

56136

T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

*PİŞİRİLMEMEYE HAZIR MİDYE (Mytilus galloprovincialis LAMARCK, 1819)*

*ÜRÜNLERİNİN DONDURULARAK SAKLANMASI*

*VE*

*DAYANMA SÜRESİNİN BELİRLENMESİ*

YÜKSEK LİSANS TEZİ

*Nuray ERKAN*

Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

(Su Ürünleri İşleme Teknolojisi Programı)

Danışman: Y.Doç.Dr. Nalan GÖKOĞLU

MAYIS - 1996

# I

## ÖNSÖZ

Bu çalışmada pişirilmeye hazır midye ürünlerinin dondurularak depolanması ve dayanma sürelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmamızın bir kısmı İ. U. Su Ürünleri Fakültesi İşleme Teknolojisi laboratuvarında, bir kısmı ise TÜBİTAK MAM Gıda ve Soğutma Teknolojileri Bölümü laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

Çalışmamızda duyu test, pH, Toplam Uçucu Bazik Azot (TVB-N), Trimetilamin azot (TMA-N), nem kaybı, ağırlık kaybı, kül, protein, yüzde yağ tayinleri yapılmıştır.

Hazırlamış olduğum bu tez konusunu bana öneren ve çalışmam boyunca desteğini gördüğüm danışmanım sayın Yrd. Doç. Dr. Nalan GÖKOĞLU' na, İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Candan VARLIK' a, İşleme Teknolojisi Anabilim Dalında Yrd. Doç. Dr. Hüseyin GÜN' e ve araştırma görevlisi arkadaşlarım Taçnur BAYGAR, Sühendan METİN, Özkan ÖZDEN ve Ferhat ÇAĞILTAY' a, ayrıca TÜBİTAK Gıda Teknolojisi laboratuvarlarında çalışma olanağı sağlayan tüm Gıda Bölümü çalışanlarına teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLERSAYFA

ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZ VE ABSTRACT.....	III
I. GİRİŞ.....	
I.1. MİDYELER.....	
I.2. MİDYE ETİNİN BİLEŞİMİ.....	2
I.3. MİDYE ETİNİN TÜKETİMİ.....	5
I.3.1. İşlenmiş Midye Ürünleri.....	6
I.3.2. Pişirilmiş Midye Ürünleri.....	7
I.4. HAZIR YEMEK TEKNOLOJİSİ.....	8
I.4.1. Hammadde Temini ve Depolama.....	9
I.4.2. Yemek Reçetesi ve Uygulanan Ön İşlemler.....	10
I.4.3. Pişirme.....	10
I.4.4. Porsiyonlama ve Ambalajlama.....	10
I.4.5. Dondurma ve Depolama.....	11
I.5. DONDURULMUŞ SU ÜRÜNLERİNDEKİ KALİTE DEĞİŞİMLERİ.....	15
I.5.1. Duyusal Kalite Değişimleri.....	15
I.5.2. Fiziksel Kalite Değişimleri.....	16
I.5.3. Kimyasal Kalite Değişimleri.....	18
II. MATERYAL ve METOT.....	21
III. BULGULAR.....	25
IV. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	47
V. ÖZET.....	53
VI. KAYNAKLAR.....	57
VII. ÖZGEÇMİŞ.....	65

### III

### ÖZ

## PIŞİRİLMEMEYE HAZIR MİDYE (*Mytilus galloprovincialis* *LAMARCK, 1819*) ÜRÜNLERİNİN DONDURULARAK SAKLANMASI VE DAYANMA SÜRESİNİN BELİRLENMESİ

Bu çalışmada, pişirilmeye hazır midye ürünlerinin ( $-20^{\circ}\text{C} \pm 2$ ) dondurularak depolanması sırasında raf ömrünün belirlenmesi amaçlanmıştır. Kontrol grubu, sade unlu ve baharatlı unlu olmak üzere üç çeşit ürün hazırlanmış ve ürünler strafor tabaklara yerleştirilmiş, üzerleri strech filmle kaplanmış ve  $-20^{\circ}\text{C} \pm 2$  de depolanmıştır. Depolama süresince her bir üründe duyuşal, fiziksel ve kimyasal analizler 30 günde bir olmak üzere yapılmıştır.

Çalışma sonunda midye ürünlerinin duyuşal, fiziksel ve kimyasal parametrelere göre 120 günlük bir raf ömrüne sahip olduğu bulunmuştur.

### ABSTRACT

## *DIE GEFRIERLAGERUNG VON KÜCHENFERTIGEN-MUSCHELN* *(Mytilus galloprovincialis LAMARCK, 1819) UND DIE* BESTIMMUNG IHRER HALTBARKEITZEIT

In dieser Arbeit wurde die Bestimmung der Lagerungsfähigkeit der küchen-fertigen Muschel-Gerichte während der Gefrierlagerung bezweckt.

Die Arbeit wurde in drei Gruppen durchgeführt.

Die Gruppen war wie folgendes; I. Kontrollgruppe, II. Panierte Muscheln mit mehl, III. Panierte Muscheln mit mehl und Gewürze. Die Muschel produkte wurde in die Straphor-Schachtel aufgelegt und mit dem Strech film eingepackt und sind bei der Temperatur von  $-20^{\circ}\text{C} \pm 2$  gelagert.

Während der Lagerung wurden die sensorischen, physikalischen und chemischen Analysen in den Abständen von 30 Tage durchgeführt.

Und Ende dieser Arbeit wurde festgestellt, dass diese Muschel-Gerichte nach den sensorischen, physikalischen und chemischen Parametern nur 120 Tägige Lagerungszeit haben.

## ***I. GİRİŞ***

Değişen zaman ve gelişen teknoloji ile birlikte insan yaşamı ve alışkanlıkları da değişmiştir. Hızlı bir çalışma temposu ve çalışan kadın sayısının artması özellikle gıda sektöründe önemli gelişmeleri zorunlu kılmıştır. “Catering teknolojisi” adıyla bilinen “Hazır yemek teknolojisi” bu gelişmelerin bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır.

Su ürünlerinin sağlıklı ve dengeli beslemedeki rolü herkesce bilinmektedir. Ülkemizde su ürünlerinin Catering teknolojisinde kullanımı ve bu ürünlerin tüketici tarafından tercih edilmesi yeni yeni yaygınlaşmaya başlamıştır.

Yumuşakça ve kabuklu su ürünlerinin lüks ürünler olarak bilinmesi ve pahalı oluşu nedeniyle ülkemiz de tüketimi balık tüketimine kıyasla daha azdır. Ancak bir yumuşakça olan midyenin tüketimi son zamanlarda oldukça yaygınlaşmıştır. Özellikle “midye tava” olarak bilinen ve unla kaplanmış midyenin kızartılmasıyla elde edilen bir ürün halk arasında oldukça rağbet görmektedir.

Bu çalışmada midye tavanın pişirilmeye hazır hale getirilip ambalajlandıktan sonra dondurulması ile catering teknolojisine yeni bir ürün kazandırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla iki değişik yöntemle hazırlanan ürünlerin dondurulmuş depolamadaki raf ömrü incelenmiştir.

### ***I.1. MİDYELER***

Molluscuların Pelecypoda sınıfının Mytilidae familyasından olan midyeler denizlerin sahil hattından başlayarak en derin bölgesine kadar bütün zemini kaplayan bentik bölgesinin 0-50 m. derinliklerinde yaşayan omurgasız iki kabuklu hayvanlardır. Dünya denizlerinde değişik türleri bulunan midyelerin ülkemizde en çok bulunan türü *Mytilus galloprovincialis* tir. Bu, Karadeniz ve Akdenizde bol bulunan ve ekonomik önem arzeden bir türdür (BİLECİK, 1976; ATAY, 1984).

Midyelerin optimum büyümeleri için 7-9 pH, %0 18-20 tuzluluk ve 15-16° C su sıcaklığı uygundur. Sıcaklığın 8° C tın altına inmesi ve tuzluluğunda %0 36-40 arasında olması gelişme faaliyetlerini durdurur (ATAY, 1984; BİLECİK, 1989).

Midyeler kendilerini dipte mutlaka bir zemine tespit ederek yaşayan hareketsiz hayvanlardır. bir yere tutunmak için ayak tarafındaki bysuss ipliklerini kullanırlar. Midyeler fitoplankton ve asılı haldeki organik maddelerle beslenirler. Suyu filtre ederek beslendiklerinden dolayı fazla enerji harcamazlar. Enerjilerini daha çok et ve kabuk yapımı ile üreme mevsimi olan baharda olgunluk için kullanırlar. Mayıs-Haziran, Ekim-Kasım ayları olmak üzere senede 2 kez yumurtları ( KIETZMANN ve ark. , 1969, BİLECİK, 1976; KRZYNOWEK ve WIGGIN, 1979; CAMPBELL, 1982; ATAY,1984).

En yaygın kabuklu su ürünü olan midyeler dünyanın her yerinde kültüre alınmış ve lüks bir tüketim maddesi olmaktan çok bir hammadde olarak kabul edilmiştir. Ayrıca midye eti lezzetli, besleyici değeri yüksek ve kolay sindirilebilir et yapısına sahip olduğundan dolayı sevilerek tüketilen bir deniz ürünüdür (ŞENTÜRK,1994).

### ***1.2. MİDYE ETİNİN BİLEŞİMİ***

Midye etinin bileşimi balık ve sıcak kanlı kesimlik hayvan etleriyle büyük benzerlik gösterir. Midye eti ve diğer yumuşakça etleri, balık ve sıcak kanlı hayvan etleri beslenme fizyolojisi yönünden de aşağı yukarı aynı değerdedir (SCHORMÜLLER,1968).

Midyelerin tüketilebilir etleri % 70-86 oranında su içerir. Bu etlerde %9-13 protein, %0-2 yağ, %1-7 glikojen ve %2,1 mineral madde bulunur. Midye etinin kalori değeri 80 kcal/100g. düzeyindedir. Midyelerde fosfor, demir, kalsiyum ve iyot oranında oldukça yüksektir (Tablo 1). Ayrıca bunların yanında A,C,B<sub>1</sub>,B<sub>2</sub> vitaminleri ve nikotikasit te midyelerde bol bulunur (Tablo 2) (KIETZMANN ve ark. , 1969; LUDORFF ve MEYER, 1973; SLABYJ ve CARPENTER, 1977; WATERMAN,1978; KRZYNOWEK ve WIGGIN, 1979; GÖĞÜŞ ve KOLSARICI, 1992; ANON,1993).

Tablo 1: Farklı su ürünlerinin 100g. etindeki temel besin öğelerinin miktarı (LUDORFF ve MEYER, 1973)

	Yenilebilir kısım	Su %	Protein %	Yağ %	Karbonhidrat %	Mineral %	K mg.	N mg.	Ca mg.	Fe mg.	P mg.	Kcal
Levrek	52	78	19	4.1	-	1.4	345	94	46	4.3	212	112
Yayın	52	80	16	3	-	1.1	282	105	20	-	179	97
Morina	56	82	17	0.3	-	1.0	350	86	11	0.5	190	78
Mezgit	57	81	18	0.1	-	1.1	301	116	18	-	176	80
Alabalık	50	78	19	2	-	1.2	470	39	14	1.0	220	104
Sudak	50	78	19	0.7	-	1.2	237	81	27	1.4	194	94
<i>Karamidye</i>	<i>18</i>	<i>83</i>	<i>10</i>	<i>1.35</i>	<i>3.92</i>	<i>1.85</i>	<i>265</i>	<i>330</i>	<i>30</i>	<i>5.12</i>	<i>246</i>	<i>72</i>
Kummidyese	14	84.1	11	1.3	3.05	2.04	800	121	11.6	0.57	310	82
İstiridye	10	83	9	1.4	5.2	2	184	289	82	0.6	157	71
Karides	41	78	19	2.15	-	-	258	140	200	25	300	103
Istakoz	36	80	16	1.9	0.3	2.1	220	270	61	1.0	234	89
Kerevit	23	83	15	0.5	-	1.3	254	253	43	2.0	224	71

Tablo 2: Kabuklu su ürünlerinin 100g etindeki vitamin miktarı (SCHORMÜLLER, 1968)

	Vit. A	Vit. B1	Vit. B2	Vit. B6	Vit. B12	Nikotinik asit	Pantotenik asit	Folik asit
<i>Karamidye</i>	<i>54µg.</i>	<i>160µg.</i>	<i>220µg.</i>	-	-	<i>1600µg.</i>	-	-
Kummidyese	33µg.	100µg.	190µg.	-	62µg.	1450µg.	620µg.	2.65µg.
İstiridye	93µg.	160µg.	200µg.	210µg.	14.6µg.	2170µg.	320µg.	3700µg.
Karides	3.3µg.	68µg.	45µg.	130µg.	910µg.	1250µg.	-	-
Istakoz	-	130µg.	88µg.	-	0.48µg.	1820µg.	1670µg.	0.56µg.

Midye eti proteince zengin bağ dokudan fakir boşluklu kas dokusu içerdüğinden dolayı kolay sindirilebilir ancak kolay bozulabilir bir ettir. Esansiyel aminoasit içeriği oldukça yüksek ve beslenme fizyolojisine uygun aminoasit bileşimine sahiptir. 100g. midye eti 9g. esansiyel aminoasit içerir. Aminoasit içeriği balık ve diğer yumuşakçalarla benzerlik gösterir (Tablo 3) (SCHORMÜLLER, 1968).

Tablo 3: Farklı su ürünlerinin 100g. etindeki esansiyel aminoasit miktarı (mg.) (LUDORFF ve MEYER, 1973)

AMİNOASİTLER	Midye	Yengeç	Somon	Sazan	Levrek	Vatoz
İzolöysin	472	745	815	832	797	1488
Löysin	773	1388	1259	1437	1450	1670
Lizi	797	1262	1604	1590	1703	2182
Methionin	274	466	469	665	574	634
Fenilalanin	414	645	671	645	860	774
Treonin	469	730	786	789	879	723
Valin	626	765	959	1164	889	1078
Arjinin	752	1326	1071	1166	1121	1571
Histidin	238	300	547	469	500	384

Midyede beslenme durumuna, eşeyssel olgunluğa, mevsime, ve su sıcaklığına bağlı olarak glikojen, yağ, nem, protein ve azotlu madde miktarı değişir (SCHORMÜLLER, 1968; KRZYNOWEK ve WIGGIN, 1979). Midyelerde nem miktarı yumurtlama dönemi olan baharda düşer (%76)). Bu dönemde protein ve yağ miktarı oldukça yüksektir. Yağ miktarı yaklaşık %2,5 dur. Yumurtlama döneminden sonra su miktarı yükselir protein miktarı düşer. Yumurtlama döneminde enerji ihtiyacı fazladır ve gıda alımı durmaktadır. Bu durumda enerji mevcut proteinlerden sağlanır. Yumurtlamadan sonraki dönemde etteki su miktarı arttıkça yağ miktarıda düşmektedir. Kül miktarı mevsime göre önemli değişim göstermez (Tablo 4) (SCHORMÜLLER, 1968; LUDORFF ve MEYER, 1973; KRZYNOWEK ve WIGGIN, 1979).



Tablo 4: Midye etinde aylara göre nem, yağ ve kül değişimleri (KRZYNOWEK ve WIGGIN, 1979)

AYLAR	Nem %	Yağ %	Kül %
Mart	78.7	1.7	2.1
Nisan	76	1.7	2.0
Mayıs	77	2.5	1.4
Haziran	77.5	2.4	1.5
Temmuz	81.5	2.0	1.7
Ağustos	81.5	1.8	2.2
Eylül	82.7	1.8	1.7
Ekim	86.1	2.2	1.1
Kasım	81.2	2.6	1.7
Aralık	79.8	1.8	1.6

Deniz ürünlerinin pek çoğunda olduğu gibi midyelerde de doymuş yağ asitleri düşük oranda bulunurken doymamış yağ asitleri yüksek oranda bulunur (LUDORFF ve MEYER, 1973; MISRA ve ark., 1985; ACKMAN, 1994).

Midye etinin protein, vitamin, mineral madde ve iz elementlerce zengin olması, çok az yağ içermesi, uygun aminoasit ve yağ asidi kompozisyonuna sahip olması, sindirim sistemini yormaması midye etini balık eti gibi yüksek değerli gıda maddesi yapmaktadır (SCHORMÜLLER, 1968).

### ***1.3. MİDYE ETİNİN TÜKETİMİ***

Midye eti hafif pişmiş durumda tüketilebildiği gibi çiğ olarakta yenir. Eğer midyeler çiğ olarak tüketilmeyecekse pişirilmek üzere etleri ayrılır. Eti alınacak midye önce iyice yıkanır 115° C de 0.74 kg./cm<sup>2</sup> basınçta 4 dakika buharda yada 100° C de kaynar suda 6 dakika süre ile pişirilir. Midyelerin pişirildiği su atılmaz, midye etleri şişelenecek veya kutulanacaksa bu su ile ambalajlanır. Pişirilmiş midyeler üzerine soğuk su tutularak soğutulur. Pişmiş midyelerin

kabukları ayrılır. Kabuklarından ayrılan midyelerin bysuss iplikleri temizlenir. Midyelerde et randımanı %8-20 arasındadır (WATERMAN, 1978; GÖĞÜŞ ve KOLSARICI, 1992).

Hazırlanan midye etleri ya doğrudan pazarlanır yada işlenmek üzere soğuk depoda saklanır yada dondurulur (GÖĞÜŞ ve KOLSARICI, 1992).

### ***1.3.1. İşlenmiş Midye Ürünleri***

**1.3.1.1. Tuzlanmış midye:** Midye eti balıklarda olduğu gibi olduğu gibi fiçılarda tuzlanır. Fiçıların ağzı sıkıca kapatılır ve soğuk depolamaya bırakılır. Bu midyelerin tüketilmeden önce tuzu alınmalıdır (WILLE, 1949).

**1.3.1.2. Marine midye:** Önce midye etleri % 3 tuzlu suda 3 saat tutulur. Daha sonra %2 sirke, %3 tuz ilavesi ile hazırlanan solüsyonda midye etleri 3 gün tutulur. Bu süre içinde solüsyon mavi bir renge dönüşmede bu renk ete geçmez. 3 gün sonunda etler bu solüsyondan alınır ve cam kavanozlara dağıtılır. Üzerlerine baharatlı ticari sirke yarı yarıya sulandırılmış olarak ilave edilir, kapakları kapatılır. Baharatlı sirke hazırlanması için 2.5lt. destile sirke, 2lt. su ile karıştırılır. İçerisine 14g. defne yaprağı, 7g. beyaz biber, 7g. hardal tohumu, 3.5g. karanfil, 3.5g. rezene, 2g. kırmızı biber konur. Isıtmadan 45 dak. bekletilir. Daha sonra sıvı süzdürülür. Destile sirke yerine üzüm sirkesi konabilir. Kavanozlanan ürünler sterilizasyon yapılmayacaksa +1/+4°C de muhafaza edilir ve bu süre esnasında fazla ışık almaları önlenir. Muhafaza süresi 2-4 aydır. Eğer sterilizasyon yapılacaksa 100°C de 1 saat yada 105°C de 25-30 dakika tutulur (WILLE, 1949; WATERMAN, 1978; GÖĞÜŞ ve KOLSARICI, 1992).

**1.3.1.3. Jöleli midye:** Bunun için 1 kısım baharatlı sirke 2 kısım su ile karıştırılır. Temizlenmiş pişirilmiş midye etleri bu solüsyonda 3 gün bekletilir. Diğer taraftan 2lt. sıcak su içinde 115g. jelatin eritilerek jöle hazırlanır. Bu jöle içine 22g. tuz konur jöle solüsyonu soğuyunca 1 lt baharatlı sirke ve 1 lt. su karışımı ile karıştırılır.

Bu karma solüsyon kavanozlor içine yerleştirilen midyeler üzerine dökülür. Jöleli midye etleri ısı ile sterilize edilmez (WILLE, 1949; WATERMAN, 1978; GÖĞÜŞ ve KOLSARICI, 1992).

I.3.1.4. Dumanlanmış midye: Pişmiş ve temizlenmiş midye etleri dumanlamadan önce 4.5 lt. suda 700g. tuz eritilerek hazırlanmış olan salamura suyunda 5 dakika tutulur. Buradan alınan etler sıvı yağa batırılır. Bu şekilde tel elekli tablalar üzerine serilir ve 82° C de 30 dakika dumanlanır. Tütsü fırınları midyeler konmadan önce 82° C ye kadar ısıtılmalıdır. Tütsülenmiş midye etleri kavanozlara dağıtılır üzeri yağla doldurulur. Kavanozlar önce 121,1° C de 1.1kg./cm2 basınçta 15 dakika sterilize edilir daha sonra su altında soğutulur (WILLE, 1949; WATERMAN, 1978; GÖĞÜŞ ve KOLSARICI 1992).

I.3.1.5. Kutulanmış midye: Midye etleri salamura ve sos ilavesi ile kutulanır. Dumanlanmış midye etleri salamura suyu yada yağ ile kutulanır. Kutulama için midye etleri taze suda veya çok az tuz içeren suda yıkanır. Diğer taraftan 4.5 lt. suda 450g. tuz eritilir. Bu solüsyon kutulara doldurulur. Kutularda %6 tepe boşluğu bırakmak gerekir. Kutuların sterilizasyonu 116° C de 0.7 kg./cm2 basınçta 25 dak. da yapılır. Sterilize edilen kutular daha sonra soğutulur, soslu olarak teneke kutularda muhafaza edilecek dumanlanmış midyelerde aynı koşullarda sterilize edilir (WILLE, 1949; WATERMAN, 1978; GÖĞÜŞ ve KOLSARICI 1992).

