

**BAZI DENİZ BALIKLARININ ÇEŞİTLİ
YÖNTEMLERLE PİŞİRİLMESİ SIRASINDA BAŞLICA
BESİN ÖĞELERİ İÇERİĞİNDE MEYDANA GELEN
DEĞİŞİMLER ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Yüksek Lisans Tezi

F. Pınar TUNCER

Ev Ekonomisi Anabilim Dalı

Ankara 1989

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI DENİZ BALIKLARININ ÇEŞİTLİ YÖNTEMLERLE
PIŞİRİLMESİ SIRASINDA BAŞLICA BESİN
ÖĞELERİ İÇERİĞİNDE MEYDANA GELEN
DEĞİŞİMLER ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA


Funda Pınar TUNCER

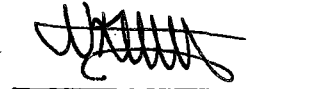
YÜKSEK LİSANS TEZİ
EV EKONOMİSİ ANABİLİM DALI

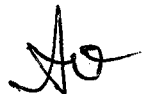
T. C.
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
Dokümantasyon Merkezi

Bu Tez 3/ 5/ 1989 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu İle 90(Doksan)Not Takdir Edilerek
Kabul Edilmiştir.


Doç. Dr. Nevin AKTAŞ


Prof. Dr. Suna BAYKAN


Yard. Doç. Dr.
Nuray KOLSARICI



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

**BAZI DENİZ BALIKLARININ ÇEŞİTLİ YÖNTEMLERLE
PIŞİRİLMESİ SIRASINDA BAŞLICA BESİN ÖĞELERİ
İÇERİĞİNDE MEYDANA GELEN DEĞİŞİMLER
ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA**

Funda Pınar TUNCER

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Ev Ekonomisi Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Nevin AKTAŞ

1989, Sayfa: 89

Jüri : Doç. Dr. Nevin AKTAŞ
Prof. Dr. Suna BAYKAN
Yard. Doç. Dr. Nuray KOLSARICI

İstavrit ve mezgit balıklarının çeşitli şekillerde pişirilmesi sırasında içerdikleri bazı besin öğelerinde ortaya çıkan kayıpların pişme verimlerinin ve yenilebilen et miktarlarının saptanması bu araştırmanın amacını oluşturmaktadır.

Araştırmada üç değişik pişirme yöntemi kullanılmıştır. Bunlar ızgara, buğulama ve derin yağda kızartma yöntemleridir. Çiğ ve pişmiş balık etlerinde su, protein, yağ, sodyum, magnezyum, kalsiyum, potasyum ve fosfor analizleri yapılmıştır.

Araştırma bulgularına göre çiğ istavrit balığı etleri incelenen tüm besin öğeleri bakımından çiğ mezgit balığı etlerine kıyasla daha yüksek değere sahiptir. Balıkların üç değişik yöntemle pişirilmesi sonunda protein, sodyum,

potasyum, yağ kayıpları buğulama yönteminde diğer yöntemlere göre daha yüksek oranda. Magnezyum, kalsiyum, fosfor kayıpları ise ızgarada pişirilen etlerde en yüksek oranda bulunmuştur. Su kaybının derin yağda kızartılan etlerde en yüksek oranda olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular her iki balık çeşidinde de aynıdır. Yenilebilen et miktarı istavritte % 68.60 mezigitte % 48.20 oranlarındadır. Pişme verimi bakımından en yüksek değerler, istavritte % 85.20 oranı ile buğulama ile pişirilenlerde, mezigitte % 69.94 oranı ile yine buğulamayla pişirilenlerde bulunmuştur. En düşük verim ise iki balık çeşidinde de derin yağda kızartma yöntemiyle pişen etlerde görülmüştür. Duyusal analiz sonuçlarına göre istavrit balıklarında buğulama yöntemiyle pişirilenlerin mezigit balıklarında derin yağda kızartılanların tercih edildiği belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER:Balıkların besin değeri, balıkların pişirilmesi, balıkların yağ içeriği, balıkların protein içeriği, balıkların mineral içeriği.

ABSTRACT

Masters Thesis

A RESEARCH ON THE CHANGES OCCURED
IN NUTRIENT CONTENTS OF SOME SEA FISHES
COOKED WITH DIFFERENT METHODS

Funda Pinar TUNCER
Graduate School of Natural and Applied Science
Department of Home Economics

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Nevin AKTAŞ

1989, Page: 89

Jury : Assoc. Prof. Dr. Nevin AKTAŞ
Prof. Dr. Suna BAYKAN
Asst. Prof. Dr. Nuray KOLSARICI

The objective of this research work is to find out the cooking yield and the losses occurred in nutrient contents of horse mackerel and whiting fishes cooked with different methods.


The cooking methods used were broiling, simmering and deep fat frying. Raw and cooked fish meats were analyzed for determining water, fat, protein, sodium, magnesium, calcium, potassium and phosphorus contents of the meats.

The results obtained showed that raw horse mackerel fish meat is richer in all nutrients studied than raw whiting fish meat. Among the cooking methods the losses in protein, fat, sodium and potassium contents were highest in simmering whereas the greatest losses in magnesium, calcium and

phosphorus contents occurred during grilling. The greatest loss in water content is caused by deep fat frying method. The differences among the cooking methods from the viewpoint of nutrient losses were taken the same for both fish varieties.

Percentage of edible meat is 68.60 % and 48.20 % for horse mackerel and whiting fishes respectively. The lowest cooking yield was obtained in deep fat frying method for both varieties. The highest cooking yield was obtained in simmering for both varieties.

Organoleptic tests showed that simmering for horse mackerel and deep fat frying for whiting fishes give more acceptable and desirable foods.



KEY WORDS: Nutrient value of fishes, cooking methods of fishes, fat content of fishes, protein content of fishes, mineral content of fishes.

