gruplarına oranla depolama boyunca yüksek çıkmıştır.

A, B ve C gruplarının doku değerleri Tablo 4'de verilmiştir. A grubunda sertlik değeri depolama sonunda düşerken, B ve C gruplarındaki sertlik değerleri depolama sonunda yükselmiştir ($p<0.05$). Grupların elastiklik özellikleri incelendiğinde A ve B gruplarında depolamadaki değişim önemli bulunmaz iken C grubunun elastiklik özelliği depolama sonunda yükselmiştir ($p<0.05$). Çiğnenebilirlik özelliğine bakıldığında A grubunda depolama sonunda bir düşme gözlenirken B ve C gruplarında yükselme tespit edilmiştir ($p<0.05$). İç yapışkanlık özellikleri incelendiğinde A grubundaki değişimlerde bir tutarlılık tespit edilmemiştir. B grubunda depolama sonunda önemli bir düşüş gözlenirken ($p<0.05$) C grubunda hafif bir düşme tespit edilmiştir ($p>0.05$) Esneklik özelliklerine bakıldığında A ve B gruplarında depolama süresince bir değişim gözlenmezken ($p>0.05$), D grubunun değerlerinde bir düşme gözlenmiştir ($p<0.05$). Dış yapışkanlık özelliği incelendiğinde grupların hiç birinde depolama boyunca bir değişim tespit edilmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 3. Depolama periyodu boyunca karides kroketlerin renk değerlerindeki değişimler

Gruplar	Renk Özellikleri	0 (gün)	3	5
A	L*	52.16 ± 0.69^{a1}	56.15 ± 1.08^{a1}	53.70 ± 0.51^{a1}
	a*	4.04 ± 1.11^{a1}	3.55 ± 0.85^{a1}	3.03 ± 0.51^{a1}
	b*	8.31 ± 1.05^{a1}	6.74 ± 0.86^{a1}	7.11 ± 0.50^{a1}
B	L*	64.89 ± 2.14^{a2}	65.73 ± 2.05^{a1}	63.84 ± 3.98^{a2}
	a*	3.16 ± 0.67^{a2}	2.77 ± 0.94^{a1}	2.83 ± 0.63^{a2}
	b*	7.97 ± 0.99^{a1}	5.86 ± 0.94^{b1}	6.95 ± 0.61^{c2}
C	L*	59.84 ± 1.44^{a3}	62.38 ± 1.30^{b2}	61.53 ± 0.91^{b3}
	a*	2.14 ± 0.42^{a3}	1.79 ± 1.24^{a2}	1.08 ± 0.40^{b3}
	b*	10.29 ± 0.84^{a2}	7.45 ± 2.27^{b2}	7.71 ± 0.60^{b1}

*Aynı satırda aynı özellikteki aynı harfler arasında 0,05 belirginlik seviyesinde farklılık yoktur.

A, B ve C gruplarının ham materyallerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları Tablo 5'de depolama süresince toplam canlı sayımları sonuçları Tablo 6, psikrofil bakteri sayımı Tablo 7, koliform bakteri sayımı Tablo 8'de verilmiştir. Ham materyalin (dondurulmuş, çözdürülmüş) toplam canlı sayımları A, B ve C gruplarında sırasıyla 3.81, 3.49, 2.86 log CFU/g olarak tespit edilmiştir. Yapılan bir çalışmada dondurulmuş çözdürülmüş karideslerdeki başlangıçtaki toplam canlı sayımı 5.7 log CFU/g olarak tespit edilmiştir (Tsironi ve diğ. 2009). Başka bir çalışmada ise sıcak su deniz karidesleri için başlangıçtaki toplam aerobik sayımı 10^6 log CFU/g olarak bildirilmiştir (Jeyasekaran ve diğ., 2006). Bütün gruplarda mikrobiyal yük depolama süresince artmıştır ($p<0.05$). 30. gün sonunda hepsi tüketim sınır değerini aşmıştır ($p<0.05$) (ICMSF, 1978).

Tablo 4. A, B ve C gruplarının depolama süresince doku özelliklerindeki değişimler

Gün	Sertlik (N)	Elastiklik	Çiğnenebilirlik	İç yapışkanlık	Esneklik	Dış Yapışkanlık
A	0	20.17±5.21 ^a	0.19±0.01 ^a	2.30±0.63 ^a	0.51±0.05 ^{ab}	0.30±0.03 ^a
	15	21.91±3.85 ^a	0.18±0.02 ^a	2.26±0.42 ^{ab}	0.49±0.06 ^a	0.30±0.04 ^a
	30	14.19±5.04 ^b	0.18±0.02 ^a	1.61±0.65 ^b	0.55±0.04 ^b	0.32±0.03 ^a
B	0	0.52±0.30 ^a	0.07±0.03 ^a	0.04 ±0.04 ^a	0.78±0.09 ^a	0.31±0.08 ^a
	15	2.36±1.98 ^b	0.09±0.02 ^{ab}	0.18±0.18 ^{ab}	0.69±0.07 ^b	0.30±0.05 ^a
	30	2.28±1.45 ^b	0.11±0.03 ^b	0.21±0.17 ^b	0.68±0.05 ^b	0.30±0.04 ^a
C	0	0.65±0.44 ^a	0.07±0.03 ^a	0.05±0.04 ^a	0.85±0.16 ^a	0.42±0.12 ^a
	15	1.65±1.26 ^a	0.06±0.05 ^a	0.18±0.03 ^b	0.80±0.04 ^a	0.32±0.02 ^b
	30	2.55±3.14 ^a	0.10±0.02 ^b	0.22±0.29 ^b	0.80±0.12 ^a	0.35±0.04 ^{ab}

*Aynı sütunda aynı gruptaki aynı harfler arasında p<0.05 seviyesinde farklılık yoktur.