Midye ülkemizde bol miktarda denizlerimizden elde edilmesi ve üretilmesine rağmen halkımız tarafından tüketimi halen geniş alanda bilinmemektedir. Ülkemizde midyelerin tüketimi yaygın olarak midye tavası, dolması ve salatası şeklinde yapılmaktadır (ALKAN 1983).

### ***I.3.2. Pişirilmiş Midye Ürünleri***

I.3.2.1. Midye dolma: 15-20 dolmalık midye için pirinç, zeytinyağı, kuru soğan, kuru üzüm, fıstık, tuz, karabiber, bahar, şeker ve nane ile dolma içi hazırlanır. Midyelerin kabukları temizce yıkanır. Sonra kavisli tarafları keskin bir bıçakla kesilip kabuğu birbirinden ayrılmaksızın içleri açılır. Açılan yerden midyelerin kılları kesilip tekrar yıkanır. Dolma içi kabukların içlerine kafi miktarda konur ve kabukların pişerken açılmamaları için iplikle bağlanır, tencereye dizilir. Üzerine yeterince su ilave edilip harlı ateşte yarım saat pişirilir (ALKAN, 1983).

I.3.2.2. Midye tava : Kulları kesilip yıkanmış midyelerin suyu bir bezle kurulanır. Bu midyeler un serpilmiş bir yerde iyice unlanır. Yağ kızartma tenceresine konur ve iyice kızdırılır midyeler önce bira veya karbonatlı suya batırılır sonrada kızartılır. Tarator sosuyla servisi yapılır (ALKAN, 1983).

I.3.2.3. Midye salata: Çiğ veya haşlanmış midyeler alınır. Domates, soğan, biber ince halkalar halinde doğranır. Katı pişmiş yumurtalar dörde bölünür. Pişmiş kereviz dilimlere ayrılır. Aynı şekilde önceden haşlanmış pateteslerde doğranır. Marul da ufak dilimlere ayrılıp tüm malzemelere karıştırılır. Sirkeli salça ilave edilir ve servis yapılır (ALKAN, 1983).

I.3.2.4. Midye kokteyl: Midyeler hazırlanır kokteyl tabaklarına bir tabaka halinde marul onun üzerine de midyeler yerleştirilir. Midyelerin üzeri mayonez, domates salçası veya ketçap, konyak ve karabiberden oluşan salça ile tamamen örtülür, limon dilimi ile süslenir ve servis yapılır (ALKAN, 1983).

#### ***1.4. HAZIR YEMEK TEKNOLOJİSİ***

Ülkemizde bol miktarda bulunan bu ucuz protein kaynağından hazır yemek teknolojisinde faydalanmak gerekir (ALKAN, 1983).

Toplum yapısındaki değişimler şehirleşme, çalışan kadın sayısının artması ve hayat standartının yükselmesi gibi etkenler kişisel ve aile düzeyinde hazır yemek tüketimine olan istemi artırmaktadır (ARAN, 1988).

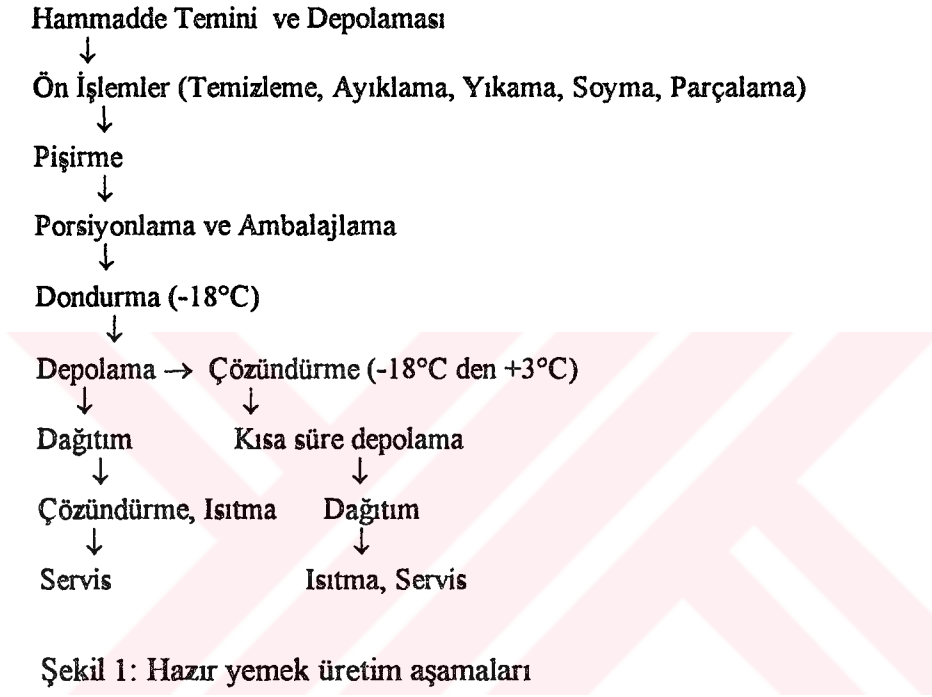
Ayrıca otel, hastane, okul, kantin, fabrika ve ordu gibi toplu beslenme yerlerinde sağlıklı, kaliteli ekonomik beslenme sistemlerinin önemi giderek artmaktadır (PALA ve SAYGI, 1987).

Uygun işleme tekniği ve muhafaza yöntemlerinin uygulandığı ve böylece belirli bir dayanma süresine sahip doğrudan veya yeme sıcaklığına ısıtılıp tüketilen, başlı başına veya bazı maddelerle işlenmesiyle yemek olarak kabul edilebilir ürünler “servise hazır gıdalar “ olarak tanımlanmaktadır (LORENZ, 1975; DAMARLI ve ark., 1992 ;PALA ve ark., 1990).

Hazır yemekte malzeme olarak genelde et, balık, crustacea, kabuklu ve yumuşakçalardan oluşan deniz ürünleri yumurta ve peynir çeşitlerinden başka sebze, meyve, patates, makarna ve pirinç kullanılır (LORENZ, 1975).

Çorbalar, salatalar, hamur işleri, porsiyonluk et ve sebze yemekleri, dondurma ürünleri hazır yemek olarak belirtilir (LORENZ, 1975).

Hazır yemek üretim aşamaları aşağıdaki gibidir (PALA ve SAYGI, 1987; YİĞİT, 1987; DAMARLI ve ark., 1992 ; PALA ve ark., 1990).



Şekil 1: Hazır yemek üretim aşamaları

#### ***1.4.1. Hammadde Temini ve Depolama***

Hammadde kalitesi dikkat edilmesi gereken ürünün son kalitesine etkili olan en önemli faktörlerin başında gelmektedir (PALA ve ark., 1990; DAMARLI ve ark., 1992). Gıda işlemede düşük kaliteli bir hammadde ile kaliteli bir son ürün elde edilemeyeceği bir gerçektir. Diğer gıda işleme ve saklama tekniklerinde olduğu gibi hazır yemek uygulamalarında da istenilen son ürün kalitesini sağlamak amacıyla kullanılan hammaddenin kalitesinin yüksek olmasına dikkat edilmelidir (PALA ve SAYGI, 1987).

Hazır yemek üretiminde kullanılacak gıda hammaddelerinin özelliklerine göre sıcaklık, nem, hijyenik koşullar gibi parametreler gözönüne alınarak depolanmalıdır (PALA ve ark., 1990; DAMARLI ve ark., 1992).

#### ***1.4.2. Yemek Reçetesi ve Uygulanan Ön İşlemler***

Hazır yemek kalitesine ve beğenisine etki eden en önemli etmen kullanılan yemek reçetesidir (PALA ve ark., 1990).

Kullanılacak olan reçeteye göre hammaddenin özelliklerine uygun ön işlemlerin uygulanması gereklidir: ön işlemler ayıklama, yıkama, kesme, soyma gibi işlemleri kapsamaktadır. Bu aşamada dikkat edilecek en önemli konu mikrobiyolojik kontaminasyondur. Bu nedenle hazırlama aşamasında hammadde, çalışma alanı, alet ve ekipman ve üretimde çalışanların temizliğine son derece dikkat edilmelidir (PALA ve SAYGI, 1987; PALA ve ark., 1990; DAMARLI ve ark., 1992).

#### ***1.4.3. Pişirme***

Pişirme hazır yemeklerin kalitesini olumlu yada olumsuz yönde etkileyen ısıl bir işlemdir. Pişirme sırasında fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik değişimler meydana geldiğinden işleme koşullarına bağlı olarak ürün parametrelerinin saptanması beklenen kalitenin sağlanması açısından önemlidir (PALA ve ark., 1990; DAMARLI ve ark., 1992).

Pişirme işlemindeki önemli parametreler pişirme ortam sıcaklığı, basıncı ve bunlara bağımlı olarak pişirme süresi ile pişirme ortamının su aktivitesidir. Ayrıca ürünün tek düze bir yapıda pişirilmesi de kalite açısından önemlidir. Ancak bu tek düzelik ürünün çeşidine, katı maddelerin boyutuna sıcaklık değişimine bağlı olarak farklılık göstermektedir (PALA ve ark., 1990; DAMARLI ve ark., 1992).

#### ***1.4.4. Porsiyonlama ve Ambalajlama***

Hazır yemeklerde tüketime uygun ambalaj boyutu seçimi ve tek düze porsiyonlama; çözündürme ve ısıtma aşamalarına etki eden önemli faktörlerdir (PALA ve ark., 1990; DAMARLI ve ark., 1992).

Ambalajlama hazır yemek üretim teknolojisinin önemli bir işlem aşamasıdır. Ambalajlanma gıda maddelerini şu etmenlere karşı korur: gıdalarda su kaybı, gıdalardan aroma

maddelerinin kaybı, çevreden arzu edilmeyen kokuların absorpsiyonu, havanın oksijeni ile gıdanın teması, gıdaların istenmeyen mikroorganizmalarla kontaminasyonu önlenir (PALA ve SAYGI, 1987; DAMARLI ve ark., 1992).

Hazır yemeklerin ambalajlanmasında kullanılan ambalaj materyalleri ısıya karşı dayanıklı, ürünlerde kurumanın oluşmasını önlemek amacıyla düşük su buharı geçirgenliğine sahip, su ve yağ sızdırmaz olmalıdır (PALA ve ark, 1990).

Gıdaların raf ömrünün belirlenmesinde ambalajların şu özellikleri önemli ölçüde etkili olmaktadır. Ambalajların büyüklüğü ve şekli, ambalajdaki ürün miktarı ambalajın görüntüsünü etkileyen mekaniksel ve kimyasal değişimler, dağıtımdaki dış ambalajların özellikleri, ambalajın su buharı ve oksijen geçirgenliği, depolama ve dağıtımdaki koşullar ambalajlanan gıdanın bileşimi ve bozulma mekanizmalarıdır (AYDEMİR, 1996).

#### *1.4.5. Dondurma ve Depolama*

Dayanma sürelerinin uzatılması ve kalitenin korunması amacıyla servise hazır gıdalara değişik saklama yöntemleri uygulanmaktadır. Pastörizasyon, sterilizasyon, kurutma, soğutma, dondurma saklama yöntemleri arasında sayılır (HERRMANN, 1970; PALA, 1983).

Dondurulmuş hazır yemekler uzun süre depolanabilme özellikleri, kolay işlenebilir ve ekonomik olmalarının yanısıra tüketiciye getirdiği üstünlükler açısından son yıllarda giderek önem kazanmış ve yaygın kullanım alanı bulmuştur (HERRMANN, 1970; PALA ve ark., 1990; DAMARLI ve ark., 1992).

Bilindiği gibi gıdalar içerdikleri yüksek orandaki su içeriği ve fizyolojik yapıları nedeniyle kısa sürede besin değerlerini ve niteliklerini yitirerek bozulmaktadır (PALA, 1983).

Dondurma işleminin uygulanması ile gıdalarda bulunan su buz kristallerine dönüştürülerek su aktivitesi önemli ölçüde düşürülmektedir. Böylece su aktivitesinin düşürülmesiyle beraber depo sıcaklığında düşürülmesi sonucu besindeki biyokimyasal tepkimelerin hızı minimize edilmekte ve mikrobiyolojik etkinlikler durdurularak kalitenin korunması amaçlanmaktadır (PALA, 1983, PALA ve SAYGI, 1987; EDWARDS ve HALL, 1988). Mikroorganizmalar -5, -8°C ye, mayalar -10,12°C ye, küfler -12,-18°C ye kadar

biyolojik aktivite gösterirler  $-18^{\circ}\text{C}$  ve bunun altındaki sıcaklık derecelerinde ürünler mikrobiyal bozulma olmaksızın depolanabilirler (CUTTING ve SPENCER, 1968; HERRMANN, 1970; ANON, 1974; SIKORSKI ve PAN, 1994).

Dondurulmuş gıdalar  $-18^{\circ}\text{C}$  veya daha düşük sıcaklıklarda muhafaza edilmek koşuluyla dayanıklı gıda maddeleri arasında yer alır (EVRANUZ, 1987).

Dondurulmuş gıdalar taze materyalin tüm özelliklerini içerir ve bu özelliklerini uzun süre muhafaza eder. Dondurma ile mikroorganizmaların gelişimi önlenir, biyokimyasal olaylar ve enzim aktivitesi yavaş hızla devam eder.  $-30^{\circ}\text{C}$  den daha düşük sıcaklıklarda enzimlerin aktiviteside tamamen durdurulur (KIETZMANN ve ark., 1969; HERRMANN, 1970).

Dondurma olayı değişik yöntemlerle yapılmaktadır, bunlar;

-Soğuk hava ile dondurma

-Kriyojenik dondurma

-Plakalı dondurma

-Daldırma yöntemi ile dondurma

Dondurma ve dondurarak depolamayı, etkileyen pek çok faktör vardır. Bu faktörler materyal, ön işlemler, dondurma hızı, donma hızı, depolama şartları, depolama süresi, ürünün paket şekli, çözündürmedir (NICHOLSON, 1973; SIKORSKI ve PAN, 1994).

I.4.5.1. Materyal: Ürünün kalitesinin korunması ve dayanıklılık açısından materyalin çok taze olması gerekir. Materyalin tazeliği yanında yaşı, olgunluk durumu, beslenme şekli, av mevsimi, av yöntemi, su, yağ miktarı, ölüm sertliği, çevre sıcaklığı, işleme şartları gibi faktörler de ürünün kalite ve raf ömrünü etkiler (SCHORMÜLLER, 1968; CUTTING ve SPENCER, 1968; HERRMANN, 1970; NICHOLSON, 1973).

I.4.5.2. Ön işlemler: Ürün avlandıktan sonra hemen yıkanıp temizlenerek mikroorganizma yükü düşürülmelidir. Dondurmadan önce ön soğutma uygulanmalıdır. Ancak uzun süreli ön soğutma ürünün raf ömrünü sınırlamaktadır (WILLE, 1949; FIK ve ark., 1988; Mc DONALD, 1978).



I.4.5.3. Dondurma hızı: Hızlı dondurulmuş etin kalitesi taze etin kalitesine çok yakın olduğundan ve donma süresi kısaldığından ürün hızla dondurulmalıdır. Yüksek donma hızıyla dondurulan üründe su kas fibrilleri ve hücreler içinde küçük düzgün mikroskobik buz kristallerine dönüşmekte hücrelerde aşırı bir zedelenme ve histolojik deformasyon olmamaktadır (KIETZMANN ve ark., 1969; KUNDAKÇI, 1989).

Donma hızı düştükçe ekstrasellüler buz oluşumu artmaktadır. Hücreler ve fibriller arasında su donmaya başlamakta bu bölgedeki tuz ve diğer bileşenlerin konsantrasyonu artmakta hücreler arasında büyük amorf şekilli buz kristalleri oluşmaktadır. Bunun sonucunda büyük buz kristallerinin sebep olduğu zedelenmeler ve protein denatürasyonu meydana gelir (KIETZMANN ve ark., 1969; GÖKALP ve ark., 1994).

Yavaş dondurma ile yüzeye doğru olan su hareketi sonucu, suda çözünen protein, vitamin ve diğer bileşenlerde et yüzeyinde birikir ve çözünme sırasında çözünme suyu ile bu bileşenlerin kaybı yüksek miktarda olur. Yine yüzeye doğru olan su hareketi sonucu süblimasyonla olan ağırlık kaybı, don yanığı ve yağ oksidasyonu riski artar (GÖKALP ve ark., 1994).

Yavaş dondurma mikrobiyolojik faaliyetlere daha fazla imkan tanır ve yavaş dondurulan et çözündürülürken oluşan tekstürel bozulma ve yüksek orandaki sızıntı suyu oluşumunda mikrobiyolojik riski artırmaktadır (GÖKALP ve ark., 1994).

Donma hızı 0.3cm/sa. altına düşmemelidir. dondurma hızı ortalama 1-3cm/sa. olmalı -0.5, -5 °C deki buz kristal oluşum alanı mümkün olduğunca hızlı geçilmelidir (WILLE, 1949; SCHORMÜLLER, 1968; GRAU, 1969; KUNDAKÇI, 1982a).

I.4.5.4. Dondurma sıcaklığı: -25, -40 °C gibi düşük sıcaklık derecelerine hızla inilmeli ürünün orta nokta sıcaklığı -18, -20 °C olmalıdır (NICHOLSON, 1973; SCHIMIDT, 1978; KUNDAKÇI, 1982a; SIKORSKI ve PAN, 1994).

I.4.5.5. Glazeleme: Ürün dondurulduktan sonra soğuk suya daldırılır veya ürün üzerine soğuk su püskürtülerek glaze edilir. Bu daha çok paketlenmemiş ve büyük balık ürünlerine uygulanır. Glaze edilmekle ürün kurumaya, ağırlık kaybına, acılaşmaya, renk, tad kaybına ve

acılaşmaya karşı korunur. Glaze miktarı ürünün sıcaklığına üst yüzey alanına, glaze suyunun sıcaklığına glaze yöntemine ve glaze süresine bağlı olarak değişir (SCHORMÜLLER, 1968; CUTTING ve SPENCER, 1968; HERRMANN, 1970; ANTONACOPOULOS, 1993; MEETSCHEN ve SCHREIBER, 1993).

I.4.5.6. Depo şartları: Depo sıcaklığı olarak -18 ve altındaki sıcaklık dereceleri kullanılmalıdır. Artan azalan depo sıcaklığı büyük buz kristallerinin oluşumuna sebep olduğundan depo sıcaklığı sabit olmalıdır. Bu şekilde su kaybı, aroma kaybı, don yanığı ve kurumada önlenir (CUTTING ve SPENCER, 1968; HERRMANN, 1970).

Yine bu kalite kayıplarının meydana gelmemesi için depo nemi yüksek seviyede tutulmalı ve depoda yeterli düzeyde düşük bir hava sirkülasyonu sağlanmalıdır. Paketlenmeden dondurulan ürünler hava hareketi olmayan odalarda depolanmalıdır (GRAU, 1969; SCHIMIDT, 1978).

Özellikle yağlı ve yassı balıklar depoda ışıktan uzak tutulmalıdır (GRAU, 1969).

I.4.5.7. Depolama süresi: Depolama süresini depo sıcaklığı ürünün su ve yağ miktarı, hijyenik koşullar, ön soğutma süresi, ürünün parça büyüklüğü etkiler (WILLE, 1949; HERRMANN, 1970).

I.4.5.8. Paketleme: Ürünün cinsine, büyüklüğüne, paketleme stiline uygun olarak ürünü kuruma, don yanığı, ağırlık kaybı, oksidasyon ve mikrobiyolojik kontaminasyona karşı koruyacak materyal ile paketleme yapılmalıdır (HERRMANN, 1970; NICHOLSON, 1973; KEAY, 1974; DONALD ve TRESSLER, 1984).

I.4.5.9. Transport: -20, -25 °C de yapılmalıdır. -18 °C nin üzerine çıkılmamalıdır. Transport sırasında  $\pm 3^{\circ}\text{C}$  sıcaklık değişimine izin verilebilir (KIETZMANN ve ark., 1969; HERRMANN, 1970).

I.4.5.10. Çözündürme ve Isıtma: Dondurulmuş hazır ürünlerde kalite korunumu ve özellikle mikrobiyolojik risk açısından çözündürme işleminin kontrollü koşullarda ve uygun yöntemlerle yapılması gerekmektedir (PALA ve ark., 1990; DAMARLI ve ark., 1992).

Dondurulmuş hazır yemeklerin çözüldürülmesi ve ısıtılmasında ürün çeşidine göre değişik yöntemler uygulanmaktadır. Yaygın olarak kullanılan yöntemler sıcak suya daldırma, konveksiyon fırınlar ve mikro dalga fırınlarda çözüldürme ve ısıtmadır (PALA ve ark., 1990).