TEŞEKKÜR

Tezimin her aşamasında yardımlarınıgördüğüm Sayın Hocam Doç. Dr. Nevin AKTAŞ'a; kimyasal analizlerin yapılmasında yardımlarınımesirgemeyen Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü ile Toprak Bölümü öğretim elemanlarına ve istatistiki analizlerin yapılmasında yardımcı olan Zootekni Bölümü Biyometri ve Genetik Anabilim Dalı öğretim elemanlarına teşekkür ederim.

Funda Pınar TUNCER

Bu araştırma Ankara Üniversitesi
Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
1. GİRİŞ	I
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	18
3. MATERYAL VE METOD	27
3.1 Materyal ve Belirlenmesi	27
3.2 Yapılan Fiziksel Analizler	28
3.3 Uygulanan Pişirme Yöntemleri	31
3.4 Pişme Veriminin Belirlenmesi	33
3.5 Yapılan Kimyasal Analizler	33
3.5.1 Su	34
3.5.2 Ham protein	34
3.5.3 Ham Yağ	36
3.5.4 Mineral maddeler	37
3.6 Yapılan Duyusal Analizler	38
3.7 Verilerin Değerlendirilmesi	38
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	39
4.1 İstavrit ve Mezgit Balıklarının Ortalama Yenilebilen Et Miktarı	39
4.2 Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit Balıkları Etlerinde Pişme Verimi.	40
4.3 Çiğ ve Pişmiş İstavrit ve Mezgit Balıkları Etlerinde Bazı Besin Öğeleri.....	42

4.3.1 İstavrit ve mezgit balıkları etlerinin su kapsamları	43
4.3.2 İstavrit ve mezgit balıkları etlerinin protein kapsamları	47
4.3.3 İstavrit ve mezgit balıkları etlerinin yağ kapsamları	52
4.3.4 İstavrit ve mezgit balıkları etlerinin sodyum kapsamları	57
4.3.5 İstavrit ve mezgit balıkları etlerinin magnezyum kapsamları	62
4.3.6 İstavrit ve mezgit balıkları etlerinin kalsiyum kapsamları	66
4.3.7 İstavrit ve mezgit balıkları etlerinin potasyum kapsamları	70
4.3.8 İstavrit ve mezgit balıkları etlerinin fosfor kapsamları	75
4.4 Pişirilmiş İstavrit ve Mezgit Balıkları Etlerinin Duyusal Değerlendirilmesi	79
KAYNAKLAR	82
EKLER	89

ÇİZELGELER

	<u>Sayfa No</u>
1.1 Balık Etlerinin Kimyasal Yapısı ve Diğer Etlerle Kıyaslanması	4
1.2 Çeşitli Etlerin 100 g'da Bulunan Protein, Yağ, Kalori Miktarları	6
1.3 Çeşitli Gıdalardaki 100 g Proteinde Bulunan Amino Asit Miktarları	8
1.4 Bazı Balık türlerindeki Amino Asit Miktarları	10
1.5 Farklı Mevsimlerde Avlanan Balıklarda Su ve Yağ Miktarları	9
1.6 Bazı Balıklarda Yağın Organlarda Bulunuş miktarı	12
1.7 Balık ve Diğer Gıdalardaki Ortalama Kalsiyum ve Fosfor Miktarları	13
1.8 100 g Taze Balık Etinde Bulunan Mineral Madde Miktarları	14
1.9 Bazı Balık Türlerinde A ve D Vitaminleri Miktarları	15
3.1 İstavrit ve Mezgit Balıklarının Ortalama Boy Uzunluğu Ölçümleri	29
3.2 İstavrit ve Mezgit Balıklarının Ortalama Ağırlık Ölçümleri	30

	<u>Sayfa No</u>
3.3 Deneme Planı	31
4.1 İstavrit ve Mezgit Balığı Etlerinin Yenilebilen Et Miktarı	39
4.2 Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit Balıklarının Pişme Verimleri...	41
4.3 Çiğ İstavrit ve Mezgit Balıklarının Ortalama Su Kapsamları	43
4.4 Çiğ ve Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit Balıklarının Ortalama Su Kapsamları	44
4.5 Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit Balıklarında Ortalama Su Kaybı....	46
4.6 Çiğ İstavrit ve Mezgit Balıklarının Ortalama Protein Kapsamları	47
4.7 Çiğ ve Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit Balıklarının Protein Kapsamları	48
4.8 Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit Balıklarında Ortalama Protein Kaybı	51
4.9 Çiğ İstavrit ve Mezgit Balıklarının Ortalama Yağ Kapsamları	52

4.10	Çiğ ve Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit Balıklarının Ortalama Yağ Kapsamları	53
4.11	Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit Balıklarında Ortalama Yağ Kaybı	56
4.12	Çiğ İstavrit ve Mezgit Balıklarının Ortalama Sodyum Kapsamları	57
4.13	Çiğ ve Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit Balıklarının Ortalama Sodyum Kapsamları	58
4.14	Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit Balıklarında Ortalama Sodyum Kaybı	60
4.15	Çiğ İstavrit ve Mezgit Balıklarının Ortalama Magnezyum Kapsamları.....	62
4.16	Çiğ ve Çeşitli yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit Balıklarının Ortalama Magnezyum Kapsamları.....	63
4.17	Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit Balıklarında Ortalama Magnezyum Kaybı	65
4.18	Çiğ İstavrit ve Mezgit Balıklarının Ortalama Kalsiyum Kapsamları	66

4.19	Çiğ ve Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgıt Balıklarının Ortalama Kalsiyum Kapsamları.....	67
4.20	Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgıt Balıklarında Ortalama Kalsiyum Kaybı	69
4.21	Çiğ İstavrit ve Mezgıt Balıklarının Ortalama Potasyum Kapsamları	70
4.22	Çiğ ve Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgıt Balıklarının Ortalama Potasyum Kapsamları	71
4.23	Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgıt Balıklarında Ortalama Potasyum Kaybı	74
4.24	Çiğ İstavrit ve Mezgıt Balıklarının Ortalama Fosfor Kapsamları	75
4.25	Çiğ ve Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgıt Balıklarının Ortalama Fosfor Kapsamları	76
4.26	Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgıt Balıklarında Ortalama Fosfor Kaybı	78

Sayfa No

4.27	Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit Balığı Etlerinin Duyusal Özelliklerine İlişkin Ortalama Puanlar.....	80
4.28	Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen Mezgit Balığı Etlerinin Duyusal Özelliklerine İlişkin Ortalama Puanlar	81



1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun artışı ve halkın iyi beslenme isteği gibi iki önemli faktör, dünya gıda kaynaklarının arttırılmasını ve mevcutlarının optimal düzeyde kullanılmasını gerektirmektedir. Çünkü toplumsal kalkınmada temel unsur olarak kabul edilen ve toplumun başarılı olmasını sağlayan bireylerin bedenlen, ruhen ve sosyal yönden gelişmeleri, üretken bir yapıya sahip olabilmeleri, beslenme ile yakından ilişkilidir (Güneyli 1977).

Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin çoğunda ve ülkemizde yetersiz ve dengesiz beslenme diyetin büyük bir bölümünün bitkisel kaynaklı besinlere dayalı olmasından kaynaklanmaktadır. Bundan dolayı da protein, özellikle de hayvansal kaynaklı protein tüketiminde büyük bir yetersizlik görülmektedir. Hayvan popülasyonunun geniş olmasına karşın, meraların az olması, hayvancılıkta teknik bilgilerin yetersizliği, hayvan hastalıklarının önlenememesi ve yem fiyatlarının yüksek olması gibi nedenlerle, bir hayvandan sağlanan et ve süt miktarı yetersiz olmaktadır. Hayvanların verim yönünden düşük olmasından dolayı hayvansal gıdaların fiyatları artmakta ve satın alma gücü yetersiz olan halk, bunları sağlamakta güçlük çekmektedir. Bu da yetersiz hayvansal protein tüketiminin başlıca nedenlerindedir. Ayrıca,

ailelerin kalabalık oluşu, ürünlerin istenilen yerde ve zamanda ihtiyacı karşılayamaması, eğitim yetersizliği gibi faktörler de yetersiz hayvansal protein tüketiminin nedenleri arasında sayılabilir (Başdurak 1970; Baysal 1983).

Tüm hayvanların barınakları, bakım ve beslenmeleri, yemlerinin sağlanması, doğumu, yavru büyütmesi, hastalıklarıyla uğraşı büyük masraflarla, devamlı emek ve zaman harcamasıyla sağlanır. Hayvansal gıdalar arasında önemli yeri olan balık ise donma noktasındaki Antartika sularından sıcak tropikal sulara, yumuşak tatlı sulardan, yumurtalarının yüzmesi için yeterli tuzluluktaki sulara kadar çok geniş bir yayılma alanı gösteren (Baran ve Timur 1983), kendi üreyen, kendi yemini bulan, kendi bakım ve beslenmesini yapan masrafsız, külfiyetsiz diğer hayvansal gıdalara göre daha ucuz bir besindir (Ergenç 1978, Özkaya vd. 1983). İnsanlara düşen onu tutmak, iyi muhafaza etmek ve besin içeriğinden azami faydayı sağlamaktır. Böylece dünya açlık ve yetersiz beslenme sorununun çözümünde protein açığının kapatılmasında balık, önemini daha da etkin olarak kabul ettirmektedir.

Ülkemiz adalarının kıyıları da dahil olmak üzere 8333 km kıyı şeridine, 151.000 km²'lik bir deniz ilgi alanına sahiptir (İçmez 1982). 1983 yılında deniz ürünleri üretimi toplam 511.526 ton, 1986 yılında ise 525.381 ton olarak

belirlenmiştir. 1986 yılı üretimindeki en büyük paya 288.105 ton ile hamsi, ikinci olarak ise 114.912 ton ile istavrit sahiptir. Tatlı su balıkları üretiminin ise 1983'de toplam olarak 38.605 ton, 1986 yılında 40.280 ton olduğu ve 17.290 ton ile sazan üretiminin 1986 yılı toplam üretimi içinde en büyük paya sahip olduğu belirlenmiştir (Anonymous 1988).

Ülkemizde üretilen su ürünlerinin % 43'ü üretim sahalarının il ve ilçelerinde tüketilmekte, % 57'si ise il hudutları dışına gönderilmektedir. Ülkemiz toplam su ürünleri üretiminin % 86'sı Karadeniz bölgesinden sağlanmakta ve Karadeniz bölgesinde üretimin % 60'ı bölge dışına gönderilmektedir. Su ürünleri üretiminin en düşük olduğu bölge ise Akdeniz bölgesidir. Akdeniz bölgesinde özellikle yazın, turizm sezonunda, üretimin % 90'ı bölge içinde tüketilmektedir (Anonymous 1983 a). Su ürünleri en çok insan yiyeceği olarak ve taze haldeyken tüketilmektedir (% 74.6). Bunu % 4.3 oranıyla dondurulmuş, % 1.4 oranıyla konserve yapılmış, % 0.4 oranıyla da tuzlanmış, tütsülenmiş, kurutulmuş balıkların tüketimi izlemektedir. Diğer amaçlarla kullanımına % 18.9 oranıyla balık unu ve balık yağı yapan tesislerdeki tüketim girmektedir. Ülkemizde kişi başına düşen yıllık balık tüketimi yaklaşık 10.5 kg'dır. Bu tüketim miktarı İspanya'da 50 kg, Portekiz'de 42 kg, Fransa'da 20 kg, Yunanistan'da 15 kg kadar olup ülkemizdeki tüketime göre oldukça yük-

sektir (Anonymous 1983 a). Ülkemizdeki tüketim miktarının daha yüksek düzeylere çıkması, hayvansal protein açığının kapatılmasına yardımcı olacaktır. Balık etleri kimyasal yapı bakımından diğer etlerle hemen hemen aynı değere sahiptir. Balık etlerinin kimyasal yapısının diğer etlerle karşılaştırılması Çizelge 1.1'de görülmektedir.

