

**FARKLI SOSLARDA VAKUM PAKETLENMİŞ
KEREVİT (*Astacus leptodactylus* ESCH., 1823)'İN
RAF ÖMRÜNÜN BELİRLENMESİ**

Vildan SERTKAYA

Yüksek Lisans Tezi

Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Ayşe GÜREL İNANLI

HAZİRAN-2013

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FARKLI SOSLARDA VAKUM PAKETLENMİŞ KEREVİT (*Astacus leptodactylus*
ESCH., 1823)'İN RAF ÖMRÜNÜN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Vildan SERTKAYA

(091124104)

Anabilim Dalı: Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi
Programı: İşleme Teknolojisi

Danışman: Doç.Dr. Ayşe GÜREL İNANLI

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 23 Mayıs 2013

HAZİRAN-2013

T. C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FARKLI SOSLARDA VAKUM PAKETLENMİŞ KEREVİT (*Astacus
leptodactylus* ESCH., 1823)'İN RAF ÖMRÜNÜN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Vildan SERTKAYA

(091124104)

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 23 Mayıs 2013
Tezin Savunulduğu Tarih: 6 Haziran 2013**

Tez Danışmanı: Doç.Dr. Ayşe GÜREL İNANLI(F.Ü)

Diğer Jüri Üyeleri: Doç.Dr. Serap SALER (F.Ü)

Yrd. Doç.Dr. Muhsine DUMAN(F.Ü)

HAZİRAN-2013

ÖNSÖZ

Bu çalışmada, Keban Baraj Gölü'nden elde edilen besin değeri yüksek olan kerevitlere (*Astacus leptodactylus*) farklı soslar ilave edilip vakum paketlenerek +2°C'de meydana gelen kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal kalite değişimlerin incelenmesi ile raf ömrünün belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu tez çalışmamın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen danışmanım Sayın Doç.Dr. Ayşe GÜREL İNANLI hocama teşekkürü bir borç bilirim. Maddi katkıda bulunan Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (SÜF.10.02) Koordinasyon Birimine, Su Ürünleri Fakültesi Dekanlığına, çalışmalarım boyunca maddi ve manevi desteğini esirgemeyen sevgili ablam Mukaddes ÖZDEMİR'e çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarım Yelda YAZ ve Evren KARAKAYA'ya ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

VİLDAN SERTKAYA
ELAĞİ-2013

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	V
SUMMARY.....	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	VII
TABLolar LİSTESİ.....	IX
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Kerevit (<i>Astacus leptodactylus</i> Esch., 1823).....	2
1.2. Baharatlar.....	4
1.3. Vakum Paketleme	5
1.4. Literatür Bilgisi.....	6
2. MATERYAL VE METOT	9
2.1. Materyal.....	9
2.1.1. Kerevitler (<i>Astacus leptodactylus</i> Esch., 1823)	9
2.2. Metot	9
2.2.1. Kerevit Etlerinin Ayıklanması	11
2.2.2. Deneysel Kerevit Gruplarının Hazırlanması ve Paketlenmesi	12
2.2.3. Kimyasal Analizler.....	16
2.2.3.1. Nem Tayini ve Kuru madde Miktarının Hesaplanması.....	16
2.2.3.2. Protein Tayini.....	16
2.2.3.3. Yağ Tayini	16
2.2.3.4. Kül Tayini	16
2.2.3.5. Tuz Tayini.....	16
2.2.3.6. pH Tayini	17
2.2.3.7. Toplam Uçucu Bazik Azot (TVB-N) Tayini	17
2.2.3.8. Tiyoarbitürik Asit Sayısı Tayini	17
2.2.4 Mikrobiyolojik Analizler	17
2.2.4.1. Toplam Aerob Psikrofilik Bakteri Sayımı.....	18

2.2.4.2. Toplam Aerob Mezofilik Bakteri Sayımı	18
2.2.4.3. Maya-Küf Sayımı	18
2.2.5. Duyusal Analizler	18
2.2.6. İstatistiksel Analizler	19
3. BULGULAR.....	20
3.1. Kimyasal Değişimler	20
3.1.1. Tuz Miktarı	22
3.1.2. pH Değeri.....	23
3.1.3. TVB-N Miktarı	25
3.1.4. Tiyobarbiturik Asit Sayısı (TBA)	27
3.2. Mikrobiyolojik Sonuçlar	29
3.2.1. Toplam Aerob Psikrofilik Bakteri Sayımı	29
3.2.2. Toplam Aerob Mezofilik Bakteri Sayımı	31
3.2.3. Maya-Küf Sayımı	33
3.3. Duyusal Değerlendirme	35
4. SONUÇ VE TARTIŞMA.....	48
4.1. Nem	48
4.2. Protein	49
4.3. Yağ	49
4.4. Kül	50
4.5. Tuz	51
4.6. pH	51
4.7. TVB-N	52
4.8. TBA	53
4.9. Toplam Aerob Psikrofilik Bakteri Sayısı	54
4.10. Toplam Aerob Mezofilik Bakteri Sayısı	55
4.11. Maya-Küf Sayıları	56
4.12. Duyusal Değerlendirme	56
5. ÖNERİLER	60
6. KAYNAKLAR	61
ÖZGEÇMİŞ	67

ÖZET

Bu çalışmada, Keban Baraj Gölü'nden elde edilen kerevitler (*Astacus leptodactylus*) farklı soslar ilave edilerek vakum paketlenip +2°C'de muhafaza edilmiştir. Ham materyalde nem, kül, yağ, protein, tuz, pH, TVB-N, TBA sayısı, toplam aerob mikroorganizma (5 °C ve 30 °C inkübasyon sıcaklığında) ve maya-küf sayıları belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen ürünlerin soğuk depolama koşullarında duyuşal, kimyasal ve mikrobiyolojik değişimleri incelenmiş, analizler 3 günde bir, çalışma üç tekrarlı olarak yapılmıştır.

Kimyasal analiz sonuçlarına göre edilen veriler istatistiksel olarak analiz edildiğinde; sade ve soslu paketlenen örneklerde belirlenen nem miktarları bakımından gruplar arasındaki farklılığın önemli olmadığı tespit edilirken ($p>0,05$), protein, yağ ve kül miktarı bakımından ise örnekler arasındaki farklılıkların önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Muhafaza süresince tüm gruplarda pH, TVB-N, TBA değerlerindeki farklılığın önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).

Mikrobiyolojik analizler sonucu elde edilen veriler değerlendirildiğinde sade ve soslu paketlenen örneklerde toplam aerob psikrofilik ve maya-küf miktarları bakımından gruplar arasındaki farklılığın önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Sade paketlenen A grubu örneğin, soslu paketlenen (B ve C grubu) örneklerden B grubu örneğin toplam aerob mezofilik miktarları bakımından gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Duyuşal analizlerden elde edilen sonuçlara göre genel beğeni düzeyi bakımından gruplar arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Çalışmada yapılan analizler değerlendirildiğinde kerevit örneklerinin raf ömrü A grubunda 6 gün, B grubunda 15 gün, C grubunda ise 18 gün olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak çalışmada yapılan analizler neticesinde elde edilen veriler değerlendirildiğinde hazırlanan sosların raf ömrü üzerinde olumlu etki gösterdiği kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kerevit, Sos, Vakum Paketleme, Soğuk Muhafaza, Raf ömrü

SUMMARY

The Determination of Shelf Life of Crayfish (*Astacus leptodactylus* Esch., 1823) Vacuum Packaged in Different Sauce

In this study, different sauce added crayfish (*Astacus leptodactylus*, ESCH., 1823) caught in Keban Dam Lake were vacuum packaged and stored at +2 °C. Moisture, ash, fat, protein, salt, pH, TVB-N, number of TBA, number of total aerobic microorganisms (at 1 °C and 30 °C temperature of incubation) and yeast-mold determined in raw material. In the study sensorial, chemical and microbiological changes were carried out every 3 days and with three replications.

As the data obtained from the result of chemical analysis evaluated statistically; the moisture amount in pure and sauced packaged samples between the groups were insignificant ($p>0,05$), as protein, fat and ash the difference between the samples were significant ($p<0,05$). The difference between pH, TVB-N, TBA values during storage period in all groups were significant ($p<0,05$).

As the results of microbiological analysis were evaluated, in pure and sauced samples the difference between number of total aerob psychrophile and yeast-mold in groups were not significant ($p>0,05$). The difference between total aerob mesophilic numbers in sample groups were significant ($p<0,05$).

As the result of sensory analysis the differences between groups were found significant depend on general good taste level ($p<0,05$).

In the study when the results of analysis were evaluated, shelf life of the crayfish was determined as 6 days for A group, 15 days for B group and 18 days for C group.

It was concluded that, as the results of the analysis evaluated the prepared sauces have got a positive affect on shelf life of the products.

Key Words: Crayfish, Sauce, Vacuum Packaged, Cold Storage, Shelf Life

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. Canlı kerevit.....	10
Şekil 2.2. Kerevitlerin boy ölçümü.....	10
Şekil 2.3. Kerevitlerin haşlanması.....	11
Şekil 2.4. Haşlanmış kerevit.....	11
Şekil 2.5. Kerevit etlerinin ayıklanması.....	12
Şekil 2.6. A grubu.....	12
Şekil 2.7. B grubu.....	13
Şekil 2.8. C grubu.....	14
Şekil 2.9. Vakumlanmış Kerevit Örneklerinin Yapım Şeması	15
Şekil 3.1. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin besin bileşimi.....	21
Şekil 3.2. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza sırasında saptanan pH değerleri	24
Şekil 3.3. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza sırasında saptanan TVB-N değerleri	26
Şekil 3.4. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza sırasında saptanan TBA değerleri	28
Şekil 3.5. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza sırasında saptanan toplam aerob psikrofilik bakteri sayılarındaki değişim	30
Şekil 3.6. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza sırasında saptanan toplam aerob mezofil bakteri sayılarındaki değişim	32
Şekil 3.7. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza sırasında saptanan maya ve küf sayılarındaki değişim	34
Şekil 3.8. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza sırasında saptanan renk puanları	37

Şekil 3.9. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza sırasında saptanan koku puanları	39
Şekil 3.10. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza sırasında saptanan görünüş puanları	41
Şekil 3.11. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza sırasında saptanan lezzet puanları.....	43
Şekil 3.12. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza sırasında saptanan gevreklik puanları	45
Şekil 3.12. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza sırasında saptanan genel beğeni puanları	47

TABLÖLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1. Gruplarda kullanılan sos içerikleri	13
Tablo 2.2. Duyusal Analiz Puanlama Formu.....	19
Tablo 3.1. Sade ve farklı soslar içerisinde alınan kerevit örneklerinin besin kompozisyonları.....	21
Tablo 3.2. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinde muhafaza sırasında saptanan tuz miktarları.....	22
Tablo 3.3. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza boyunca sırasında pH değerleri.....	23
Tablo 3.4. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza sırasında saptanan TVB-N değerleri	25
Tablo 3.5. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza sırasında saptanan TBA değerleri	27
Tablo 3.6. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafazası sırasında saptanan toplam aerob psikrofilik bakteri sayıları.....	29
Tablo 3.7. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafazası sırasında saptanan toplam aerob mezofilik bakteri sayıları	31
Tablo 3.8. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafazası sırasında saptanan maya-küf sayıları.....	33
Tablo 3.9. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafazası sırasında saptanan renk puanları	36
Tablo 3.10. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafazası sırasında saptanan koku puanları.....	38
Tablo 3.11. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafazası sırasında saptanan görünüş puanları.....	40
Tablo 3.12. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafazası sırasında saptanan lezzet puanları	42
Tablo 3.13. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafazası sırasında saptanan gevreklik puanları.....	44
Tablo 3.14. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafazası sırasında saptanan genel beğeni puanları.....	46

1.GİRİŞ

Türkiye bilindiği gibi, üç tarafı denizlerle çevrili olan ve birçok iç sulara sahip bulunan bir ülkedir. Su ürünleri potansiyeli bakımından, su ürünleri sektörünün geliştiği pek çok ülkeden daha üstün doğal kaynaklara sahip olmasına rağmen, gerek avlanma ile gerekse yetiştiricilik yoluyla elde edilen toplam su ürünleri miktarı göz önüne alındığında dünya ülkeleri arasında alt sıralarda yer almaktadır. Son yıllarda dünya nüfusunun, beyin gücüne dayalı çalışma biçiminin ve sağlıklı beslenme ile ilgili bilincin artmasına paralel olarak protein, esansiyel aminoasitler, doymamış yağ asitleri, mineraller ve vitaminlerce zengin olan gıdalara yönelim tüm dünyada artış göstermektedir. Sağlıklı büyüme ve beslenme için yüksek oranda protein içeren, vitamin ve mineral madde yönünden zengin olan su ürünleri alternatif bir seçenek oluşturmaktadır (Çelik vd., 2002).

Dünya ve ülke nüfusumuz artarken, beslenmenin ve beslenmede hayvansal proteinlerin önemi belirgin olarak ortaya çıkmaktadır. Tüketiciler gıdaların güvenli, besleyici, istenildiğinde kolay elde edebilir, lezzet ve görüntü açısından cezbedici nitelikte olmasını isterler. Sağlıklı ve dengeli beslenmenin ancak besleyici ve güvenilir gıdalarla sağlanabileceği bir gerçektir. Bu nedenle yüksek oranda kaliteli protein içeren gıdalar arasında ön sıralarda yer alan su ürünleri her geçen gün artan bir hızla önem kazanmaktadır (Metin ve Varlık, 1997).

Balık eti besin değeri ve özellikle protein kalitesi yüksek, vitamin, mineral maddeler ve büyüme faktörü içermesi açısından mükemmel bir gıdadır. Enerji değerinin düşük olması ona diyetetik bir özellik kazandırmaktadır (Varlık vd., 2004). Protein içeriği %17–20 olan balık eti, artan dünya nüfusuna paralel olarak büyüyen hayvansal protein açığının giderilmesinde önemli bir yere sahiptir. Bu gereksinimi karşılamak amacıyla üretimin artırılması ile birlikte ürünün kalitesinin korunarak tüketiciye ulaştırılmasında büyük önem taşımaktadır (Varlık ve Heperkan, 1990).

Su ürünleri bozulmaya karşı son derece hassas bir gıda maddesi olması nedeniyle avlandığı andan itibaren fiziksel ve çevresel faktörlerden süratle etkilenirler. Bu durumda ya avlanmayı takiben kısa süre içerisinde tüketilmeli veya bunun mümkün olmadığı durumlarda da çeşitli şekillerde işlenerek muhafaza edilmelidir. Bu amaçla

geliştirilmiş işleme teknolojileri çok çeşitlilik göstermekle birlikte hepsinde amaç mevcut kaliteyi mümkünolduğu kadar koruyarak, su ürünlerini tüketilebilir durumunu uzun süre muhafaza etmektir (Gram, 1991; Yetim, 1996).

1.1. Kerevit (*Astacus leptodactylus* Esch., 1823)

Kabuklu su ürünlerinden kerevitler, iç su ürünleri içinde balıktan sonra ikinci önemli hayvansal besin kaynağıdır. Ülkemizde kerevit adıyla bilinen tatlı su ıstakozu, 1830 yılından beri dünyada önemli bir ihraç ürünü olarak değerini giderek artırmaktadır. Türkiye'de ise ancak II. Dünya savaşıdan sonra su ürünleri içerisinde ihraç ürünlerimiz arasına girmiştir (Şahin, 1980; Alpbaz, 1993). Dünya'da geniş bir dağılım gösteren 500 kadar kerevit türü bilinmektedir. Avrupa'da aynı familyaya (Astacidae) ait olan 5 kerevit türü doğal olarak bulunmaktadır (Westman, 2003).

Astacus leptodactylus türünün sistematikteki yeri aşağıda verilmiştir (Alpbaz, 1993).

Şube: *Arthropoda*

Sınıf: *Crustacea*

Altsınıf: *Malacostraca*

Takım: *Decapoda*

Familya: *Astacidae*

Cins: *Astacus*

Tür: *Astacus leptodactylus* (Esch., 1823).

Astacus leptodactylus türü Türkiye iç sularında ilk kez Kayseri, Bursa ve İstanbul'da tespit edilmiştir (Bott, 1950). Önceleri, Eğridir, Çivril, Beyşehir ve Akşehir gölleri başta olmak üzere Uluabat, Manyas, İznik, Eber göllerinde miktarı artan bir şekilde kerevit avlanmıştır. Ancak 1980'li yıllarda meydana gelen kerevit vebası nedeniyle, kerevit popülasyonu neredeyse tükenecek kadar azalmıştır. Hem hastalığın

diğer göllere bulaşmaması hem de kerevit popülasyonunun yeniden artmasını sağlamak amacıyla bu göllerde avcılık yasaklanmıştır. Bugün ise, yurdumuzda kerevit bulunan su kaynaklarının sayısı yıllara göre artmıştır. Bu artış, genelde gerekli bilimsel çalışmalar yapılmadan rastgele bir su kaynağından alınan üreme olgunluğuna erişmiş bir miktar anaç erkek ve dişi kerevitlerin, kerevit ihtiva etmeyen su kaynaklarına atılmasıyla sağlanmıştır (Alpbaz, 1993). Keban Baraj Gölü'nde bu şekilde anaç kerevitler atılarak günümüzde avlanacak miktara ulaştırılmıştır (Kılıç ve Duman, 1999).

Yenilebilen deniz kabuklularından olan kerevitler yaklaşık %0,5 oranında karbonhidrat bulunur. Bu gibi ürünlerde, serbest amino asitler ve ekstrakte edilebilir azotlu bileşikler fazla olduğu için mikrobiyal bozulmalara karşı oldukça hassastırlar. Balıklarda olduğu gibi bunlarda da bozulma, hemen azotlu bazların üretimiyle başlar ve bozulma sırasında pH yükselir (Jay, 1996). Son derece lezzetli ve pahalı olmasıyla lüks olarak tanımlanabilecek bir su ürünüdür. Canlı, taze, dondurularak veya konserve edilerek değerlendirilmektedir (Erençin ve Köksal, 1977).

Kerevitlerin renkleri, büyüklükleri, yaşları, ağırlıkları türlere göre değişmektedir. Kırmızı, yeşil, kahverengi, mavi, turuncu gibi çok çeşitli kombinasyonlarda bulunmaktadır. Genç kerevitlerin çoğu açık bronz renkte olup olgunlaşınca kırmızı renge dönüşmektedir (Türkmen, 2007). Vücutları baş, toraks ve abdomen olmak üzere 3 kısma ayrılır. Baş ve toraks tamamen birleşip sefalotoraks ismini almıştır. Bu kısım bir acetyl-glycosamine olan kitin ile CaCO_3 'tan oluşmuş sert bir kabukla (karapaks) kaplıdır (Erdemli, 1984; Groves, 1985). Karapaksın gözler arasından ileri doğru uzattığı çıkıntıya rostrum adı verilir. Bu hayvanlarda 19 çift ekstremite vardır. İlk 13 çift ekstremite ve gözler sefalotoraksdan, geriye kalan 6 tanesi de abdomenden çıkar (Geldiay ve Geldiay, 1991).

Kerevitler genellikle nehir, göl, gölet ve bataklıklarda çoğu kez çakıllı ve taşlı diplerde taşların altında ya da sığ çamurların içinde barınırlar. Çok derin olmayan kıyıların oyuk, bol bitkili, taşlı suları severler. CaCO_3 miktarı bakımından zengin olan suları tercih ederler (Atay, 1984).

Kerevitler omnivordurlar (hem etçil hem otçul). Genellikle besinlerini güneş battıktan sonra aramaya başlarlar. Etçil, yırtıcı ve leş yiyebilen bir karaktere sahiptirler. Su sıcaklığının 10°C 'nin altına düşmesiyle beslenmeye ara verirler. Optimum beslenme su sıcaklığı $20-25^\circ\text{C}$ ' dir (Alpbaz, 1993).

Kerevitler genellikle yaşadıkları suyun akıntılı, çirpintılı ve durgun oluşuna, yaşanan ortamın yem kapasitesine bağlı olarak gelişim gösterirler. Kabukluların gelişim süresi içinde kabuk değiştirme, hacimlerini ve ağırlıklarını artırma açısından zorunlu bir biyolojik olaydır. Aynı şekilde kerevitlerin de büyümeleri için kabuk değiştirmeleri gerekir. Kabuk değiştirme kerevitlerin en zor dönemleridir. Bu dönemde gayet sessiz ve sakin olurlar. Yem alamazlar ve renklerinde de bir değişme olur. Genellikle birinci sene 8, ikinci sene 5, üçüncü sene 2 defa, olgunluk devresinde dişiler bir, erkekler iki defa kabuk değiştirirler (Atay, 1984).

Kerevit avcılığında, pinterler ve çeşitli kapanlar kullanılmaktadır. Pinter ağıları teknik yapı bakımından, tek girişli ve çift girişli pinterler olmak üzere 2'ye ayrılır. Balık avında kullanılanlar bir girişli iki boğazlı, kerevit avında kullanılanlar ise iki girişli ve her bir giriş için birer boğazlıdır (Mengi, 1977).