Kontrolsüz şartlarda çözüldürme sırasında yüzey ve yüzeye yakın kısımların sıcaklığı bakteri çoğalmasına izin vermekte çözüldürme süresi uzadıkça bakteri çoğalımı artmaktadır (GÖKALP ve ark., 1994).

Çözüldürme işlemi sırasında oluşan sızıntı su oranı arttıkça etin besin değerinde azalma olduğu gibi teknolojik ve kalitatif özelliklerindeki de önemli düşüşler meydana gelir. Sızıntı su miktarı çözüldürme ve dondurma hızına bağlıdır. Yavaş dondurulan hızlı çözüldürülen üründe sızıntı su miktarı fazla, hızlı dondurulan yavaş çözüldürülen üründe azdır (GÖKALP ve ark., 1994).

## ***1.5. DONDURULMUŞ SU ÜRÜNLERİNDEKİ KALİTE DEĞİŞİMLERİ***

### ***1.5.1. Duyusal Kalite Değişimleri***

Gıdaların depolanmasında ürünün kalitesini belirleyen en önemli kriter duyusal analiz sonuçlarıdır. Duyusal analiz sonuçları uygun olmayan bir ürün tüketime sunulamaz (KIETZMANN ve ark., 1969).

Duyusal analizler özel ışıklandırma sistemine sahip odalarda, üründe meydana gelmiş değişikliği saptayabilecek özel bilgilere sahip kişilerce yapılmalıdır (LUDORFF ve MEYER, 1973).

Taze ve bayat midye arasındaki fark iyi bilinirse ürünün kalitesi daha doğru belirlenir.

Taze midyenin kabuğu sıkıca kapalıdır yada dokunulduğu zaman kapanır. Kabukları açıksa midyeler ölüdür ve hoş olmayan kokuya sahip olabilir.

Taze midye eti kendisine has yumuşak kıvamda, parlaklıkta, tad, koku, lezzet ve aromadadır. Midye eti bütün olmalı yarım, çeyrek, kırıntılı et bulunmamalı ve gözle görülebilir yabancı madde içermemelidir. Bozulmuş midye etinde ise hoş gitmeyen tad ve koku hakim olup, et normal rengini kaybetmiş, yapı gevşemiştir (ANON, 1993).

Midye etlerinin kalitesi yıl boyunca değişir. Sonbahar ve kış aylarında iyi kalitede bulunurken yumurtlamadan sonra kaliteleri oldukça düşer (WATERMAN, 1978).

### *1.5.2. Fiziksel Kalite Değişimleri*

Dondurularak depolanan su ürünlerinde oluşan fiziksel değişimler pH değişimi, rekristalizasyon, don yanığı, renk, tat ve tekstür değişimleridir (KUNDAKÇI, 1982a; KUNDAKÇI, 1982b; KUNDAKÇI, 1989; KOLSARICI ve GÖĞÜŞ, 1992).

#### *1.5.2.1. pH Değişimi*

Dondurulan midye etinde enzim ve bakterilerin etkisiyle oksidoredüksiyon dengesi bozulmakta ve bununla birlikte serbest hidrojen ve hidroksil iyonlarının konsantrasyonunda değişmektedir. Bu değişiklik pH değerinin değişimi ile belirlenmektedir (SCHORMÜLLER, 1968). Dondurmayı etkileyen faktörler pH derecesini değiştirmez (HERRMANN, 1970).

Taze midyenin pH derecesi 6.5- 6.8 arasındadır. Bazı bölgelerdeki midyelerin taze durumda pH 6.4 tür. Depolamayla pH derecesi artış yada azalış gösterir. pH derecesi 5.9 a düştüğü zaman midyede bayat koku hissedilir (UZUNKUŞAK, 1972). HARDY, 1991'e ve ANON, 1993'e göre midye etinin pH' ı 5 tir ve bundan dolayı midye eti kolay bozulabilir bir ürün olarak kabul edilmiştir. pH derecesi tazelik belirlemede tek kriter olmamalı diğer kimyasal ve duyuşsal parametrelerle birlikte değerlendirilmelidir (LUDORFF ve MEYER, 1973).

#### *1.5.2.2. Rekristalizasyon*

Buz kristallerinin oluşumu ile hücresel kırılma ve osmotik basıncın artması sonucu hücrelerde hasar, koloidal hücre bileşenlerinde dönüşü olmayan çökelmeler ve denatürasyon meydana gelir (KUNDAKÇI, 1982a; KUNDAKÇI, 1982b; KUNDAKÇI, 1989).

#### *1.5.2.3. Kuruma ve Don Yanığı*

Dondurulmuş et ve su ürünleri nem geçirmez bir ambalaj maddesi kullanılmadan depolandıkları zaman su kaybederler ve kuruma belli bir düzeye ulaştığında don yanığı olarak bilinen, yoğun su kaybetmiş alanlar oluşur (KIETZMANN ve ark., 1969; HERRMANN, 1970; KUNDAKÇI, 1982a). Don yanığı uygun, olmayan paket materyali ile paketlenmiş ve hatalı paketleme yapılmış ürünlerde de görülür (HERRMANN, 1970; KUNDAKÇI, 1982a; KUNDAKÇI, 1989).

Don yanığı donmuş ürünlerdeki buzun buhar basıncının ortam havasının buhar basıncından yüksek olması durumunda donma ve dondurarak depolama sırasında meydana gelir (KUNDAKÇI, 1982b; KUNDAKÇI, 1989; GÖĞÜŞ ve KOLSARICI, 1992).

Don yanığının oluşum hızını ürünlerdeki buzun buhar basıncı ile ortamın su buhar basıncı arasındaki fark, soğutucu ve depodaki havanın dolanım hızı, donma hızı, depo sıcaklığı, etin ölüm sonrası durumu etkiler (KUNDAKÇI, 1982b; KUNDAKÇI, 1989; GÖĞÜŞ ve KOLSARICI, 1992). Don yanığı meydana gelmiş ette koyu gri, kahverenkli katılaşmış bir kuruluk ve buruşukluk görülmesinin sebebi protein denatürasyonudur. Çözünme sırasında bu alanlar suyu yeterince tutamazlar ve kuruma ilerlemişse alttaki kitle süngerimsi ve ıslak bir yapı gösterir (SIKORSKI ve PAN, 1994).

#### I.5.2.4. Renk ve Tat Değişimleri

Dondurulmuş ürünlerdeki depolama koşulları ve süresine bağlı olarak oluşan renk değişimleri esasen kan ve kastaki renk maddelerinin (hemoglobin ve myoglobin) oksitlenmesi ile oluşmaktadır (HERRMANN, 1970; KUNDAKÇI, 1989). Kas etinin kırmızı pigment maddesi myoglobin metmyoglobine dönüşür ve hoş giden kırmızı renk yerine soluk kahverengi renge bırakır. Yağda bulunan karotenoidlerin parçalanması ile de daha donuk ve hoş olmayan renk oluşur (HERRMANN, 1970; KUNDAKÇI, 1982a; KUNDAKÇI, 1982b; KUNDAKÇI, 1989).

Lipidlerin oksidatif parçalanma ürünleri dondurulmuş ürünlerdeki hoş gitmeyen tat ve kokunun gelişmesinde en etkili olan bileşiklerdir (KUNDAKÇI, 1982a; KUNDAKÇI, 1982b).

#### I.5.2.5. Tekstürdeki Değişimler

Dondurulmuş su ürünlerinin tekstüründe meydana gelen pamuksu süngerimsi yapısal değişimlerin sebebi kastaki myofibriller proteinlerin agregasyonuna (kümelenmesine) ve kasta formaldehit oluşumuna bağlanır. Et gevrekliğini kaybeder, lifli sert bir yapı kazanır (JENSEN, 1979; REHBEIN, 1988; KÜÇÜKÖNER ve KÜÇÜKÖNER, 1990; MONTERO ve BORDERÍAS, 1990; KONING ve MOL, 1992).

### *1.5.3. Kimyasal Kalite Değişimleri*

Dondurulmuş et ve su ürünlerinde depolama süresi ve sıcaklığına bağlı olarak meydana gelen kimyasal değişimler :

- Proteinlerdeki değişimler
- Lipidlerdeki değişimler
- Nükleotidlerdeki değişimlerdir (KUNDAKÇI, 1982a; KUNDAKÇI, 1989).

#### *1.5.3.1. Proteinlerdeki Değişimler*

Dondurarak depolama sırasında tuzlu suda çözünebilir proteinlerin miktarında meydana gelen azalmaya paralel olarak donmuş etin gevrekliğinde azalma, sertliğinde artış görülür. Tuzlu suda çözünebilir proteinlerin miktarındaki değişimler bir kalite göstergesidir (GRAU, 1969; HERRMANN, 1970; KUNDAKÇI, 1982a; KOLSARICI ve GÖĞÜŞ, 1992). Protein çözünmezliğinin hızı ve büyüklüğü materyalin türüne, beslenme durumuna, kasın ölüm sonrası durumuna, ön işlemlere, donma hızına, depolama sıcaklığına, dondurulmuş ürünün ulaştığı sıcaklığa, lipid oksidasyonuna bağlıdır (HERRMANN, 1970; KUNDAKÇI, 1989).

Kimyasal yöntemlerle varlığı belirlenen bir çok madde, ölüm sonrası otolitik veya bakteriyolojik olarak oluşan yıkım ürünleridir. Bunlar su ürünlerinin kalitesinin belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadırlar (SCHORMÜLLER, 1968; LUDORFF ve MEYER, 1973).

Dondurarak depolama sırasında uçucu bazik azotlu maddelerin miktarı artar (REHBEIN ve OEHLenschLÄGER, 1982; OEHLenschLÄGER ve SCHREIBER, 1988).

Su ürünlerinin tazeliğinin belirlenmesinde TVB-N tayini en çok kullanılan yöntemlerden biridir. TVB-N değerini etkileyen faktörler materyalin cinsi, avlanma mevsimi, olgunluk derecesi, cinsiyeti ve yaşıdır (OEHLenschLÄGER, 1989).

Su ürünlerinin çoğu, önemli miktarda protein olmayan azotlu madde içerirler. Toplam azot değerine bakıldığında kâstaki protein olmayan azotlu maddelerin serbest amino asit, peptit, trimetilaminoksit, üre gibi bileşikleri kapsadığı görülmektedir. Protein olmayan azotlu maddeler tat, koku ve bozulmadan sorumludur (SUZUKİ ve SUYAMA, 1980).

Midyelerdeki protein olmayan azotlu madde miktarı toplam azotun %20' sini oluşturur (BORGSTROM, 1962).

Akuatik organizmaların kasındaki protein olmayan azotlu bileşiklerden Trimetilaminoksit (TMA-O) osmoregülatör görevi yapan önemli bir bileşiktir. Midyelerde TMA-O miktarı oldukça düşüktür (HARDY, 1991). TMA-O miktarı cinse, yaşa ve mevsime göre değişim gösterir (TESKEREDZIC ve PFEIFER, 1987; METİN, 1995).

TMAO depolama sırasında mikroorganizmaların ve trimetilaminoksitmetilaz yardımıyla TMA' e indirgenir (KIETZMANN ve ark., 1969; VARLIK ve GÖKOĞLU, 1991; VARLIK, 1994). TMA genellikle balıksı olarak tanımlanan bir kokuya sahiptir ve TMA miktarının artışı bozulmayla paralel gitmektedir (METİN, 1995).

Dondurarak depolama sırasında uzun süre depolama, yanlış depolama tekniği, depo sıcaklığının değişimi gibi faktörlerin etkisi ile su ürünlerinin kas proteininde fiziksel ve kimyasal değişimler meydana gelir. Bu değişimlerin başında istenilmeyen kıvam, aroma, renk ve koku değişimleri gelir. Bu değişimlerin sebebi kasta meydana gelen formaldehittir. TMAO in enzimatik redüksiyonu sonucu TMAO dimetilaz etkisi ile formaldehit ve dimetilamin oluşur (OWUSU ve ark., 1984; RODGER ve HASTINGS, 1984; SIKORSKI ve KOLAKOWSKA, 1989; KOLODZIEJSKA ve ark., 1994; SOTELO ve ark., 1994; SOTELO ve ark., 1995).

#### I.5.3.2. Lipidlerdeki Değişimler

Su ürünlerinin bozulmasıyla ilgili değişimlerin büyük bölümü lipidlerin parçalanmasıyla ortaya çıkar. Yağların bozulması otooksidatif niteliktedir ve düşük sıcaklık derecelerinde de oluşabilir. Havanın oksijeni bu reaksiyonun oluşumunda önemli rol oynar. Yağ oksidasyonunun ana reaksiyonu peroksit oluşumdur. Organik peroksitler su etkisiyle parçalanırlar. Peroksitlerin parçalanma ürünleri asitler, ketonlar, aldehitler, karbonil bileşikleri ve polimerizasyon ürünleridir. Asit ve karboniller yağa hoş olmayan lezzet ve koku verirler (KIETZMANN ve ark., 1969; VARLIK ve ark., 1993; ÖZDEN, 1995). Oluşan aldehitler ve doymamış yağ asitleri ise TMA ile birleşerek yağlı balıkların kaslarında kahverengi-kırmızı renkli bileşikler oluşturup renk değişimlerine sebep olurlar (KIETZMANN, ve ark., 1969).

Dondurularak depolama sırasında lipid oksidasyonunun hızı ve büyüklüğü ürünün bünyesindeki yağ asitlerinin doymamışlık derecesine, dondurarak depolama süresine, bulunduğu ortamın oksijen miktarına, bünyesindeki antioksidan ve prooksidanların varlığına bağlıdır. Ayrıca ürünün türü, yaşı, cinsiyeti, av mevsimi ve işleme şartlarında yağ oksidasyonunu etkiler (HERRMANN, 1970; KUNDAKÇI, 1982a; SIKORSKI ve KOLAKOWSKA, 1989; GÖĞÜŞ ve KOLSARICI, 1992).

#### I.5.3.3. Nükleotit Degradasyonu

Soğukta saklanan etlerde ATP İnosin-5-monofosfata parçalanır. IMP ette aroma ve lezzeti kuvvetlendirdiğinden ette istenen bir lezzet gelişimine yardımcı olur (HERRMANN, 1970). Düşük sıcaklıkta depolamaya devam edilirse IMP nin tamamı inosin ve hipoksantine dönüşür. IMP nin parçalanması IMP-fosfohidrolaz ve inosinribonükleaz enzimlerinin rol aldığı otolitik olaydır (KUNDAKÇI, 1989; VARLIK ve ark., 1993).

Çok düşük konsantrasyonlarda da olsa hipoksantin etin tadını bozmaktadır. Hipoksantin bozulma devresine kadar kalitedeki değişimle beraber artar ve kalite indeksi olarak kullanılır (VARLIK ve ark., 1993).

Dondurulma ile IMP parçalanması önemli düzeyde azalır. Depolama sırasında sıcaklığın düşürülmesi ile inosin artışı azaltılsa da etin tadında azalma olur. Sıcaklık -20°C ve altında tutulursa IMP korunur (HERRMANN, 1970).

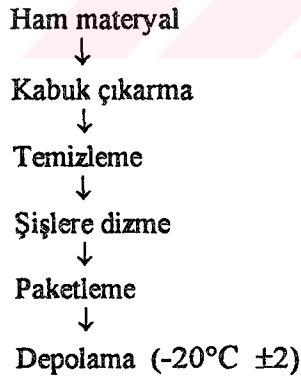


## II. MATERYAL ve METOT

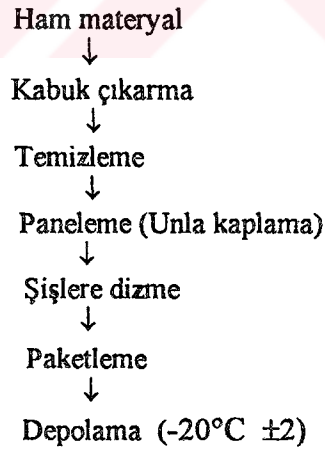
Araştırmamızda materyal olarak kullanılan karamidyeler *Mytilus galloprovincialis* (LAMARCK, 1819) İstanbul Büyük Şehir Belediyesine ait olan balık halinden 2. 01. 1996 tarihinde kabuklu olarak temin edilmiştir. Çalışmamızda kullandığımız 3000 adet karamidye içerisinde rastgele olarak seçilen 20 tanesi üzerinden boy ve ağırlık ortalaması hesaplanmıştır. Buna göre örnekler kabuklu olarak ortalama 8.87cm.  $\pm 0.147$  uzunlukta ve 52.79g.  $\pm 2.19$  ağırlığında bulunmuştur. Midyelerin derhal kabukları çıkarılmış bysuss iplikleri temizlenmiştir.

Temizlenen midyeler bol su altında yıkanıp temizlendikten sonra ürüne işlenmek üzere 3 gruba ayrılmıştır. Her grupta 1000 adet midye kullanılmıştır. Birinci grup kontrol grubu, ikinci grup yalnızca unlu, üçüncü grup ise baharatlı unlu grup olarak hazırlanmıştır.

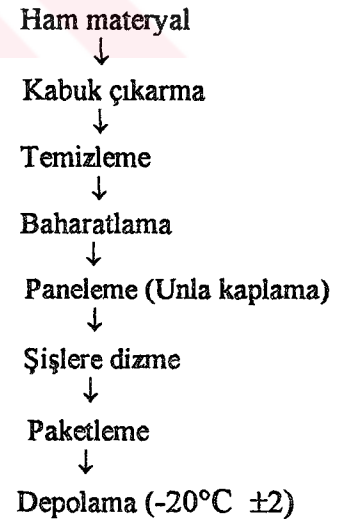
Bu şekilde hazırlanan midyeler çöp şişlere dizilmiş ve şişler dikdörtgen biçimindeki strafor tabaklara yerleştirilmiş ve üzerleri streç filmle kaplanmıştır. Ambalajlanan midyeler  $-20^{\circ}\text{C} \pm 2$  depoya konulmuştur. Üçüncü grup midyelerde kullanılan baharatlar ve oranları şöyledir: %2 tuz, % 0.2 karabiber, % 0.5 yenibahar, % 0.2 zencefil, % 0.2 kişniş, % 0.05 muskat, % 0.04 sarımsak ve % 0.5 curry . Üç grup midyedeki işlem aşamaları Şekil 2, 3, 4 de verilmiştir.



Şekil 1: Birinci grup



Şekil 2: İkinci grup



Şekil 3: Üçüncü grup

Tablo 5: İlk Gün Analizlerinde Kullanılan Karamidyelerin Boy (cm.) ve Ağırlıkları (g.)

Örnek Sayısı	Kabuklu Midye Boyu	Kabuklu Midye Ağırlığı	Ayıklanmış Midye Boyu	Ayıklanmış Midye Ağırlığı
1	9.60	43.3	3.6	14.8
2	8.80	45.6	3.6	12.8
3	8.00	65.3	4.5	12.3
4	9.50	67.3	3.4	5.8
5	9.50	59.0	4.3	8.7
6	8.60	51.3	3.2	8.1
7	8.50	46.8	3.8	9.7
8	8.10	40.2	4.6	10.8
9	8.20	50.7	4.2	15.0
10	9.50	46.4	4.7	12.3
11	9.75	37.6	3.9	7.0
12	8.50	57.2	4.1	14.7
13	8.20	50.7	3.7	14.6
14	10.30	67.0	3.7	10.5
15	8.10	54.3	4.6	12.0
16	8.80	64.5	4.9	6.0
17	8.80	63.2	5.0	5.8
18	9.20	61.8	3.6	8.0
19	8.90	43.3	2.7	8.7
20	8.60	40.4	2.8	8.7
Toplam	177.450	1055.900	78.900	197.600
Ortalama	8.870	52.790	4.440	9.880
Std. (±)	0.646	9.782	0.657	3.126
S $\bar{x}$	0.147	2.190	0.147	0.699

Üç grup örnekte analizler ayrı ayrı olarak depolama süresince 30 günde bir yapılmıştır. Örneklerde duyusal analiz, ağırlık kaybı, pH ölçümleri, Toplam Uçucu Bazik Azot (TVB-N), Trimetilamin Azot (TMA-N), nem, kül, protein ve % yağ tayinleri yapılmıştır.

Duyusal testlerde AMERINA ve ark. (1965)' nca verilen yöntem kullanılmıştır. Seçilen 10 panelisten örnekleri Tablo 6 ya göre duyusal açıdan değerlendirmeleri istenmiştir.

Tablo 6: Midye ürünlerinde tazelik derecesini belirlemede kullanılan duyusal analiz tablosu

Dış Görünüş	Doku	Koku	Lezzet
Varsa Özel Görüşleriniz			
Değerlendirme 1 ila 9 arasında puan verilmek suretiyle yapılacaktır. Her bir özellik için verilen puanların aritmetik ortalaması alınacak ve sonuç aşağıdaki şekilde değerlendirilecektir. 7.0-9.0 Çok iyi 4.0-6.9 İyi 1.0-3.9 Bozulmuş			

pH tayinleri rutin laboratuvar yöntemi ile ORION 710-a model pH metre ile gerçekleştirilmiştir.

Toplam Uçucu Bazik Azot (TVB-N) tayini ANTONACOPOULUS tarafından modifiye edilmiş LUCKE ve GLEDEL' e göre, Trimetilamin Azot (TMA-N) tayini BYSTED ve ark. tarafından geliştirilmiş DYER' e göre yapılmıştır (SCHORMÜLLER, 1968). SHIMADZU 12001 Spektrofotometreden yararlanılmıştır.