Çizelge 1.1 Balık Etlerinin Kimyasal Yapısı ve Diğer Etlerle Kıyaslanması (Göğüş 1981)

	Su %	Protein %	Yağ %	Mineral Madde %	Enerji Kcal/100 g
Balık Eti (Ortalama)	77.2	19.0	2.5	1.3	98
Tavuk (Göğüs Eti)	75.0	22.8	0.9	1.2	109
(Sut Eti)	74.7	20.6	3.1	1.1	120
Sığır Eti (Yağsız)	71.2	21.1	5.2	1.1	181
(Yağlı)	61.0	19.1	18.5	1.0	287
Koyun Eti (Ortalama)	62.8	18.5	17.5	1.0	278

Çizelgeden de görüldüğü gibi, tüm etlerin protein oranları birbirlerine oldukça yakın olmakla birlikte balık etinin protein oranı (% 19.0), tavuk ve sığır eti oranlarına göre düşük, koyun etinin protein oranına (% 18.5) kıyasla daha yüksektir. Mineral madde oranları açısından, yine çizelgede verilen dört çeşit et arasında büyük bir benzerlik vardır. Ancak balık etindeki mineral madde oranı (% 1.3) diğer etlerden az da olsa bir farklılık göstermektedir. Yağ miktarı yönünden ise tavuğun göğüs eti (% 0.9) hariç balık eti (% 2.5) en düşük düzeydedir. Enerji değeri bakımından da balık eti (98 Kcal/100 g) diğer etlere göre en düşük düzeydedir. Bu özelliğinden dolayı zayıflama rejimi yapmak isteyenlere balık eti yemeleri önerilmektedir. Böylece hem enerji değeri düşük olan bir besin olarak balık, şişmanlamayı önlemekte, hem de yüksek besin değerine sahip olduğu için, gıdasız kalınmamaktadır (Aras ve Yanar 1986). Anward (1974) yaptığı bir çalışmada, deniz balıklarını, tatlı su balıklarını, sığır, koyun, keçi ve domuz etleriyle çeşitli yönlerden karşılaştırmıştır (Aras ve Yanar 1986). Bulgular Çizelge 1.2'de görüldüğü gibidir.

Çizelge 1.2'den de görüldüğü gibi balık etlerinde özellikle Levrek (% 94.6), Sudak (% 94.3), Kadife (% 94.0), Turna (% 93.8) ve Morina (% 93.4) balıkları etlerinde

Çizelge 1.2 Çeşitli Etlerin 100 g'da Bulunan Protein, Yağ, Kalori Miktarları

BALIK VE HAYVAN TURLERİ	PROTEİN g	YAĞ g	Prt. Cal.	Yağ Cal.	Σ Cal.	Σ Cal'de prt. Cal. %'si
TATLI SU BALIKLARI						
Sazan	17.0	9.0	69.7	83.7	153.4	45.4
Alabalık	21.5	2.5	88.2	23.2	111.4	79.2
Yılan Balığı	16.0	26.0	65.6	241.8	307.4	21.3
Turna	17.0	0.5	69.7	4.6	74.3	93.8
Kadife Balığı	17.5	0.5	71.8	4.6	76.4	94.0
Sudak	18.5	0.5	75.8	4.6	80.4	94.3
Çayır Sazanı	18.5	4.0	75.8	37.2	113.0	67.1
Levrek	19.5	0.5	80.0	4.6	84.6	94.6
DENİZ BALIKLARI						
Uskumru	20.0	5.6	82.0	46.5	128.5	63.8
Sardalya	18.0	15.0	73.8	139.5	213.3	34.6
Morina	16.0	0.5	65.6	4.6	70.2	93.4
SIĞIR						
Yağsız	17.5	9.0	71.8	27.9	99.7	72.0
Orta Yağlı	16.0	8.0	65.6	74.4	140.0	46.8
Yağlı	15.0	19.5	61.5	181.4	242.9	25.3
DOMUZ						
Yağsız	18.5	10.0	75.8	93.0	168.8	44.9
Orta Yağlı	12.0	24.5	49.2	227.8	277.0	17.8
Yağlı	8.5	30.0	34.8	279.0	313.8	11.1
DANA ETİ	17.0	7.5	69.7	69.8	139.5	50.0
KOYUN ETİ	17.1	22.0	70.1	204.6	274.7	28.3
KEÇİ VE TAVŞAN ETİ	20.1	6.2	84.9	57.7	142.6	59.5
TAVUK ETİ	20.1	4.7	82.4	43.7	126.1	66.1

proteinden kaynaklanan enerji değeri çizelgede verilen diğer etlere göre daha yüksektir. Yağsız sığır etinde bu oran % 72, tavuk etinde % 66.1 olup balık etinden sonra en yüksek değerlerdir. Bu etlerin dışında çizelgede gösterilen diğer etlerde ise yağdan kaynaklanan enerji değeri daha yüksektir. Özellikle domuz etinde bu durum açıkça görülmektedir.

Proteinden kaynaklanan enerji değerinin yüksek olması, balık etinin protein-enerji malnütrisyonunun tedavi-sinde üzerinde önemli durulması gereken bir gıda olduğunu göstermektedir (zkaya vd. 1983).

Balık proteininde yirmi kadar amino asit vardır. Bunlardan bazıları insan için elzem amino asitlerdir ve süt, yumurta, peynir, sığır eti gibi besinlerin amino asit oranlarıyla aynı düzeydedir.

Çizelge 1.3'den de görüldüğü gibi, balık etindeki elzem amino asit miktarları sığır etleriyle hemen hemen aynı hatta Valine (% 6.0), isoleucin (% 6.5) ve Leucin (% 9.5) oranları sığır etine kıyasla fazladır. Bu amino asitlerin birbirlerine oranları da insan vücudunun kolaylıkla değerlendirilebileceği şekildedir. Ayrıca balık proteinlerinde doğada az rastlanan Lysine (% 9.0) ve Methionine (% 3.2) oranları da yüksek düzeydedir ki, bu iki amino asitce fakir olan tahıllarla beslenenlerin diyetlerinde balığa yer vermesi son derece yararlıdır. nk balık proteini ile tahıl proteini birbirlerini tamamlamaya çok uygundur (Göğü 1981).