Keban Baraj Gölü' nün Ağın bölgesinde kerevit, 17 mm. göze genişliğindeki, 4 çemberli, tek girişli pinterler ile yemsiz olarak avlanmaktadır. Kerevit avcılığı 15 Haziranda başlayıp 24 Aralıkta sona ermektedir (Anonim, 2006).

Balıkların dışında yaygın olarak tüketilen su ürünleri kabuklu ve yumuşakçalar olmak üzere iki grup altında toplanır. Kabuklular sınıfında yer alan tatlı su istakozlarının (kerevit) besin değeri oldukça yüksek olup özellikle protein yüzdesi ve kalitesi bakımından önem arz etmektedir. Ayrıca kerevit eti, enerji değerinin düşük olması nedeniyle de diyetetik bir özellik gösterir (Jay, 1996).

Kerevit eti düşük kalorili iyi bir protein kaynağı olmasının yanı sıra, sodyum, potasyum, kalsiyum ve magnezyum gibi mineraller ile E ve K vitaminleri yönünden de zengin bir besindir. Ayrıca, C vitamini ve karoten içeriğinin birçok ticari balık türünden daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Erdemli, 1984; Huner ve Barr, 1991).

1.2. Baharatlar

Baharat; çeşitli bitkilerin tohum, çekirdek, meyve, çiçek, kabuk, kök, yaprak gibi kısımlarının doğrudan veya parçalanması, kurutulması, öğütülmesi ile elde edilen; gıdalara renk, tat, koku ve lezzet verici olarak katılan, tek başına gıda sayılmayan, çok az kullanıldığında dahi etkili olabilen doğal bitkisel maddeler veya bunların karışımıdır.

Bunlar iştah açmak, yemeklerin tadını, rengini, kokusunu hoşa gidecek duruma getirmek ve sindirimi kolaylaştırmak için kullanılırlar. Baharatların diğeri bir önemli bir özellikleri de antimikrobiyal etkiye sahip olmalarıdır. Baharatın inhibitör etkisi baharat türleri arasında farklılıklar göstermektedir. rneğiri; adaçayı, biberiye ve sarımsak kuvvetli inhibitör etki gösterirken, yenibahar ve karabiber orta derecede, kişniş, karanfil, kimyon ise zayıf inhibitörlerdir (Engezi ve Arıtrk, 2012).

1.3. Vakum Paketleme

Geleneksel ambalajlama yöntemlerinde kullanılan ambalaj malzemeleri gıdaları belirli düzeyde dış etkenlerden koruyabilen bir bariyer özelliğine sahiptirler. Yani gıdaların kalitelerinin korunması ve raf ömürlerinin uzatılması bağlamında yetenekleri sınırlıdır. Ancak gıda kayıplarının azaltılması, tketiciiye daimi sağlıklı ve raf ömrü uzun ürünlerin sunulabilmesi için uygun ambalajlama malzemelerinin ve ambalajlama tekniklerinin kullanımı, gıda ambalajlama teknolojisinin temel hedefi olmuştur. Ayrıca günümüzde tüketicileri daha kaliteli, sağlıklı, tazeye yakın özelliklere sahip ve raf ömrü uzun gıdaları talep etmesi de, ambalajlama uygulamalarında yeni arayışlara ve gelişmelere yol açmıştır (nc, 2011).

Besinlerin saklanması, korunması, taşınması ve daha iyi görünmesini sağlamak amacıyla vakum paketleme tekniği kullanılmaktadır. Bu teknikte, ürünün konulduğu paketin içerisindeki mevcut hava herhangi bir gaz ya da gaz karışımları ile yer değiştirilmeden vakumla boşaltılmakta, hemen ardından paketin ağzı hava geçirmeyecek şekilde yapıştırılmaktadır. Vakum ile paketlemede, paketler içerisinde serbest oksijen minimum seviyede olacağı için aerobik bakterilerin çoğalması ve oksidasyon ürünlerin oluşması daha uzun bir süre alacaktır (Gülyavuz ve nlsayın, 1999). Ayrıca, ürünün atmosferik oksijen ve nem ile temasını önleyerek depolama ömrünün uzatılmasına da yardım etmektedir (Göğüş, 1998). Paketleme materyali olarak kullanılacak olan malzemenin hava geçirgenliğinin olmaması gerekmektedir. Balık eti, yapısı nedeni ile kolay bozulabilir bir gıda maddesi olduğundan, balık ve balık ürünlerinde enzimatik (balığın hücre enzimleri ile), oksidatif (acılaşma) ya da mikrobiyal bozulmalar olabilir (Huss, 1995; Cutter, 2002).

Balık etinin enzimatik ve mikrobiyal bozulmaya karşı son derece hassas bir gıda maddesi olduğu bilinen bir gerçektir. Balığın avlandığı andan itibaren, karşılaştığı tüm fiziksel ve çevresel faktörlerden çok hızlı bir şekilde etkilenmesi nedeniyle, avlamanın hemen ardından en kısa sürede tüketilmeli ya da en uygun koşullarda muhafaza edilerek tüketiciye en iyi kalitede ulaştırılması sağlanmalıdır. Paketleme tekniği ile ürünün fiziksel, kimyasal ve biyolojik zararlılardan korunması sağlanmakta, böylece olası bozulmalar geciktirilerek ürünün dayanma süresinin arttırılması amaçlanmaktadır. Ayrıca paketler, ürün hakkında genel bilgiler içermesinden dolayı tüketiciyi bilgilendirmektedir. Paketleme işlemi, aynı zamanda ürünün kalitesinin korunması, raf ömrünün uzatılması, pazarlanması ve dağıtılmasında kolaylık sağlaması, sonuçta da tüketicinin ürüne duyduğu güvenin arttırılması amacını da taşımaktadır (Bykowski ve Dutkiewicz, 1996). Ayrıca, pazarda hemen tüketilemeyecek deniz ürünlerinin, sağlıklı şartlarda saklanarak, av mevsiminden çok sonraları da tüketici beğenisine sunulması amaçlanmaktadır. Paketlemede kullanılan malzemelerin nem ve oksijen geçirgenliğinin düşük, yağ ve suyun emilmesine karşı ise dirençli olması gerekmektedir. İyi bir paketlemede, paket içerisinde hava boşlukları ve şişkinliklerin en aza indirilmesi ve ambalajın ürünü tam olarak kaplaması gerekmektedir (Yılmaz ve Akpınar, 2003).

Paket içerisindeki mevcut oksijen miktarının azaltıldığı bu teknik sayesinde, bozulmaya neden olan aerobik bakterilerin büyümesi önlenmekte ve ürünün raf ömrünün uzaması sağlanmakta iken, *Clostridium botulinum* gibi anaerobik organizmaların büyümesi ve toksin üretmesi için uygun bir ortam da sağlayabilmektedir. Bu nedenle, su ürünlerinin yakalanmasından paketlenmesine kadar olan tüm aşamalarda, hijyen kurallarına çok dikkat edilmesi gerekmektedir (Toku ve Baştürk, 2007).

1.4. Literatür Bilgisi

Keban Baraj Gölü'nün Ağın Bölgesi'ne ait kerevitlerin (*Astacus leptodactylus*) et verimi ve kimyasal bileşimi ile ilgili yapılan bir çalışmada kerevitlerin yıl boyunca ortalama abdomen et verimi, dişilerde %14,22 erkeklerde % 11,18 olarak belirlenirken, abdomen etlerinde ortalama olarak dişiler için nem miktarı % 79,53, protein miktarı % 16,74, yağ miktarı % 0,45 ve kül miktarı % 1,29 olarak tespit edilmiştir. Aynı çalışmada erkek kerevitlerin abdomen etlerinde ortalama olarak nem % 79,70, protein % 16,44, yağ

% 0,49 ve kül miktarı % 1,37 oranında belirlenmiştir. Sonuç olarak adı geçen çalışmada kerevitlerin et verimi ve kimsayal bileşimi yönünden iyi kalitede olduğu ifade edilmiştir (Gürel ve Patır 1998).

Dondurulmuş kerevitlerle ilgili yapılan bir çalışmada ise; -4°C, -18°C ve -35°C de muhafaza edilen (*Astacus leptodactylus*) örneklerde meydana gelen mikrobiyolojik ve kimyasal değişimleri incelenmiştir. Çalışmada -4°C’de muhafaza edilen örneklerde genel canlı mikroorganizma sayısının -18°C ve -35°C’de muhafaza edilen kerevit örneklerine göre daha yüksek olduğunu, *Staphylococcus-Micrococcus* sayıları, -4°C’de muhafaza edilen kerevit örneklerinde 8. haftaya kadar, -18 °C ve -35°C’de muhafaza edilen örneklerde ise muhafaza süresinin sonuna kadar arttığı, Koliform grubu mikroorganizma sayıları, muhafaza boyunca bütün örneklerde arttığı ve muhafaza süresince tüm örneklerde maya ve küf mikroorganizmalarına rastlanmadığı, TVB-N miktarı -4°C’de muhafaza edilen kerevit örneklerinde 4. haftaya kadar diğer tüm örneklerle aynı düzeyde seyrettikten sonra hızla arttığı, pH değerlerinin ise muhafazanın ilk günlerinde yavaş, sonraki aşamalarda ise hızlı bir artış gösterdiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar, dondurulmuş kerevitin -18°C ve -35°C’deki muhafazasında, 20 hafta bozulmadan saklanabileceği, ancak -4°C deki muhafaza sırasında, ürünlerdeki mikroorganizma sayılarının ve kimyasal bazı değerlerinin kısa sürede arzu edilmeyen seviyeye ulaştığını tespit etmişlerdir (Patır vd., 2001).

Keban Baraj Gölü tatlı su ıstakozlarının (*Astacus leptodactylus*) mikrobiyolojik kalitesi ile mikrobiyal florası üzerine yaptıkları araştırmada canlı kerevitlerin kısıkaç ve abdomen bölgeleri ürünün muhafazasında ve insan sağlığı açısından önemli bazı bakteri türlerini yüksek oranlarda içerdiği, bu nedenle kerevitlerin elde edilmesi sırasında ya da sonraki aşamalarda hijyen kurallarına yeterince uyulmasının gerekli olduğunu belirlemişlerdir (Patır vd., 2002).

Barım (2007), Keban Baraj Gölü Çemişgezek Bölgesi’nde yaptığı bir çalışmada tatlısu ıstakozlarının ortamın ekolojik özelliklerine iyibir şekilde uyum sağlamış olduklarını belirlemiştir.

Dartay ve Duman (2007), Keban Baraj Gölü Çemişgezek Bölgesinde kullanılan av araçları ile ilgili çalışmalarında av araçlarının yapısı su ürünleri mevzuatı gereği popülasyonların geleceği açısından öngörülen göze genişlikleri sınırlamalarına uygun

olduğu belirlenmiş olup, bu aletlerin iç sularda kullanımının, balıkçılık sektörü açısından verimli bir avcılık olacağı kanısına varılmıştır.

Keban Baraj Gölü Çemişgezek Bölgesi'ndeki tatlı su ıstakozlarının (*Astacus leptodactylus*) et verimi ve kimyasal kalitesi ile ilgili yapılan bir çalışmada kerevitlerin ortalama et verimi, dişilerde % 21,02 erkeklerde ise %21,42 değerinde olduğunu, yapılan kimyasal analizlerin sonucunda ise dişi kerevitlerin etinde ortalama %79,77 su, %16,39 protein, %0,45 yağ, %1,25 kül bulunurken erkek kerevitlerin etlerinde ise %80,12 su, %15,98 protein, %0,47 yağ ve %1,37 kül tespit etmişler ve et verimleri oldukça yüksek belirlen kerevit etlerinin rutubet, protein miktarları yüksek, yağ miktarı ise düşük olarak belirlenmesi kimyasal yönden iyi kalitede olduğunu belirlemişlerdir (İnanlı ve Çoban, 2007).

Yüksel ve Duman (2011), Keban Baraj Gölü kerevit populasyon büyüklüğünü belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmayı, Keban Baraj Gölü Ağın, Keban ve Çemişgezek bölgelerinde belirlenen istasyonlarda yürütmüşlerdir. Çalışmada kerevit yoğunluğu Ağın bölgesinde 1,82 birey/m², Keban ve Çemişgezek bölgelerinde 2,08 birey/m² belirlenmiştir. Sayı bakımından toplam stok Ağın bölgesinde 2,198,560 adet, Keban bölgesinde 2,672,800 adet, Çemişgezek Bölgesinde 4,799,142 adet, ağırlık bakımından ise Ağın bölgesinde 58,482 kg Keban Bölgesinde 71,096 kg ve Çemişgezek Bölgesinde 127,657 kg olarak tahmin etmişlerdir. Avlanabilir boydaki (≥ 9 cm) kerevitler bakımından yoğunluk, Ağın Bölgesinde 1,17 birey/m², Keban Bölgesinde 1,37 birey/m², ve Çemişgezek Bölgelerinde 1,40 birey/m², olarak belirtmişlerdir. Sonuç olarak Baraj Gölü'ndeki yasal av boyunun (≥ 9 cm) üzerindeki bireylerin toplam populasyon içerisinde oldukça yüksek oranda (% 64) bulunduğu ve av boyunun üzerindeki bireylerin ortalama ağırlıklarının daha yüksek olması toplam stok ile avlanabilir stok miktarları arasında çok fazla bir farkın olmadığını tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada kerevit etleri farklı bir tat ve form ile hazır gıda tüketimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu amaçla, Keban Baraj Gölü'nden elde edilen kerevitlerden (*Astacus leptodactylus*) çıkartılan etin sossuz ve iki farklı sosta vakum paketlenerek uygun muhafaza koşullarında raf ömrünün belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma FÜBAP tarafından SÜF.10.02 no'lu proje olarak desteklenmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

2.1.1. Kerevitler (*Astacus leptodactylus* Esch., 1823)

Keban Baraj Gölü Elazığ ilinin 45 km kuzey-batısında, Malatya ilinin 65 km kuzey doğusun da olup, Karasu ile Murat nehirlerinin birleştiği yerden 10 km daha güney-batıda Keban ilçesi civarında inşa edilmiştir. Keban Baraj Gölü'nü Fırat Nehri ve kolları (Murat, Karasu, Peri ve Munzur suları ile Arapkir Çayı) beslemektedir. Bu alanda tatlı su ıstakozu diğer bir deyişle kerevit elde edilmektedir (Anonim, 1994).

Araştırmanın materyalini teşkil eden kerevit (*Astacus leptodactylus*) örnekleri Keban Baraj Gölü'nden temin edildi. Kerevitler avlama sonrası buz destekli strofor taşıma kapları içinde canlı olarak Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Laboratuvarına getirilmiş olup aynı gün içerisinde işleme alındı. Araştırma üç tekerrürlü olarak yapıldı ve yaklaşık 35 kg canlı kerevit kullanıldı. Çalışmada kullanılan kerevit örnekleri 14 Eylül 2011 ile 21 Eylül 2011 tarihleri arasında temin edildi.

2.2. Metot

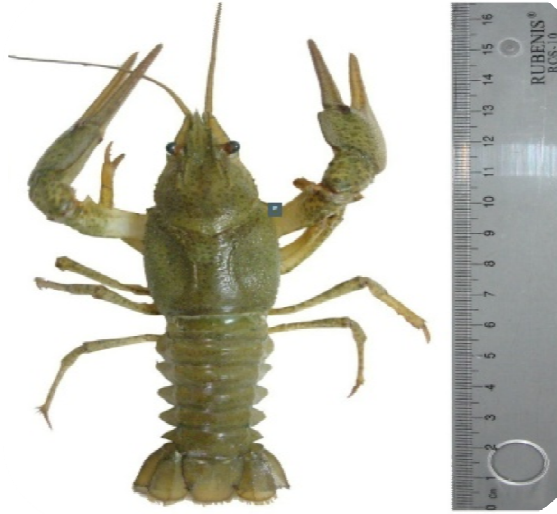
2.2.1. Kerevit Etlerinin Ayıklanması

Bölge balıkçılığında temin edilen kerevitler buz destekli strofor taşıma kapları içerisinde canlı olarak Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Laboratuvarına getirildi (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Canlı krevetler

Laboratuara getirilen krevetlerin ilk olarak boy ölçümleri yapıldı (Şekil 2.2). Ortalama boyları 15 ± 2 cm olan krevetler ayıklanarak aralarında ölmüş olanlar ayrıldı ve ölü olanlar çalışmaya dâhil edilmedi.



Şekil 2.2. Krevetlerin boy ölçümü

Canlı krevetler musluk suyuyla yıkama işlemine tabi tutularak üzerindeki çamur ve kir giderildi. Yıkanan krevetler derin dondurucuda yaklaşık 30 dakika bekletildikten sonra Şekil 2.3’de görüldüğü gibi kaynamakta olan suya bırakılarak haşlanması sağlandı (Şekil 2.4). Haşlama süresi krevetlerin boylarına bağlı olarak (her cm’ye 45 sn hesaplanarak) 7–10 dakika arasında değişmiştir.



Şekil 2.3. Kerevitlerin haşlanması



Şekil 2.4. Haşlanmış kerevitler

Haşlanan kerevitler soğutulduktan sonra Şekil 2.5’de görüldüğü gibi makas ve pens yardımıyla kerevit etleri ayıklandı.



Şekil 2.5. Kerevit etlerinin ayıklanması

2.2.2. Deneysel Kerevit Gruplarının Hazırlanması ve Paketlenmesi

Kabuklarından ayrılan kerevit etleri üç gruba ayrılmıştır. İlk gruba (A grubu) herhangi bir işlem uygulanmayıp vakum paketlenerek $+2^{\circ}\text{C}$ 'de muhafazaya alınarak kontrol grubu oluşturulmuştur (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. A Grubu

İkinci (B grubu) ve üçüncü grubu (C grubu) oluşturmak için Tablo 2.1’de belirtilen oranlardaki malzemelerden iki farklı sos hazırlandı. Soslar yaklaşık 5 dakika pişirilip bir müddet soğutulduktan sonra 500g kerevit eti eklenip harmanlandı. Bu işlemlerden sonra hazır hale getirilen gruplar (B ve C grubu) vakum paketlenildikten sonra +2°C’de muhafazaya alındı (Şekil 2.7 ve Şekil 2.8).

Tablo 2.1. Gruplarda kullanılan sos içerikleri

Kullanılan Malzemeler	Soslar	
	B grubu için	C grubu için
Domates	500g	500g
Bitkisel Yağ (ayçiçeği)	30ml	30ml
Soğan	150 g	-
Maydanoz	1 demet	-
Zencefil	1,50g	-
Sarımsak	-	12 g
Kekik	-	1,50g
Karabiber	-	1,50g
Tuz	1,50g	1,50g
Şeker	1,50g	1,50g



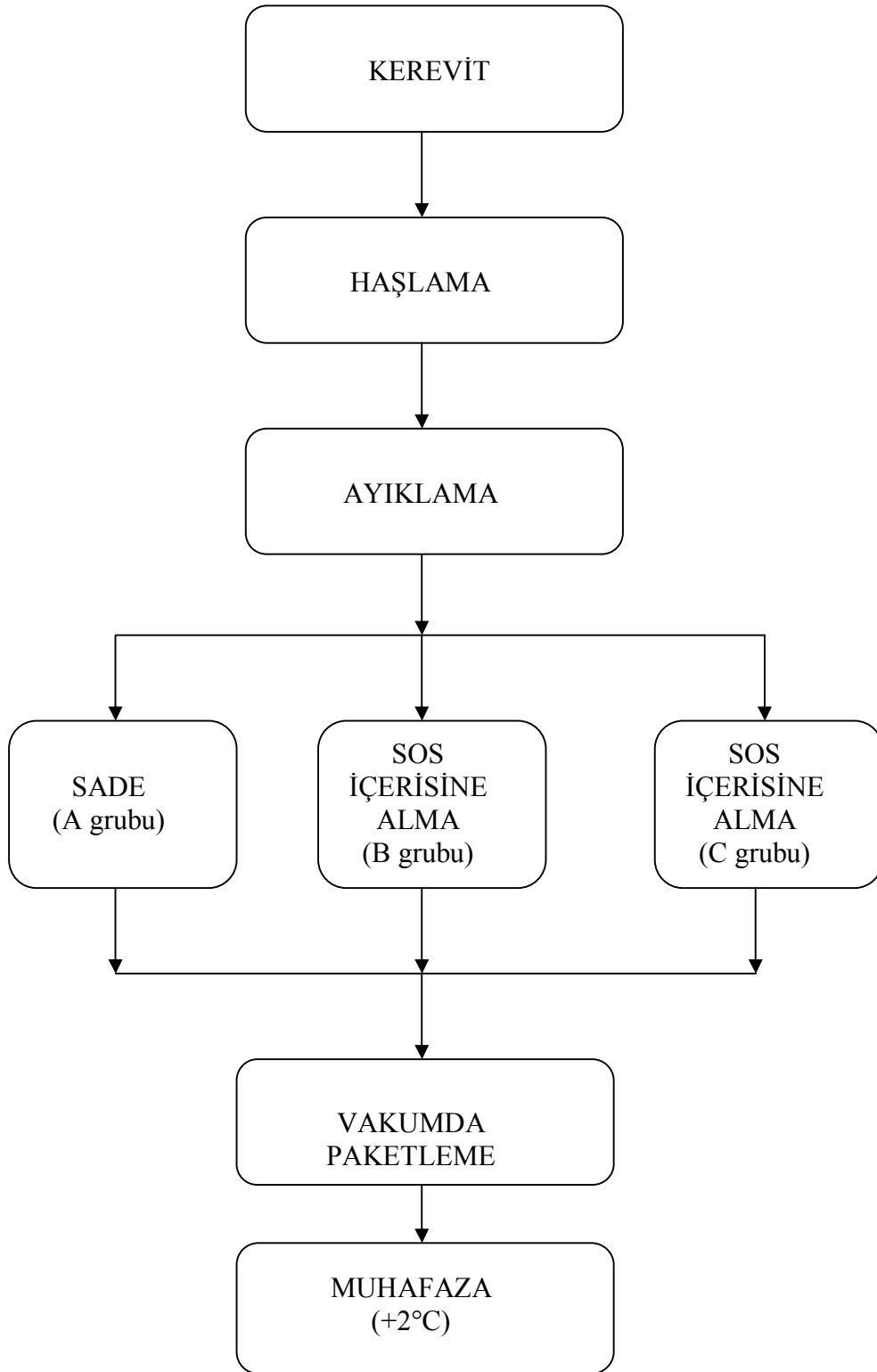
Şekil 2.7.B Grubu



Şekil 2.8.C Grubu

Çalışmada hazırlanan örnekler muhafazanın belirli (0., 3., 6., 9., 12., 15., 18., 21.) günlerinde kimyasal (nem, protein, yağ, kül, tuz, pH, TVB-N, TBA) mikrobiyolojik (toplam aerob psikrofilik ve mezofilik bakteri sayımı, maya-küf sayımı) ve duyuşsal olarak analiz edildi.