Nem tayini rutin etüv yöntemi ile yapılmıştır (AOAC, 1990).

Kül tayininde NABER L 47 T MODEL kül fırını ve protein ölçümünde de KJELTEC 1030 AUTO ANALYZER kullanılmıştır (AOAC, 1990).

Yüzde yağ tayini(AOAC, 1990) yöntemi ile yapılmıştır.

İstatistiksel hesaplar APAK (1995)' e göre yapılmıştır.

Tüm analizler 4 paralelli yürütülmüştür.



### **III. BULGULAR**

Taze midye örneklerinin kimyasal kompozisyon bulguları Tablo 7 de verilmiştir. Taze örneklerde ortalama % 86.44  $\pm$ 0.268 nem, %1.04  $\pm$ 0.009 kül, %6.15  $\pm$ 0.065 protein ve %1.02  $\pm$ 0.09 yağ bulunmuştur.

Hazırlanan üç grup midye ürününün -20°C  $\pm$ 2 de depolanması sırasında elde edilen duyuşal, fiziksel, kimyasal analiz sonuçları Tablo 8,9,10 da verilmiştir.

Duyusal analiz sonuçları Tablo 11, 12, 13 ve Şekil 5, 6, 7 de verilmiştir.

Çalışmamızda kullanılan örneklerin duyuşal testlere göre 0. gün “çok iyi kalite” olduğu belirlendi. Duyusal analiz sonuçları incelendiğinde üç grup midye ürününde 30. güne kadar “çok iyi kalite”, 30.-90. günler arası “iyi kalite”, 90. gün “pazarlanabilir” ve 120. gün itibariyle bozulmuş olduğu görülmüştür.

Tablo 14, 15, 16 ve Şekil 8, 9, 10 da pH bulguları gösterilmiştir.

Çalışmamızda kullanılan örneklerin 0. gün pH değeri ortalama 6.21  $\pm$ 0.006 olarak ölçülmüştür. Bu değeri ortalama olarak 30. gün birinci grupta 6.36  $\pm$ 0.009’ a, ikinci grupta 6.25  $\pm$ 0.008’ e yükselirken, üçüncü grupta 5.96  $\pm$ 0.008 olarak ölçülmüştür. 60. güne kadar pH’ taki düşüş her üç grup midye ürününde de gözlenmiş birinci grupta ortalama pH 6.12  $\pm$ 0.003, ikinci grupta 6.03  $\pm$ 0.011, üçüncü grupta 5.90  $\pm$ 0.018 ölçülmüştür. 90. gün birinci grupta ortalama pH 6.25  $\pm$ 0, ikinci grupta 6.18  $\pm$ 0.004, üçüncü grupta 6.02  $\pm$ 0.004 olarak belirlenmiştir. Depolamanın 120. günü birinci grupta pH 5.97  $\pm$ 0.004, ikinci grupta 5.88  $\pm$ 0.003, üçüncü grupta 5.82  $\pm$ 0.014 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 17, 18, 19 ve Şekil 11, 12, 13 da TVB-N bulguları depolama günlerine göre gösterilmiştir.

Ürünlerin 0. gün TVB-N ortalama değeri 9.07 mg./100g.  $\pm$ 0.469 olarak belirlenmiştir. Üç grup midye ürününde de depolama süresince TVB-N değeri hızlı bir artış göstermiştir.

Depolamanın 120. günü TVB-N değeri birinci grupta ortalama 27.84 mg./100g.  $\pm 0.283$ , ikinci grupta ortalama 28.39 mg./100g.  $\pm 0.436$ , üçüncü grupta ortalama 27.10 mg./100g.  $\pm 0.234$  ölçülmüştür.

Depolama günlerine göre TMA-N bulguları Tablo 20, 21, 22 ve Şekil 14, 15, 16 da gösterilmiştir.

Çalışmamızda kullanılan midyelerin 0. gün TMA-N ortalama değeri 0.75 mg./100g.  $\pm 0$  olarak belirlenmiştir. Üç grup midye üründe depolama süresince TMA-N değeri artış göstermiştir. Depolamanın 120. günü TMA-N değeri birinci grupta ortalama 4.52 mg./100g.  $\pm 0.247$ , ikinci grupta ortalama 5.45 mg/100g.  $\pm 0.5$ , üçüncü grupta ortalama 4.17 mg/100g.  $\pm 0.075$  olarak tespit edilmiştir.

Tablo 23, 24, 25 ve Şekil 17, 18, 19 da depolama günlerine göre % nem kaybı gösterilmiştir.

Çalışmamızda kullanılan midyelerin nem içeriği 0. gün ortalama %86.44  $\pm 0.268$  olarak bulunmuştur. 30. gün nem içeriği birinci grupta ortalama % 85.80  $\pm 0.174$ , ikinci grupta ortalama %77.09  $\pm 0.726$ , üçüncü grupta ortalama %65.26  $\pm 0.441$  olarak ölçülmüştür. Depolama boyunca nem içeriğindeki düşüş devam etmiş depolamanın sonunda birinci grupta nem kaybı %5.21, ikinci grupta %14.96, üçüncü grupta %26.27' ye eşittir.

Tablo 26, 27, 28 ve Şekil 20, 21, 22 de depolama günlerine göre % ağırlık kaybı gösterilmiştir.

Her üç grup üründe de örneklerin ağırlığında her ay düzenli bir azalma gözlenmiştir. Bu ağırlık kaybı birinci grupta %9.8, ikinci grupta %7.16, üçüncü grupta %7.41 e eşittir.

Yapılan istatistik analizlerde duyuşal, pH, TVB-N, TMA-N, nem tayinleri sonucunda 0. gün ve 120. günlerde elde edilen ortalama değerler arasındaki fark önemli bulunmuştur ( $P=0.05$ ). Ancak ağırlık kaybı bakımından 0. gün ve 120. günün ortalama değerleri arasında önemli bir fark bulunmamıştır ( $P=0.05$ ).

Tablo 7: Taze midyelerin nem, kül, protein ve yağ içerikleri

Analizler Ölçümler	% Nem	% Kül	% Protein	% Yağ
1	86.46	1.03	6.10	1.18
2	86.43	1.05	6.20	0.86
3	85.78	1.02	6.30	0.87
4	87.09	1.06	6.00	1.17
Toplam	345.76	4.16	24.60	4.08
Ortalama	86.44	1.04	6.15	1.02
Std. sapma ( $\pm$ )	0.535	0.018	0.129	0.179
$S\bar{x}$	0.268	0.009	0.065	0.09

Tablo 8: Birinci grup midyelerin analiz bulguları

Günler Analizler	0. gün	30. gün	60. gün	90. gün	120. gün
Duyusal	7.33	6.41	5.64	4.82	2.89
pH	6.21	6.36	6.12	6.25	5.97
TVB-N mg./100g.	9.07	13.00	21.53	26.59	27.84
TMA-N mg./100g.	0.75	1.55	3.12	3.92	4.52
% Nem kaybı	0	0.74	3.37	4.10	5.21
% Ağırlık kaybı	0	2.77	5.61	8.27	10.00
Kalite	Çok İyi	İyi	İyi	Pazarlanabilir	Bozulmuş

Tablo 9: İkinci grup midyelerin analiz bulguları

Günler	0. gün	30. gün	60. gün	90. gün	120. gün
Analizler					
Duyusal	8.02	7.07	6.31	5.22	3.20
pH	6.21	6.25	6.03	6.18	5.88
TVB-N mg./100g.	9.07	13.75	18.21	26.55	28.39
TMA-N mg./100g.	0.75	2.00	4.12	4.95	5.45
% Nem kaybı	0	10.82	13.07	14.95	14.96
% Ağırlık kaybı	0	0.34	5.69	6.83	7.16
Kalite	Çok İyi	İyi	İyi	Pazarlanabilir	Bozulmuş

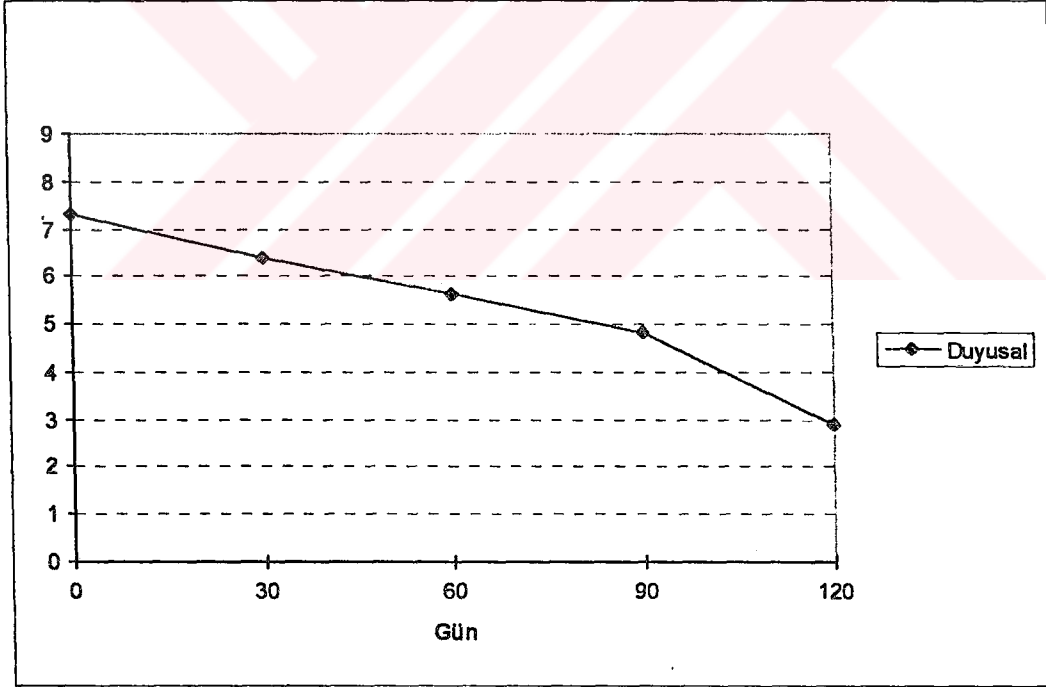
Tablo 10: Üçüncü grup midyelerin analiz bulguları

Günler	0. gün	30. gün	60. gün	90. gün	120. gün
Analizler					
Duyusal	7.95	6.17	5.60	4.80	3.16
pH	6.21	5.96	5.90	6.02	5.82
TVB-N mg./100g.	9.07	12.27	17.33	25.59	27.5
TMA-N mg./100g.	0.75	1.42	2.80	3.10	4.17
% Nem kaybı	0	24.5	25.96	26.17	26.27
% Ağırlık kaybı	0	2.77	5.61	8.27	9.8
Kalite	Çok İyi	İyi	İyi	Pazarlanabilir	Bozulmuş



Tablo 11: Birinci grup midyelerin duyuşal analiz bulguları

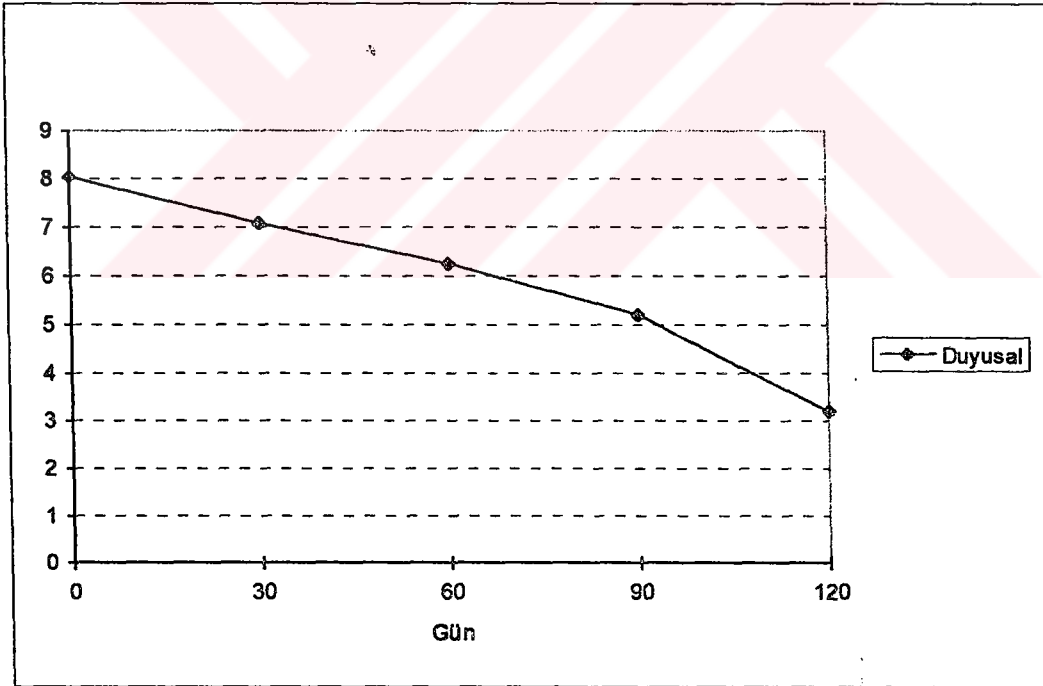
Günler Değerler	0. gün	30. gün	60. gün	90. gün	120. gün
1	8.0	7.0	4.6	4.6	2.67
2	7.0	6.3	5.3	5.6	3.33
3	6.6	6.6	5.0	5.0	3.33
4	7.3	6.0	6.3	5.3	2.33
5	8.3	7.0	5.3	4.6	2.83
6	6.6	6.3	6.0	5.6	3.17
7	7.6	6.3	6.33	4.3	2.33
8	7.6	7.0	5.6	4.3	3.33
9	7.0	6.3	5.0	4.3	2.33
10	7.3	5.3	7.0	4.6	3.33
Toplam	73.3	64.1	56.43	48.2	28.98
Ortalama	7.33	6.41	5.643	4.82	2.898
Std. sapma ( $\pm$ )	0.56	0.53	0.747	0.52	0.453
S $\bar{x}$	0.177	0.168	0.236	0.164	0.143



Şekil 5: Birinci grup midyelerin duyuşal analiz bulguları değişimi

Tablo 12: İkinci grup midyelerin duyuşal analiz bulguları

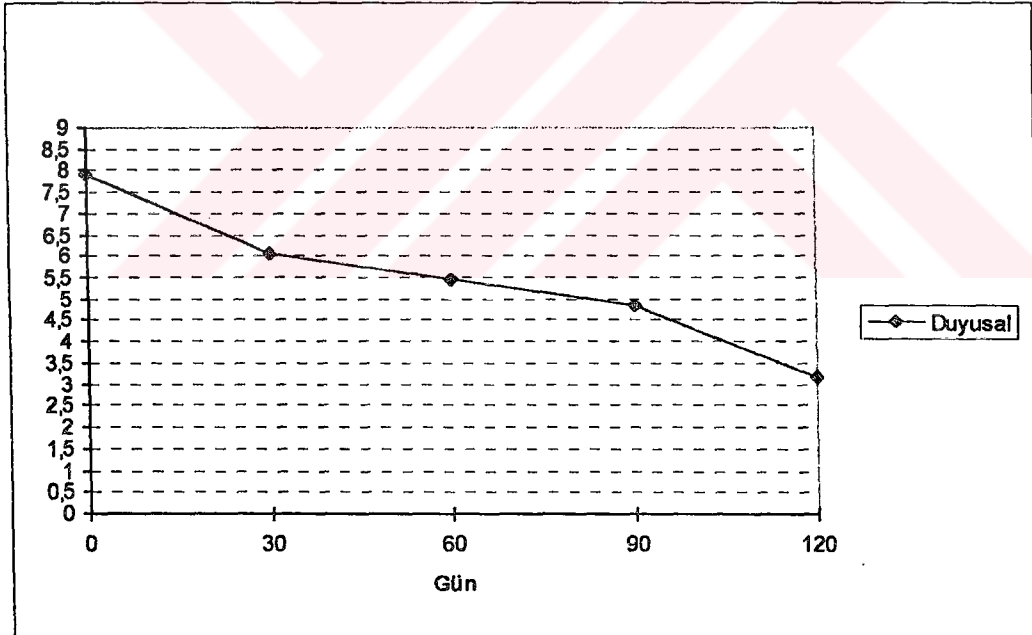
Günler Değerler	0. gün	30. gün	60. gün	90. gün	120. gün
1	8.25	8.00	6.50	4.50	2.50
2	8.75	7.50	6.50	6.12	3.25
3	8.00	7.50	5.75	4.50	3.00
4	7.25	6.25	6.00	6.15	3.50
5	8.50	6.25	8.00	5.00	3.13
6	8.00	6.50	6.75	5.00	3.75
7	8.00	6.75	6.37	5.50	3.25
8	7.25	6.50	5.75	5.00	3.50
9	8.50	8.00	5.50	4.50	2.75
10	7.75	7.50	6.00	5.62	3.38
Toplam	80.25	70.75	63.12	52.24	32.01
Ortalama	8.025	7.075	6.312	5.224	3.201
Std. sapma ( $\pm$ )	0.506	0.698	0.715	0.633	0.374
$S\bar{x}$	0.160	0.221	0.162	0.200	0.118



Şekil 6: İkinci grup midyelerin duyuşal analiz bulguları değişimi

Tablo 13: Üçüncü grup midyelerin duysal analiz bulguları

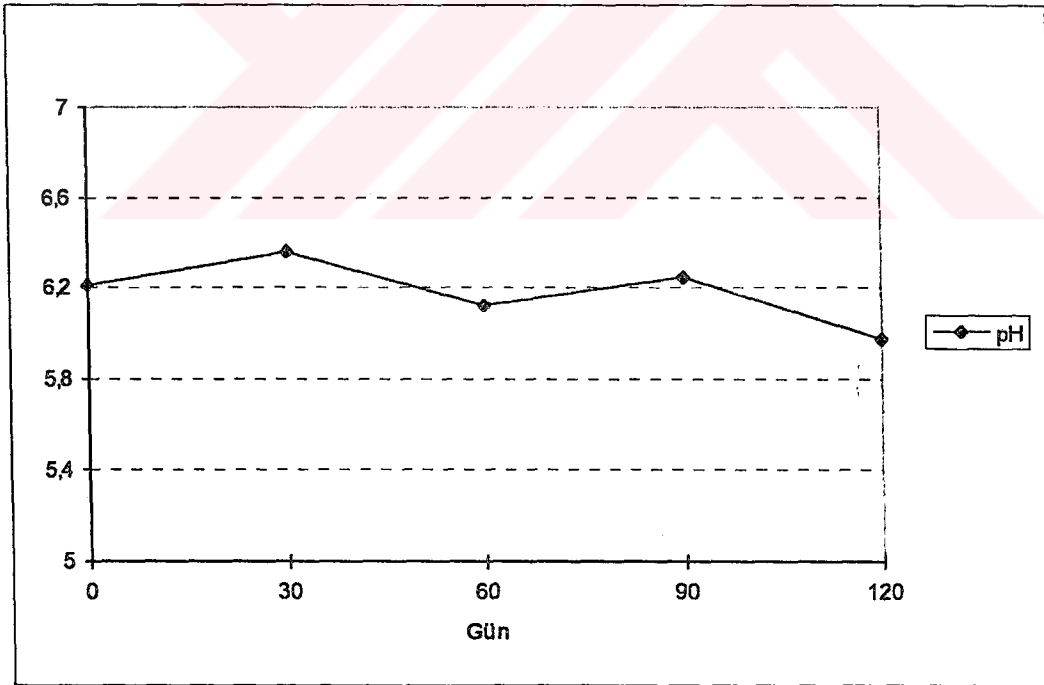
Günler Değerler	0. gün	30. gün	60. gün	90. gün	120. gün
1	8.00	7.75	4.50	4.50	2.50
2	9.00	6.00	5.25	5.87	3.00
3	8.50	6.25	4.75	4.25	3.63
4	8.00	7.25	4.5	4.12	2.75
5	7.50	5.00	7.25	6.00	3.38
6	7.75	6.75	6.00	4.25	3.55
7	7.75	6.50	6.00	4.50	2.50
8	7.50	5.00	5.25	4.50	3.25
9	8.50	4.75	6.25	4.50	3.75
10	7.00	6.50	6.25	5.50	3.38
Toplam	79.50	61.75	56.00	47.99	31.69
Ortalama	7.95	6.175	5.6	4.799	3.169
Std. sapma ( $\pm$ )	0.587	1	0.899	0.707	0.458
S $\bar{x}$	0.186	0.316	0.284	0.188	0.145