Çeşitli balıkların proteinlerindeki amino asit

Çizelge 1.3 Çeşitli Gıdalardaki 100 g Proteinde
Bulunan Amino Asit Miktarları
(Tolgay 1965, Durukan ve Tokgöz 1970)

Amino Asitler	Yumurta (Bütün)	Süt (Yağlı)	Peynir	Un (Buğday)	Balık Eti	Sığır Eti
Arginine	6.6	4.2	3.6	3.9	7.4	7.7
Histidine	2.4	2.6	3.3	2.2	2.6	3.3
Proline	-	-	-	-	3.0	6.0
Lysine	7.0	8.7	8.5	1.9	9.0	10.0
Alanin	-	-	-	-	7.0	7.4
Tryptophan	1.5	1.5	1.6	0.8	1.2	1.4
Phenylalanine	6.3	5.5	6.4	5.5	4.4	5.0
Cytine	2.4	1.0	0.4	1.9	1.2	1.2
Methionine	4.0	3.2	3.5	2.0	3.2	3.2
Threonine	4.3	4.7	3.7	2.7	4.7	5.0
Leucin	9.2	11.0	9.0	7.0	9.5	8.0
İsoleucin	7.7	7.5	7.3	4.2	6.5	6.0
Valine	7.2	7.0	7.7	4.1	6.0	5.5
Aspartic Asit	-	-	-	-	-	7.8
Glutamic Asit	-	21.5	-	-	-	15.4
Gylcine	2.7	2.3	-	7.0	-	5.0
Serin	-	-	-	-	4.0	6.0
Tyrosine	4.5	6.0	6.8	3.8	3.8	4.0

miktarları da farklılık göstermektedir. Bu karşılaştırmayı da Çizelge 1.4'den izleyebiliriz. Çizelgeden de görüldüğü gibi arginin en çok istavritte (% 9.4), isoleucin (% 7.7) ve threonine (% 6.2) köpek balığında, leucin (% 15.5) ve phenylalanine (% 14) çaça balığında lysine (% 11.2) ve valine (% 9.4) palamutta, methionine (% 3.6) sardalyada, tryptopan ise en çok % 1.3 oranı ile sardalya, palamut ve köpek balığında bulunmuştur.

Balık etinin bir özelliği de yağ oranlarının çok değişken oluşudur. Yağ oranı balığın çeşidine göre değişirse de, mevsime göre pek çok farklılıklar göstermektedir (Ergeç 1978). Çeşitli aylarda avlanan balıklardaki su ve yağ miktarları Çizelge 1.5'de verilmiştir.

Çizelge 1.5 Farklı Mevsimlerde Avlanan Balıklarda Su ve Yağ Miktarları (Göğüş 1981)

Avlanma Mevsimi (Ay)	Su (%)	Yağ (%)	Avlanma Mevsimi (Ay)	Su (%)	Yağ (%)
Ocak	66.6	15.3	Temmuz	76.0	6.3
Şubat	71.0	11.2	Ağustos	71.2	11.1
Mart	73.6	8.8	Eylül	69.4	12.5
Nisan	73.8	8.3	Ekim	66.0	16.0
Mayıs	75.1	6.9	Kasım	65.1	16.8
Haziran	75.1	6.7	Aralık	65.7	16.2

Çizelge 1.4 Bazı Balık Türlerindeki Amino Asit Miktarları
(Toplam Proteinde %) (Göğüş 1981)

BALIK TÜRÜ	Alanin	Arginine	Aspartik Asit	Glutamic- Asit	Glycine	Histidine	İsoleucin	Leucin	Lysine	Methionine	Phenylala- nine	Proline	Serin	Threonine	Tryptophan	Valine
Tirsi Balığı	5.7	7.2	14.7	5.6	2.3	5.0	7.7	9.8	2.8	3.7	4.0	5.1	4.1	1.1	6.2	
Sardalya Balığı	7.3	11.2	14.7	5.6	2.5	6.0	9.3	11.0	3.6	4.7	4.0	5.1	5.6	1.3	4.7	
Çaça Balığı	7.2	7.2	14.7	1.8	1.7	5.4	15.5	6.0	2.3	14.0	5.0	2.5	0.6	0.9	0.6	
Mezgit Balığı	5.7	5.7	14.7	1.9	1.9	5.4	7.5	8.6	2.8	3.7	3.7	5.3	4.2	0.9	5.6	
Palamut Balığı	6.5	10.3	14.3	3.0	3.9	6.6	8.9	11.2	3.5	4.5	3.6	5.3	5.8	1.3	9.4	
Köpek Balığı	6.1	7.0	15.2	4.7	2.9	7.7	8.3	10.8	3.4	4.4	3.7	5.4	6.2	1.3	6.1	
Kalkan Balığı	7.6	7.6	15.2	2.0	2.0	4.8	7.0	8.1	2.9	2.9	2.9	5.4	5.4	0.8	4.6	
Kolyoz Balığı	5.5	5.5	15.2	5.5	5.5	5.3	7.8	8.8	2.8	3.9	3.9	4.4	4.4	1.1	5.4	
Orkinoz Balığı	5.4	5.4	15.2	5.7	5.7	4.4	6.9	3.2	2.8	3.4	3.4	4.2	4.2	1.1	5.0	
İstavrit Balığı	9.4	6.5	6.3	4.8	3.0	3.2	4.1	10.1	2.0	2.1	5.0	2.5	2.2	0.4	7.4	
Kılıç Balığı	1.7	1.7	6.3	0.6	0.6	1.4	1.4	1.3	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.3	0.9	