Çalışmada hazırlanan kerevit örneklerinin yapım aşaması Şekil 2.9'da gösterilmiştir.



Şekil 2.9. Kerevit örneklerinin yapım şeması

2.2.3. Kimyasal Analizler

2.2.3.1. Nem Tayini ve Kuru madde Miktarının Hesaplanması

Nem tayini ve kuru madde miktarının saptanmasında kurutma dolabı usulü (metot 950.46) kullanıldı. Belirlenen nem miktarı 100'den çıkarılarak kuru madde miktarı hesaplandı (AOAC, 2002).

2.2.3.2. Protein Tayini

Çalışmada incelenen örneklerin % ham protein miktarları mikro kjeldahl yöntemine (metot 976.05) göre belirlendi (AOAC, 2002).

2.2.3.3. Yağ Tayini

Yağ miktarının tespitinde Soxhlet (Ekstraksiyon) metodu (metot 60.39) kullanıldı. (AOAC, 2002).

2.2.3.4. Kül Tayini

Toplam kül tayini yakma metoduyla (metot 920.153) belirlenerek % kül oranı saptandı (AOAC, 2002).

2.2.3.5. Tuz Tayini

Örneklerin tuz miktarı Mohr metoduna göre saptandı. Analiz sonucu elde edilen değer formüle edilerek tuz miktarı hesaplandı (Tolgay ve Tetik, 1964).

2.2.3.6.pH Tayini

Örneklerin pH'sı AOAC 981.12 metoduna göre pH metre ile saptandı (AOAC, 2002).

2.2.3.7.Toplam Uçucu Bazik Azot (TVB-N) Tayini

Örneklerdeki TVB-N miktarları, Varlık vd. (1993)'nin bildirdiği yöntemle göre yapıldı. Homojenize edilmiş örneğe MgO ilavesinde sonra su buharı distilasyonu ile uçucu bazlar, %3'lük H_3BO_3 çözeltisinde tutuldu. Ayrılan bazlarTashiro İndikatörü eşliğinde 0,1 N HCl asit ile titre edilerek örneklerin TVB-N miktarı mg/100g olarak hesaplandı.

2.2.3.8. Tiyobarbitürik Asit Sayısı Tayini

Tarladgis vd. (1960)'nin bildirdiği yöntem uygulandı. Yağ oksidasyonu ile oluşan malonaldehitlerin glasial asetik asit ortamdan, Tiyobarbitürik asit ile verdikleri kırmızı rengin 538 nm'deki absorbansı, spektrofotometrede okundu. Okunan absorbans değeri, 7,8 faktörü ile çarpılarak örneklerdeki malonaldehit değeri hesaplandı.

2.2.4. Mikrobiyolojik Analizler

Örneklerin analize hazırlanması: Mikrobiyolojik analizler için, örneklerin bir parçalayıcının (Stomacher 400) özel torbasında 10g tartıldı ve üzerine steril % 0,1'lik peptonlu sudan 90 ml ilave edilerek parçalayıcıda homojen hale getirildi. Böylece örneğin 10^{-1} (1/10)'lik dilüsyonu hazırlanmıştır. Bu dilüsyondan aynı seyrelticiyi kullanmak suretiyle örneğin 10^{-6} 'ya kadar diğer seyreltiler yapıldı. Örneklerin her seyreltisinden 1'er ml kullanılarak plak dökme metodu ile iki seri halinde ekimler yapıldı ve inkübasyon süresi sonunda 30-300 koloni içeren plaklar değerlendirildi (Varlık vd., 1993; Harrigan, 1998).

2.2.4.1. Toplam Aerob Psikrofilik Bakterilerin Sayımı

Örneklerdeki toplam aerob psikrofilik mikroorganizmaların sayımı için Plate Count Agar (PCA Merck1.05463) besi yeri kullanıldı. Plaklar 1°C'de 7 gün inkübe edildikten sonra değerlendirildi (Harrigan, 1998).

2.2.4.2. Toplam Aerob Mezofilik Bakterilerin Sayımı

Örneklerdeki toplam aerob mezofilik bakterilerin sayımı için PlateCount Agar (PCA Merck1.05463) besi yeri kullanıldı. Ekimi yapılan plaklar, 30±1 °C'de 72 saat inkübe edildikten sonra oluşan koloniler sayıldı (Harrigan ve McCance, 1976; ICMSF, 1986).

2.2.4.3. Maya-Küf Sayımı

Örneklerdeki Maya-küf sayımı için % 10'luk tartarik asit (Meck1.00802) ilave edilerek pH'sı 3,5'e düşürülen Potato Dextrose Agar (PDA Merck1.10130) besiyeri kullanılan plaklar 21±1 °C' de 5 gün inkübe edildikten sonra değerlendirildi (ICMSF, 1982).

2.2.5. Duyusal Analizler

Örnekler muhafazanın 0., 3., 6., 9.,12., ve 21. günlerinde duyusal açıdan analiz edildi. Örnekler renk, görünüş, koku, lezzet ve gevreklik yönünden 10 panelist tarafından değerlendirilmiş ve örnekler 5'li hedolik skala kullanılarak 5 puan çok iyi kabul edilirken 3 puan normal, 2 puanının altı bozuk olarak kabul edildi. Duyusal analiz için kullanılan form Tablo 2.'de gösterilmektedir (Kurtcan ve Gönül, 1987).

Tablo2.2.Duyusal analiz puanlama formu (Kurtcan ve Gönül, 1987).

GRUPLAR	RENK	KOKU	GÖRÜNÜŞ	LEZZET	GEVREKLİK
A					
B					
C					

P

uanlama: 5- Çok iyi 4- İyi 3- Normal 2- Kötü 1- Çok kötü

2.2.6. İstatistiksel Analizler

Çalışmada deneysel olarak hazırlanan soslu kerevitlerin muhafazası sırasında elde edilen mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşsal değęerler istatistiksel analize tabi tutuldu. İstatistiksel analiz için SPSS® 16.0 bilgisayar paket istatistik programı kullanıldı. Gruplar arasında anlam farklılığı olup olmadığını belirlemek için de Kruskal-Wallis testi uygulanarak Duncan Testi ile hangi gruplar arasında farkın olduğu belirlendi (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 1989; Akgül, 1997; Özdamar, 2001).

3. BULGULAR

Bu çalışmada, Keban Baraj Gölü'nden avlanan kerevitler (*Astacus leptodactylus*) kullanıldı. Kerevit etleri kabuklarından ayıklandıktan sonra üç gruba ayrıldı. İlk grup kontrol grubu (A grubu) olarak belirlenirken, ikinci (B grubu) ve üçüncü (C grubu) gruba farklı soslar ilave edilip vakumda paketlenerek +2°C'de muhafazaya alındı.

Hazır hale getirilen kerevit örneklerinin nem, protein, yağ, kül, tuz analizleri yapıldı. Muhafazanın belirli günlerinde çalışmada hazırlanan örneklerin (0, 3, 6....18 ve 21) pH, TVB-N, TBA değerleri, mikrobiyolojik ve duyusal nitelikleri belirlendi. Örnekler arasında A grubu 9. günden sonra, B grubu 18. günden sonra ve C grubu 21. günden sonra analiz edilmemişlerdir.

3.1. Kimyasal Değişimler

Sade (A grubu) ve sos içerisine alınmış örneklerin (B ve C grubu) kimyasal kompozisyon analiz sonuçları Tablo 3.1'de ve Şekil 3.1'de verilmiştir.

Yapılan analizler neticesinde ortalama olarak A grubunda %79,36 nem, %16,87 protein, %1,20 yağ, %1,45 kül hesaplanmıştır. Soslu kerevit örneklerinde ise B grubu örneklerinde %77,86 nem, %12,68 protein, %5,60 yağ, %2,70 kül, C grubu örneklerinde ise %77,47 nem, %11 protein, %4,60 yağ ve %2,53 kül belirlenmiştir.

Çalışma sonucu elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edildiğinde; sade ve soslu paketlenen örneklerde belirlenen nem ve kuru madde miktarları bakımından gruplar arasındaki farklılığın önemli olmadığı tespit edilirken ($p>0,05$), protein, yağ ve kül miktarı bakımından ise örnekler arasındaki farklılıkların önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).

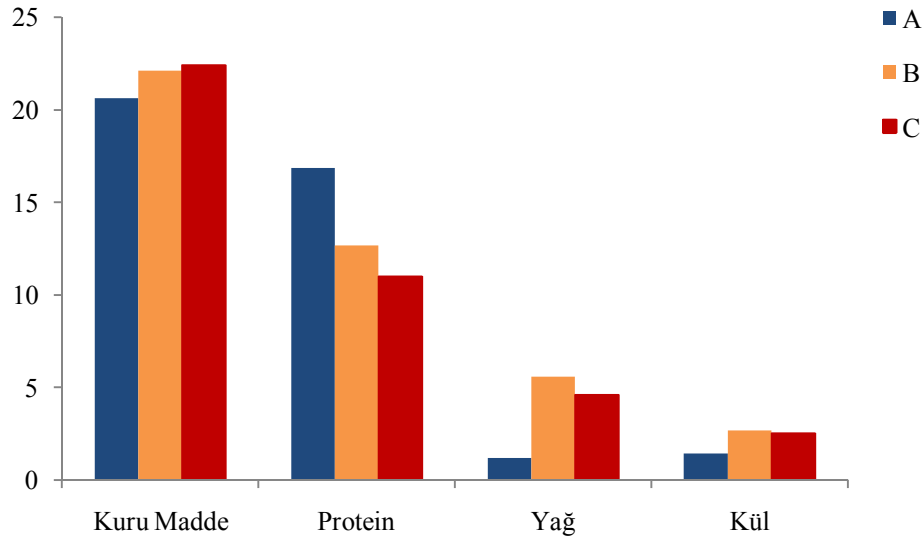
Tablo 3.1. Sade ve farklı soslar içerisinde alınan kerevit örneklerinin besin kompozisyonları (%)

Grubu	Tekrarı	Nem	Kuru Madde	Protein	Yağ	Kül
A	1	79,30	20,70	16,75	1,40	1,48
	2	79,20	20,80	17,25	1,00	1,47
	3	79,60	20,40	16,62	1,20	1,42
	$\bar{X} \pm S_x$	79,36 $\pm$ 0,20	20,63 $\pm$ 0,20	16,87 $\pm$ 0,33 ^c	1,20 $\pm$ 0,20 ^a	1,45 $\pm$ 0,03 ^a
B	1	78,00	22,00	11,80	6,40	2,63
	2	78,10	21,90	12,25	5,80	2,70
	3	77,50	22,50	13,12	4,60	2,79
	$\bar{X} \pm S_x$	77,86 $\pm$ 0,32	22,13 $\pm$ 0,32	12,68 $\pm$ 0,61 ^b	5,60 $\pm$ 0,91 ^b	2,70 $\pm$ 0,08 ^c
C	1	77,47	22,53	11,30	4,60	2,62
	2	77,53	22,47	10,50	4,80	2,52
	3	77,83	22,17	11,20	4,40	2,45
	$\bar{X} \pm S_x$	77,47 $\pm$ 0,19	22,39 $\pm$ 0,19	11,00 $\pm$ 0,43 ^a	4,60 $\pm$ 0,20 ^b	2,53 $\pm$ 0,08 ^b

a, b, c: Aynı sütundaki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0,05).

X: Aritmetik ortalama

S_x: Standart sapma



Şekil 3.1. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin besin bileşimi (%)

3.1.1. Tuz Miktarı

Sade ve sos içerisine alınan kerevit örneklerine ait tuz miktarları Tablo 3.2’de verilmiştir. Örneklerin tuz miktarları ortalama A grubu için %1,55 iken sos içerisine alınan kerevit örneklerinde B grubu %2,40 iken C grubu ise %2,36 olarak tespit edilmiştir. Soslu paketlenen kerevit örneklerinin sade paketlenen kerevit örneklerine göre tuz miktarının fazla olduğu görülmüştür. Bununla birlikte soslar hazırlanırken sos içerisine ilave edilen tuzdan kaynaklandığını söyleyebiliriz.

Tablo 3.2. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinde saptanan tuz miktarları (%)

Grubu	Tekrarı	Tuz Miktarı
A	1	1,08
	2	1,73
	3	1,85
	$\bar{X} \pm S_x$	1,55 $\pm$ 0,41
B	1	2,40
	2	2,41
	3	2,39
	$\bar{X} \pm S_x$	2,40 $\pm$ 0,01
C	1	2,41
	2	2,38
	3	2,30
	$\bar{X} \pm S_x$	2,36 $\pm$ 0,05

a, b, c: Aynı sütundaki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

X: Aritmetik ortalama

S_x: Standart sapma

3.1.2. pH Değeri

Deneysel olarak hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza boyunca ölçülen pH değerleri Tablo 3.3’de ve Şekil 3.2’de gösterilmiştir.

Tablo 3.3. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza boyunca sırasında pH değerleri

Muhafaza Süresi (Gün)	Tekrar	Gruplar		
		A	B	C
0.	1	6,86	6,78	6,77
	2	7,14	6,75	6,76
	3	7,14	6,81	6,79
	$\bar{X} \pm S_X$	$7,04 \pm 0,16^c$	$6,78 \pm 0,03^a$	$6,77 \pm 0,01^b$
3.	1	7,08	6,27	6,72
	2	7,23	6,81	6,77
	3	7,36	6,84	6,80
	$\bar{X} \pm S_X$	$7,22 \pm 0,14^c$	$6,64 \pm 0,32^a$	$6,76 \pm 0,04^b$
6.	1	7,37	6,37	6,54
	2	7,36	6,83	6,68
	3	7,39	6,78	6,80
	$\bar{X} \pm S_X$	$7,37 \pm 0,01^c$	$6,66 \pm 0,25^a$	$6,67 \pm 0,13^b$
9.	1	7,40	6,43	6,87
	2	6,90	6,56	7,28
	3	7,10	6,79	6,55
	$\bar{X} \pm S_X$	$7,46 \pm 0,40^c$	$6,59 \pm 0,18^a$	$6,90 \pm 0,36^b$
12.	1	—	6,67	6,77
	2	—	6,48	6,6
	3	—	6,31	7,08
	$\bar{X} \pm S_X$		$6,48 \pm 0,18^a$	$6,81 \pm 0,24^b$
15.	1	—	6,7	6,82
	2	—	6,8	6,92
	3	—	6,61	6,73
	$\bar{X} \pm S_X$		$6,70 \pm 0,09^a$	$6,82 \pm 0,09^b$
18.	1	—	6,78	6,85
	2	—	6,75	6,98
	3	—	6,92	6,89
	$\bar{X} \pm S_X$		$6,81 \pm 0,09^a$	$6,90 \pm 0,06^b$
21.	1	—	—	6,91
	2	—	—	6,89
	3	—	—	6,84
	$\bar{X} \pm S_X$			$6,88 \pm 0,03^b$

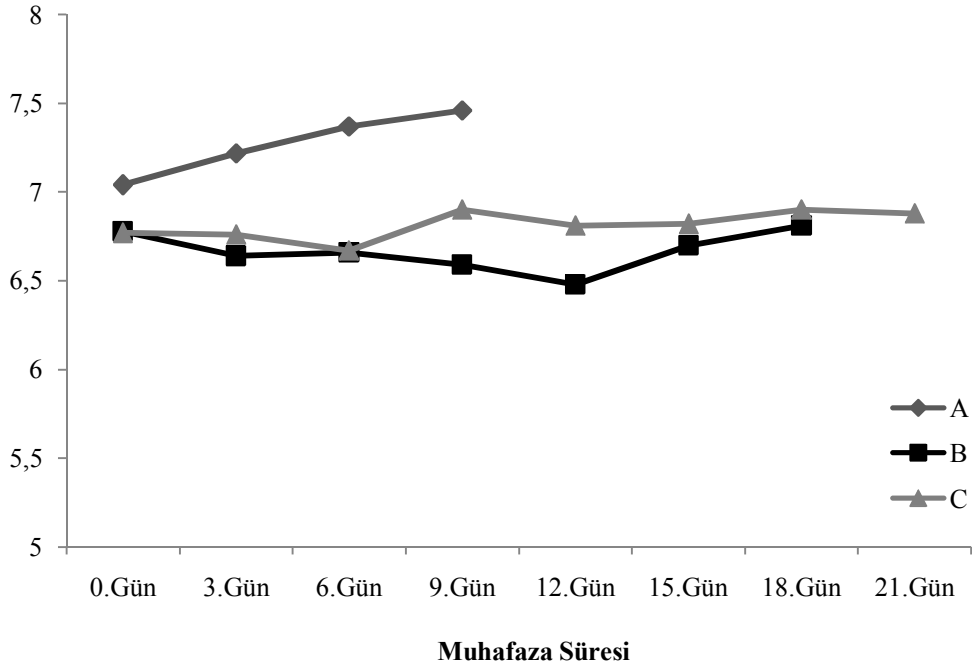
a, b, c: Aynı sütundaki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

X: Aritmetik ortalama

S_X: Standart sapma

Tablo incelendiğinde sade kerevit (A grubu) örneğinin ortalama pH değeri 7,04 olarak tespit edilmiş olup muhafazanın 9. gününde 7,46'ya yükselmiştir. Sos içerisine alınıp tüketime hazır hale getirilen kerevit örneklerinin pH'sı B grubu için 6,78 olarak tespit edilmiş ve muhafazanın 18. gününde 6,81'e yükselmiştir. C grubunun ise başlangıçta 6,77 iken muhafazanın 21. gününde 6,88'e yükseldiği görülmektedir.

Çalışma sonucu elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edildiğinde; sade ve soslu paketlenen örneklerde pH miktarları muhafaza süresi boyunca gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).



Şekil 3.2. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza sırasında saptanan pH değerleri

3.1.3. TVB-N Değeri

Çalışmada kullanılan kerevit örneklerinin muhafaza süresince meydana gelen ortalama TVB-N değerleri Tablo 3.4’de Şekil 3.3’de verilmiştir.