Şekil 7: Üçüncü grup midyelerin duysal analiz bulguları değişimi

Tablo 14: Birinci grup midyelerin pH analiz bulguları

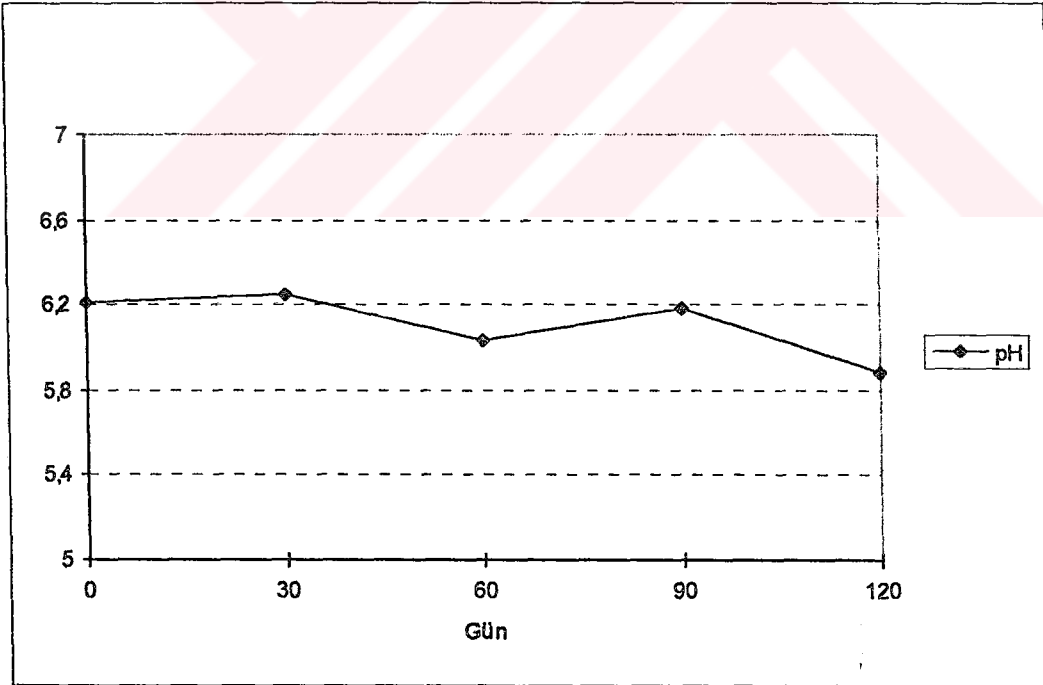
Günler	0. gün	30. gün	60. gün	90. gün	120. gün
Değerler					
1	6.20	6.35	6.13	6.25	5.98
2	6.22	6.38	6.13	6.25	5.97
3	6.22	6.38	6.12	6.25	5.96
4	6.20	6.35	6.12	6.25	5.97
Toplam	24.84	25.46	24.50	25.00	23.88
Ortalama	6.21	6.36	6.12	6.25	5.97
Std. sapma ( $\pm$ )	0.012	0.017	0.006	0	0.008
$S_{\bar{x}}$	0.006	0.009	0.003	0	0.004



Şekil 8: Birinci grup midyelerin pH analiz bulguları değişimi

Tablo 15: İkinci grup midyelerin pH analiz bulguları

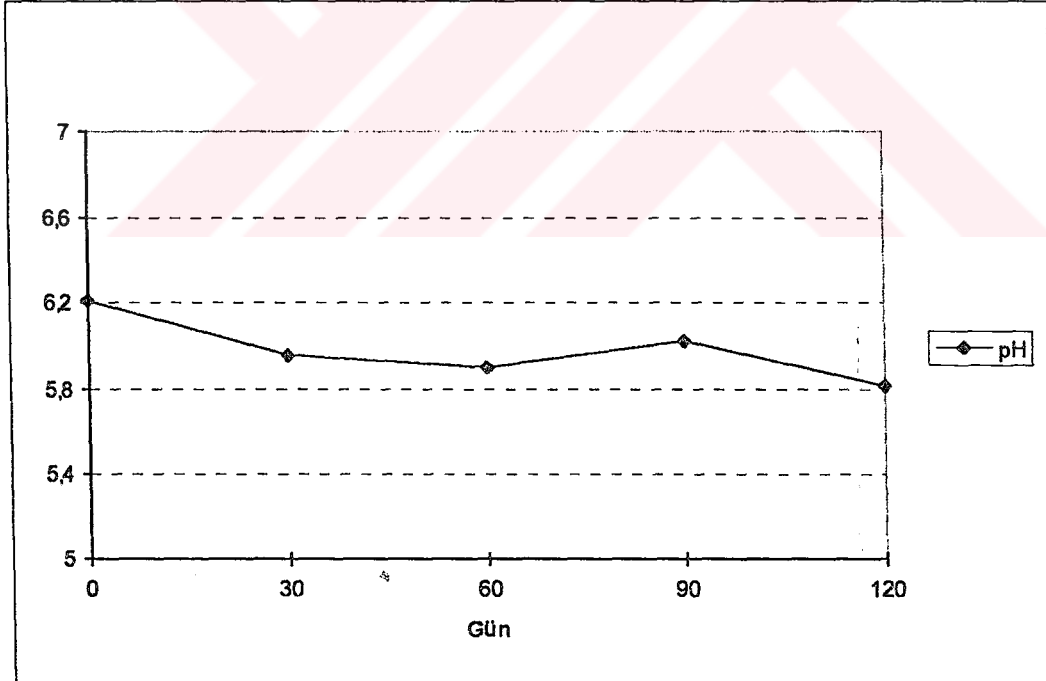
Günler	0. gün	30. gün	60. gün	90. gün	120. gün
Değerler					
1	6.20	6.26	6.01	6.17	5.89
2	6.22	6.26	6.04	6.18	5.89
3	6.22	6.23	6.06	6.19	5.88
4	6.20	6.26	6.03	6.18	5.89
Toplam	24.84	25.01	24.14	24.72	23.55
Ortalama	6.21	6.25	6.03	6.18	5.88
Std. sapma ( $\pm$ )	0.012	0.015	0.021	0.008	0.005
$S\bar{x}$	0.006	0.008	0.011	0.004	0.003



Şekil 9: İkinci grup midyelerin pH analiz bulguları değişimi

Tablo 16: Üçüncü grup midyelerin pH analiz bulguları

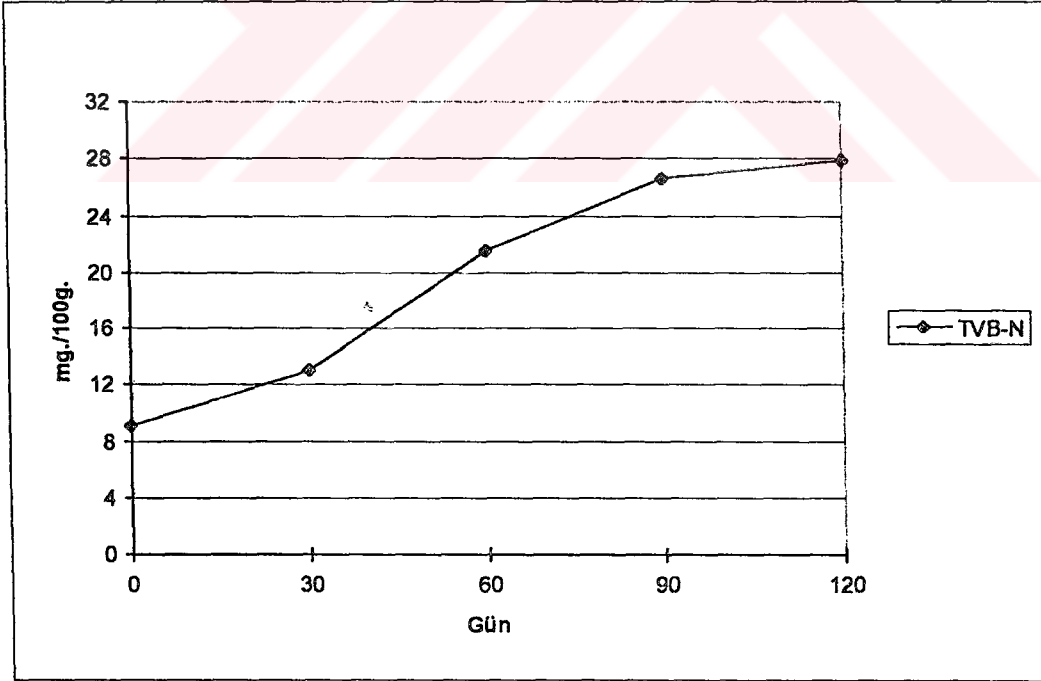
Günler	0. gün	30. gün	60. gün	90. gün	120. gün
1	6.20	5.96	5.87	6.01	5.81
2	6.22	5.98	5.87	6.02	5.80
3	6.22	5.94	5.93	6.03	5.86
4	6.20	5.96	5.93	6.02	5.84
Toplam	24.84	23.84	23.6	24.08	23.31
Ortalama	6.21	5.96	5.90	6.02	5.82
Std. sapma ( $\pm$ )	0.012	0.016	0.035	0.008	0.028
$S\bar{x}$	0.006	0.008	0.018	0.004	0.014



Şekil 10: Üçüncü grup midyelerin pH analiz bulguları değişimi

Tablo 17: Birinci grup midyelerin TVB-N analiz bulguları

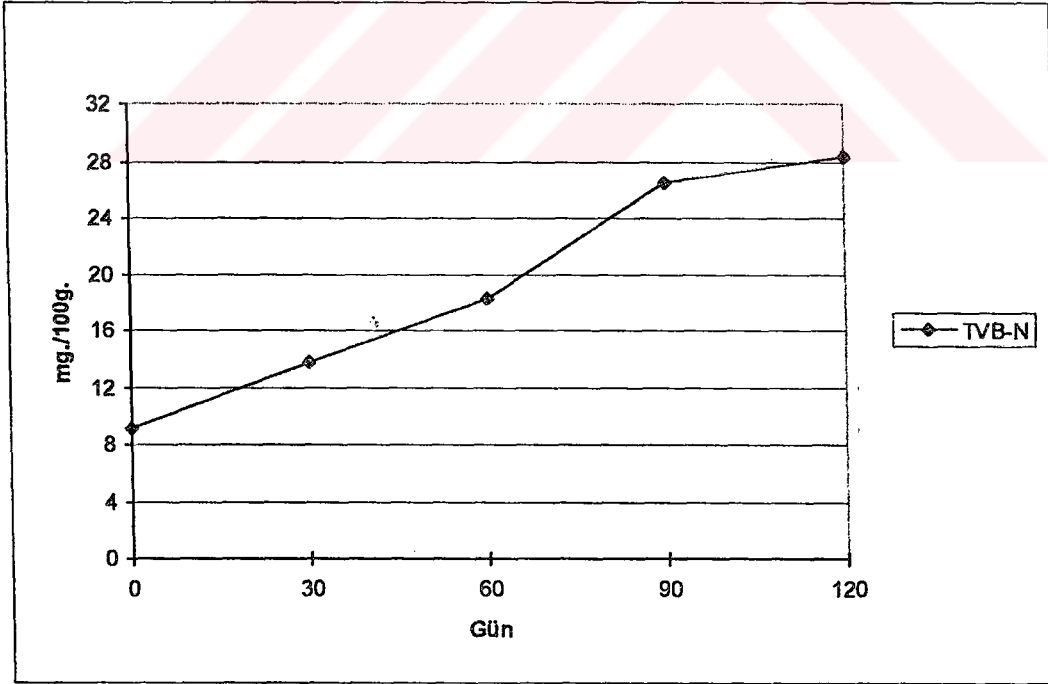
Günler	0. gün	30. gün	60. gün	90. gün	120. gün
1	8.89	13.73	21.53	24.32	27.36
2	8.13	13.73	21.53	25.9	28.18
3	10.37	12.27	21.53	28.07	28.46
4	8.89	12.27	21.53	28.07	27.36
Toplam	36.28	52.00	86.12	106.36	111.36
Ortalama	9.07	13.00	21.53	26.59	27.84
Std. sapma ( $\pm$ )	0.938	0.843	0	1.827	0.566
$S\bar{x}$	0.469	0.422	0	0.914	0.283



Şekil 11: Birinci grup midyelerin TVB-N analiz bulguları değişimleri

Tablo 18: İkinci grup midyelerin TVB-N analiz bulguları

Günler	0. gün	30. gün	60. gün	90. gün	120. gün
1	8.89	15.24	16.76	25.04	29.02
2	8.13	12.27	15.90	25.04	28.74
3	10.37	12.27	20.09	28.07	27.91
4	8.89	15.24	20.09	28.07	27.91
Toplam	36.28	55.02	72.84	106.22	113.58
Ortalama	9.07	13.75	18.21	26.55	28.39
Std. sapma ( $\pm$ )	0.938	1.715	2.199	1.749	0.572
$S\bar{x}$	0.469	0.858	1.1	0.875	0.436

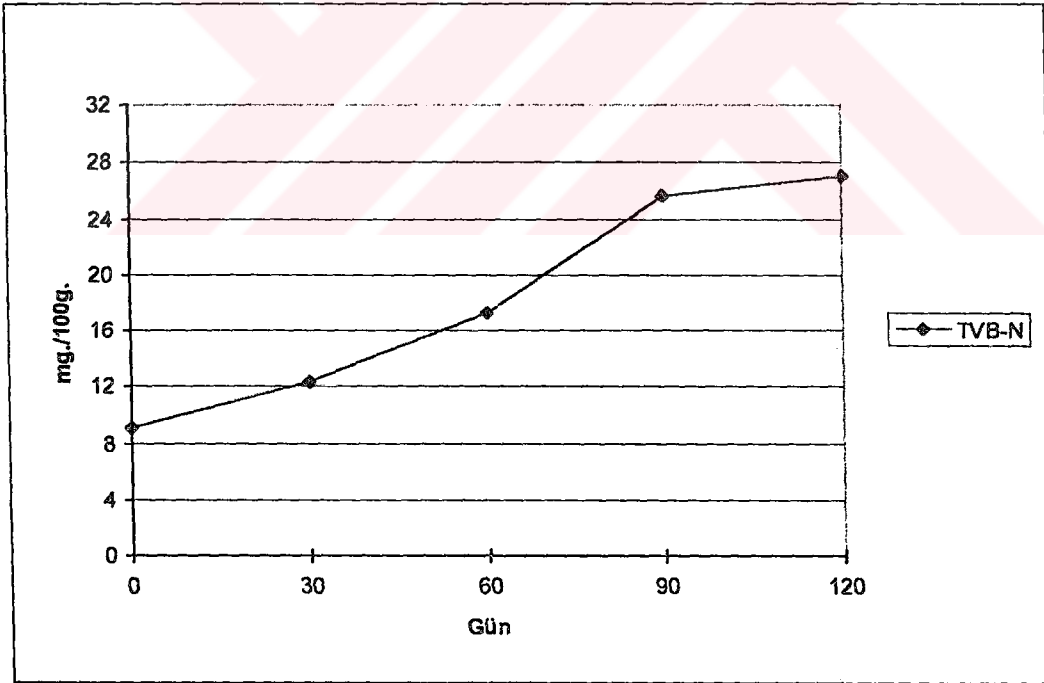


Şekil 12: İkinci grup midyelerin TVB-N analiz bulguları değişimi



Tablo 19: Üçüncü grup midyelerin TVB-N analiz bulguları

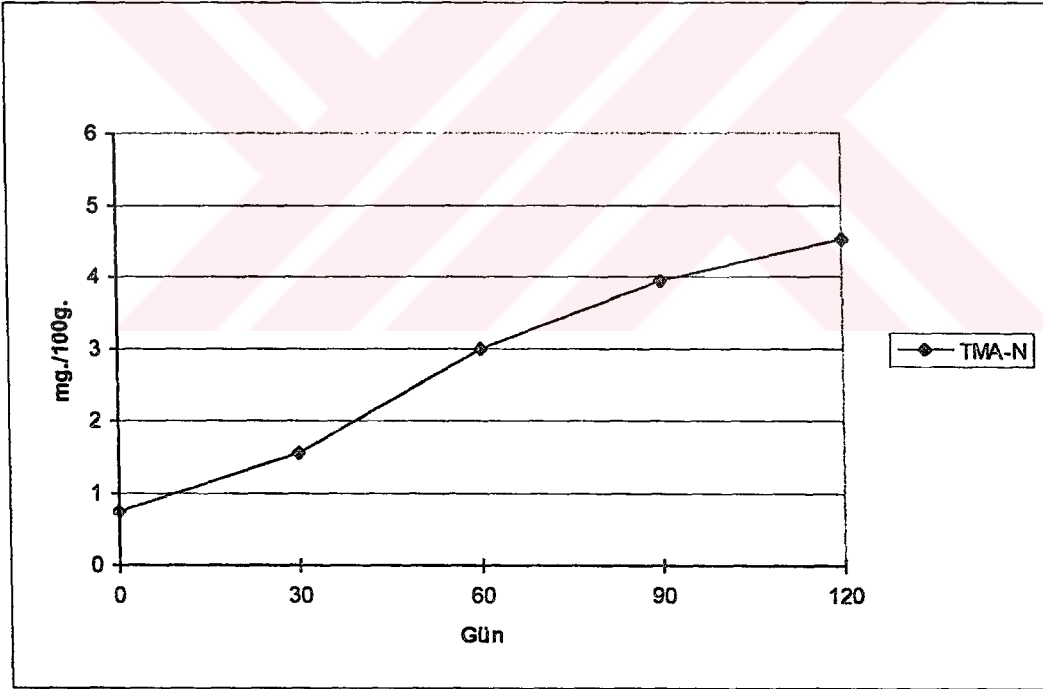
Günler	0. gün	30. gün	60. gün	90. gün	120. gün
Değerler					
1	8.89	12.27	17.39	25.90	27.10
2	8.13	12.27	17.39	25.90	27.10
3	10.37	12.27	17.39	25.29	27.91
4	8.89	12.27	17.17	25.29	27.91
Toplam	36.28	49.08	69.34	102.38	110.02
Ortalama	9.07	12.27	17.33	25.59	27.10
Std. sapma ( $\pm$ )	0.938	0	0.11	0.352	0.468
$S\bar{x}$	0.469	0	0.055	0.176	0.234



Şekil 13: Üçüncü grup midyelerin TVB-N analiz bulguları değişimi

Tablo 20: Birinci grup midyelerin TMA-N analiz bulguları

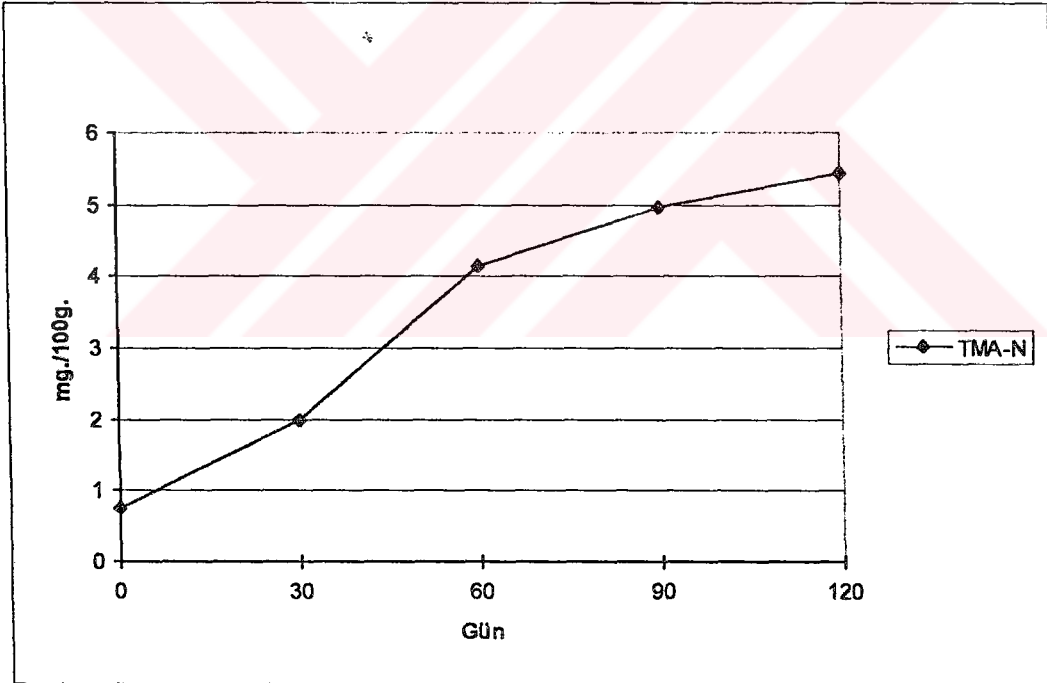
Günler	0. gün	30. gün	60. gün	90. gün	120. gün
Değerler					
1	0.75	1.55	3.10	3.85	4.55
2	0.75	1.45	3.15	4.00	4.50
Toplam	1.50	3.00	6.25	7.85	9.05
Ortalama	0.75	1.50	3.12	3.92	4.52
Std. sapma ( $\pm$ )	0	0.707	0.354	0.106	0.035
$S\bar{x}$	0	0.05	0.25	0.075	0.247