Tablo 5. A, B ve C gruplarının ham materyallerinin mikrobiyal sonuçları (log CFU/g).

	Toplam Canlı Sayımı	Psikrofil Bakteri Sayımı	Koliform Bakteri sayımı
A	3.81±0.07	4.76±0.05	2.47±0.07
B	3.49±0.10	4.49±0.10	2.26±0.24
C	2.86±0.08	3.09±0.09	1.99±0.05

Tablo 6. A, B ve C gruplarının depolama süresince toplam canlı sayımı (log CFU/g).

	0 (gün)	15	30
A	4.90±0.06 ^a	5.34±0.09 ^b	7.50±0.12 ^c
B	4.94±0.04 ^a	5.05±0.02 ^b	7.24±0.06 ^c
C	3.33±0.07 ^a	4.83±0.03 ^b	7.03±0.07 ^c

*Aynı satırdaki aynı harfler arasında 0,05 belirginlik seviyesinde farklılık yoktur.

Tablo 7. A, B ve C gruplarının depolama süresince psikrofil bakteri sayımı (log CFU/g).

	0(gün)	15	30
A	4.91±0.05 ^a	5.41±0.02 ^b	7.89±0.04 ^c
B	4.92±0.05 ^a	5.09±0.02 ^b	7.83±0.04 ^c
C	3.75±0.13 ^a	4.86±0.05 ^b	7.60±0.03 ^c

*Aynı satırdaki aynı harfler arasında 0,05 belirginlik seviyesinde farklılık yoktur.

Tablo 8. A, B ve C gruplarının depolama süresince koliform bakteri sayımı (log CFU/g).

	0 (gün)	15	30
A	2.52±0.03 ^a	3.32±0.15 ^b	4.57±0.10 ^c
B	2.45±0.05 ^a	3.17±0.15 ^b	4.31±0.05 ^c
C	2.24±0.06 ^a	3.09±0.08 ^b	4.16±0.16 ^c

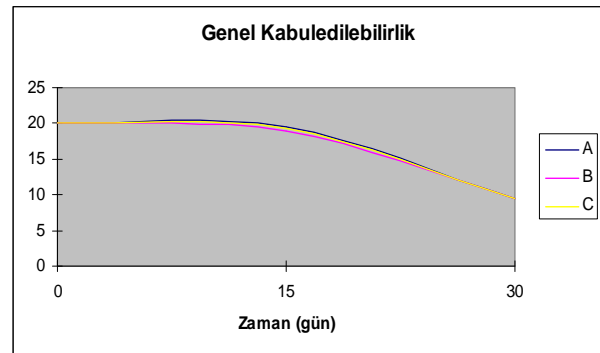
*Aynı satırdaki aynı harfler arasında 0.05 belirginlik seviyesinde farklılık yoktur.

A, B ve C grupları duyuşal değerlendirme sonucunda ilk gün mkemmell kalite çıkmış ve depolama süresince genel kabul edilebilirlik düşmüştür (p<0.05). Depolama sonunda bütün gruplar tüketim sınır değerine ulaşmıştır. A, B ve C gruplarının depolama boyunca genel kabul edilebilirliği Őekil 1'de belirtilmiştir.

Sonuçlar

Bu çalışmada Türkiye'de bol miktarda av veren ve depolama sırasında değerlendirme problemi olan *Panaeus semiculcatus* ile çimçim karides olarak adlandırılan *Parapenaeus*

longirostris değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bunun içinde Avrupa'da ve Amerika'da bu boydaki karides türlerine uygulanan teknolojilerin başında gelen, Türkiye'de ise yeni yeni gelişmeye başlayan kroket teknolojisi denenmiştir. Yapılan çalışmada karideslere ilave bir lezzet ve görünüş kazandırılmıştır. Bunun yanında toplam canlı sayısı A, B ve C gruplarında 30.günde limit değeri geçerek ürün tüketilemez duruma ulaşmıştır (ICMSF, 1978). Kroket yapım aşamasında n pişirme işlemi uygulanılır ya da karides kıyma haline getirilip antimikrobiyal maddeler ilave edildiği takdirde raf ömrünün daha uzun süre olacağı düşünülmektedir.