Tablo 3.4. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza sırasında saptanan TVB-N (mg/100g) değerleri

Muhafaza Süresi (Gün)	Tekrar	Gruplar		
		A	B	C
0.	1	12,00	11,20	11,40
	2	11,20	11,20	11,40
	3	11,20	12,00	11,20
	$\bar{X} \pm S_X$	11,46 $\pm$ 0,46 ^a	11,46 $\pm$ 0,46 ^b	11,33 $\pm$ 0,11 ^b
3.	1	12,10	15,80	13,20
	2	11,20	14,00	13,20
	3	11,20	16,80	14,00
	$\bar{X} \pm S_X$	11,50 $\pm$ 0,51 ^a	15,53 $\pm$ 1,41 ^b	13,46 $\pm$ 0,46 ^b
6.	1	15,60	17,60	16,80
	2	14,00	15,80	16,80
	3	14,00	16,80	16,00
	$\bar{X} \pm S_X$	14,53 $\pm$ 0,92 ^a	16,73 $\pm$ 0,90 ^b	16,53 $\pm$ 0,46 ^b
9.	1	17,40	19,60	18,00
	2	16,80	19,60	17,00
	3	16,80	18,80	18,15
	$\bar{X} \pm S_X$	17,00 $\pm$ 0,34 ^a	19,33 $\pm$ 0,46 ^b	17,71 $\pm$ 0,62 ^b
12.	1	–	21,30	20,40
	2	–	18,80	16,80
	3	–	18,80	14,00
	$\bar{X} \pm S_X$		19,63 $\pm$ 1,44 ^b	17,06 $\pm$ 3,20 ^b
15.	1	–	23,70	22,90
	2	–	19,60	19,60
	3	–	20,80	16,80
	$\bar{X} \pm S_X$		21,36 $\pm$ 2,10 ^b	19,76 $\pm$ 3,05 ^b
18.	1	–	25,00	23,00
	2	–	25,20	24,60
	3	–	23,60	21,45
	$\bar{X} \pm S_X$		24,60 $\pm$ 0,87 ^b	23,01 $\pm$ 1,57 ^b
21.	1	–	–	24,10
	2	–	–	23,40
	3	–	–	22,32
	$\bar{X} \pm S_X$			23,27 $\pm$ 0,89 ^b

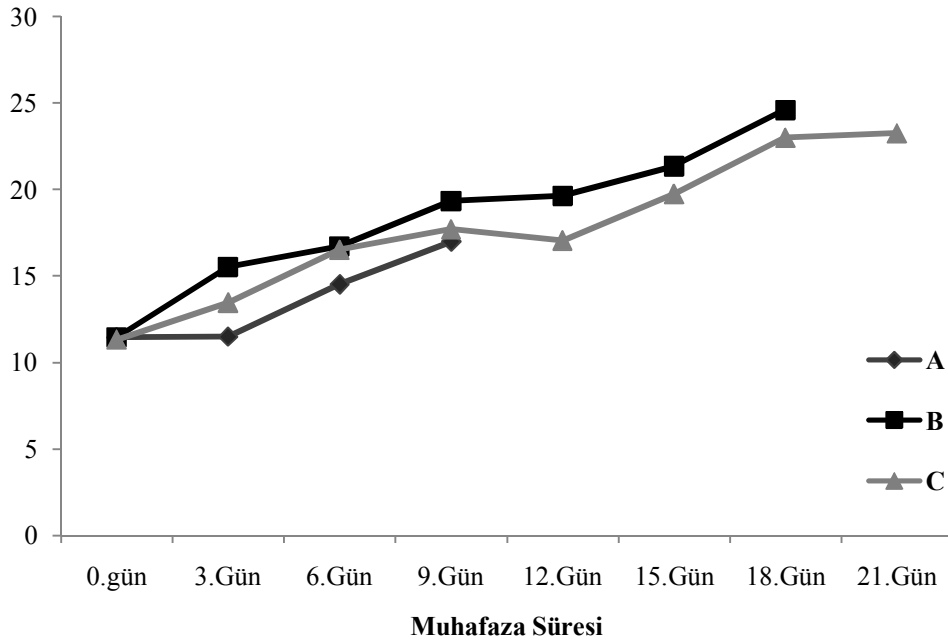
a, b, c: Aynı sütundaki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

X: Aritmetik ortalama

S_X: Standart sapma

Elde edilen bulgular incelendiğinde sade paketlenen kerevit örneğinin (A grubu) ortalama TVB-N değeri $11,46 \pm 0,46$ mg/100g olarak tespit edildi. Soslu paketlenen kerevit örneklerinde TVB-N değeri ortalama B grubu için, $11,46 \pm 0,46$ mg/100g iken C grubu için, $11,33 \pm 0,11$ mg/100g olarak tespit edilmiştir.

Araştırmada elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edildiğinde; muhafaza süresi boyunca TVB-N miktarı sade ve soslu paketlenen örnekler arasında farklılığın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$).



Şekil 3.3. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza sırasında saptanan TVB-N (mg/100g) değerleri

3.1.4. Tiyobarbiturik Asit (TBA) Değeri

Örneklerin muhafaza süresi boyunca ortalama TBA sayıları Tablo3.5’de, muhafaza sırasındaki TBA değişimleri Şekil 3.4’de verilmiştir.

Tablo 3.5. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza sırasında saptanan TBA (mg malonaldehit/1000g) değerleri

Muhafaza Süresi (Gün)	Tekrar	Gruplar		
		A	B	C
0.	1	0,07	0,54	0,15
	2	0,07	0,46	0,31
	3	0,23	0,54	0,39
	$\bar{X} \pm S_X$	$0,12 \pm 0,09^a$	$0,51 \pm 0,04^b$	$0,28 \pm 0,12^a$
3.	1	0,62	1,64	0,23
	2	0,15	1,54	0,31
	3	0,39	1,84	0,39
	$\bar{X} \pm S_X$	$0,38 \pm 0,23^a$	$1,67 \pm 0,15^b$	$0,31 \pm 0,08^a$
6.	1	1,32	1,82	0,92
	2	1,01	1,19	0,78
	3	1,43	1,16	1,17
	$\bar{X} \pm S_X$	$1,25 \pm 0,21^a$	$1,39 \pm 0,37^b$	$0,95 \pm 0,19^a$
9.	1	1,18	2,06	1,02
	2	1,35	2,02	1,12
	3	1,97	2,06	1,20
	$\bar{X} \pm S_X$	$1,50 \pm 0,41^a$	$2,04 \pm 0,02^b$	$1,11 \pm 0,09^a$
12.	1	–	2,09	1,40
	2	–	2,12	1,62
	3	–	2,08	1,60
	$\bar{X} \pm S_X$		$2,09 \pm 0,02^b$	$1,54 \pm 0,12^a$
15.	1	–	3,13	1,50
	2	–	3,12	1,85
	3	–	3,14	1,65
	$\bar{X} \pm S_X$		$3,13 \pm 0,01^b$	$1,66 \pm 0,17^a$
18.	1	–	3,44	1,71
	2	–	3,12	1,90
	3	–	3,74	2,00
	$\bar{X} \pm S_X$		$3,43 \pm 0,31^b$	$1,87 \pm 0,14^a$
21.	1	–	–	2,05
	2	–	–	2,10
	3	–	–	2,20
	$\bar{X} \pm S_X$			$2,11 \pm 0,07^a$

a, b, c: Aynı sütundaki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

X: Aritmetik ortalama

S_X: Standart sapma

Elde edilen bulgular incelendiğinde sade paketlenen kerevit örneğin (A grubu) ortalama TBA değeri ilk gün $0,12 \pm 0,09$ mg malonaldehit/1000g olarak tespit edilirken soslu paketlenen kerevit örneklerinde ise ortalama TBA değeri ilk gün B grubu için $0,51 \pm 0,04$ mg malonaldehit/1000g iken C grubu için $0,28 \pm 0,12$ mg malonaldehit/1000g olarak tespit edilmiştir.

Çalışma sonucu elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edildiğinde; sade paketlenen A grubu ve soslu paketlenen B grubu örneklerde muhafaza boyunca TBA miktarları gruplar arasında farklılığın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$).



Şekil 3.4. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza sırasında saptanan TBA (mg malonaldehit/1000g) değerleri

3.2. Mikrobiyolojik Sonuçlar

3.2.1. Toplam Aerob Psikrofilik Bakteri Sayımı

Sade ve sos içerisine alınmış kerevit örneklerinin 5°C’ de inkübasyon sonucunda belirlenen toplam aerob psikrofilik bakteri sayıları (Log₁₀kob/g) Tablo 3.6’da ve Şekil 3.5’de verilmiştir.

Tablo3.6. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafazası sırasında saptanan toplam aerob psikrofilik bakteri sayıları (Log₁₀kob/g)

Muhafaza Süresi (Gün)	Tekrar	Gruplar		
		A	B	C
0.	1	<1±0,00	<1±0,00	<1±0,00
	2	<1±0,00	<1±0,00	<1±0,00
	3	<1±0,00	<1±0,00	<1±0,00
	X±S _X	<1±0,00	<1±0,00	<1±0,00
3.	1	2,61	2,47	2,63
	2	2,95	2,83	2,54
	3	2,99	2,70	2,50
	X±S _X	2,85±0,20	2,67±0,18	2,56±0,06
6.	1	3,53	2,83	2,96
	2	3,47	2,98	2,99
	3	3,59	2,96	2,92
	X±S _X	3,53±0,05	2,92±0,08	2,96±0,03
9.	1	4,06	4,00	3,30
	2	4,01	3,94	3,45
	3	3,99	4,00	3,43
	X±S _X	4,02±0,03	3,98±0,03	3,40±0,08
12.	1	–	3,94	3,85
	2	–	3,88	3,95
	3	–	3,92	3,62
	X±S _X		3,91±0,03	3,81±0,17
15.	1	–	4,37	4,20
	2	–	4,40	4,27
	3	–	4,34	4,12
	X±S _X		4,37±0,03	4,20±0,07
18.	1	–	4,69	4,35
	2	–	4,72	4,41
	3	–	4,89	4,41
	X±S _X		4,77±0,1	4,39±0,03
21.	1	–	–	5,43
	2	–	–	5,44
	3	–	–	5,41
	X±S _X			5,43±0,01

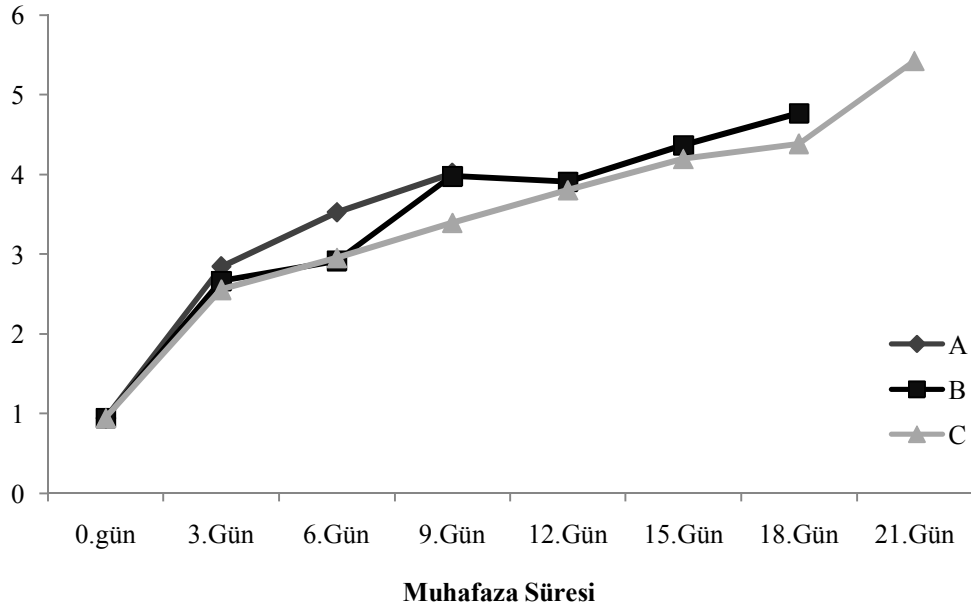
a, b, c: Aynı sütundaki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0,05).

X: Aritmetik ortalama

S_X: Standart sapma

Değerler incelendiğinde, inkübasyon sonucunda tespit edilen ortalama psikrofilik bakteri sayısı muhafazanın ilk gününde sade (A grubu) ve soslu paketlenen (B ve C grubu) kerevit örneklerinde tespit edilebilir değerin ($<1 \log_{10}\text{kob/g}$) altında olduğu görülmektedir.

Çalışma sonucu elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edildiğinde; sade ve soslu paketlenen örneklerde toplam aerob psikrofilik miktarları bakımından gruplar arasındaki farklılığın önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$).



Şekil 3.5.Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza sırasında saptanan toplam aerob psikrofilik bakteri sayılarındaki ($\text{Log}_{10}\text{kob/g}$) değişimler

3.2.2. Toplam Aerob Mezofilik Bakteri Sayımı

Sade ve sos içersine alınmış kerevit örneklerinin 30 °C’ de inkübasyon sonucunda belirlenen toplam mezofilik aerob bakteri sayıları (Log₁₀kob/g) Tablo 3.7’de ve Şekil 3.6’da verilmiştir.

Tablo 3.7. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafazası sırasında saptanan toplam aerob mezofilik bakteri sayıları (Log₁₀kob/g)

Muhafaza Süresi (Gün)	Tekrar	Gruplar		
		A	B	C
0.	1	2,81	2,92	2,90
	2	2,47	2,72	2,76
	3	2,49	3,05	2,69
	X±S _x	2,59±0,18 ^a	2,89±0,17 ^b	2,79±0,01 ^{ab}
3.	1	3,22	3,41	3,22
	2	3,15	3,57	3,18
	3	3,32	3,82	3,22
	X±S _x	3,23±0,08 ^a	3,60±0,20 ^b	3,21±0,02 ^{ab}
6.	1	3,91	4,07	4,25
	2	3,78	4,23	4,07
	3	3,99	4,20	4,17
	X±S _x	3,89±0,10 ^a	4,17±0,08 ^b	4,16±0,09 ^{ab}
9.	1	4,98	4,14	4,30
	2	4,91	5,04	4,07
	3	5,00	5,11	4,23
	X±S _x	4,96±0,04 ^a	4,76±0,54 ^b	4,20±0,11 ^{ab}
12.	1	–	4,99	4,43
	2	–	5,27	4,37
	3	–	5,14	4,40
	X±S _x		5,13±0,14 ^b	4,40±0,03 ^{ab}
15.	1	–	5,89	5,09
	2	–	5,14	5,18
	3	–	6,06	5,17
	X±S _x		5,70±0,48 ^b	5,15±0,05 ^{ab}
18.	1	–	6,43	5,30
	2	–	6,36	5,33
	3	–	6,03	5,45
	X±S _x		6,27±0,21 ^b	5,36±0,07 ^{ab}
21.	1	–	–	5,46
	2	–	–	5,37
	3	–	–	5,41
	X±S _x			5,41±0,04 ^{ab}

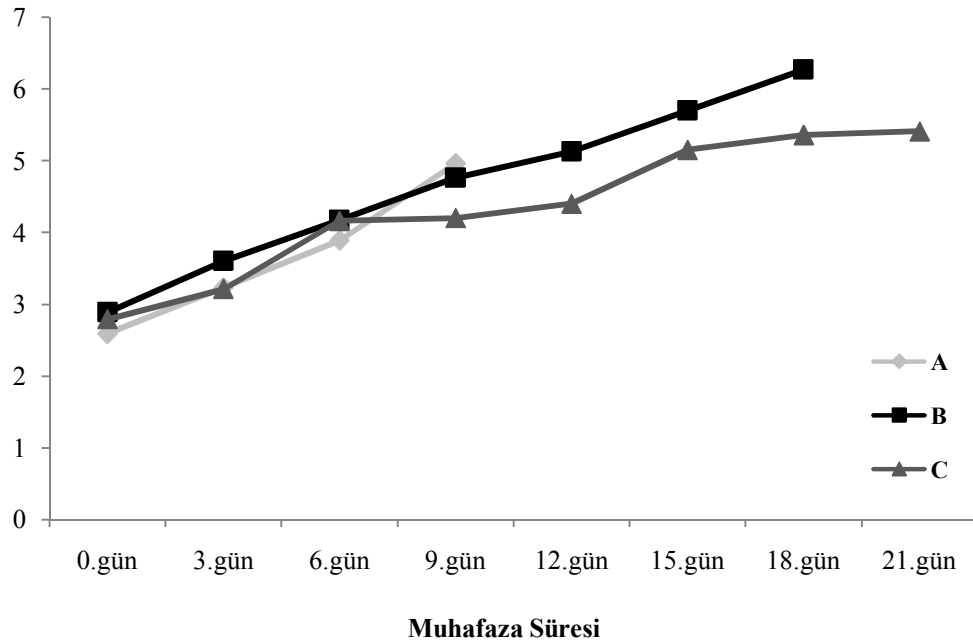
a, b, c: Aynı sütundaki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0,05).

X: Aritmetik ortalama

S_x: Standart sapma

Bu değerler incelendiğinde, inkübasyon sonucunda tespit edilen ortalama aerob mezofilik bakteri sayısı A grubu için $2,59 \pm 0,18 \log_{10} \text{kob/g}$ iken sos içerisine alınan kerevit örneklerinde B grubu için $2,89 \pm 0,17 \log_{10} \text{kob/g}$, C grubu örnekte ise $2,79 \pm 0,01 \log_{10} \text{kob/g}$ olarak tespit edilmiştir. Muhafaza boyunca bozulmaya bağlı olarak mezofilik bakteri sayılarında artış gözlenmiştir.

Çalışma sonucu elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edildiğinde; sade paketlenen A grubu örneğin, soslu paketlenen (B ve C grubu) örneklerden B grubu örneğin toplam aerob mezofilik miktarları bakımından gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$).



şekil 3.6. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza sırasında saptanan toplam aerob mezofilik bakteri sayılarındaki ($\text{Log}_{10} \text{kob/g}$) değişimler

3.2.3. Maya-Küf Sayımı

Sade ve sos içerisine alınmış kerevit örneklerinin 21°C’de inkübasyon sonucunda belirlenen maya-küf sayımı ($\text{Log}_{10}\text{kob/g}$) Tablo 3.8’de ve Şekil 3.7’de verilmiştir.

Tablo 3.8. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafazası sırasında saptanan maya-küfsayıları ($\text{Log}_{10}\text{kob/g}$)

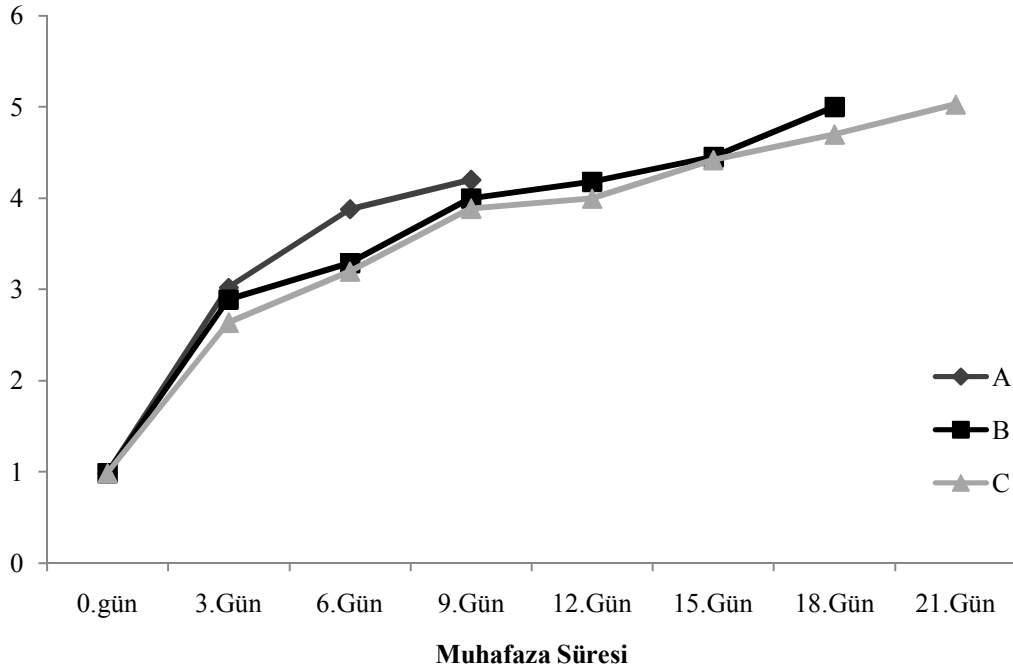
Muhafaza Süresi (Gün)	Tekrar	Gruplar		
		A	B	C
0.	1	<1±0,00	<1±0,00	<1±0,00
	2	<1±0,00	<1±0,00	<1±0,00
	3	<1±0,00	<1±0,00	<1±0,00
	$\bar{X} \pm S_x$	<1±0,00	<1±0,00	<1±0,00
3.	1	3,26	2,86	2,87
	2	3,23	2,97	2,56
	3	2,59	2,85	2,49
	$\bar{X} \pm S_x$	3,02±0,38	2,89±0,06	2,64±0,2
6.	1	3,88	3,26	3,26
	2	3,83	3,29	3,10
	3	3,93	3,33	3,23
	$\bar{X} \pm S_x$	3,88±0,05	3,29±0,03	3,20±0,08
9.	1	4,33	3,82	3,98
	2	4,11	3,99	3,90
	3	4,18	4,20	3,78
	$\bar{X} \pm S_x$	4,20±0,11	4,00±0,18	3,89±0,09
12.	1	—	4,02	3,98
	2	—	4,06	4,02
	3	—	4,46	4,02
	$\bar{X} \pm S_x$		4,18±0,24	4,00±0,02
15.	1	—	4,46	4,39
	2	—	4,44	4,43
	3	—	4,44	4,45
	$\bar{X} \pm S_x$		4,45±0,00	4,42±0,03
18.	1	—	5,02	4,39
	2	—	4,99	4,76
	3	—	5,00	4,96
	$\bar{X} \pm S_x$		5,00±0,00	4,70±0,28
21.	1	—	—	5,02
	2	—	—	5,07
	3	—	—	5,01
	$\bar{X} \pm S_x$			5,03±0,03

$\bar{X}$: Aritmetik ortalama

S_x : Standart sapma

Değerler incelendiğinde, inkübasyon sonucunda tespit edilen ortalama maya-küf sayısı sade (A grubu) ve sos içerisine (B ve C grubu) alınan kerevit örneklerinde tespit edilebilir değerin ($<1 \log_{10}\text{kob/g}$) altında görülmüştür. Muhafazanın 9. gününde en yüksek maya küf sayımı $4,20 \log_{10}\text{kob/g}$ ile A grubu örnekte olurken en düşük bakteri sayımı ise soslu örneklerde (B ve C grubu) olmuştur.