Şekil 14: Birinci grup midyelerin TMA-N analiz bulguları değişimi

Tablo 21: İkinci grup midyelerin TMA-N analiz bulguları

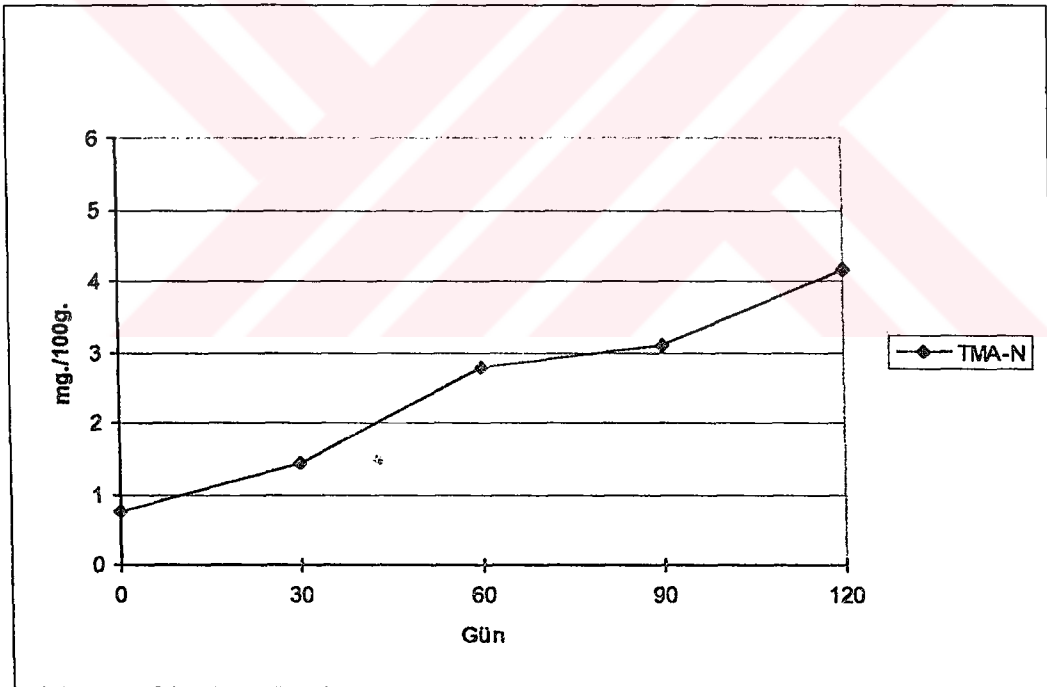
Günler	0. gün	30. gün	60. gün	90. gün	120. gün
Değerler					
1	0.75	1.95	4.15	4.90	5.95
2	0.75	2.05	4.25	5.00	4.95
Toplam	1.50	4.00	8.40	9.90	10.9
Ortalama	0.75	2.00	4.20	4.95	5.45
Std. sapma ( $\pm$ )	0	0.071	0.707	0.707	0.707
$S\bar{x}$	0	0.05	0.05	0.05	0.5



Şekil 15: İkinci grup midyelerin TMA-N analiz bulguları değişimi

Tablo 22: Üçüncü grup midyelerin TMA-N analiz bulguları

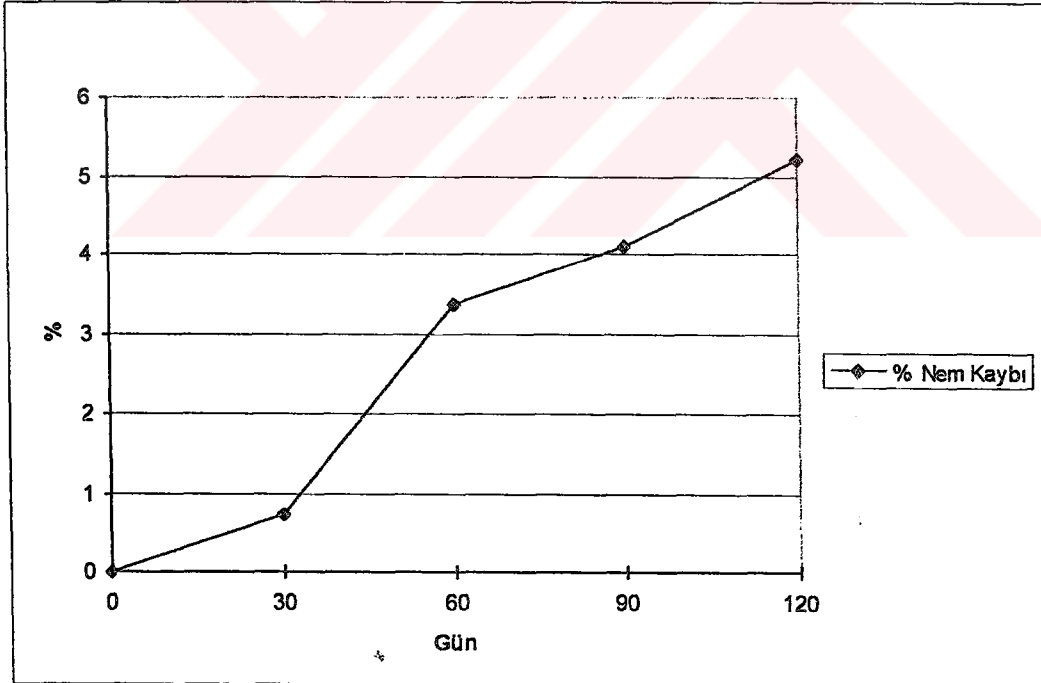
Günler	0. gün	30. gün	60. gün	90. gün	120. gün
Değerler					
1	0.75	1.40	2.75	3.10	4.10
2	0.75	1.45	2.85	3.10	4.25
Toplam	1.50	2.85	5.60	6.20	8.35
Ortalama	0.75	1.42	2.80	3.10	4.17
Std. sapma ( $\pm$ )	0	0.035	0.707	0	0.106
S $\bar{x}$	0	0.025	0.05	0	0.075



Şekil 16: Üçüncü grup midyelerin TMA-N analiz bulguları değişimi

Tablo 23: Birinci grup midyelerin nem kaybı bulguları

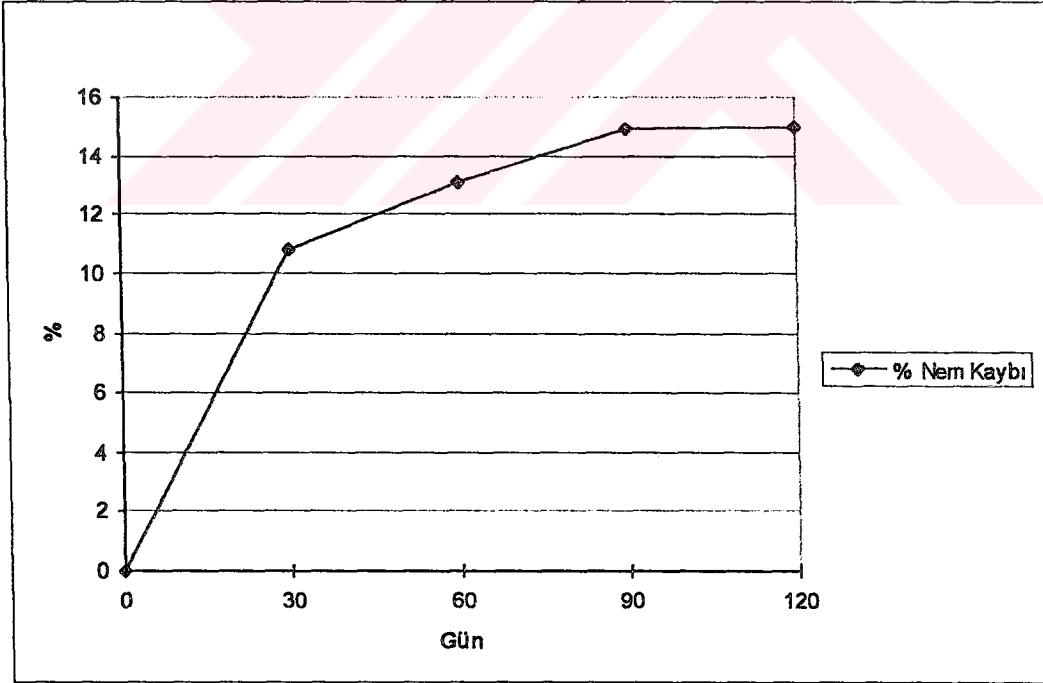
Günler	0. gün	30. gün	60. gün	90. gün	120. gün
Değerler					
1	86.46	86.16	83.51	83.06	81.22
2	86.43	85.45	83.56	83.70	81.24
3	85.78	85.56	83.40	82.10	82.85
4	87.09	86.03	83.65	82.74	82.45
Toplam	345.76	343.20	334.12	331.60	327.76
Ortalama	86.44	85.80	83.53	82.90	81.94
% nem kaybı	0	0.74	3.37	4.10	5.21
Std. sapma ( $\pm$ )	0.535	0.348	0.104	0.666	0.836
$S\bar{x}$	0.268	0.174	0.038	0.333	0.418



Şekil 17: Birinci grup midyelerin nem kaybı değişimi

Tablo 24: İkinci grup midyelerin nem kaybı bulguları

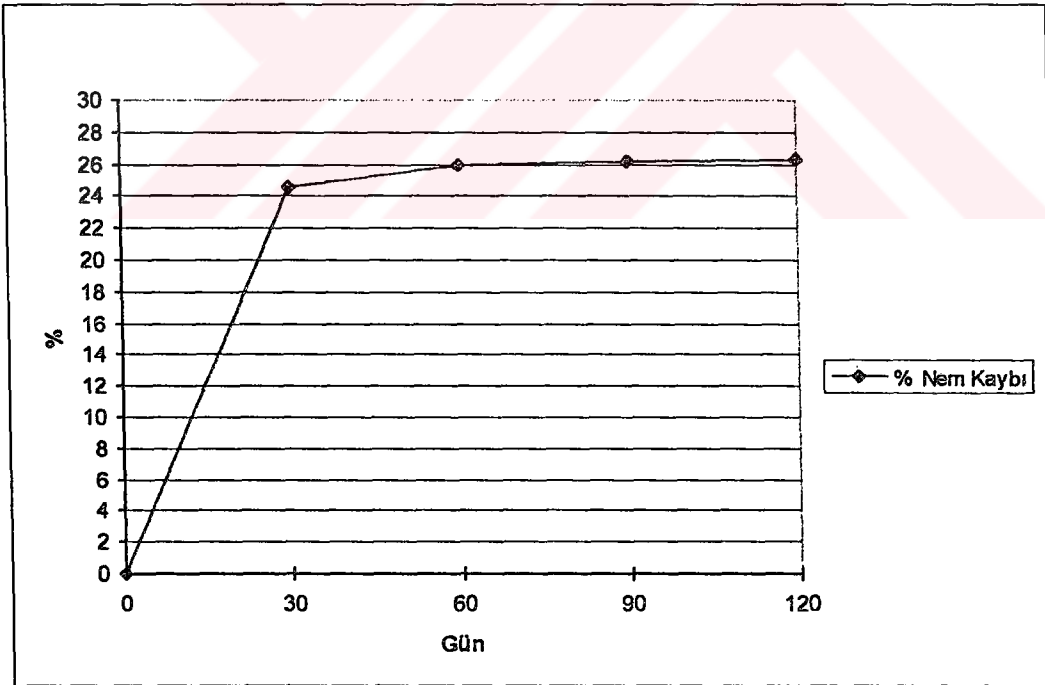
Günler	0. gün	30. gün	60. gün	90. gün	120. gün
Değerler					
1	86.46	77.94	74.94	73.49	73.01
2	86.43	76.24	75.34	73.56	73.46
3	85.78	75.79	75.65	72.56	73.24
4	87.09	78.39	74.63	74.47	74.36
Toplam	345.76	308.36	300.56	294.08	294.07
Ortalama	86.44	77.09	75.14	73.52	73.51
% nem kaybı	0	10.82	13.07	14.95	14.96
Std. sapma ( $\pm$ )	0.535	1.451	0.447	0.78	0.591
$S\bar{x}$	0.268	0.726	0.224	0.248	0.211



Şekil 18: İkinci grup midyelerin nem kaybı değişimi

Tablo 25: Üçüncü grup midyelerin nem kaybı bulguları

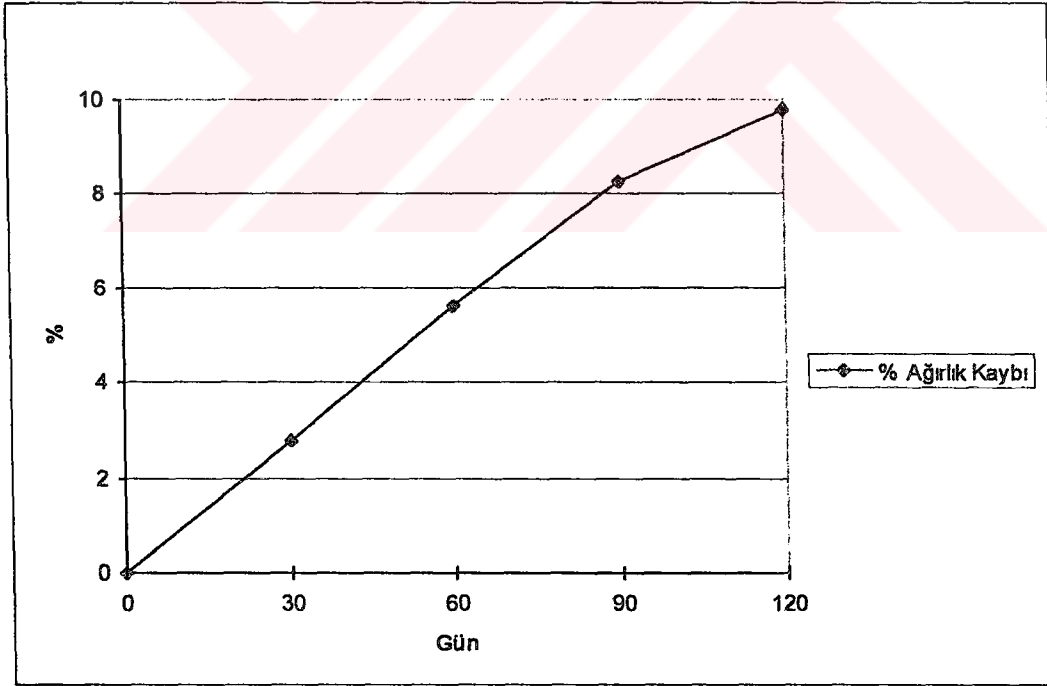
Günler	0. gün	30. gün	60. gün	90. gün	120. gün
Değerler					
1	86.46	65.65	64.01	64.03	63.74
2	86.43	64.95	64.10	65.21	63.32
3	85.78	66.24	64.34	63.61	64.01
4	87.09	64.20	63.57	62.43	63.88
Toplam	345.76	261.04	256.02	255.28	254.95
Ortalama	86.44	65.26	64.00	63.82	63.73
% nem kaybı	0	24.50	25.96	26.17	26.27
Std. sapma ( $\pm$ )	0.535	0.882	0.322	1.148	0.299
$S\bar{x}$	0.268	0.441	0.161	0.574	0.150



Şekil 19: Üçüncü grup midyelerin nem kaybı değişimi

Tablo 26: Birinci grup midyelerin ağırlık kaybı bulguları

Günler	0. gün	30. gün	60. gün	90. gün	120. gün
1	65.00	63.95	61.85	60.65	60.11
2	66.96	65.36	63.81	61.77	61.09
3	62.12	59.23	58.03	56.31	55.43
4	54.17	52.85	50.65	49.00	47.31
Toplam	248.25	241.39	234.34	227.73	223.94
Ortalama	62.06	60.34	58.58	56.93	55.98
% ağırlık kaybı	0	2.77	5.61	8.27	9.80
Std. sapma ( $\pm$ )	5.625	5.644	5.809	4.278	6.289
$S\bar{x}$	2.813	2.822	2.905	2.139	3.145

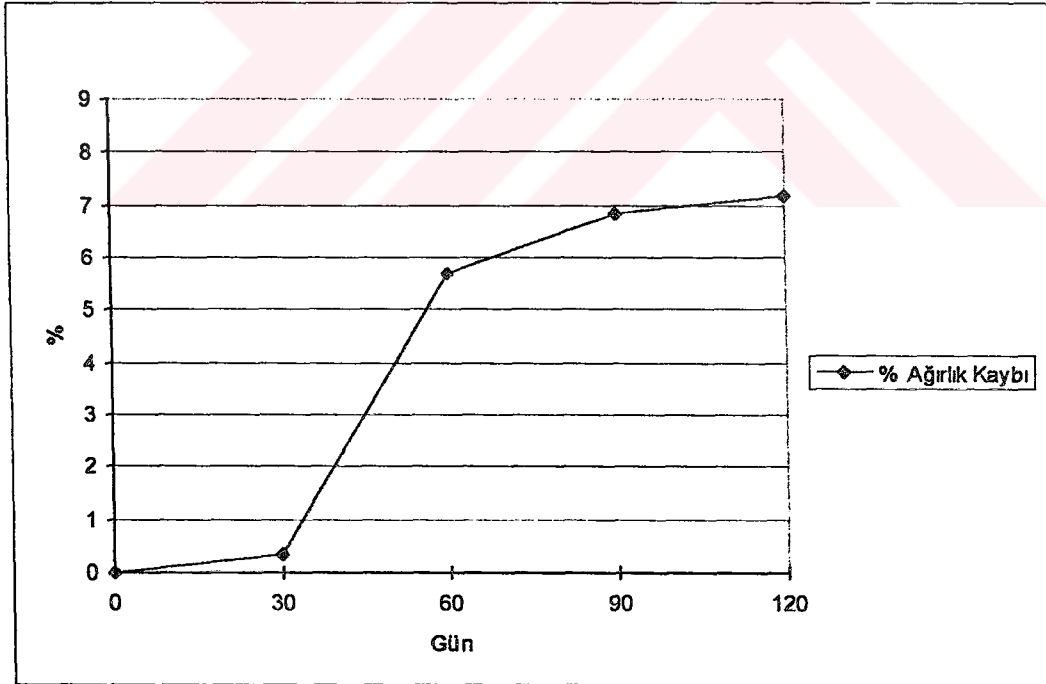


Şekil 20: Birinci grup midyelerin ağırlık kaybı değişimi



Tablo 27: İkinci grup midyelerin ağırlık kaybı bulguları

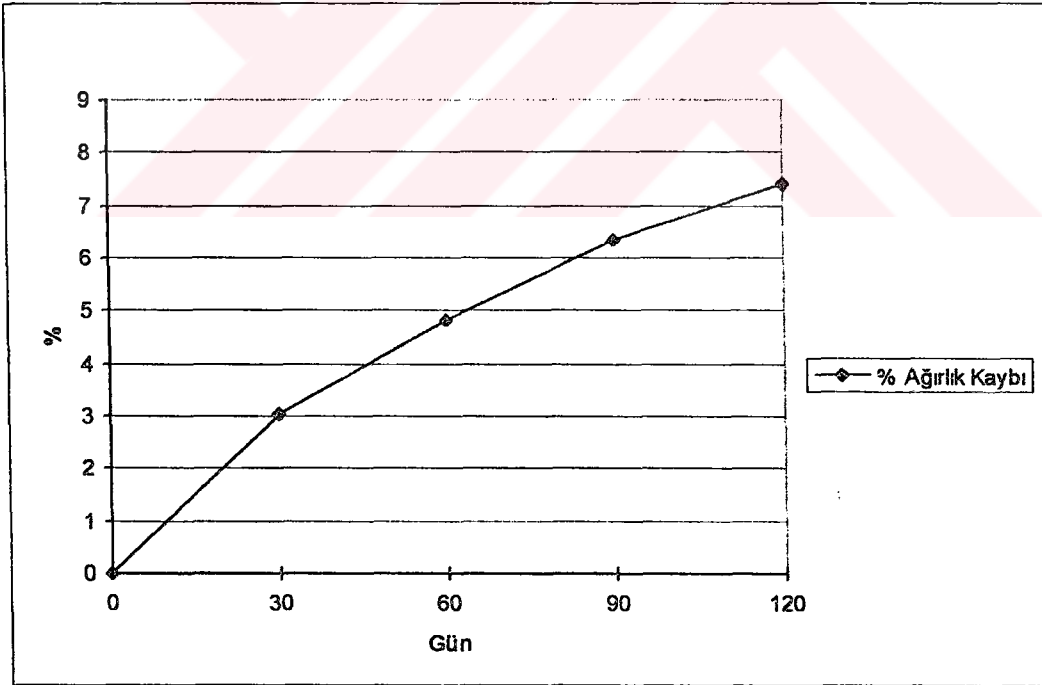
Günler	0. gün	30. gün	60. gün	90. gün	120. gün
Değerler					
1	75.87	73.44	72.43	71.88	71.68
2	59.27	56.64	54.98	52.99	52.80
3	55.17	53.55	52.57	51.86	51.61
4	65.64	63.41	62.14	61.74	61.50
Toplam	255.95	247.04	242.12	238.47	237.59
Ortalama	63.98	61.76	60.53	59.61	59.40
% ağırlık kaybı	0	0.34	5.69	6.83	7.16
Std. sapma ( $\pm$ )	9.017	8.808	8.914	9.291	9.300
$S\bar{x}$	4.509	4.404	4.457	4.645	4.650



Şekil 21: İkinci grup midyelerin ağırlık kaybı değişimi

Tablo 28: Üçüncü grup midyelerin ağırlık kaybı bulguları

Günler	0. gün	30. gün	60. gün	90. gün	120. gün
Değerler					
1	80.48	77.99	76.33	75.82	74.99
2	68.87	66.81	65.30	64.71	64.14
3	64.86	62.71	61.39	60.01	59.48
4	75.62	73.53	72.81	70.91	69.69
Toplam	289.93	281.04	275.83	271.45	268.3
Ortalama	72.45	70.26	68.95	67.86	67.08
% ağırlık kaybı	0	3.02	4.83	6.34	7.412
Std. sapma (±)	6.951	6.815	6.827	6.933	6.728
S $\bar{x}$	3.476	3.408	3.414	3.467	3.364



Şekil 22: Üçüncü grup midyelerin ağırlık kaybı değişimi

#### *IV. TARTIŞMA ve SONUÇ*

Çalışmamızda kullanılan taze midye örneklerinin % nem, % kül, % protein ve % yağ içeriği sırası ile ortalama % 86.44 ±0.268, % 1.04 ±0.009, % 6.15 ±0.065 ve % 1.02 ±0.09 olarak bulunmuştur.