**Őekil 1.** Depolama periyodu boyunca duyuşal değerlendirme sonuçları.

Kaynakça

- Anon. 2002. Year book of fishery statistics. Rome, Italy :FAO
- Antonacopoulos N., W. Vyncke. 1989. Determination of volatile basic nitrogen in fish: A third collaborative study by the west European Fish Technologists' (WEFTA). Zeitschrift fur Lebensmittel-Untersuchung und forschung 189:309-316
- AOAC. 1984 Official methods of analysis. (14th ed.). Washington, DC, USA: Association of Official Analytical Chemists.
- Ariyapitun, T., A. Mustapha and A.D. Clarke. 1999. Microbial shelf life determination of vacuum packaged fresh beef treated with poly(lactic acid, lactic acid and nisin solutions. J Food Protec. 62: 913-920
- Bligh, E.G. and W.J. Dyer. 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. Can J Biochem Physiol. 3: 911-917.
- Brennan, M.H. Gormley, T.R. 1999. The quality of under-utilised deep-water fish species. Teagasc Research Report No. 22 (Project Armis No. 4560).
- Caballero, M.E.L. Gonçalves, A. Nunes, M.L. 2002. Effect of CO₂/O₂ containing modified atmospheres on packed deep water pink shrimp (*Parapenaeus longirostris*). Eur Food Res Technol. 214:192-197.
- Çaklı, Ő. 2008. Seafood processing Technology 2. Battered and Breaded Technology (in Turkish). Ege Üniversitesi Yayınları, Su rnleri Fakültesi Yayın No:77, Ders Kitabı Dizin No:2, 61s.

- Dalgaard, P. and L.V. Jorgensen 1999. Cooked and brines shrimps packed in a modified atmosphere have a shelf life of >7 months at 0°C , but spoiled in 4-6 days at 25°C. *Int J Food Sci Tech*, 35:431-442.
- FAO. 2008. Global Study of Shrimp Fisheries. Fisheries Technical Paper No: 475. ISSN 0429-9345.
- Harrigan, W.F. and M.E. MCchance. 1976. Laboratory methods in food and dairy microbiology. London:Academic Press Inc.
- Huidobro, A. López-Caballero, M. and Mendes, R., 2002. Onboard processing of deepwater pink shrimp (*Parapenaeus longirostris*) with liquid ice: Effect on quality. *Eur Food Res Int* 214: 469-475.
- Jeyasekaran, G., P. Ganesan, R. Anandaraj, R. Jeya Shakila, and D. Sukumar, 2006. Quantitative and qualitative studies on the bacteriological quality of Indian white shrimp (*Penaeus indicus*) stored in dry ice. *Food Micro.*, 23: 526-533.
- Lou, S.N.1998. Purine content in grass shrimp (*Penaeus monodori*) during storage as related to freshness. *J Food Sci*. 63:442-444
- Londahl, G.1997. Technological aspects of freezing and glazing shrimp. *INFOFISH International*. 3:49-56.
- Ludorff, W. and V. Meyer. 1973. *Fische und Fischerzeugnisse*. Hamburg-berlin: Paul Parey Verlag.
- Neuman, R., P. Molnar, S. Arnold. 1983. *Sensorische-Lebensmitteluntersuchung*, VEB Fachbuchverlag, Leipzig, Germany.
- Oehlenschläger, J. 1997. Volatile amines as freshness/spoilage indicators, a literature review, 571-578
- Pala, M., C. Varlık and N. Aran. 1988. Karideslerin marineye (salamuraya) işlenmesi ve renk değişiminin önlenmesi. *Tubitak Marmara Bilimsel ve Araştırma Enstitüsü*
- Schormüller, J. 1968. *Handbuch der lebensmittekhemie* (Band III/2). Berlin: Springer
- Schormüller, J. 1969. *Handbuch der lebensmittekhemie* (Band IV). Berlin: Springer
- Schubring, R. 2002. Influence of freezing/thawing and frozen storage on the texture and colour of brown shrimp (*Crangon crangon*). *Arch. Lebensmittelhyg.* 53 :25-48
- Schubring, R.2002. Double freezing of cod fillets: Influence on sensory, physical and chemical attributes of battered and breaded fillet portions. *Nahrung/Food*, 4:227-232.
- Schubring, R., Meyer, C., Schlüter, C., Boguslawski, S. and Knorr, D., 2003. Impact of high pressure assisted thawing on the quality of fillets from various fish species. *Innov Food Sci and Emerg Technol*, 4:257-267.
- Shamsad, S.I., K.U. Nisa., M. Riaz, R. Zuberi and R.B. Quadri. 1990. Shelf life of shrimp (*Penaeus merguensis*) stored at different temperatures. *J Food Sci*. 55:169-175.
- Tarladgis, B.G., B.M. Watts, M.S. Younathan and L. Dugan. 1960. A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods. *J Amec Oil Chemists*, 37: 44-48.
- Tsironi, T., E. Dermesonlouoglou, M. Giannakourou and P. Taoukis. 2009. Shelf life of modelling of frozen shrimp at variable temperature conditions. *Food Sci and Tech*. 42:664-671.
- Zeng, Q.Z. Thorarinsdottir, K.A and Olafsdottir, G. 2005. Quality changes of shrimp (*Pandalus borealis*) stored under different cooling conditions. *J Food Sci*. 70:459-466.