Çalışma sonucu elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edildiğinde; sade ve soslu paketlenen örneklerde muhafaza süresi boyunca maya-küf sayımı bakımından gruplar arasındaki farklılığın önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$).



Şekil 3.7. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza sırasında saptanan maya-küfsayılarındaki ($\log_{10}\text{kob/g}$) değişimler

3.3. Duyusal Değerlendirme

Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza periyodu boyunca duyusal değerlendirmesi sırasında örneklerin renk, koku, görünüş, lezzet ve gevreklik beğenileri 10 panelist tarafından 5'li hedolik skala kullanılarak değerlendirilmiştir. Muhafaza boyunca panelistler tarafından sade (sossuz) ve sos ilave edilip tüketime hazır hale getirilen kerevit örneklerinin rengi, kokusu, görünüşü, lezzeti ve gevrekliğe göre değerlendirmişlerdir. Sade paketlenen A grubu örneğin muhafazanın 9. gününde, soslu paketlenen kerevit örneklerinde B grubu için 18. günde, C grubu için 21. günde tüketilme özelliklerini kaybetmiş ve örnekler analize alınmamıştır.

Örneklerin muhafaza sırası boyunca saptanan renk puanları Tablo 3.9'da ve Şekil 3.8'de verilmiştir.

Tablo 3.9. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafazası sırasında saptanan renk puanları

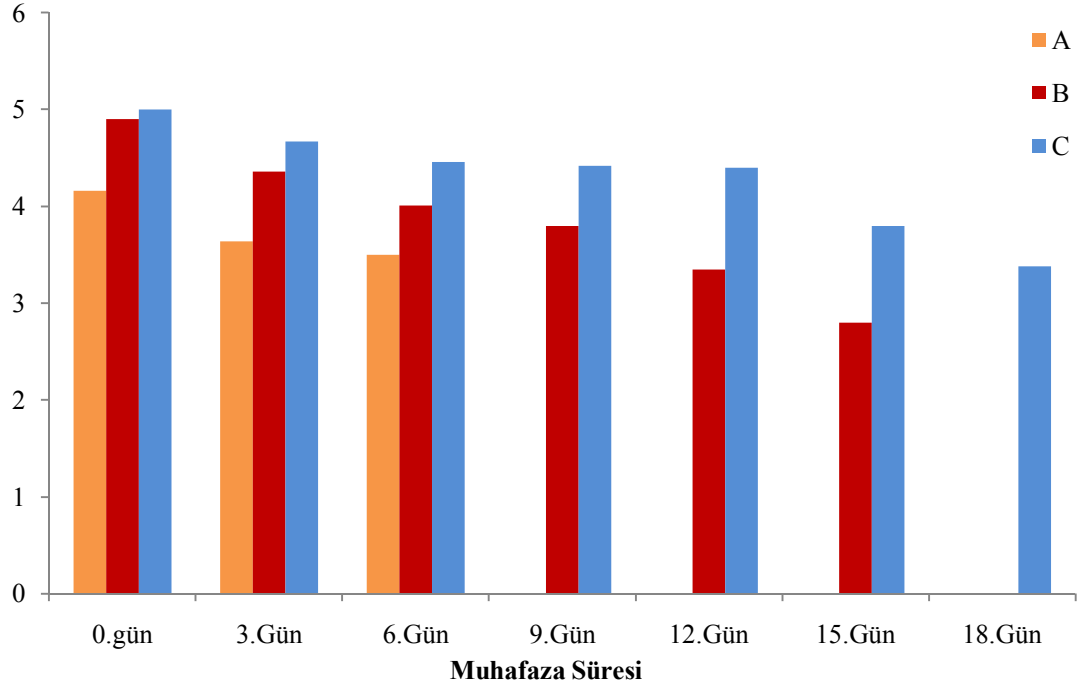
Muhafaza Süresi (Gün)	Tekrar	Gruplar		
		A	B	C
0.	1	4,20	4,71	5,00
	2	4,30	5,00	5,00
	3	3,98	5,00	5,00
	$\bar{X} \pm S_x$	4,16 $\pm$ 0,16	4,90 $\pm$ 0,16	5,00 $\pm$ 0,00
3.	1	3,50	4,38	4,66
	2	3,71	4,28	4,75
	3	3,71	4,42	4,62
	$\bar{X} \pm S_x$	3,64 $\pm$ 0,12	4,36 $\pm$ 0,07	4,67 $\pm$ 0,06
6.	1	3,70	4,00	4,50
	2	3,40	3,92	4,58
	3	3,40	4,12	4,32
	$\bar{X} \pm S_x$	3,50 $\pm$ 0,17	4,01 $\pm$ 0,10	4,46 $\pm$ 0,13
9.	1	A.A	3,82	4,42
	2	A.A	3,80	4,52
	3	A.A	3,80	4,42
	$\bar{X} \pm S_x$		3,80 $\pm$ 0,01	4,45 $\pm$ 0,05
12.	1	–	3,24	4,00
	2	–	3,52	4,40
	3	–	3,31	4,23
	$\bar{X} \pm S_x$		3,35 $\pm$ 0,14	4,21 $\pm$ 0,20
15.	1	–	3,00	3,80
	2	–	2,71	3,80
	3	–	2,71	3,82
	$\bar{X} \pm S_x$		2,80 $\pm$ 0,16	3,80 $\pm$ 0,01
18.	1	–	A.A	3,30
	2	–	A.A	3,42
	3	–	A.A	3,42
	$\bar{X} \pm S_x$			3,38 $\pm$ 0,06
21.	1	–	–	A.A
	2	–	–	A.A
	3	–	–	A.A
	$\bar{X} \pm S_x$			

X: Aritmetik ortalama

S_x: Standart sapma

A.A.: Analize alınmadı

Tablo 3.9 incelendiğinde örneklerin ortalama renk puanları ilk gün A grubu için $4,47 \pm 0,15$ iken sos içerisine alınıp tüketime hazır hale getirilen kerevit örneklerin ortalama renk puanları ilk gün B grubu $4,90 \pm 0,16$ ve C grubunun ise $5,00 \pm 0,00$ olarak tespit edilmiştir.



Şekil 3.8. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza sırasında saptanan renk puanları

Örneklerin muhafaza sırasında saptanan koku puanları Tablo 3.10'da ve Şekil 3.9'da verilmiştir

Tablo 3.10. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafazası sırasında saptanan koku puanları

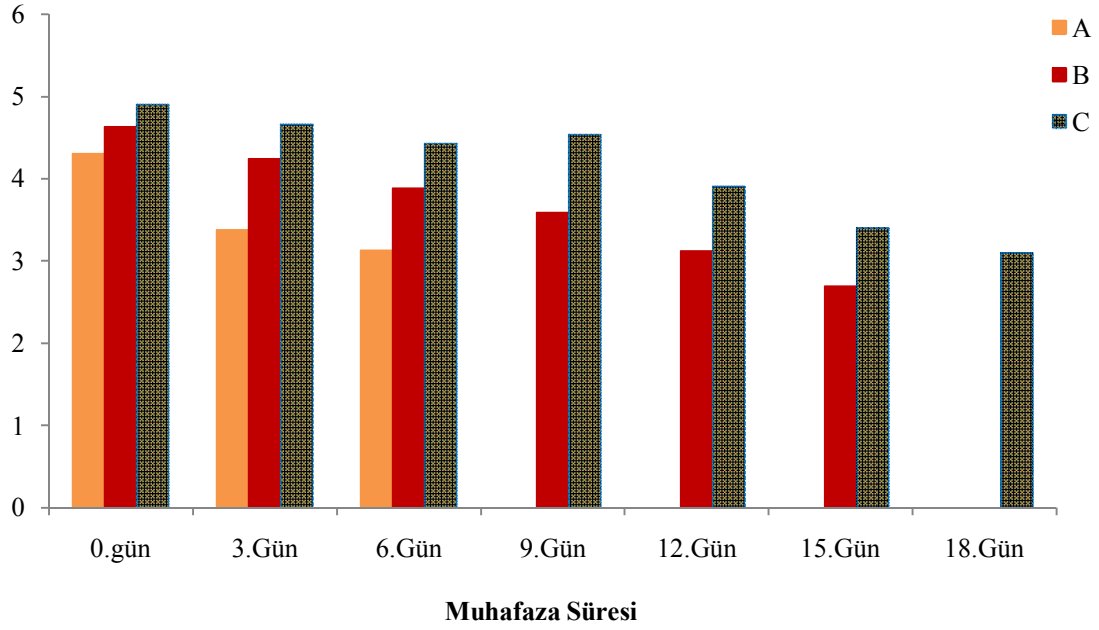
Muhafaza Süresi (Gün)	Tekrar	Gruplar		
		A	B	C
0.	1	4,25	4,57	4,71
	2	4,38	4,66	5,00
	3	4,28	4,66	5,00
	$\bar{X} \pm S_x$	4,30 $\pm$ 0,06	4,63 $\pm$ 0,05	4,90 $\pm$ 0,16
3.	1	3,16	4,16	4,50
	2	3,28	4,14	4,75
	3	3,71	4,42	4,75
	$\bar{X} \pm S_x$	3,38 $\pm$ 0,28	4,24 $\pm$ 0,15	4,66 $\pm$ 0,14
6.	1	3,00	3,87	4,37
	2	3,40	4,00	4,52
	3	3,00	3,78	4,42
	$\bar{X} \pm S_x$	3,13 $\pm$ 0,23	3,88 $\pm$ 0,11	4,43 $\pm$ 0,07
9.	1	A.A.	3,28	4,51
	2	A.A.	3,80	4,62
	3	A.A.	3,69	4,50
	$\bar{X} \pm S_x$		3,59 $\pm$ 0,27	4,54 $\pm$ 0,06
12.	1	–	3,00	3,91
	2	–	3,27	4,00
	3	–	3,09	3,83
	$\bar{X} \pm S_x$		3,12 $\pm$ 0,13	3,91 $\pm$ 0,08
15.	1	–	2,50	3,30
	2	–	3,00	3,50
	3	–	2,57	3,40
	$\bar{X} \pm S_x$		2,69 $\pm$ 0,27	3,40 $\pm$ 0,34
18.	1	–	A.A.	3,00
	2	–	A.A.	3,12
	3	–	A.A.	3,20
	$\bar{X} \pm S_x$			3,10 $\pm$ 0,10
21.	1	–	–	A.A.
	2	–	–	A.A.
	3	–	–	A.A.
	$\bar{X} \pm S_x$			

$\bar{X}$: Aritmetik ortalama

S_x : Standart sapma

A.A.: Analize alınmadı

Tablo 3.10 incelendiğinde örneklerin ortalama koku puanları sade paketlenen A grubu için ilk gün için $4,30 \pm 0,06$ iken, soslu paketlenen kerevit örneklerinde ise ortalama koku puanları ilk gün B grubu için $4,63 \pm 0,05$ iken C grubunun ise $4,90 \pm 0,16$ olarak tespit edilmiştir.



Şekil 3.9. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza sırasında saptanan koku puanları

Örneklerin muhafaza sırasında saptanan görünüş puanları Tablo 3.11’de ve Şekil 3.10’da verilmiştir.

Tablo 3.11. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafazası sırasında saptanan görünüş puanları

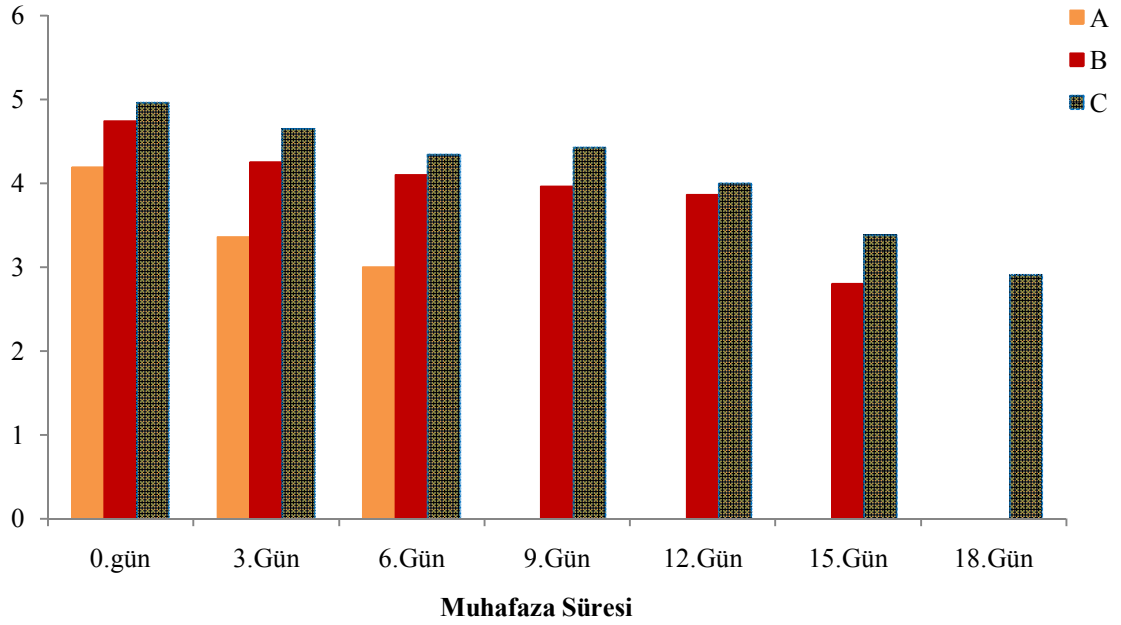
Muhafaza Süresi (Gün)	Tekrar	Gruplar		
		A	B	C
0.	1	4,24	4,57	4,89
	2	4,06	4,83	5,00
	3	4,29	4,83	5,00
	$\bar{X} \pm S_x$	4,19 $\pm$ 0,12	4,74 $\pm$ 0,15	4,96 $\pm$ 0,06
3.	1	3,56	4,33	4,53
	2	3,00	4,14	4,64
	3	3,42	4,28	4,80
	$\bar{X} \pm S_x$	3,36 $\pm$ 0,33	4,25 $\pm$ 0,09	4,65 $\pm$ 0,13
6.	1	3,02	4,12	4,37
	2	2,98	4,20	4,40
	3	3,00	4,00	4,27
	$\bar{X} \pm S_x$	3,00 $\pm$ 0,02	4,10 $\pm$ 0,10	4,34 $\pm$ 0,06
9.	1	A.A	4,28	4,40
	2	A.A	3,80	4,51
	3	A.A	3,80	4,40
	$\bar{X} \pm S_x$		3,96 $\pm$ 0,27	4,43 $\pm$ 0,06
12.	1	–	3,20	3,80
	2	–	4,20	4,20
	3	–	4,20	4,00
	$\bar{X} \pm S_x$		3,86 $\pm$ 0,57	4,00 $\pm$ 0,20
15.	1	–	3,00	3,00
	2	–	2,71	3,57
	3	–	2,71	3,57
	$\bar{X} \pm S_x$		2,8 $\pm$ 0,16	3,38 $\pm$ 0,32
18.	1	–	A.A	2,80
	2	–	A.A	3,00
	3	–	A.A	2,95
	$\bar{X} \pm S_x$			2,91 $\pm$ 0,10
21.	1	–	–	A.A
	2	–	–	A.A
	3	–	–	A.A
	$\bar{X} \pm S_x$			

X:Aritmetik ortalama

S_x: Standart sapma

A.A.: Analize alınmadı

Tablo 3.11 incelendiğinde örneklerin ortalama görünüş puanları ilk gün A grubu için $4,19 \pm 0,12$ iken sos içerisine alınıp tüketime hazır hale getirilen kerevit örneklerin ortalama görünüş puanları ilk gün B grubu $4,74 \pm 0,15$ ve C grubunun ise $4,96 \pm 0,06$ olarak tespit edilmiştir.



Şekil 3.10. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza sırasında saptanan görünüş puanları

Örneklerin muhafaza sırasında saptanan lezzet puanları Tablo 3.12’de ve Şekil 3.11’de verilmiştir.

Tablo 3.12. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafazası sırasında saptanan lezzet puanları

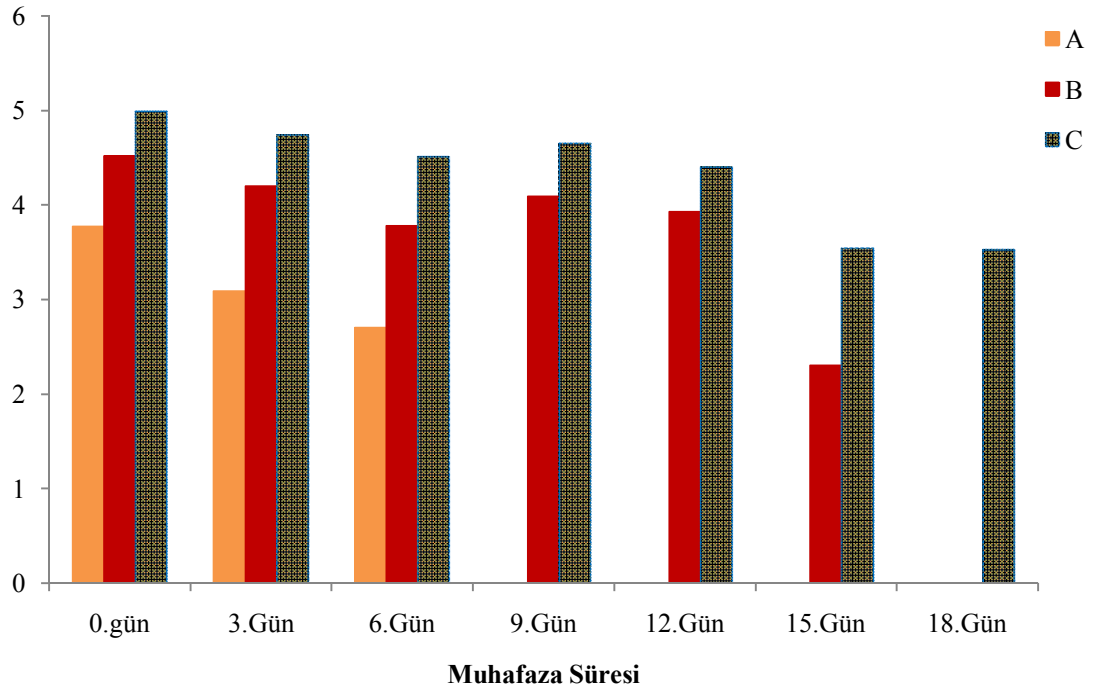
Muhafaza Süresi (Gün)	Tekrar	Gruplar		
		A	B	C
0.	1	4,00	4,57	4,98
	2	3,66	4,50	5,00
	3	3,66	4,50	5,00
	$\bar{X} \pm S_x$	3,77 $\pm$ 0,19	4,52 $\pm$ 0,04	4,99 $\pm$ 0,01
3.	1	3,00	4,33	4,69
	2	3,00	4,00	4,75
	3	3,28	4,28	4,80
	$\bar{X} \pm S_x$	3,09 $\pm$ 0,16	4,20 $\pm$ 0,17	4,74 $\pm$ 0,05
6.	1	2,50	3,75	4,42
	2	3,00	3,80	4,50
	3	2,60	3,80	4,63
	$\bar{X} \pm S_x$	2,70 $\pm$ 0,26	3,78 $\pm$ 0,02	4,51 $\pm$ 0,10
9.	1	A.A.	4,28	4,55
	2	A.A.	4,00	4,65
	3	A.A.	4,00	4,76
	$\bar{X} \pm S_x$		4,09 $\pm$ 0,16	4,65 $\pm$ 0,10
12.	1	–	3,80	4,00
	2	–	4,00	4,60
	3	–	4,00	4,60
	$\bar{X} \pm S_x$		3,93 $\pm$ 0,11	4,40 $\pm$ 0,34
15.	1	–	2,50	3,80
	2	–	2,14	3,42
	3	–	2,28	3,42
	$\bar{X} \pm S_x$		2,30 $\pm$ 0,18	3,54 $\pm$ 0,21
18.	1	–	A.A.	3,00
	2	–	A.A.	3,80
	3	–	A.A.	3,80
	$\bar{X} \pm S_x$			3,53 $\pm$ 0,46
21.	1	–	–	A.A.
	2	–	–	A.A.
	3	–	–	A.A.
	$\bar{X} \pm S_x$			

X: Aritmetik ortalama

S_x: Standart sapma

A.A.: Analize alınmadı

Tablo 3.12 incelendiğinde örneklerin ortalama lezzet puanları ilk gün A grubu için $3,77 \pm 0,19$ iken sos içerisine alınıp tüketime hazır hale getirilen kerevit örneklerinin ortalama lezzet puanları ilk gün B grubu $4,52 \pm 0,04$ ve C grubunun ise $4,99 \pm 0,01$ olarak tespit edilmiştir.