Çizelge 1.5'den de görüldüğü gibi balık etlerindeki yağ oranı Ağustos ayında % 11.1'e yükselmekte ve Şubat ayı sonuna kadar % 11.2 - % 16.8 arasında olmak üzere oldukça yüksek düzeylerde seyretmektedir. Mart ayında % 8.8'e düşen yağ oranı, Mart ayından başlayarak gittikçe daha da düşmekte ve Temmuz ayında en düşük düzeye (% 6.3) inmektedir. Bu durum, insanların yaz günlerinde az yağlı, kışın ise yağca zengin olan balık etiyle beslenerek enerji ihtiyaçlarını ayarlayabilmelerini sağlamaya imkan verdiği için, balık etinin önemini bir kat daha arttırmaktadır. Değişik çeşitteki balıklar, yağ bakımından farklılık gösterirse de pratikte balıkların pek çoğu sığır etinden daha az yağlıdır. Bu kuralın dışına sombalığı, kalkan balığı, kelebek balığı ve pisi balığı çıkmakta olup % 11-20 arasında değişen yağ oranlarıyla sığır etine benzer bir durum göstermektedirler (Bennion 1980). Balık yağları genellikle karışık triglyceridler şeklindedirler ve yüksek oranda doymamış yağ asitlerine sahiptirler (Tolgay 1965). Balık yağlarının doymamış yağ asitlerince zengin olması kalp ve damar hastaları için, balık etinin önemini arttırmaktadır. Çünkü diyet yağının miktar ve bileşimi bu hastalıkların oluşumunda büyük rol oynar. Yapılan çeşitli araştırmalarda, diyetdeki doymuş yağ asitlerinin kalp ve damar hastalıklarına neden olurken, doymamış

yağ asitlerince zengin balık yağlarının kroner damar hastalıklarını önlemede faydalı olabileceği sonucuna varılmıştır (Ballard ve Callaway 1987).

Balıklar yağlarını farklı vücut organlarında depolarlar. Örneğin salmon ve ringa balıkları yağlarını kas dokularında, morina balıkları ise karaciğerlerinde depolarlar (Hoar ve Randall 1969). Dolayısıyla da yağ oranları balıkların çeşitli organlarında farklılık göstermektedir. Çizelge 1.6'da çeşitli balıkların organlarında bulunan yağ miktarları görülmektedir.

Çizelge 1.6'dan da görüldüğü gibi, karaciğerinde en çok yağa sahip olan balık halibut (% 32.2), iç organlarında en çok yağa sahip olan balık ise ringa (% 12.0) dir.

Çizelge 1.6 Bazı Balıklarda Yağın Organlarda Bulunuş Miktarı (Tolgay 1965)

Balık Çeşidi	Balığın Ağı (g)	Balıkta Total Yağ (%)	Karaciğerde Yağ (%)	İç Organlarda Yağ (%)
Halibut "Gadu Aeglefinus"	-	-	32.2	2.4
Sardalya	200	15.6	6.8	8.0
Ringa	130	7.3	3.1	12.0
Som Balığı "Sockye"	3220	-	6.5	6.5
Som Balığı "Chum"	4540	-	4.2	2.3

Balıklar içerdikleri mineral maddelerden fosfor, iyod, demir, fluor ve kalsiyum bakımından dikkate değerdirler. Hamsi ve sardalya gibi kısmen kılçıkları ile tüketilen veya som balıkları gibi kılçıkları ile kutu konservesi yapılan balıklar insanlarda mineral madde ihtiyacını karşılamada ete göre daha elverişlidir. Çizelge 1.7'de balık ve diğer gıdalarda bulunan kalsiyum ve fosforun ortalama miktarları karşılaştırılmalı olarak gösterilmiştir (Tolgay 1965).

Balıktaki ortalama kalsiyum miktarı (% 25), karaciğerdeki ve patatesteki ortalama kalsiyum miktarından yüksek,

Çizelge 1.7. Balık ve Diğer Gıdalardaki Ortalama Kalsiyum ve Fosfor Miktarları (Tolgay 1965)

GIDALAR	Ca % mg			P % mg		
	Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.
Balık	15	41	25	116	198	160
Peynir	460	1440	850	450	1010	720
Süt	113	130	123	87	94	91
Ispanak	59	178	113	47	86	61
Yumurta	55	82	70	-	-	-
Karaciğer	5	32	19	250	355	304
Patates	14	25	12	134	287	210

Çizelge 1.8 100 g Taze Balık Etinde Bulunan Mineral Madde miktarları (Tolgay 1965)

BALIK ÇEŞİDİ	K mg %	Na mg %	Ca mg %	Mg mg %	P mg %	S mg %	Cl mg %
Hamsi *	267	30	304	54	216	257	214
Morina	17.7	-	11	28	186	-	-
Uskumru	-	-	5	28	44-217	-	38
Kefal	-	-	26	32	220	-	-
Sardalya *	499	93	228	46	219	277	174

* Hamsi ve sardalyadaki analizler kılçık dahil bütün balık üzerinden yapılmıştır.

peynir, süt, ıspanak ve yumurtaninkinden düşüktür. Fosfor miktarı ise balıkta % 160 oranıyla sütteki ve ıspanaktaki ortalama fosfor miktarına göre yüksektir.

Çizelge 1.8'de de çeşitli balıklardaki mineral madde miktarları verilmiştir.

Balıklarda hem yağda eriyen A, D, E, K vitaminleri ve hem de suda eriyen tüm B grubu vitaminleri bulunur. Balık etlerindeki vitamin miktarları da balığın çeşidine ve mevsimlere göre de değişiklik göstermektedir. Yağlı balıklar vitamin A'ca zengindir. Bazı balıkların örneğin, morina ve pisi balıklarının karaciğerleri balıkta mevcut A ve D vitaminlerinin tümünü içerir. Suda eriyen vitaminler ise balığın

derisinde karaciğerinde ve yutağında uniform şekilde yayılmıştır (Göğüş 1981). Çizelge 1.9'da balıkta bulunan vitamin A ve D miktarları gösterilmiştir.