WATERMANN (1978) ve GÖĞÜŞ ve KOLSARICI (1992) midyelerin % 80 nem, % 9-13 protein ve % 0-2 yağ içerdiklerini bildirmişlerdir. ANON (1993)' ye göre midyeler en az % 70 en çok % 86 nem, en az % 8 protein, en çok % 2 yağ ve en çok % 2.4 kül içeriğine sahiptir. ERÜSTÜN ve ŞENTÜRK (1991) taze midyelerin % 86 nem, % 7.8 protein, % 2.2 yağ ve % 1.5 kül içerdiklerini bulmuşlardır. ŞENTÜRK (1994) taze midyelerin % 83.04 nem, % 8.9 protein, % 1.14 kül ve % 0.9 yağ kompozisyonuna sahip olduğunu bildirmişlerdir.

KRZYNOWEK ve WIGGIN (1979) midyelerde besin maddeleri kompozisyonunun mevsime göre değişim gösterdiğini nem miktarının yumurtlamadan sonra belirgin bir şekilde yükseldiğini, protein ve yağ miktarında yumurtlama döneminde en yüksek seviyeye ulaştığını, kül miktarının ise mevsimsel ortalamasının %1.6 civarında olduğunu bildirmişlerdir. Görüldüğü gibi çalışmamızda kullanılan midyelerin % nem, kül, protein ve yağ içeriklerinin mevsimsel farklar ve beslenme şekli göz önünde bulundurularak incelendiğinde literatür verileri ile uyum gösterdiği görülmektedir. Literatür verileriyle karşılaştırıldığında çalışmamızda kullanılan midyelerin yeni yumurtlama döneminden çıktıkları söylenebilir.

WATERMANN (1978) ve KRZYNOWEK ve WIGGIN (1979) yumurtlama dönemi sonrası midyelerin kalitelerinin zayıf olduğu bildirmektedir.

Çalışmamızda karamidyenin üç farklı grup ürüne göre işlenip bu ürünlerin dondurularak (20°C ±2) depolanması sırasında kalitesinde meydana gelen değişimleri belirlemek amacıyla yaptığımız duyu analizi sonuçlarına göre her üç grup ürününde 30. güne kadar "çok iyi" kalitede olduğu görülmüştür. Ürünlerin 30-90. günler arasında "iyi" kalitede 90. günde pazarlanabilir ve 120. gün "bozulmuş" olduğu bulunmuştur.

ABLETT ve ark. (1986) -12 ve -30°C de dondurarak depolanan midyelerin duyuşal analiz sonuçlarına göre 5 aylık raf ömrüne sahip olduğunu bildirmişlerdir. MAXWELL-MILLER ve ark. (1982) -18°C de 4 ay depolanan tarakların duyuşal yönden “hafif bozulmuş”, 5 ay depolanan tarakların ise “bozulmuş” olduğunu bildirmişlerdir. CHUNG ve MERRITT (1991) -30°C de dondurarak depolanan tarakların 6 aylık depolama sonunda duyuşal yönden “tüketilebilir” sınır değerinin altına düştüğünü tespit etmişlerdir. KRZYNOWEK ve WIGGIN (1979) midyelerde kalitenin mevsimsel olarak farklılık gösterdiğini ve yumurtlamadan sonra alınan ve -20°C de dondurarak depolanan midyelerin duyuşal yönden 2 ayda “tüketilebilir” sınır değerinin altına düştüğünü bildirmişlerdir. HERRMANN (1970) midyelerin -30°C de en fazla 6 ay depolanabileceğini bu süre sonunda midye de duyuşal olarak hoş olmayan koku, tat ve tekstür tespit edileceğini bildirmişlerdir. GÖĞÜŞ ve KOLSARICI (1992) -20, -22°C de depolanan midyelerin 3 aylık depolama sonunda kalitelerinin önemli ölçüde düştüğünü belirtmişlerdir. ERÜSTÜN ve ŞENTÜRK (1991) de midyelerin -18°C de dondurarak depolanması üzerine yaptıkları çalışmada duyuşal analiz sonuçlarına göre midyelerin en fazla 9 aylık bir raf ömrüne sahip olduğunu ve 3 aylık depolamadan sonra midye etinde kalitenin önemli ölçüde düştüğünü ifade etmişlerdir. REDDY ve ark. (1992) -28°C de dondurulmuş -18°C de depolanmış karideslerin duyuşal özelliklerinin 3 aydan sonra çok kötüleştiğini ve 4. aydan itibaren duyuşal olarak “bozulmuş” kalitede olduklarını bildirmişlerdir.

Gıdaların depolanmasında ürünün kalitesini belirleyen en önemli kriter duyuşal analiz sonuçlarıdır. Duyuşal analiz sonuçları uygun olmayan bir ürün tüketime sunulamaz (KIETZMANN ve ark., 1969; VARLIK, 1988).

Yaptığımız çalışmadaki duyuşal analiz sonuçları yukarıda verilen literatür bilgileriyle de uyum içindedir.

Fiziksel kalite kontrol yöntemlerinden en sık kullanılanı pH tayinidir. Pratik ve kolay uygulanabilir olması kimyasal parametreleri tamamlama niteliğinde bulunması da yöntemin tercih nedenidir (METİN, 1995).

Çalışmamızda kullanılan midyelerin 0. gün pH değeri 6.21 olarak ölçülmüştür. Bu değer 30. gün birinci grupta 6.36, ikinci grupta 6.25' e yükselirken, üçüncü grupta 5.96 olarak ölçülmüştür. 60. güne kadar pH taki düşüş her üç grupta gözlenmiştir. 90. gün birinci grupta pH 6.25, ikinci grupta 6.18, üçüncü grupta 6.02 olarak ölçülmüştür. Depolamanın 120. günü birinci grupta pH 5.97, ikinci grupta 5.88, üçüncü grupta 5.82 olarak tespit edilmiştir. Depolamanın 120. günü ürünler pH bakımından bozulmuş olarak nitelendirilmiştir.

UZUNKUŞAK (1972)' ın belirttiğine göre midyelerin pH değeri 6.5-6.8 dir. Bazı bölgelerdeki midyelerin pH değeri ise 6.4 dür. pH derecesi 5.9' a düştüğü zaman midyede bayat koku hissedilir. HARDY (1991) midye etinin pH derecesinin 5 olduğunu ve bundan dolayı kolay bozulabilir bir ürün olduğunu bildirmiştir. ANON (1993)' e göre dondurulmuş midye etinin pH değeri 4-5 olarak bildirilmiştir. ŞENTÜRK (1994) taze midyelerin pH değerini 6, dondurulmuş midyelerin 7, taze kum midyesinin 6.3, dondurulmuş kum midyesinin 7.2 olarak bulmuşlardır. MAXWELL-MILLER ve ark (1982) -18°C de dondurularak depolanan tarakların pH değerinin depolama boyunca 6.35 ile 6.30 arasında sabit kaldığını belirtmişlerdir. LUDORFF ve MEYER (1973)' e göre pH değeri kesin bir kriter olmayıp her zaman kimyasal ve duyuşal testlerle tamamlanarak kullanılmalıdır.

Çalışmamız pH analiz sonuçları yukarıda verilen literatür bilgileriyle uyum içindedir.

Su ürünlerinin tazeliğinin belirlenmesinde kimyasal yöntemlerden TVB-N tayini en çok kullanılan bir yöntem olup önemli bir parametredir (LANG, 1979). TVB-N değerleri duyuşal analiz sonuçları ile birlikte değerlendirilmelidir (LANG, 1979; LANG, 1983). Depolama sırasında TVB-N değerleri yükselme göstermektedir (REHBEIN ve OEHLENSCHLÄGER, 1982).

Çalışmamızda üç grup midye ürünüde TVB-N içerikleri depolama süresince hızlı bir artış göstermiştir. Ürünlerin TVB-N içeriği bakımından depolamanın 30. gününe kadar "çok iyi", 30-90. günlerde "iyi", 90. gün "pazarlanabilir" ve 120. gün "bozulmuş " kalitede olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz verilere göre 20-25 mg./100g. TVB-N içeriğine sahip midye tüketilebilir 25mg/100g.' ın üstü TVB-N içeren midye bozulmuş olarak değerlendirilmiştir.

ŞENTÜRK (1994) taze midyelerin TVB-N değerini 10mg./100g. dondurulmuş midyelerin TVB-N değerini 20mg./100g. olarak bildirmiştir. ABLETT ve ark. (1986) dondurulmuş midyenin başlangıç TVB-N değerini 15.7 mg./100g. olarak bulmuştur. -12°C de 5 ay depolama sonunda bu değer 17 mg./100g., -30°C de 2,5 ay depolama sonunda 13.4 mg./100g olmuştur. REDDY ve ark. (1992) -18°C de dondurulmuş -18°C de depolanmış karideslerin başlangıç TVB-N değerini 4 mg./100g., 6 aylık depolama sonunda TVB-N değerini 18.4 mg./100g olarak bulmuşlardır. 15 mg./100g TVB-N değerine sahip karides tüketilemez olarak kabul edilmiştir. ŞENTÜRK (1994) taze karidesin TVB-N değeri 6.8mg./100g dondurulmuş karidesin TVB-N değerini 10.82 mg./100g. olarak bulmuştur.

VARLIK ve ark. (1993) na göre 25 mg./100g. TVB-N içeren örnekler “çok iyi”, 30mg/100g. içerenler “iyi”, 35 mg./100g içerenler “pazarlanabilir” ve 35 mg/100g. dan fazla içerenlerde “bozulmuş” olarak sınıflandırılmaktadır. Bu değer balıklar için geçerli olup, balık cinsine göre değişmektedir.

SIKORSKI ve ark. (1989) göre balık için TVB-N tüketilebilir sınır değeri 30 mg./100g. dır. Yağlı balıklar için bu değer 20 mg./100g., midye ve istiridye gibi deniz ürünleri için bu değer 17 mg./100g. olarak bildirilmiştir.

Çalışmamızın TVB-N sonuçları yukarıda verilen literatür bilgileriyle uyum göstermektedir.

Deniz ürünlerini kaslarında bulunan ve osmoregulator görevini yapan önemli bileşik de TMAO tir. TMAO mikroorganizmaların ve trimetilaminoksitmetilaz enziminin etkisi ile trimetilamine (TMA) dönüşür (VARLIK ve GÖKOĞLU, 1991; VARLIK, 1994). Kastedilen TMA miktarının artışı bozulmayla paralel gitmektedir (VARLIK ve ark., 1993).

Çalışmamızda kullanılan midyelerin 0. gün TMA-N değeri 0.75 mg./100g. olarak belirlenmiştir. Üç grup midye ürünüde de depolama süresince TMA-N değeri artış göstermiştir. Depomanın 120. günü TMA-N değeri birinci grupta 4.52 mg./100g., ikinci grupta 5.45 mg./100g. ve üçüncü grupta 4.17 mg./100g. olarak tespit edilmiştir. Örneklerin TMA-N değerleri bozuk üründe bile tüketilebilirlik sınırını aşmamıştır.

HARDY (1991) midye ve diğerk kabuklu su ürünlerinde TMA-N içeriğinin çok az olduğunu ve su ürünlerin tazeliğinin belirlenmesinde TVB-N değeri nin TMA-N değeri ne alternatif olduğunu bildirmişlerdir.

ŞENTÜRK (1994) taze karidesin TMA-N değeri ni 2.3 mg./100g dondurulmuş karidesin TMA-N değeri ni 6.6 mg./100g. olarak bulmuştur. REDDY ve ark (1992) -28°C de dondurulmuş -18°C de 6ay depolanmış karideslerin TMA-N değeri ni 2.1 mg./100g. olarak bulmuştur. KE ve ark (1991) -18°C de 9 ay depolanan kalamarın TMA-N değeri ni 1.8 mg./100g. olarak bulmuşlardır.

KARNOP ve ark. (1978) TMA-N bakımından yenilebilir sınır değeri 15 mg./100g. bildirmesine karşılık, LUDORFF ve MEYER (1973) bu değeri 4mg/100g. kadar “iyi”, 10 mg./100g. kadar “pazarlanabilir”, 12 mg./100g. üzerinde ise “bozulmuş” olarak açıklamıştır. Yine aynı araştırmacılar TMA-N sınır değeri nin ülkelere göre farklılıklarını irdelemiş ve Kanada için 5 mg./100g. sınır değeri olmasına karşılık, İngiltere, Fransa, Norveç, Japonya ve Almanya ise 10 mg./100g. değeri ni limit olarak kabul edildiğini bildirmişlerdir. STOCKOMER ve NIEPER (1984) ise TMA-N yenilebilirlik sınır değeri ni 12mg./100g. bildirmişlerdir. SCHORMÜLLER (1968) internasyonal standartlara göre 10-15 mg./100g. TMA-N un limit değeri olduğunu ifade etmiştir.

VARLIK ve ark. (1993)’ na göre tüketime uygun su ürünlerinde TMA-N değeri 1 mg./100g. ile 8 mg./100g. arasında olmalıdır. 8 mg./100g. üzerinde TMA-N değeri olan su ürünleri bozulmuş olarak değerlendirilir.

SIKORSKI ve ark. (1989) göre karides için TMA-N bozulmuşluk sınır değeri 5 mg./100g. dir. Midye ve istiridye gibi kabuklu su ürünlerinde TMA-N konsantrasyonu 5 mg/100g. a ulaşmadan ürün bozulur.

Çalışmamızın TMA-N sonuçlarının kabuklu su ürünlerinin literatür bilgileriyle uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

Çalışmamızda kullanılan midyelerin nem içeriği 0. gün %86.44 olarak bulunmuştur. 30. gün nem içeriği birinci grupta % 85.80, ikinci grupta %77.09 ve üçüncü grupta %65.26

olarak ölçülmüştür. Depolama boyunca nem içeriğindeki düşüş devam etmiş depolamanın sonunda birinci grupta nem kaybı %5.21, ikinci midye grubunda %14.96 ve üçüncü midye grubunda %26.27' ye eşittir.

Her üç grup üründe de örneklerin ağırlığında her ay düzenli bir azalma gözlenmiştir. Bu ağırlık kaybı birinci grupta %9.8, ikinci midye grubunda %7.16 ve üçüncü grupta %7.41 e eşittir.

GATES ve ark. (1985) -18°C 3-4 ay depolanan karideslerde depolama başlangıcında 238.76g. olan ağırlık depolama sonunda 228.48g. ağırlık kaybı ise 9.28g., nem kaybında ise başlangıç değeri 58.96 sonucu ise 58.93 olarak bulmuşlar farkı ise % 0.03 olarak tespit etmişlerdir.

Tüm bu literatür verilerinin sonucu olarak analiz bulgularının toplu değerlendirilmesi yapıldığında duyusal, pH, TVB-N bakımından pişirilmeye hazır midye ürünlerinin (-20°C ±2) dondurularak depolanması sırasında 30. güne kadar “çok iyi”, 30-90. günler arasında “iyi” kalitede 90. gün “pazarlanabilir”, 120. gün itibariyle “bozulmuş” kalitede olduğu saptanmıştır.



## V. ÖZET

### ***PİŞİRİLMEMEYE HAZIR MİDYE (*Mytillus galloprovincialis* LAMARCK, 1819) ÜRÜNLERİNİN DONDURULARAK SAKLANMASI VE DAYANMA SÜRESİNİN BELİRLENMESİ***

Bu çalışmanın amacı, dondurularak depolanan ( $-20^{\circ}\text{C} \pm 2$ ) pişirmeye hazır midye ürünlerinin raf ömrünün belirlenmesidir. Bu çalışmada kullanılan midyeler İstanbul Büyük Şehir Balık Hali'nden kabuklu olarak alınmıştır.

Örnekler hemen kabuklarından ayrılmış, temizlenmiş ve üç gruba ayrılmıştır. Birinci grup kontrol grubu, ikinci grup sade unlu ve üçüncü grup ise baharatlı unlu grup olarak hazırlanmıştır.

Bu şekilde hazırlanan midyeler çöp şişlere dizilmiş, şişler dikdörtgen biçimindeki strafor tabaklara yerleştirilmiş ve üzerleri strech filmle kaplanmıştır. Ambalajlanan midyeler  $-20^{\circ}\text{C} \pm 2$  deki depoya konulmuştur. Dondurularak depolanan midye ürünlerinde duyuşal, fiziksel ve kimyasal analizler 30 günde bir yapılmıştır.

Taze midye örneklerinde ortalama  $\%86.44 \pm 0.268$  nem,  $\%1.04 \pm 0.009$  kül,  $\%6.15 \pm 0.065$  protein ve  $\%1.02 \pm 0.09$  yağ bulunmuştur. Çalışmamızda kullanılan örneklerin duyuşal testlerde 0. gün "çok iyi" kalitede olduğu belirlendi. Duyusal analiz sonuçları incelendiğinde üç grup midye ürününde 30. güne kadar "çok iyi" kalite, 30 ve 90. günler arasında "iyi" kalite, 90. gün "pazarlanabilir", 120. gün "bozulmuş" olduğu görülmüştür.

Çalışmamızda kullanılan örneklerin 0. gün pH değeri ortalama  $6.21 \pm 0.006$  olarak ölçülmüştür. Bu değer depolama sonunda birinci grupta  $5.97 \pm 0.004$ , ikinci grupta  $5.88 \pm 0.003$  ve üçüncü grupta  $5.82 \pm 0.014$  olarak tespit edilmiştir. Ürünlerin 0. gün TVB-N değeri ortalama  $9.07 \text{ mg./100g.} \pm 0.469$  olarak belirlenmiştir. Üç grup midye ürününde de depolama süresince TVB-N değeri hızlı bir artış göstermiştir. Depolamanın 120. günü TVB-N değeri birinci grupta  $27.84 \text{ mg./100g.} \pm 0.283$ , ikinci grupta  $28.39 \text{ mg./100g.} \pm 0.436$  ve üçüncü grupta

27.1 mg./100g.  $\pm 0.234$  olarak ölçülmüştür. Midyelerin 0. gün TMA-N değeri ortalama olarak 0.75 mg./100g.  $\pm 0$  olarak belirlenirken depolama sonunda birinci grupta TMA-N değeri 4.52 mg./100g.  $\pm 0.247$ , ikinci grupta 5.45 mg./100g.  $\pm 0.5$  ve üçüncü grupta 4.17 mg./100g.  $\pm 0.075$  olarak tespit edilmiştir. Depolama boyunca birinci grupta %5.21, ikinci grupta %14.96 ve üçüncü grupta %26.27 nem kaybı gözlenmiştir. Her üç grup üründe de depolama boyunca örneklerin ağırlığında düzenli bir azalış gözlenmiştir. Bu ağırlık kaybı birinci grupta %9.8, ikinci grupta %7.16 ve üçüncü grupta %7.41 e eşittir.

Çalışma sonucunda pişirilmeye hazır midye ürünlerinin duyuşal, fiziksel ve kimyasal parametrelere göre 30. güne kadar “çok iyi”, 30-90. günler arasında “iyi”, 90. gün “pazarlanabilir” ve 120. gün “bozulmuş” oldukları bulunmuştur.

\*

**V. ZUSAMMENFASSUNG**  
**DIE GEFRIERLAGERUNG VON KÜCHENFERTIGEN-MUSCHELN**  
**(*Mytillus galloprovincialis* LAMARCK, 1819) UND DIE BESTIMMUNG**  
**IHRER HALTBARKEITZEIT**

Das Zweck dieser Arbeit ist die Lagerungsfrist Bestimmung der küchenfertigen Muschel-Gerichte während der Gefrierlagerung.

Die in dieser Arbeit verwendeten Muscheln wurden mit Schalen aus dem Fisch Markt der Grosse Stadt gemeinde aus İstanbul genommen. Die Proben wurden sofort von den Schalen entfernt, gewaschen und sind in drei Gruppen geteilt. Die Gruppen war wie folgendes; I. Kontrollgruppe, II. Panierte Muscheln mit mehl, III. Panierte Muscheln mit mehl und Gewürze. Zubereiteten Miesmuscheln sind an das Holzstückchen aufgestellt. Der Holzstückchen wurden in das rechteckige straphor-schachtel aufgelegt und mit dem sterch film eingepackt. Eingepackte muscheln wurden eingefroren und bei der Temperatur von  $-20^{\circ}\text{C} \pm 2$  gelagert. Die sensorischen, physikalischen und chemischen Analyse wurde in Abständen von 30 Tagen der bei den gefrierlagerten Muschel-Gerichten durchgeführt.