Şekil 3.11. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza sırasında saptanan lezzet puanları

Örneklerin muhafaza sırasında saptanan gevreklik puanları Tablo 3.13’de ve Şekil 3.12’de verilmiştir.

Tablo 3.13. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafazası sırasında saptanan gevreklik puanları

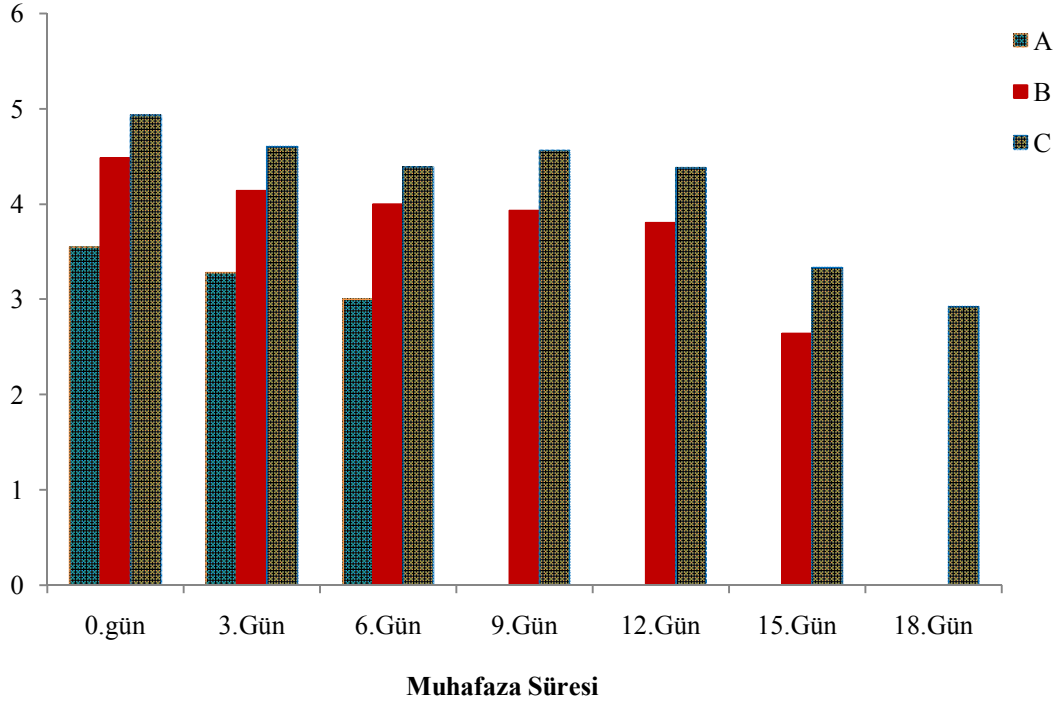
Muhafaza Süresi (Gün)	Tekrar	Gruplar		
		A	B	C
0.	1	4,00	4,14	4,80
	2	3,33	4,66	5,00
	3	3,33	4,66	5,00
	$\bar{X} \pm S_X$	3,55±0,38	4,48±0,30	4,93±0,11
3.	1	2,83	4,16	4,67
	2	3,60	4,00	4,57
	3	3,42	4,28	4,57
	$\bar{X} \pm S_X$	3,28±0,40	4,14±0,14	4,60±0,05
6.	1	2,80	4,00	4,43
	2	3,00	4,00	4,42
	3	3,20	4,00	4,32
	$\bar{X} \pm S_X$	3,00±0,40	4,00±0	4,39±0,19
9.	1	A.A.	4,00	4,50
	2	A.A.	3,80	4,60
	3	A.A.	4,00	4,60
	$\bar{X} \pm S_X$		3,93±0,11	4,56±0,05
12.	1	–	3,00	4,30
	2	–	4,20	4,42
	3	–	4,20	4,42
	$\bar{X} \pm S_X$		3,8±0,69	4,38±0,06
15.	1	–	2,80	3,50
	2	–	2,57	3,30
	3	–	2,57	3,19
	$\bar{X} \pm S_X$		2,64±0,13	3,33±0,15
18.	1	–	A.A.	3,00
	2	–	A.A.	2,80
	3	–	A.A.	2,97
	$\bar{X} \pm S_X$			2,92±0,10
21.	1	–	–	A.A.
	2	–	–	A.A.
	3	–	–	A.A.
	$\bar{X} \pm S_X$			

X:Aritmetik ortalama

S_X: Standart sapma

A.A.: Analize alınmadı

Tablo 3.13 incelendiğinde örneklerin ortalama gevreklik puanları ilk gün A grubu için $3,55 \pm 0,38$ iken sos içerisine alınıp tüketime hazır hale getirilen kerevit örneklerin ortalama gevreklik puanları ilk gün B grubu $4,48 \pm 0,30$ ve C grubunun ise $4,93 \pm 0,11$ olarak tespit edilmiştir.



Şekil 3.12. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza sırasında saptanan gevreklik puanları

Örneklerin muhafaza sırasında saptanan genel beğeni puanları Tablo 3.14’de ve Şekil 3.13’de verilmiştir.

Tablo 3.14. Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafazası sırasında saptanan genel beğeni puanları

Muhafaza Süresi (Gün)	Tekrar	Gruplar		
		A	B	C
0.	1	4,18	4,51	4,86
	2	3,94	4,73	5
	3	3,9	4,73	5
	$\bar{X} \pm S_X$	$4,00 \pm 0,15^a$	$4,65 \pm 0,12^{ab}$	$4,95 \pm 0,08^b$
3.	1	3,21	4,27	4,61
	2	3,31	4,11	4,69
	3	3,5	4,33	4,71
	$\bar{X} \pm S_X$	$3,34 \pm 0,14^a$	$4,23 \pm 0,11^{ab}$	$4,67 \pm 0,05^b$
6.	1	3	3,94	4,41
	2	3,15	3,98	4,48
	3	3,04	3,94	4,39
	$\bar{X} \pm S_X$	$3,06 \pm 0,07^a$	$3,95 \pm 0,02^{ab}$	$4,42 \pm 0,04^b$
9.	1	A.A.	3,93	4,47
	2	A.A.	3,84	4,58
	3	A.A.	3,85	4,53
	$\bar{X} \pm S_X$	A.A.	$3,87 \pm 0,04^{ab}$	$4,52 \pm 0,05^b$
12.	1	–	3,24	4
	2	–	3,83	4,32
	3	–	3,76	4,21
	$\bar{X} \pm S_X$		$3,61 \pm 0,32^{ab}$	$4,17 \pm 0,16^b$
15.	1	–	2,76	3,48
	2	–	2,62	3,51
	3	–	2,56	3,48
	$\bar{X} \pm S_X$		$2,64 \pm 0,10^{ab}$	$3,49 \pm 0,01^b$
18.	1	–	A.A.	3,02
	2	–	A.A.	3,22
	3	–	A.A.	3,26
	$\bar{X} \pm S_X$			$3,16 \pm 0,12^b$
21.	1	–	–	A.A.
	2	–	–	A.A.
	3	–	–	A.A.
	$\bar{X} \pm S_X$			

a, b, c: Aynı sütundaki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

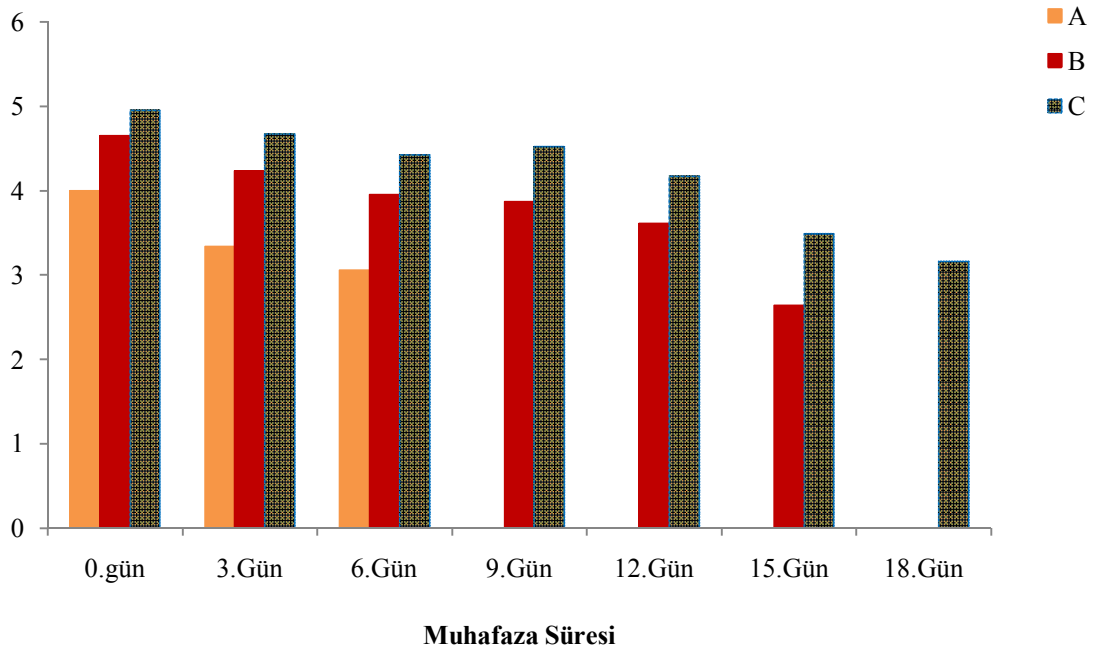
X: Aritmetik ortalama

S_X: Standart sapma

A.A.: Analize alınmadı

Tablo 3.14’de görüldüğü gibi örneklerin ortalama genel beğeni değeri ilk gün A grubu için $4,00 \pm 0,15$ iken sos içerisine alınıp tüketime hazır hale getirilen kerevit örneklerin ortalama beğeni değeri ilk gün B grubu $4,65 \pm 0,12$ ve C grubunun ise $4,95 \pm 0,08$ olarak tespit edilmiştir. Şekil 3.13’den de anlaşılacağı gibi muhafaza süresince A grubu örneğin diğer örneklerden (B ve C grubu) daha az beğeni aldığı tespit edilmiştir.

Çalışma sonucu elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edildiğinde; sade paketlenen A grubu örneğin, soslu paketlenen (B ve C grubu) örneklerden C grubu örneğin genel beğeni düzeyi bakımından gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$).



Şekil 3.13.Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza sırasında saptanan genel beğeni puanları

4. SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu çalışmada, Keban Baraj Gölü'nden avlanan kerevitler (*Astacus leptodactylus*) işlenip paketlenerek soğuk muhafazada raf ömrü incelenmiştir. Çalışmada kullanılan kerevit örneklerinin ve hazırlanan ürünlerin besin bileşimi (nem, protein, yağ, kül, tuz), kimyasal (pH, TVB-N, TBA), mikrobiyolojik (toplam aerob psikrofilik ve mezofilik bakteri sayısı, maya-küf sayısı) ve duyuusal (tüketim niteliklerini yitirinceye kadar) kalite tespit edilmiştir.

Çalışmada soğukta muhafaza edilmiş örneklerin raf ömrü; yapılan analizler neticesinde elde edilen veriler değerlendirildiğinde A grubu örneğinin 6 gün, B grubu örneğinin 15 gün ve C grubu örneğinin 18 gün olarak belirlenmiştir.

4.1. Nem

Sade ve iki farklı sos ilave edilerek tüketime hazır hale getirilen kerevit örneklerinin ortalama nem değerleri A grubu için $79,36 \pm 0,2$, B grubu için $77,86 \pm 0,19$ iken, C grubu için $77,47 \pm 0,19$ olarak belirlenmiştir. Yapılan istatistiki analize göre nem miktarı bakımından örnekler arasındaki farkın önemli olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

Gürel ve Patır (1998), Keban Baraj Gölü'nün Ağın Bölgesi'ne ait kerevitler (*Astacus leptodactylus*) ile ilgili çalışmalarında kerevitlerin yıl boyunca abdomen etlerinde ortalama nem miktarları dişi ve erkek bireylerde sırasıyla % 79,53 ve % 79,70 oranında, Elmossalami ve Emara (1999), Nil Nehri'nde bulunan *P. clarkii* türünde %82,7 oranında, İnanlı ve Çoban (2007), Keban Baraj Gölü Çemişgezek Bölgesi tatlı su ıstakozlarında (*Astacus leptodactylus*) dişi ve erkek bireylerde sırasıyla %79,85 ve %80,71 oranında, Bilgin vd., (2008), Eğirdir Gölü'ndeki tatlı su ıstakozunda (*Astacus leptodactylus*) dişi ve erkek bireylerde sırasıyla %78,25 ve %80,75 oranında, İlhan ve Şahin (2008), Büyükçekmece Gölü tatlı su ıstakozlarında (*Astacus leptodactylus*) %83,01 oranında, Duman vd. (2012) marine edilmiş kerevit (*Astacus leptodactylus*) etlerinin biberiye ve kekik esansiyel yağlarının kontrol grubunda nem miktarı %78,24 iken biberiye esansiyel yağ içeren grupta %78,43, kekik esansiyel yağ içeren grupta ise

%78,17 oranında belirlemişlerdir. Adı geçen çalışmalar sonucu elde edilen veriler çalışmamızda elde edilen verilerle kıyaslandığında uyumlu olduğu görülmektedir.

4.2. Protein

Sade ve iki farklı sos ilave edilerek tüketime hazır hale getirilen kerevit örneklerinin ortalama ham protein değerleri A grubu için $16,87 \pm 0,33$ B grubu için $12,68 \pm 0,61$, C grubu için ise $11,00 \pm 0,43$ olarak belirlenmiştir. Örneklerde belirlenen protein değerleri bakımından gruplar arasındaki fark önemli olarak belirlenmiştir ($p < 0,05$).

Gürel ve Patır (1998), Keban Baraj Gölü'nün Ağın Bölgesi'ne ait kerevitler (*Astacus leptodactylus*) ile ilgili çalışmalarında kerevitlerin yıl boyunca abdomen etlerinde ortalama protein miktarları dişi ve erkek bireylerde sırasıyla % 16,74 ve % 16,44 oranında, Elmossalami ve Emara (1999), Nil Nehri'n de bulunan *P. clarkii* üründe %15,6 oranında, İnanlı ve Çoban (2007), Keban Baraj Gölü tatlı su ıstakozların (*Astacus leptodactylus*)'da dişi ve erkek bireylerde sırasıyla %16,32 ve %15,77 oranında, Bilgin vd. (2008), Eğirdir Gölündeki tatlı su ıstakozu (*Astacus leptodactylus*) ile ilgili yaptıkları çalışmada dişilerde %15,77 erkeklerde %17,65 oranında, İlhan ve Şahin (2008), Büyükçekmece Gölü tatlı su ıstakozların (*Astacus leptodactylus*)'da ham proteini %14,17 oranında, Duman vd. (2012), marine edilmiş kerevit (*Astacus leptodactylus*) etlerinin biberiye ve kekik esansiyel yağlarının etkisi ile ilgili yaptıkları çalışmada kontrol grubunda protein miktarı %16,66 iken biberiye esansiyel yağ içeren grupta %15,90, kekik esansiyel yağ içeren grupta ise %15,23 olarak tespit etmişlerdir. Adı geçen çalışmalarda belirlenen protein miktarları ile çalışmamızda tespit edilen protein miktarları benzerlik göstermektedir.

4.3. Yağ

Çalışmada sade ve iki farklı sos ilave edilerek tüketime hazır hale getirilen kerevit örneklerinin yağ miktarları A grubu için $1,20 \pm 0,20$ oranında, B grubu için $5,60 \pm 0,91$ oranında, C grubu için $4,26 \pm 0,41$ olarak belirlenmiştir. Örnekler soslandıktan sonra yağ oranında artış tespit edilmiş olup gruplar arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir ($p < 0,05$). Soslu paketlenen örneklerde yağ miktarı sade

paketlenen örneğe göre artış göstermesinin nedeni soslar hazırlanırken ilave edilen yağdan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Gürel ve Patır (1998), Keban Baraj Gölü'nün Ağın Bölgesi'ne ait kerevitler (*Astacus leptodactylus*) ile ilgili çalışmalarında kerevitlerin yıl boyunca abdomen etlerinde ortalama yağ miktarları dişi ve erkek bireylerde sırasıyla % 0,45 ve % 0,49 oranında, Elmossalami ve Emara (1999), Nil Nehri'nde bulunan *P. clarkii* türünde %0,59 oranında, İnanlı ve Çoban (2007), Keban Baraj Gölü tatlı su ıstakozlarında (*Astacus leptodactylus*) dişi ve erkek bireylerde sırasıyla %0,40 ve %0,46 oranında, Bilgin vd. (2008), Eğirdir Gölündeki tatlı su ıstakozu (*Astacus leptodactylus*) ile ilgili yaptıkları çalışmada dişilerde %1,48 erkeklerde %1,96 oranında, İlhan ve Şahin (2008), Büyükçekmece Gölü tatlı su ıstakozlarında (*Astacus leptodactylus*) yağ miktarını %0,62 oranında, Duman vd. (2012), marine edilmiş kerevit (*Astacus leptodactylus*) etlerinin biberiye ve kekik esansiyel yağları ile ilgili yaptıkları çalışmada kontrol grubunda yağ miktarı %1,79 iken biberiye esansiyel yağ içeren grupta %2,44, kekik esansiyel yağ içeren grupta ise %2,94 olarak belirlemişlerdir.

4.4. Kül

Araştırmada sade ve iki farklı sos ilave edilerek tüketime hazır hale getirilen kerevit örneklerinin kül miktarları A grubu için $1,45 \pm 0,03$ oranında, B grubu için $2,70 \pm 0,08$ oranında, C grubu için $2,53 \pm 0,08$ oranında tespit edilmiştir. Sos ilave edilmiş örneklerde kül miktarı sade kerevit örneğine göre artış göstermiş olup örnekler arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir ($p < 0,05$).

Gürel ve Patır (1998), Keban Baraj Gölü'nün Ağın Bölgesi'ne ait kerevitler (*Astacus leptodactylus*) ile ilgili çalışmalarında kerevitlerin yıl boyunca abdomen etlerinde ortalama kül miktarları dişi ve erkek bireylerde sırasıyla % 1,29 ve % 1,37 oranında, Elmossalami ve Emara (1999), Nil Nehri'nde bulunan *P. clarkii* türünde %1,51 oranında, İnanlı ve Çoban (2007), Keban Baraj Gölü tatlı su ıstakozların (*Astacus leptodactylus*)'da dişi ve erkek bireylerde sırasıyla %1,16 ve %1,36 oranında, Bilgin vd. (2008), Eğirdir Gölündeki tatlı su ıstakozları (*Astacus leptodactylus*) ile ilgili çalışmalarında dişilerde %1,15 erkeklerde %1,45 oranında, İlhan ve Şahin (2008), Büyükçekmece Gölü tatlı su ıstakozlarının (*Astacus leptodactylus*) kül miktarını %1,46 oranında tespit etmişlerdir. Önceki çalışmalarda belirlenen kül miktarları ile

çalışmamızda tespit edilen kül miktarları benzerlik göstermektedir. Duman vd. (2012), yaptıkları bir çalışmada belirledikleri kül miktarı çalışmamızla benzerlik göstermemektedir.

4.5. Tuz

Balıkların korunmasında etkili olan en önemli katkı maddesi tuzdur. Yüksek miktarlarda tuz, protein çözünürlüğünü azalttığından ürünlerin daha sert olmasına neden olmakta, düşük tuz oranlarının kullanılması durumunda ise tersi olmaktadır (Kaya, 2009).

Çalışmamızda kullanılan örneklerin tuz miktarları ortalama olarak A grubu (sade) için %1,55 iken, sos içerisine alınan kerevit örneklerinden B grubu %2,40; C grubunun ise %2,36 olarak tespit edilmiştir. Örnekler soslandıktan sonra soslu örneklerde tuz oranı daha yüksek olarak belirlenmiştir. Bununda nedeni sosdaki tuz oranından kaynaklandığını ifade edebiliriz.