Çizelge 1.9'dan da görüldüğü gibi, balıklarda vitamin A ve D miktarları karaciğer yağlarında etlerinde bulunan değerlerden daha yüksektir. karaciğer yağında en yüksek vitamin A değeri (40.000-800.000 I.U/g) ve vitamin D değeri (16.000-30.000 I.U/g) torik balığında bulunmuştur. Balık etinde ise en yüksek vitamin A değeri (300-4500 I.U/g) yılan balığında, en yüksek vitamin D değeri (300-1000 I.U/g) ringa'da ve çaça balığında belirlenmiştir.

Çizelge 1.9 Bazı Balık Türlerinde A ve D Vitaminleri Miktarları (Tolgay 1965)

BALIK ÇEŞİDİ	ETİNDE		KARACİĞER YAĞINDA	
	Vit A(I.U/g)	Vit D(I.U/g)	Vit A(I.U/g)	Vit D(I.U/g)
Morina B	0 -50	0	200 - 1000	20-300
Yılan B	300 -4500	1-500	-	-
Ringa B	20 -400	300-1000	3600 -10.000	-
Uskumru	50 -200	100-1000	2500 -130.000	750-1000
Deniz Alabalığı	70 -500	200-800	5000 -20.000	-
Çaça	400 -1000	300-1000	-	-
Köpek B	-	-	160 -12.000	5.25
Ton (Torik)	-	-	40.000 -800.000	16.000-30.000

Balık etlerinin çiğ durumdayken sahip oldukları besin öğeleri miktarlarında pişirme ile, diğer besinlerde olduğu gibi, bazı değişiklikler meydana gelir. Balık etlerinin tat, koku, lezzet gibi duyuşal özellikleri ve sindirilebilirlikleri çeşitli şekillerde pişirilerek arttırılabilir.

Isı, etteki proteinlerin koagüle olmasına, kollegenin jelatine hidrolize olmasına ve yağların erimesine neden olur (Dawson 1960). Pişme sürecinde, uygun olan ısı kullanılması gerekir. Eğer, sıcaklık yüksek olursa etin içi pişmeden dış yüzeyi yanar, sıcaklık düşük olursa da et kendi suyunu bırakarak sertleşir ve etin dış yüzeyi gri bir görünüm alır, yeme kalitesi düşer (Ünver 1987).

Pişirme sırasında etlerde meydana gelen kaybın nedenleri, açığa çıkan su ve yağdır. Açığa çıkan suyun bir kısmı buhar halinde kaybolur, bir kısmı da yağ ile birlikte sızar. Balık pişirmede balık etinin yapısındaki proteinlerin pıhtılaşma durumuna dikkat etmek gerekir. Çünkü herhangi bir yöntemde pişirme süresini uzatmak, yapısındaki proteinlerin sertleşmesine, etin kuruyarak dağılmasına ve balığın lezzetsiz olmasına sebep olur. En iyi lezzet ve görünümü sağlamak için balık çok kısa sürede pişirilmelidir. balık pişirmede, kuru ve nemli ısıda pişirme yöntemlerinin ikisi de uygulanabilir. Fırında kızartma, fırında nemli ısıda pişirme, ızgara, az veya çok yağda kızartma yöntemlerinden tümü balıklara uygulanabilir. Genellikle azyağlı balıkların kızartması

yağlı balıkların ise buğulama ve ızgarası önerilmektedir (Ünver 1987; Gülal ve Korzay 1987).

Bu araştırmada , pişirme yöntemlerinin balıkların besin değeri üzerine etkilerini ortaya koymak amacıyla, istavrit ve mezzit balıklarının ızgara, buğulama, derin yağda kızartma yöntemleriyle pişirilmesi sırasında su, protein, yağ, sodyum, magnezyum, kalsiyum, potasyum, fosfor değerlerinin hangi düzeyde etkilendiği incelenmiştir.



2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Headley ve Jacobson (1960), onbir aylık sekiz tane kuzunun etlerinden hazırlanan rostoları, geleneksel yöntemle ve mikrodalga yöntemiyle pişirerek, rostolardan damlamayla ve buharlaşmayla ortaya çıkan kayıpları saptamış ve toplam ağırlık kaybını hesaplamışlardır. Ayrıca iki değişik yöntemle pişirilen kuzu etlerinin pişme, sululuk ve tad özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmalarının sonucunda toplam ağırlık kaybını mikrodalga ile pişirme için % 43, geleneksel metod için % 35 olarak, damlama yoluyla olan kaybı mikrodalga için % 15, geleneksel metod için % 17 olarak ve buharlaşma yoluyla olan kaybı ise mikrodalga pişirmede % 27, geleneksel metotta % 19 olarak bulmuşlardır. Pişmenin en iyi mikrodalgalı fırında pişirmeyle olduğunu, geleneksel yöntemle pişirilen etlerin ise daha sulu ve daha iyi kuzu tadına sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Monk ve arkadaşları (1964), yirmi adet piliç ve tavuk etlerinin değişik yöntemlerle pişirilmesi sırasında damlama ile ortaya çıkan su kaybını saptamak amacıyla her biri 50g kıymadan oluşan etleri, 20 dakika 100°C sıcaklıkta haşlama, 10 dk 115°C sıcaklıkta 10 lb basınç altında, 5 dakika, 120°C sıcaklıkta 15 lb basınç altında ve mikrodalga fırında 60 saniye süreyle pişirme yöntemleri olmak üzere dört değişik pişirme yöntemi uygulamışlardır. Araştırma sonucunda gerek piliç gerekse tavuk etlerinde

damlamayla olan kaybın en çok 120°C sıcaklıkta ortaya çıktığını, en az kaybın ise mikrodalgalı fırında pişirmeyle olduğunu belirlemişlerdir.

Tolgay (1965), sonbahar ve kış mevsimlerinde palamut balığının ağırlık, su, protein, yağ, kül, kalsiyum, fosfor ve Vitamin A durumlarını araştırmıştır. Araştırma sonucunda; palamut balığının yağ bakımından zengin olduğunu ve aylara göre yağ oranlarının değiştiğini, kalori değerinin yüksek olduğunu, fosfor bakımından zengin, kalsiyum bakımından ve Vitamin A bakımından fazla zengin olmadığını bulmuştur.