Es wurden bei den frischen muscheln Proben die mittleren Wasserkonzentration von  $86.44\% \pm 0.268$ , Asche von  $1.04\% \pm 0.009$ , Eiweiss von  $6.15\% \pm 0.065$  und Fett von  $1.02\% \pm 0.09$  gefunden. Am 0. Tag wurden bei in diese Arbeit verwendeten Proben während der sensorische Prüfung ein hochwertige Qualität festgestellt. Es wurde gesehen, dass diese drei Gruppe Muschel-Gerichte während sensorische Prüfung bis 30. tag eine hochwertige Qualität, zwischen 30. und 90. tagen gute Qualität, am 90. tag Handelsfähigkeit haben und am 120. tag verdorben sind. Bei den Proben wurde pH wert 0. tag von  $6.21 \pm 0.006$  gemessen. Diese pH wert wurde am Ende der Lagerung bei ersten Gruppe von  $5.97 \pm 0.004$ , an der zweite Gruppe von  $5.88 \pm 0.003$  und an der dritte Gruppe von  $5.82 \pm 0.014$  festgestellt.

Bei den Proben wurde TVB-N wert 0. tag von 9.07 mg./100g.  $\pm$  0.469 bestimmt. Am Ende der Lagerung wurden diese Werte an der ersten Gruppe von 27.84 mg./100g.  $\pm$ 0.283, an der zweite Gruppe von 28.39 mg./100g.  $\pm$ 0.436 und an der dritte Gruppe von 27.1 mg./100g.  $\pm$ 0.234 gemessen. Während am 0. Tag der TMA-N wert von 0.75 mg/100g.  $\pm$ 0 festgestellt, wurde am Ende der Lagerung in der ersten Gruppe von 4.52 mg./100g.  $\pm$ 0.247, an der zweite Gruppe von 5.45 mg./100g.  $\pm$ 0.5 und an der dritte Gruppe von 4.17 mg./100g.  $\pm$ 0.075 gemessen. Wasserverlust wurde während der Gefrierlagerung an der ersten Gruppe 5.21%, an der zweite Gruppe 14.96% und an der dritte Gruppe 26.27% beobachtet. Bei diesen drei Gruppen wurden während Lagerung ein Gewichtverlust beobachtet. Dieser Gewichtverlust ist an der ersten Gruppe 9.8%, an der zweite Gruppe 7.16% und an der dritte Gruppe 7.41%.

In Rahmen diese Arbeit wurden festgestellt, dass die Muscheln Produkten nach dem sensorischen, physikalischen, chemischen bis 30. tage "sehr gute" Qualität, zwischen 30.-90. tagen eine "gute" Qualität und 90. tag "Handelsfähigkeit" haben und am 120. tag verdorben sind.

## **VI. KAYNAKLAR**

- ABLETT, R.F.; GOULD, S.P.; SHERWOOD, A.D. (1986): Comparison of the Frozen Storage Performance of Cooked Cultivated Mussels (*Mytilus edulis* L.)- Influence of Ascorbic Acid and Chelating Agents. Journal of Food Science Volume 51, No: 5 s. 1118-1121
- ACKMAN, R.G. (1994): Seafood Lipids. Seafoods: Chemistry Processing Technology and Quality. Edt. SHAHIDI s. 34-48
- ALKAN, F. (1983): Türkiye' de Midye. Heyemola Eylül-Ekim s. 3-5
- AMERINA, M.A.; PANGBORN, R.V.; ROESSLER, E.B. (1965): Principles of sensory evaluation of food. Academic Press. New York
- ANON (1974): Cold Storage of Frozen Fish. Torry Research Station Torry Advisory Note. No: 28 s. 3-8
- ANON (1993): Midye Eti Dondurulmuş T.S. 10924
- ANTONACOPOULOS, N. (1993): Determination of Net Contents (Drained Weight) and of Glaze Contents of Individual Quick Frozen Shrimps Prawns or Fish Fillets Covered by Glaze. Deutsche Lebensmittel-Rundschau 89. Jahrgang Heft:3 s. 81-82
- AOAC (1990): Official Methods of Analysis of Association of Analytical Chemist. Fifteen Edition, Kenneth, Arlington, Virginia, USA.
- APAK, R. (1995) : Temel Analitik Kimya. Üniversite Yayın No: 3859 Mühendislik Fakültesi Yayın No: 5
- ARAN, N. (1988): İstanbul Piyasasında Tüketilen Bazı Hazır Gıdaların Tüketici Sağlığı Yönünden Değerlendirilmesi. Gıda Sanayii 6, s. 36-42
- ATAY, D. (1984): Kabuklu Su Ürünleri ve Üretim Tekniği. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 914 Ankara
- AYDEMİR, O. (1996): Gıdalarda Raf Ömrü ve Ambalajlarda Kapak Sistemleri. Gıda Teknolojisi sayı:1 s.43-45

- BİLECİK, N. (1976): Midyeler ve Karadeniz Midyeleri Hakkında İlginç Hususlar. Balık Balıkçılık Et ve Balık Kurumu Genel Müdürlüğü cilt:24 sayı:1.
- BİLECİK, N. (1989): Midye Yetiştiriciliği. T.O.K. Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Bodrum.
- BORGSTROM, G. (1962): Shellfish Protein-Nutritive Aspects. Fish as Food. Volume II. Edt. George Borgstrom. Academic Press. New York-San Francisco-London s.115-147.
- CAMBELL, C. A. (1982): Was lebt im Mittelmeer? Franclerh' sche Verlagshandlung. Stuttgart s.158.
- CHUNG, S.L.; MERRITT, J.H. (1991): On-board handling and of the sea scallop, *Placopecten magellanicus*. International Journal of Food Science and Technology. 26 s.695-705.
- CUTTING, C.L.; SPENCER, R.J. (1968): Fish and Fish Products. Food Science and Technology. Volume 2. Edt. S.M. HERSCHDOERFER Academic Press London and New York s. 315-321.
- DAMARLI, E.; VARLIK, C.; PALA, M. (1992): Hazır Yemek Teknolojisinde Su Ürünlerinin Yeri. Su Ürünleri Avlama ve İşleme Semineri 20-21 Şubat 1992 İstanbul Beyoğlu Rotary Kulübü.
- DONALD, K.; TRESSLER, P.H.D. (1984): The Problems of Packaging and Storing Prepared Frozen Foods. Quick Frozen Foods International. sayı: 10 s. 121-133.
- EDWARDS, M.; HALL, M. (1988): Freezing for Quality. Prepared Foods. sayı: 10 s.67-69.
- ERÜSTÜN, G.; ŞENTÜRK, A. (1991): Midye Etinin Kutu Konservesi ve Dondurularak Muhafazası Üzerine Araştırmalar. Gıda-Yem Dergisi sayı: 2 s.9-13.
- EVANUZ, Ö. (1987): Gıda İşleme ve Muhafazasında Kaliteyi Etkileyen Etmeler ve Son Tüketim Tarihinin Saptanması. Gıda Sanayii 1. s. 12-16.
- FIK, M.; SUROWKA, K.; FIK, L. (1988): Application of Superchilling to prolong the keeping time of rainbow trout. Die Nahrung (32) 3, s. 291-300.

GATES, K.W.; EUDALY, J.G. ; PARKER, A.H.; PITTMAN, L.A. (1985): Quality and Nutritional Changes in Frozen Breaded Shrimp Stored in Wholesale and Retail Freezers. Journal of Food Science, Volume 50. s. 853-857.

GÖĞÜŞ, K. ; KOLSARICI, N. (1992): Su Ürünleri Teknolojisi. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 1243 Ders Kitabı: 358.

GÖKALP, Y.H.; KAYA, M.; ZORBA, Ö. (1994): Et Ürünleri İşleme Mühendisliği. A. Ü. Yayın No:7886 Ziraat Fakültesi Yayın No: 320.

GRAU, R. (1969): Fleisch un Fleischwaren. Verlag Paul Parey in Berlin und Hamburg

HARDY, D. (1991): Handling, Processing and Marketing Scallop Farming. Fishing News Books. Osney Meat Oxford OX2 OEL England s. 168-180.

HERRMANN, K. (1970): Tiefgefrorene Lebensmittel. Verlag Paul Parey in Berlin und Hamburg.

JENSEN, H.M. (1979): Chemical and Textural Changes Resulting from Freeze Drying of minced Cod Flesh. Lebensm. Wiss.-u.-Technol. 12. s. 342-345.

KARNOP, G.; MÜNZER, R.; ANTONACOPOULOS, N. (1978): Ein fluss der Bestrahlung an Bord auf die Haltbarkeit von Rotbarsch. Archiv für Lebensmittelhygiene. 29. s.49-53.

KE, P.J.; FIERHELLER, M.; LEMON, D.W. (1991): Studies on Processing Technology for Atlantic Short-Fin Squid (*Illex illecebrosus*). Lebensm.-Wiss.-u.-Technol. 24 s.328-333.

KEAY, N.J. (1974): Cook-Freeze Fish Products. Torry Reserach station. Torry Advisory Note No:49 s. 2-5.

KIETZMANN, U.; PRIEBE, K.; RAKOU, D.; REICHSTEIN, K. (1969): Seefisch als Lebensmittel. Paul Parey Verlag Hamburg-Berlin s.139-141,201,252-268.

KOŁODZIEJSKA, I.; NIECIKOWSKA, C.; SIKORSKI, E. Z. (1994): Dimethylamine and formaldehyde in cooked squid (*Illex argentinus*) muscle. Chemistry 50. s. 261-265.

KONING, J.A. ; MOL, T. (1992): Quantitative Quality Tests for Frozen Fish Dimethylamine Content as a Quality Criterion for Frozen South African Hake (*Merluccius copenss and Merluccius poradoxus*) Fillets and Mince Stored at. -5°C, -18°C and -40°C. J. Sci. Agric. 59. s. 135-137.

KRZYNOWEK, J.; WIGGIN, K. (1979): Seasonal Variation and Frozen Storage Stability of Blue Mussels (*Mytilus edulus*). Journal of Food Science. Volume 44. s. 1644-1645.

KUNDAKÇI, A. (1982a): Balıkların Dondurularak Depolanması (Bildiri). Gıda Maddelerinin Depolanması ve Taşınması Sempozyumu, 12-14 Mayıs İzmir.

KUNDAKÇI, A. (1982b): Balıkların Dondurulması ve Dondurularak Depolanması. Soğuk Tekniği ve Gıda Sanayiinde Uygulanması Sempozyumu, 11-13 Ekim Bursa.

KUNDAKÇI, A. (1989): Gıdaların Soğukta Muhafazası. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü .

KÜCÜKÖNER, E; KÜCÜKÖNER, Z. (1990) : Balık Mikroflorası ve Balıklarda Meydana Gelen Mikrobiyal Değişimler. Gıda 15(6) s. 339-361.

LANG, K. (1979): Der Flüchtige Basenstickstoff (TVB-N) bei im Binnenland in der Verkehr gebrachten frischen Seefischen. Archiv für Lebensmittelhygiene 30. s. 215-217.

LANG, K. (1983): Der Flüchtige Basenstickstoff (TVB-N) bei im Binnenland in der Verkehr gebrachten frischen Seefischen. 11. mitteilung Archiv für Lebensmittelhygiene 32. s. 7-10.

LORENZ, S.M. (1975): Fertig-Gerichte-Mikrobiologische Aspekte Deutsche Lebensmittel-Rundschau 71. jahrgang Heft: 1 s. 13-19.

LUDORFF, W.; MEYER, V. (1973): Fische und Fischerzeugnisse. Paul Parey Verlag Hamburg-Berlin s.59,77-309.

MAXWELL-MILLER, G.; JOSEPHSON, V.R.; SPINDLER, A.A.; DONA, H.T.; MARGO, W.A; CHARLES, F.P. (1982): Chilled (5°C) and Frozen (-18°C) Storage Stability



of the Pumple-Hinge Rock Scallop, *Hinnites multirugosus* Gale. Journal of Food Science, Volume 47. s. 1654-1661.

Mc DONALD (1978): Freezing Small Pelagic Fish. Torry Research Station, Torry Advisory Note No: 75 s.3-6.

METSCHEN, U.; SCHREIBER, W. (1993): Vergleich zweier Verfahren zu Bestimmung des Abtropfgewichtes (Nettogewichtes) bei Fertigpackungen mit Weichtieren 1. Methode und Ergebnisse bei Ganzfischen. Archiv für Lebensmittelhygiene, 44. s. 129-152.

METİN, S. (1995): Taze ve Soğukta Depolanan Gökkuşluğu Alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*) Fiziksel ve Kimyasal Parametrelerinin İncelenmesi. T.C. İ. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

MISRA, S.; GHOSH, K.M.; CHOUDHURY, A.; DUTTA, K.A.; PAL, K.P.; GHOSH, A. (1985): Fatty Acids from *Macoma* sp. of Bivalve Mollusc. J. Sci Food-Agric. 36. s. 1193-1196.

MONTERO, P.; BORDERÍAS, J. (1990): Behaviour of myofibrillar proteins and collagen in hake (*Merluccius merluccius* L.) muscle during frozen storage and its effect on texture. Z. Lebensm. Unters. Forsch. 190. s. 112-117.

NICHOLSON, F.J. (1973): The Freezing Time of Fish. Torry Research Station. Torry Advisory Note. No: 28 s. 3-8.

OEHLENSCHLÄGER, J.; SCHREBER, N. (1988): Veränderungen im Lipidmuster von Rotbarsch (*Sebastes marinus* L.) bei der Gefrierlagerung. 2. Mitteilung: Untersuchungen an Filets. Fat Sci Technol (90) Nr. 1. s. 38-41.

OEHLENSCHLÄGER, J. (1989): Die Gehalte an Flüchtigen Aminen und Trimethylaminoxid in Fangfrischen Rotbarchen aus Verschiedenen Fanggebieten des Nordatlantiks. Archiv für Lebensmittelhygiene, 40, s. 55-58.

OWUSU, J.Y.; HULTIN, O. H.; HULTIN, A. (1984): Trimethylamine Oxide Prevents Insolubilization of Red Hake Muscle Proteins during Frozen Storage. J. Agric Food Chem. 32, s. 1032-1035.

ÖZDEN, Ö. (1995): Sardalya Balığının, *Sardina pilchardus* (WALBAUM, 1752) Soğukta Depolanması Sırasında Yağında Oluşan Bozulmaların Belirlenmesi. T.C. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

PALA, M.; SAYGI, Y.B. (1987): "Catering" Uygulamaları, Kalite Risk ve Gelecek Perspektifi. Gıda Dergisi, 1. s.3-11.

PALA, M. (1983): Besin Maddelerinin Soğuk ve Donmuş Saklanması Sıcaklık-Zaman-Yapı değişimi İlişkilerine Genel Bakış. Soğuk Tekniği Seminer, Panel ve Sergisi Ankara.

PALA, M.; DAMARLI, E.; ERTEKİN, E. (1990): Dondurarak Depolanan Hazır Yemeklerde Kalite Parametrelerinin İncelenmesi. Gıda Sanayi 18. s. 9-18.

REDDY, S.V.G.; SRIKAR, L.N.; SUDHAKARA, N.S. (1992): Deteriorative Changes in pink perch mince during froze storage. International Journal of Food Science and Technology, 27. s. 271-276.

REHBEIN, H.; OEHLENSCHLÄGER, J. (1982): Zur Zusammensetzung der TVB-N Fraktion (Flüchtige-Basen) in Sauren extrakten und alkalischen destillaten von Seefischfilet. Archiv für Lebensmittelhygiene, 33. s. 44-48.

REHBEIN, H. (1988): Relevance of Trimethylamine Oxide Demethylase Activity and Haemoglobin Content to Formaldehyde Production and Texture Deterioration in Frozen Stored Minced Fish Muscle. J. Sci Food Agric. 43. s. 261-276.

RODGER, G.; HASTINGS, R. (1984): Role of Trimethylamine Oxide in the Freeze Denaturation of Fish Muscle-Is It Simply a Precursor of Formaldehyde? Journal of Food Science, Volume 49. s. 1640-1641.

SCHORMÜLLER, J. (1968): Handbuch der Lebensmittel Chemie. Band III 12 Teil Tierische Lebensmittel Eier, Fleisch, Buttermilch. Springer-Verlag Berlin-Heidelberg-New York. s. 1561, 1578, 1584.

SCHMIDT, W.(1978): Handbuch für das Fleischergewebe. Fachbuchverlag Dr. Pfanneberg co., 63 Giessen s. 257-259.

SIKORSKI, Z.E.; KOLAKOWSKA, A.; BURT, J.R. (1989): Postharvest Biochemical and Microbial Changes Seafood; Resources Nutritional Composition and Preservation. Edt. SIKORSKI CRC Press-Inc. Boca Raton Florida. s. 71.

SIKORSKI, Z.E.; KOLAKOWSKA, A. (1989): Freezing of Marine Foods. Seafood: Resources Nutritional Composition and Preservation. Edt. SIKORSKI CRC Press-Inc. Boca Raton Florida s.111-125.

SIKORSKI, Z.E.; PAÑ, B.S. (1994): Preservation of Seafood Quality. Seafoods Chemistry Processing Technolgy and Quality. Edt. SHAMIDI s.179-180.

SLABYJ, M.B.; CARPENTER, N.P. (1977): Processing Effect On Proximate Composition and Mineral Content of Meats of Blue Mussels (*Mytilus edulis*). Journal of Food Science. Volume 42, No. 5 s. 1113-1115.

SOTELO, G.C.; AUBOURG, P.S.; MARTİN, P.R.; GALLARDO, M.J. (1994): Protein denaturation in frozen stored hake (*Merluccius merluccius L.*) muscle: The role of Formaldehyde. Food Chemistry 50. s. 267-275.

SOTELO, G.C.; PINEIRO, C.; MARTIN, P.R. (1995): Denaturation of fish proteins during frozen storage irole of formaldehyde. Z. Lebensm. Unters. Forsch. 200. s. 14-23.

SUZUKI, T.; SUYAMA, M. (1980): Changes in Free Amine Acids and Phosphopeptides of Rainbow Trout During Development. Nippon Suisan Gakkaishi, 46. s. 491-497.

STOCKEMER, J.; NIEPER, L. (1984): Parameter zur Beurteilung des Verderbs von Nordsee Krabben (*Crangon crangon*). Archiv für Lebensmittelhygiene. 35. s. 5-7.

ŞENTÜRK, A. (1994): Bazı Değerlendirilmiş Kabuklu Su Ürünlerinin Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Etkili Olan Faktörlerin Araştırılması. T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Genel Yayın No: 20.

TESKEREDZIC, Z.; PFEIFER, K. (1987): Determining the Degree of Freshness of Rainbow Trout (*Salmo gairdnerii*) Cultured in Brackish Water. Journal of Food Science. Valume 52, N.4, s. 1101-1103.

UZUNKUŞAK, A. (1972): Deniz Ürünlerinden Midyelerin Dondurmaya Hazırlanışları ve Donmuş Muhafazaları. Balık Balıkçılık. Et ve Balık Kurumu Genel Müdürlüğü Cilt. 20. Sayı. 1. s. 20-23.

VARLIK, C. (1988): Blok Dondurulmuş Hamsinin Depolanması. Gıda Sanayii, 9. s. 29-31.

VARLIK, C.; GÖKOĞLU, N. (1991): İstavrit Balığı (*Trachurus mediterraneus mediterraneus* (STEINDACHNER, 1868)) nın Perakende Satış Koşullarındaki Kalite Değişimi Üzerine Bir Araştırma. İ.Ü. Su Ürünleri Dergisi s. 99-106.

VARLIK, C.; UĞUR, M.; GÖKOĞLU, N.; GÜN, H. (1993): Su Ürünlerinde Kalite Kontrol İlke ve Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 17. İstanbul.

VARLIK, C. (1994): Soğukta Depolanan Sardalyalarda Histamin Düzeyinin Belirlenmesi. Gıda Dergisi. 19(2) s. 119-124.

WATERMANN, J.J. (1978): Processing Mussels Cockles and Whelks Ministry of Technolgy. Torry Research Station Torry Advisory Note. No:13. s. 2-5.

WILLE, O. (1949): Der Fisch. Band III Handbuch der Fischkonservierung. Im Hans A. Keune Verlag. s. 266-280, 660-666.

YİĞİT, V. (1987): Gıda Servis (Katering) Sistemleri. Gıda Yıl 12, sayı 4. s. 269-271.

## ***VII. ÖZGEÇMİŞ***

1972 yılında İstanbul’ da doğdum. 1983 yılında Hekimoğlu Ali Paşa İlkokulu’nu ve 1989 yılında İstanbul Davutpaşa Lisesi’ni bitirerek ilk ve orta öğrenimimi tamamladım. 1994 yılında İ. Ü. Su Ürünleri Fakültesinden iyi derece ile mezun oldum. Aynı yıl Eylül döneminde İ. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü “Su Ürünleri İşleme Teknolojisi” programında yüksek lisans öğrenimine başladım. 1996 Ocak ayında İ. Ü. Su Ürünleri Fakültesi İşleme Teknolojisi Anabilim Dalında Araştırma Görevlisi olarak göreve başladım. Halen fakülteadaki görevime devam etmekteyim.