4.6. pH

Taze kabuklu su ürünlerinin pH değerinin 7'nin üzerinde olduğu bilinmekte olup, çalışmamızda da kerevitlerin başlangıç pH değeri 7'nin üzerinde tespit edilmiştir. Bu tip su ürünlerinde pH değerinin balıklara göre daha yüksek oluşunun başlıca nedeni protein olmayan azotlu bileşikler daha yüksek oranda içermeleridir (Shahidi vd. 1997; Mendes vd., 2005). Kabuklu su ürünleri için pH değeri 7-8 olarak bildirilmiş olup; bu değer üzerinde pH düzeylerinde ise kabuklular bozulmuş olarak değerlendirilmektedir (Varlık vd., 1993).

Çalışmamızda, sade (A grubu) ve iki farklı sos (B ve C grubu) ilave edilerek tüketime hazır hale getirilen kerevit örneklerinin pH değeri sade paketlenen A grubu için muhafaza başlangıcında $7,04 \pm 0,16$ iken muhafazanın 9. gününde $7,46 \pm 0,40$ ile en yüksek seviyede görülmüştür. Soslu paketlenen kerevit örneklerinde pH değerleri B grubu için $6,78 \pm 0,03$ iken muhafazanın 18. gününde $6,81 \pm 0,09$ 'e, C grubunun ise $6,77 \pm 0,01$ iken muhafazanın 21. gününde $6,88 \pm 0,03$ 'e yükseldiği görülmüştür. Sade (A grubu) paketlenen kerevit örneğinin soslu paketlenen kerevit örneklerine (B ve C grubu) göre pH değerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Sade ve soslu paketlenen

örneklerde pH miktarları muhafaza süresi boyunca gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Varlık vd. (1993), pH değerinin kesin bir kriter olmayıp mutlaka diğer kimyasal, fiziksel ve duyusal testlerle birlikte değerlendirilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Gürel ve Patır (1998), Keban Baraj Gölü'nün Ağın Bölgesi'ne ait kerevitler (*Astacus leptodactylus*) ile ilgili çalışmalarında kerevitlerin abdomen etlerinde ortalama pH miktarları dişi ve erkek bireylerde sırasıyla 7,18 ve 7,22 oranında belirlemişlerdir. Patır vd. (2001), kerevit (*Astacus leptodactylus*) örnekleri ile yapılan bir depolama çalışmasında da pH değerleri muhafaza süresinin başlangıcında yavaş, sonraki aşamalarda ise hızlı bir artış göstermiştir. Duman vd. (2012), marine edilmiş kerevit (*Astacus leptodactylus*) etlerinin biberiye ve kekik esansiyel yağlarının etkisi ile ilgili yaptıkları çalışmada muhafaza süresi boyunca pH değerleri bakımından gruplar arasında önemli farklılıklar ($p > 0,05$) saptanmamıştır.

Çalışmada elde edilen bulgular ile sözü geçen literatür bulguları karşılaştırıldığında muhafaza edilen kerevitlerin pH değerinin, muhafaza süresince tüketilebilir sınır değerini (pH: 8) aşmadığı, fakat ilk günkü değerlere göre bir yükselme olduğu belirlenmiştir.

4.7. TVB-N

Toplam uçucu bazik nitrojen (TVB-N) analizi, bozulma ve kalitenin belirlenmesinde kullanılan yöntemlerden biri olup soğutulmuş su ürünlerinin kalite düzeyinin belirlenmesinde uygulanan bir metottur. Yöntem basit, ucuz ve nispeten hızlı olma avantajlarına karşın bozulmanın en erken safhalarını belirlemede çok etkili değildir. Bakteriyel bozulma ile birlikte artış gösteren TVB-N değeri depolama süresince yükselme göstermektedir. Ancak tatlı su ürünlerinde depolama süresince yavaş olarak seyreder. Toplam uçucu bazik nitrojen miktarını su ürünlerinin cinsi, avlanma mevsimi, olgunluk derecesi, cinsiyeti ve yaşı gibi faktörler etkilemektedir. Bu nedenle TVB-N değerleri, duyusal analiz sonuçları ile birlikte değerlendirilmelidir (Türkmen, 2007). Balıklarda TVB-N içeriğine göre kalite sınıflandırması; “25 mg/100 g’a kadar çok iyi, 30 mg/100 g’a kadar iyi, 35 mg/100 g’a kadar pazarlanabilir, 35 mg/100 g ve yukarısı bozulmuş” şeklindedir. Balıklarda tazeliğin belirlenmesi için bu değer 30 mg/100g olarak da kabul edilmektedir. Depolama sırasında karides gibi kabuklu su ürünlerinde de

TVB-N değerinde zamana ve sıcaklığa bağlı olarak artış görüldüğü bilinmektedir (Shamshad vd.,1990; Sikorski vd., 1990;Varlık vd., 1993).

Çalışmada sade paketlenen A grubu için ortalama TVB-N değeri ilk gün $11,46\pm0,46$ mg/100 g oranında, soslu paketlenen kerevit örneklerinde iseTVB-N değeri ilk gün B grubunun $11,46\pm0,46$ mg/100 g iken C grubunun ise $11,33\pm0,11$ mg/100 g oranında tespit edilmiştir. Bir tatlı str olan kerevitlerle yapmış olduğumuz bu çalışmada muhafaza süresince tüm gruplarda genel olarak artan TVB-N değerleri tespit edilmiştir. Ayrıca muhafaza boyunca tüm örneklerde TVB-N değerinin tktilebilirlik sınır değerini aşmadığıda gözlenmiştir. Muhafaza süresi boyunca TVB-N miktarı sade ve soslu paketlenen örnekler arasında farklılığın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Patır vd. (2001), kerevit (*Astacus leptodactylus*) rnekleri ile yapılan bir depolama çalışmasında TVB-N miktarı -4°C 'de muhafaza edilen kerevit örneklerinde 4. haftaya kadar diğer tüm örneklerle aynı düzeyde seyrettikten sonra hızla arttığını tespit etmişlerdir. Türkmen (2007), kerevit (*Astacus sp.*) ile yaptığı bir çalışmada TVB-N miktarının düşük olduğu ve depolama süresince artış göstermekle beraber sınır değerine ulaşmadığı tespit edilmiştir. Tatlı su türlerinde TVB-N değerinin daha düşük düzeyde olduğu bilinmekte olup; tatlı su türleri kullanarak hazırlanmış ürünlerin depolanması sırasında da bunun sınır değeri olan 30 mg/100 g'ın çok altında kaldığı bilinmektedir. Çalışmada bulunan TVB-N değerlerinin depolama süresince zamana bağlı olarak artış göstermesi önceki çalışmalarla desteklenmektedir.

4.8. TBA

TBA değeri lipit oksidasyonunu tespit etmede önemli bir metot olduğu vurgulanmaktadır. TBA değeri et dokusundaki yağların oksidasyonuna bağlı olarak artarken, TBA lm etteki acılaşma hakkında bilgi verir. Çok iyi materyalde TBA sayısı 3'den az olmalı, İyi bir materyalde ise 5'ten fazla olmamalıdır. Tktilebilirlik sınır değeri 7–8 arasındadır (Varlık vd. 1993b). Tiyobarbitürik Asit (TBA) değerinin ölçümü balık etindeki acılaşma hakkında bilgi verir. TBA'nın 4mg malonaldehit/kg'ı aştığı durumda acılaşmanın başladığı da bildirilmektedir. Yapılan birçok araştırmada yağ yönünden zengin balıklarda TBA değeriyle duyuusal test arasında ransidite yönünden

korelasyon olduğu bildirilmekte, özellikle balık ürünlerinde lipit oksidasyonunu tespit etmede önemli bir metot olduğu vurgulanmaktadır (Olgunoğlu, 2007).

Çalışmada sade paketlenen A grubunda için ortalama TBA değeri ilk gün 0,12 mgMDA/kg iken soslu paketlenen örneklerden B grubu örneğin ilk gün 0,51 mgMDA/kg ve C grubu örneğinde 0,28 mgMDA/kg olarak saptanmıştır. Muhafaza boyunca TBA değerlerinin zamana bağlı olarak artış gösterdiği ancak tüketilebilirlik sınır değerini aşmadığı gözlenmiştir. Ayrıca sade ve soslu paketlenen örneklerde muhafaza boyunca gruplar arasında TBA miktarları bakımından farklılığın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$).

4.9. Toplam Aerob Psikrofilik Bakteri Sayısı

Mezofilik aerobik bakteri yükünün izlenmesi su ürünlerinin raf ömrü ve kalitesinin belirlenmesi için yaygın olarak kullanılan bir metot olmakla birlikte gerçek kaliteyi yansıtmakta kimi zaman yetersiz kalmaktadır (Huis in't veld, 1996). Bu durum su ürünlerinin genellikle soğuk şartlarda satışa sunulmasından kaynaklanmaktadır. Buna bağlı olarak soğukta depolanan su ürünlerinin kalite ve raf ömrünün belirlenmesinde psikrofilik aerobik bakterilerin mezofillere göre daha etkili olduğu bilinmekte olup psikrofilik bakteriler için kabul edilebilirlik açısından sınır değer 6 log₁₀kob/g olarak verilmiştir (Mol vd., 2007).

Muhafaza sırasında saptanan toplam aerob psikrofilik bakteri sayısı muhafazanın ilk gününde sade (A grubu) ve soslu paketlenen (B ve C grubu) kerevit örneklerinde tespit edilebilir değerin ($< 1 \log_{10}$ kob/g) altında olduğu görülmektedir. Sade ve soslu paketlenen kerevit örneklerinde muhafaza süresince bozulmaya bağlı olarak artışlar göstermiş ancak kabul edilebilirlik sınır değerini de aşmadığı görülmüştür. Muhafaza boyunca örneklerde belirlenen toplam aerob psikrofilik bakteri sayısı açısından gruplar arasındaki farklılığın önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0,05$).

Losada vd. (2006), +2°C'de depolanan ıstakozların psikrofilik aerobik bakteri yükünün depolamanın 7. gününe kadar sınır değerlerine ulaşmadığı görülmüştür. Duman vd. (2012), muhafazanın ilerleyen günlerinde en yüksek bakteri sayısı, kontrol grubu örneklerinde, en düşük bakteri sayısı ise kekik esansiyel yağı içeren grubunda belirlenmiş ve grupların muhafaza süresince toplam psikrofilik bakteri sayısında artış tespit edilmiştir.

4.10. Toplam Aerob Mezofilik Bakteri Sayısı

Temiz açık deniz sularından avlanmış olan su ürünlerinin avlandıktan hemen sonraki bakteriyel yükünün son derece düşük olduğu bilinmekle beraber; kirliliğin fazla olduğu kıyı bölgelerinden avlanan türlerde bakteriyel yük fazla olabilmektedir (Sikorski, 1990). Kerevitlerin insan sağlığı açısından taşıdığı mikrobiyal riski belirlemek üzere yapılmış olan bir çalışmada Keban Baraj gölünden avlanmış olan kerevitlerin bozulmada rol oynayan mikroorganizmaları önemli miktarda içerdiği ve bu nedenle işleme sırasındaki aşamalarda hijyen kurallarına önem verilmesi gerektiği belirtilmiştir (Patır vd., 2002). Su ürünlerinin tazeliğinin belirlenmesinde toplam mezofilik aerobik bakteri sayısının belirlenmesi yaygın olarak kullanılan bir yöntem olup; su ürünleri için $6-7 \log_{10}$ kob/g mezofilik aerobik bakteri sayısı sınır değeri olarak kabul edilmektedir (Anon, 1991; Doğan ve Tükel, 2000).

Çalışmamızda doğal şartlarda gelişmiş ve avlanmış olan kerevitler kullanılmıştır. Muhafaza sırasında saptanan toplam mezofil bakteri sayısı A grubu için ilk gün $2,59 \pm 0,18 \log_{10}$ kob/g iken muhafazanın 9. gününde $4,96 \pm 0,04 \log_{10}$ kob/g olarak tespit edilmiştir. Soslu paketlenen kerevit örneklerinde ise B grubu için ilk gün $2,89 \pm 0,17 \log_{10}$ kob/g iken muhafazanın 18. günde ise $6,27 \pm 0,21 \log_{10}$ kob/g ile sınır değerine ulaşmıştır. C grubu için ilk gün $2,79 \pm 0,0 \log_{10}$ kob/g iken muhafazanın 21. günde ise $5,41 \pm 0,04 \log_{10}$ kob/g olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonucu elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edildiğinde; sade paketlenen A grubu örneğin, soslu paketlenen (B ve C grubu) örneklerden B grubu örneğin toplam aerob mezofilik miktarları bakımından farklılığın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$).

Soslu paketlenen kerevit örneklerinden C grubunun, A ve B gruplarına göre muhafaza boyunca daha az mikrobiyal yükünün olduğu belirlenmiştir. Bunun nedeni, gruplarda kullanılan farklı sos içeriklerine bağlanabilir. C grubunda kullanılan sarımsak (allisin ve alojen), kekik (timol ve karvakrol) ve karabiberin B grubunda kullanılan soğan ve zencefilin (gingerol ve gingeron) farklı antimikrobiyal etkilerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.11. Maya-Küf Sayıları

Muhafaza sırasında saptanan toplam maya ve küf sayımı A, B ve C grubu için ilk gün tespit edilebilir değerin ($<1 \log_{10} \text{kob/g}$) altında olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucu elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edildiğinde; sade ve soslu paketlenen örneklerde muhafaza süresi boyunca maya-küf sayımı bakımından gruplar arasındaki farklılığın önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Kerevit (*Astacus leptodactylus*) örnekleri ile yapılan bir depolama çalışmasında muhafaza süresince tüm örneklerde maya-küf mikroorganizmalarına rastlanmadığını tespit etmişlerdir (Patır vd., 2001). Rasooli ve Owlia (2005), çalışmalarında kullandıkları kekik yağının maya-küf üzerinde etkili olduğunu bildirmişlerdir. Duman vd. (2012), marine edilmiş kerevit (*Astacus leptodactylus*) etlerin biberiye ve kekik esansiyel yağı katkılı ürünlerde maya-küf sayılarının muhafaza süresi boyunca düşük çıktığı tespit edilmiştir.

4.12. Duyusal Değerlendirme

Bir gıda maddesinin duyusal açıdan tüketici üzerinde bıraktığı etki, o gıdanın beğenilmesi ve tüketilmesini etkileyen en önemli faktördür. Tüketime sunulan gıda maddesi, iyi bir özelliğe sahip değilse tüketici o gıdayı bir daha satın almayacaktır (Shahidi, 1998).

Duyusal analizler “organoleptik” analizler olarak ta adlandırılmakta olup, yapılmış olan diğer kalite kontrol analizleriyle çok iyi ve sağlıklı olduğu tespit edilen bir ürün bile duyusal açıdan olumsuz olarak nitelendiriliyorsa tüketicinin beğenisini kazanamamaktadır. Dolayısı ile duyusal analizler kalite kontrolde çok önemli bir yere sahip ve karar vermede ön plandadırlar (Connell, 1972 ve 1991). Duyusal analizler uygun bir şekilde yapıldığında objektif ve güvenilir bir kalite parametresi olabilir. Ancak duyusal analizler karar vermede büyük önem taşımakla beraber, sübjektif olmaları nedeniyle de kesin sonuçlar elde edilmesi zor olup diğer metotlarla desteklenmesi gerekir. Bununla beraber kalite parametreleri bakımından kabul edilebilir özellikte olan bir ürün, duyusal özellikler açısından kabul edilemez olarak nitelendiriliyorsa, bu ürün tüketilemez olarak kabul edilir (Farber, 1965; Varlık vd. 2000).

Sade ve farklı soslar ilave edilerek hazırlanan kerevit örneklerinin muhafaza periyodu boyunca duyusal değerlendirmesi sırasında örneklerin renk, koku, görünüş, lezzet ve gevreklik beğenileri 10 panelist tarafından değerlendirilmiştir. Örnekler 5'li hedoliksкала kullanılarak 5 puan çok iyi kabul edilirken 3 puan normal, 2 puanının altı bozuk olarak kabul edilmiştir. Örnekler muhafazanın belirli (0.,3.,6.,9....21.) günlerinde duyusal değerlendirmeye alınmıştır.

Fiziksel analizler, ürünün tazeliğinin belirlenmesinde sıkça kullanılmakta olup renk tayini bunlardan en yaygın kullanılanıdır. İnsanların gıdanın tat ve kokusu ile olduğu gibi, rengi ile ilgili de beklentileri vardır. Bir gıda doğru renkte değilse, olması gereken tatta da olmadığı hissedilmektedir. Gıdanın rengi, genellikle kokusu bizi cezpt etmeden önce ilk dikkatimizi çeken özelliştir. Bu yüzden, gıdanın görüntüsü onun tadı, kokusu, sıcaklığı ve dokusu hakkında olan kararımızı etkiler. Su ürünlerindeki renk değişimi esas olarak enzimatik ve enzimatik olmayan oksidasyon sonucudur (Metin, 1999). Gıdanın rengi tüketicinin diğer duyusal özelliklere yaklaşımına da tesir etmekte ve dolayısı ile ürünün tercih ve kabul edilebilirliğini önemli ölçüde etkilemektedir (Clydesdale, 1993).

Örneklerin muhafazası boyunca saptanan renk puanları A grubu kerevit örneğinde başlangıç renk puanı $4,16 \pm 0,16$ iken, soslu paketlenen kerevit örneklerinde B grubu örneğin $4,90 \pm 0,16$ puan ve C grubu örneğin ise $5,00 \pm 0$ puan verilmiştir.

Örneklerin muhafaza sırasında saptanan koku puanları A grubu için $4,30 \pm 0,06$ iken sos içeren örneklerde B grubu için $4,63 \pm 0,05$ puan alırken C grubu $4,90 \pm 0,16$ puan almıştır. Muhafazanın 6. gününe kadar tüm örneklerde bir düşüş görülmüştür. Muhafazanın 9. gününde A grubu analize alınmazken, C grubu $4,54$ 'e yükselmiştir. C grubundaki bu yükselişin nedeni sosdaki sarımsak, kekik, karabiber aromasının belirginleştiğı ve buda panelistlerce daha çok beğenildiğı düşünülmektedir.

Örneklerin muhafaza sırasında saptanan görünüş puanları A grubu için $4,19 \pm 0,12$ iken, sos içeren örneklerde B grubu için $4,74 \pm 0,15$ puan alırken C grubu $4,96 \pm 0,06$ puan almıştır. Muhafazanın 6. gününe kadar tüm örneklerin görünüş puanlarında düşüşler görülmüştür. Muhafazanın 9. gününde A grubu analize alınmamıştır. C grubu ise $4,43$ 'e yükselmiştir.

Örneklerin muhafaza sırasında saptanan lezzet puanları A grubu için $3,77 \pm 0,19$ iken sos içeren kerevit örneklerin ortalama lezzet puanları ilk gün B grubu $4,52 \pm 0,04$ ve C grubunun ise $4,99 \pm 0,33$ olarak tespit edilmiştir. Muhafazanın 6. gününe kadar tüm

örneklerin lezzet puanlarında düşüşler görülmüştür. Muhafazanın 9. gününde A grubu örnekler analize alınmazken, C grubu 4,65'e yükselmiştir. Muhafaza boyunca lezzet puanlarında düşüşler görülmüştür. Lezzet puanlarındaki bu düşüş depolama sırasında lipit oksidasyonu sonucu açığa çıkan ve ürünlerin lezzetini olumsuz yönde etkileyen aldehit ve keton gibi bileşiklerden kaynaklandığını söyleyebiliriz. Muhafaza boyunca en düşük puanı sade paketlenen A grubu almıştır. En yüksek puanları ise soslu paketlenen B ve C grupları almıştır. Soslu örnekler içerisinde ise en beğenilen grup C grubu olmuştur. Soslu örneklerin beğenilmesi sos içerisine ilave edilen baharatlardan kaynaklanmaktadır. Soslu paketlenen gruplardan ise en çok C grubunun beğenilmesi bu grubun soslarına ilave edilen sarımsak, kekik ve karabiber aromasının, B grubuna ilave edilen soğan, maydanoz ve zencefil aromasına göre panelistler tarafından daha çok beğenildiğini söyleyebiliriz.

Örneklerin muhafaza sırasında saptanan gevreklik puanları ilk gün A grubu için $3,55 \pm 0,38$ iken sos içerisine alınıp tüketime hazır hale getirilen kerevit örneklerin ortalama gevreklik puanları ilk gün B grubu $4,48 \pm 0,30$ ve C grubunun ise $4,93 \pm 0,11$ olarak tespit edilmiştir. Muhafazanın 6. gününe kadar tüm örneklerin gevreklik puanlarında düşüşler görülmüştür. Muhafazanın 9. gününde sade paketlenen A grubu örnekleri analize alınmazken, C grubu 4,56'ya yükseldiği görülmüştür. Soslu paketlenen B ve C grubu örneklerin gevreklik puanları sade paketlenen A grubuna göre daha yüksek olmasının nedeni hazırlanan sosların kerevit etine geçmesiyle ve kerevit etleri azda olsa yumuşatmasını sağlamıştır. Genel olarak panelistler örneklerin kolay çiğnenebilir olduğunu belirterek gevrekliğin çok iyi olarak değerlendirmişlerdir.

Örneklerin muhafaza sırasında belirlenen ortalama genel beğeni düzeyi ilk gün A grubu için $4,00 \pm 0,15$ iken sos içerisine alınıp tüketime hazır hale getirilen kerevit örneklerin ortalama genel beğeni düzeyi ilk gün B grubu $4,65 \pm 0,12$ ve C grubunun ise $4,95 \pm 0,08$ olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonucu elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edildiğinde; sade paketlenen A grubu örneğin, soslu paketlenen (B ve C grubu) örneklerden C grubu örneğin genel beğeni düzeyi bakımından gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$).

Muhafaza boyunca panelistler tarafından sade ve sos ilave edilip tüketime hazır hale getirilen kerevit örneklerinin rengi, kokusu, görünüşü, lezzeti ve gevrekliğe göre değerlendirmişlerdir. Sade paketlenen A grubu örneğin muhafazanın 9. gününde, soslu

paketlenen kerevit örneklerinden B grubu için 18. günde, C grubu için 21. günde tüketilme özelliklerini kaybetmiş ve örnekler analize alınmamıştır. Muhafaza boyunca sade paketlenen (A grubu) kerevit örneği, soslu paketlenen (B ve C grubu) kerevit örneklerine göre renk, koku, görünüş, lezzet ve gevreklik puanları daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni sade kerevit örneğine pişirme işleminden başka bir işlem uygulanmadığı için kerevit etinin kendine has rengi, kokusu, görünüşü, lezzeti ve gevrekliği panelistleri cezp etmemiştir. Duyusal analiz sonunda muhafaza boyunca en düşük puanları sade kerevit örneği (A grubu) alırken, en çok beğenilen örnekler soslu (B, C grupları) örnekler olmuştur. Soslu örnekler arasından ise en çok beğenilen örnek ise C grubu olmuştur.

Yanar ve Fenercioğlu (1999), yaptıkları bir çalışmada sazan (*Cyprinus carpio*) etinden balık köftesi elde edilmiş ve bu köftelere soğan ve sarımsak ilave edilerek gruplara ayrılmış. Soğan ve sarımsaklı gruplar kontrol grubuna göre görünüş, koku, tat ve lezzet bakımından beğeniyi arttırmıştır. Özoğlu vd. (2004), bir çalışmada ise baharatlı ürünlerin diğer ürünlerden daha iyi kalitede olduğunu saptamışlardır. Duman vd. (2012), marine edilmiş kerevit (*Astacus leptodactylus*) etlerinin biberiye ve kekik esansiyel yağlarının, panelistler tarafından örneklerin ilk değerlendirmede renk, koku ve lezzet gibi kriterlerin hepsine iyi puanlar verilmişlerdir. Gruplar arasında en az beğenilen grup kekik esansiyel yağ içeren grup olurken, en çok beğenilen grup kontrol grubu olmuştur. Kekik esansiyel yağ içeren örneklerde keskin kekik kokusundan dolayı genel beğeni puanları düşük çıktığı görülmüştür. Sonuçlar incelendiğinde ilgili literatür verilerinde de soslu örneklerin genelde duyusal açıdan daha fazla beğeni gördüğü belirlenmiştir.

5. ÖNERİLER

Yapılan çalışmada elde edilen veriler neticesinde;

1. Çalışmada kullanılan kerevitlerin besin değerlerinin yüksek olmasına rağmen ülkemizde tüketiminin az olmasına bağlı olarak kerevit etlerinin sos içerisine alınarak kerevit tüketiminin artacağı,
2. İki farklı sosla muamele edilmiş kerevit etlerinin muhafaza süresinin, kullanılan soslara bağlı olarak uzadığı, sarımsak ilaveli sosun muhafaza süresinin soğan ilaveli sosa göre daha uzun olduğu,
3. Gıdaların raf ömrü olarak da tanımlanabilen dayanma süresinin arttırılması için kullanılan ve bilinçsiz kullanıldığı takdirde tüketici sağlığını tehdit eden kimyasal katkı maddesi kullanılmadan da raf ömrünün uzatılabileceği,
4. Hazır hale getirilen kerevit örneklerinin vakum paketlenerek kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özelliklerinin daha uzun süre korunacağı,
5. Muhafaza sıcaklığı değiştirilerek ürünün üzerindeki etkisinin araştırılabileceği,
6. Günümüz ekonomik ve sosyal şartlarında, ev dışında çalışan insan sayısının artması, beslenme alışkanlıklarının değişmesi, yemek hazırlamak için az zaman kalması gibi faktörler insanları tüketime hazır veya hazırlanması daha pratik hale getirilmiş gıda tüketimine yönlendirmektedir. Bu çalışmada hazır gıda tüketimine katkıda sağlayacağı düşünülmektedir.
7. Bu çalışmada elde edilen bulgular bu yöndeki araştırmalar için iyi bir kaynak oluşturabilecek sonuçlarına da varılmıştır.

6. KAYNAKLAR

- Akgül, A.**,1997. Tıbbi Araştırmalarda İstatiksel Analiz Teknikleri, SPSS Uygulamaları. Kırıkkale Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yayınları, 602s.
- Alpbaz, A.**,1993. Kabuklu ve Eklem Bacaklılar Yetiştiriciliği. Ege Üniv. Su Ürünleri Fak. Yayınları No:26, Ege Üniv. Basımevi, Bornova-İzmir.
- Anon**, T.C. Resmi Gazete, (Sayı: 20884), 28.05.1991, s:5.
- Anonim**, Keban Baraj Gölü Limnoloji Raporu, T.C.: Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müd. IX. Bölge Müd., 137s, 1994.
- Anonim**, Denizlerde ve İçsularda Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 2004–2006 Av Dönemine Ait 37/1 Numaralı Sirküler, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara, 34 , 2006.
- AOAC**, 2002. Official Methods of Analysis, Association of Official Analytical Chemists Gaithersburg, ed.17th, Maryland.
- Atay, D.**, 1984. Kabuklu Su Ürünleri ve Üretim Tekniği. A.Ü.
- Barım, Ö.**, 2007. Keban Baraj Gölü, Çemişgezek Bölgesi tatlı su ıstakozu, *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823'un morfometrik analizi ve et verimi, Fırat Üniv. *Fen ve Müh. Bil. Dergisi*, **19(3)**: 301–307.
- Bilgin, Ş., İzci, L., Günlü, A., Bolat, Y. ve Diler, A.**, 2008. Eğirdir Gölü'ndeki tatlı su ıstakozu (*Astacus leptodactylus*, Esch. 1823)'nun boy grubu ve eşeye göre bazı besin bileşenlerinin belirlenmesi. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, **1(2)**: 63–68.
- Bott, R.**, 1950. Die Flusskrebse Europas (Decapoda, Astacidae). Proceedings of the Senckenberg Naturalist Society 483:1–36.
- Bykowski, P. and Dutkiewicz, D.**,1996. "Freshwater Fish Processing and Equipment in Small Plants", FAO, Fisheries Circular No: 905, FIIU/C905.
- Clydesdale, F.M.**, 1993. Color as a Factor in Food Choice. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. **33(1)**: 83-101.
- Connell, J.J.**, 1991. Advances in Fish Science and Technology, Adivision of Blackwell Scientific Publications, Torry Research Station, Scotland.
- Connell, J.J.**,1972. Quality Control The Fish Industry, Torry Research Station, Torry Advisory Note, 58.
- Cutter, C.N.**, 2002. "Microbial Control by Packaging: A Review", *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, **42(2)**: 151-161.

- Çelik, U.**, 2004. Marine edilmiş akivades (*Tapes decussatus* L., 1758)'in kimyasal kompozisyonu ve duyu analizi. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, **21(3-4)**: 219-221.
- Çelik, U., Çaklı, Ş. ve Taşkaya, L.**, 2002. Bir süpermarkette tüketime sunulan dondurulmuş su ürünlerinin biyokimyasal kompozisyonu, fiziksel ve kimyasal kalite kontrolü. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **19**, 85-96.
- Dartay, M. ve Duman, E.**, 2007. Keban Baraj Gölü Çemişgezek Bölgesinde kullanılan av araçları, *Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi*, **19(4)**: 473-47.
- Doğan, H.B. ve Tükel, Ç.**, 2000, Toplam (Aerobik Mezofilik) bakteri Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları, Sim Matbaacılık Ltd. Sti, Ankara, Turkey.
- Duman, M., Çoban Emir, Ö. ve Özpolat, E.**, 2012. Biberiye ve kekik esansiyel yağları katkısının marine edilmiş kerevitlerin (*Astacus leptodactylus* Esch., 1823) raf ömrüne etkisinin belirlenmesi. *Kafkas Üniversitesi Vek. Fak. Dergisi*, **18(5)**:745-751.
- Elmossalami, M.K. and Emara, M.T.**, 1999. Safety and quality of Freshwater Crayfish *Procambarus clarkii* in the river Nile. *Nahrung* **43(2)**:126-128.
- Engez, S.T. ve Aritürk, R.** 2012. Depolama koşullarının kekiğin kalite kriterleri üzerine etkisi. *Gıda Teknolojileri Dergisi*, **7(1)**: 1-8.
- Erdemli, A.**, 1984. Tatlı su ıstakozu (*Astacus leptodactylus* ESCH, 1823). Akdeniz Üniv., Isparta Müh. Fak. Eğirdir Su Ürünleri Yüksekokulu Yay., 2. Isparta.
- Erençin, Z. ve G. Köksal**, 1977. On the crayfish, *Astacus leptodactylus*, in Anatolia, *Freshwater Crayfish*, **3**; 187-192.
- Farber, L.**, 1965. Freshness Tests. Fish as Foods, Academic Press New York and London.
- Geldiay, R. ve Geldiay, S.**, 1991. Genel Zooloji. 5. Baskı, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova - İzmir.
- Göğüş, A.**, 1988. "Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu Ders Notları", Trabzon, **19**; 235.
- Gram, L.**, 1991. Inhibition of mesophilic spoilage *Aeromonas* sp. on fish by salt, potassium sorbate, liquid smoke and chilling. *J. Food Prot.*, **54**; 436-442.
- Groves, R.**, 1985 . The Crayfish: its Nature and Nurture, Published by Fishing News Books Ltd., England.

- Gülyavuz, H. ve Ünlüsayın, M.,** 1999. Su ürünleri işleme teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Ders Kitabı, Isparta, 359 s
- Gürel, A. ve Patır, B.,** 1998. Keban Baraj Gölü tatlı su ıstakozlarının (*Astacus leptodactylus* ESCH. , 1823) et verimi ve kimyasal bileşimi üzerinde araştırmalar, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, *Yüksek Lisans Tezi*, Elazığ.
- Harrigan, W.F.,** 1998. Laboratory Methods in Food Microbiology, 3rd Ed. Academic Pres. London.
- Harrigan, W.F. and McCance, M.E.,** 1976. Laboratory methods in food and dairy microbiology, Revised ed., Academic Pres, London.
- Huis in't veld, J.H.J.,** 1996. Microbial and biochemical spoilage of foods: an overview. *International Journal of Food Microbiological*, **33**; 1–18.
- Huner, J. ve Barr. J.,**1991. The RedS wamp Crawfish, Louisiana sea Grant collage program. Canter lor Wetland Resources Louisiana State University Baton Rouge, Louisiana.
- Huss, H.H.,**1995. “Quality and Quality Changes in Fresh Fish”, FAO Fisheries Technical Paper No: 348, Rome.
- ICMSF,** 1982. Microorganisms in Foods 1. Their significance and methods of enumeration. University of Toronto Press, London.
- ICMSF,** 1986. Microorganisms in Foods 2. Sampling for Microbiological analysis, 2nd edition, University of Toronto Press, Toronto.
- İnanlı, A.G. ve Çoban, Ö.E.,** 2007. Keban Baraj Gölü Çemişgezek Bölgesi’ndeki tatlı su ıstakozlarının (*Astacus leptodactylus* Esch., 1823) et verimi ve kimyasal kalitesi. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları*, **5(2)**: 79–82.
- İlhan, R.E. ve Şahin, S.K.,** 2008. Kerevitlerin (*Astacus leptodactylus*, Eschscholtz, 1823) et verimi ve kimyasal kompozisyonu üzerine üreme döneminin etkisi. *Su Ürünleri Mühendisleri Derneği Dergisi*, **32**;45–47.
- Jay, J.M.,**1996. Modern Food Microbiology. 5th Ed.,Chapman and Hall, Dep. BC, 115 Fifth Avenue. New York.
- Kılıç, A. ve Duman, E.,** 1999. Keban Baraj Gölü Ağın Bölgesinde kerevit avcılığı, *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, **11 (2)**: 191-197, Elazığ.
- Kurtcan, Ü. ve Gönül, M.,**1987. Gıdaların duyuşal değeriendirilmesinde puanlama metodu. *Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, Seri B, **5(1)**: 137–146.

- Losada, V., Rodriguez, O., Miranda, J.M., Velazquez, J.B. and Aubourg, S.P.,** 2006. Development of different damage pathways in Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) stored under different chilling systems, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, **86(1)**:1552-1558.
- Mendes, R., Gonçalves, A., Pestana, J. and Pestana, C.,** 2005. Indole production and deepwater pink shrimp (*Parapenaeus longirostris*) decomposition, *European Food Research and Technology*, **221(3-4)**: 320-328.
- Mengi, T.,** 1977. Balıkçılık Tekniği, Met / Er Matbaası, İstanbul.
- Metin, S.,** 1999. Modifiye atmosferde ambalajlama tekniğinin alabalık (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum, 1792) ürünlerinin kalite ve dayanma Süresine Etkisi., *Doktora tezi*, T.C. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Metin, S. ve Varlık, C.,** 1997. Taze ve Soğukta depolanan gökkuşağı alabalığının (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) fiziksel ve kimyasal parametrelerinin incelenmesi, II. Soğukta depolanan gökkuşağı alabalığının fiziksel ve kimyasal parametrelerinin belirlenmesi, *Gıda ve Teknoloji*, 5-10.
- Mol, S., Erkan, N., Üçok, D. and Tosun, Y.,** 2007. Effect of psychrophilic bacteria to estimate fish quality, *Journal of Muscle Foods*, **18(1)**: 120–128.
- Olgunoğlu, A.İ.,** 2007. Marine edilmiş hamside (*Engraulis engrasicholus* L., 1758) duyuşal, kimyasal ve mikrobiyolojik değışimler, *Doktora Tezi*, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Özdamar, K.,** 2001. *SPSS ile Biyoistatistik*, Yayın no: 3, 4. Baskı. Kaan Kitabevi, Eskişehir.
- Özoğul, F., Polat, A. and Özoğul, Y.,** 2004. “The Effects of Modified Atmosphere Packaging and Vacuum Packaging on Chemical, Sensory and Microbiological changes of Sardines (*Sardina pilchardus*)”, *Food Chemistry*, **85**: 49-57.
- Patır, B., Dinçoğlu A.H. ve Gürel, A.,** 2001. Farklı sıcaklıkta muhafaza edilen dondurulmuş kerevitlerin (*Astacus leptodactylus* Esch., 1823) mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi, *Vet. Bil. Dergisi*, **17(1)**: 139-147.
- Patır, B., Dinçoğlu, A.H. ve İnanlı, A.G.,** 2002. Keban Baraj Gölü tatlı su istakozlarının (*Astacus leptodactylus* Esch., 1823) mikrobiyolojik kalitesi ile mikrobiyal florası üzerine araştırmalar, *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, **19(1-2)**: 19-28.
- Rasooli, I. And Owlia, P.,** 2005. Chemoprevention by thyme oils of *Aspergillus parasiticus* growth and aflatoxin production. *Phytochemistry*, **66(24)**: 2851-2856.

- Shamshad, S.I., Nisa, K.U., Riaz, M., Zuberi, R. and Qadri, R.B.,** 1990. Shelf life of shrimp (*Penaeus merguensis*) stored at different temperatures, *Journal of Food Science*, **55(5)**: 1201.
- Shahidi, F.,** 1998. "Flavour of Meat, Meat Products and Sea Foods", 2. Edition Blacki, A. and London.
- Shahidi, F., Jones, Y. and Kitts, D.D.,** 1997. Seafood Safety, Processing, and Biotechnology, Technomic publishing, United States of America.
- Sikorski, Z.E., Kolakowska, A. and Burt, J.R.,** 1990. Postharvest Biochemical and Microbial Changes: Seafoods: Resources, Nutritional Composition, and Preservation. CRC Pres, Boca Raton, Florida.
- Sümbüloğlu, K. ve Sümbüloğlu, V.,** 1997. *Biyoistatistik*. 7. baskı, Hatipoğlu Yayınevi, Ankara.
- Şahin, Y.,**1980. Ülkemizde bazı tatlı su istakozlarının (*Astacus leptodactylus* ESCH.) istakoz akrabalık dereceleri ve doğal beslenme alışkanlıkları. *Fırat Üniv., Vet. Fak. Derg.*,**5(1)**: 11- 121.
- Tarladgis, B.G. and Watts B.M.,** 1960. Younathan M.T., Dugan L.R., A distillation method for the quantative determination of malonaldehyde in rancid foods. *Journal of American Oil Chemist's Society*, 37, 44-48.
- Toku, T. ve Baştürk, Ö.,** 2007. Vakumlu ve vakumsuz paketlenmiş yılan balığı (*Anguilla anguilla*, L., 1758) filetolarının 0°C'de raf ömrünün belirlenmesi, *XIV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu*, MEÜ Su Ürünleri Fakültesi, Mersin, 4-7 Eylül.
- Tolgay, Z. ve Tetik, İ.,** 1964. Muhtasar Gıda Kontrolü ve Analizleri Kılavuzu, Ege Matbaası, Ankara.
- Türkmen Akkuş, T.,** 2007. Kerevit işleme sisteminde uygulanan işlemlerin ürün kalitesine etkisi, *Doktora Tezi*, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Üçüncü, M.,** 2011. Gıda ambalajlama teknolojisi, Ambalaj Sanayicileri Derneği, İstanbul, 789-852.
- Westman, K.E.,** 2003. Lappakoski et al (eds.) Invasive Aquatic Species of Europe, Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.
- Varlık, C. ve Heperkan, D.** 1990. Hamsinin buzda muhafazası. İstanbul Üniversitesi *Su Ürünleri Dergisi*. **4(1)**:53-58.
- Varlık, C., Uğur, M., Gökoğlu, N., Gün, H.,** 1993. Su Ürünlerinde Kalite Kontrol İlke ve Yöntemleri, *Gıda teknolojisi Derneği*, **17(1)**: 18-20.
- Varlık, C., Gökoğlu, N. ve Gün, H.,** 1993b. "Dondurulmuş karideslerin (*Penaeus longirostis*, Lucas, 1845) depolanması", Ege Üniv., Su Ürünleri Fakültesi, *Su Ürünleri Dergisi*, **10**; 71-81.

- Varlık, C., Baygar, T., Özden, Ö., Erkan N. ve Metin, S.,** 2000. Soğukta depolanan karideslerin (*Parapenaeus longirostris*, Lucas, 1845) bazı duyuşal, fiziksel ve kimyasal parametrelerinin belirlenmesi. *Turkish J. Vet. Anim. Sci.*, **24**; 181-185.
- Varlık, C., Erkan, N. ve Baygar, T.,** 2004. Su Ürünleri Besin Bileşimi, Su Ürünleri İşleme Teknolojisi. (Varlık, C., Erkan, N., Özden, Ö., Mol, S., Baygar, T.). 1-45, İstanbul Üniversitesi Basım ve Yayınevi Müdürlüğü, İstanbul.
- Yanar, Y. ve Fenercioğlu, H.,** 1999. Sazan (*Cyprinus carpio*) etinin balık köftesi olarak değerlendirilmesi, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, **23**; 361-365.
- Yetim, H.,** 1996. Sorbic acid and utilization in fresh fish preservation. *Gıda Dergisi*, **21**; 205-213.
- Yılmaz, A.B. ve Akpınar, D.,** 2003. “Kemani Vatozun (*Rhinobatos rhinobatos*, L. 1758) besin madde içeriğinin tespiti ve dondurularak muhafazası süresince kalite değişimlerinin belirlenmesi”, *Türk J. Vet. Anim. Sci.*, **27**; 207-212.
- Yüksel, F. ve Duman, E.,** 2011. Keban Baraj Gölü Kerevit (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) populasyon büyüklüğünün araştırılması, *Journal of Fisheries Sciences.com*, **5(3)**, 226-239.

ÖZGEÇMİŞ

Elazığ'da 05.12.1986 yılında doğdum. İlk, ortaokulu, liseyi Elazığ'da okudum. Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'nde lisans öğrenimine 09.09.2005 yılında başladım ve 17.06.2009 yılında mezun oldum. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi anabilim dalında 14.09.2009 yılında yüksek lisans eğitimine başladım.

Vildan SERTKAYA