Koç (1969), Kasım-Nisan ayları arasında Doğu Karadeniz ve Batı Karadeniz hamsilerinin vücut ölçüleri ve kimyasal bileşimleri (su, protein, yağ, kül, kalsiyum) üzerinde çalışmalar yapmıştır. Çalışmalar sonucunda, iki form arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Hamsilerde yenilebilen miktar % 68.92 olarak tesbit edilmiştir. Kimyasal yapı bakımından da iki form arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Mevsimler üzerinden yapılan değerlendirmelerde ise, hamsinin kimyasal yapı değişimlerinin biyolojik yönden yaş, beslenme durumu ve iklime bağlı olarak farklılık gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Durukan ve Tokgöz (1970), Ankara piyasasından sağlanan taze ve kutu konserve balıklarının besin değerleri bakımından karşılaştırmışlardır. Ayrıca birkaç örneği elektrik-

li fırın ızgarasında pişirerek, analiz etmişlerdir. Balıkların pişirilmesiyle protein miktarlarında bir artış varmış gibi görünüyorsa da araştırmacılar kurumadde üzerinden yaptıkları karşılaştırmalarda, pişirmenin bir miktar protein kaybına neden olduğunu ortaya koymuşlardır. Konservelerde protein miktarını, çiğlerine oldukça yakın oranlarda, yağ miktarını ise çiğlerinden fazla bulmuşlardır. Pişirmenin kalsiyum üzerine belirgin bir etkisini görmemişler ve taze örneklerde bulunan vitaminlerin pişirme veya konserve şeklinde çok az bir miktar kaybolduğunu belirtmişlerdir.

Kuzma (1971), Baltık denizinden ve Atlantikten tutulan ringa, morina, çaça, pisi, dil, yılan, deniz alası, salmon, uskumru, kırmızı balık, halibut ve kedi balıklarının etlerinde demir, bakır, çinko, mangan, kobalt miktarlarını araştırmıştır. 100 g daki demir, bakır, çinko içeriğini sırasıyla, ringada 713-915 mg, 41-107 mg, 44-115 mg; çaça balığında 2086-4840 mg, 62-102 mg, 112-157 mg; uskumruda 885-920 mg, 70-111 mg, 84-191 mg olarak diğerlerine göre daha yüksek oranlarda saptamıştır.

Çinko miktarını yılan balığında 1140-1784 mg / 100 g olarak diğer balıklarda saptanan çinko miktarına kıyasla daha yüksek oranlarda bulmuştur. Kobaltı ise en yüksek oranda içeren balığın uskumru olduğunu (0.9-1.8 mg/100 g) gözlemiştir.

Szefer ve Falandysz (1981) yaptıkları çalışmada Güney Baltık denizinden yakalanan ringa, morina, çaça balıklarının kas dokularındaki demir, mangan, nikel, kurşun, bakır, kobalt, çinko miktarlarını araştırmışlar ve türlere göre metal miktarlarının değiştiğini gözlemlemişlerdir.

Call ve arkadaşları (1983) İspanyol uskumrusu, kırmızı snapper ve hani balıklarının mineral ve yağ asidi bileşimlerine fırında, ızgarada, derin yağda ve mikrodalga fırında pişirmelerin etkilerini incelemişlerdir. Az yağlı türlerin yağ içeriklerinin pişirme ile önemli derecede değişmediği, fakat yağlı türlerde kayıp olduğunu gözlemlemişlerdir. Bütün balık filetolarının yağ asidi bileşimlerinin fırında pişirme, ızgara ve mikrodalgalı fırında pişirmeyle önemli derecede değişmediğini, derin yağda kızartmada ise pişirme ortamındaki bir kısım yağ asitlerinin emilerek filetoların yağ içeriklerinin arttığını tesbit etmişlerdir. Az yağlı türler pişirince sodyum, potasyum, magnezyum içeriklerinin azaldığını, çok yağlı türlerde bunun olmadığını ve pişirmenin çinko, bakır, demir, mangan konsantrasyonuna etkisi olmadığını saptamışlardır.

Proctor ve Cuningham (1983), Broiler tavuk etlerini, beş değişik yöntemle pişirerek, etlerin protein, yağ, mineral madde kapsamlarındaki değişimleri gözlemlemişlerdir. Bu gözlemler sonucunda en yüksek protein miktarlarının mikro-

dalgada, basınç altında derin yağda ve tavada az yağda pişirilmiş göğüs etlerinde olduğunu, en yüksek yağ miktarının derin yağda kızartılmış but etlerinde olduğunu, kalsiyum, fosfor, potasyum, kükürt, bakır kapsamlarında ciğlerine göre farklılık görülmediğini ve en yüksek magnezyum, sodyum, demir, çinko miktarının mikrodalga ile pişen etlerde saptandığını bildirmişlerdir.

Jhaveri ve arkadaşları (1984), morina, mezgit, karagöz, kalamar ve fener balıklarının protein ve yağ içerikleri üzerinde yaptıkları çalışmalarda, protein içeriklerini morina balığında % 18.4, mezgit balığında % 15.8, karagöz balığında % 17.5, kalamar balığında % 16.3, fener balığında % 15.9 oranlarında yağ içeriğini ise 100 gramlarında, sırasıyla, 0.4 g, 1.7 g, 4.0 g, 1.7 g ve 0.5 g olarak bulmuşlardır.

Mustafa ve arkadaşları (1985), ciğ, fırında pişirilmiş ve kızartılmış kedibalağı filetolarının nem, yağ, protein, kül oranları üzerinde yaptıkları çalışmalarında, nem oranlarını ciğken % 77.8, fırında pişirilince % 71.1, kızartılınca % 62.7, ortalama protein oranlarını ciğken % 15.4, fırında pişirilince % 20.5, yağda kızartılınca % 19, yağ oranlarını ortalama olarak ciğken % 4.5, fırında pişirilince % 6.3, yağda kızartılınca % 7.9 ve ortalama kül

oranını çiğken % 1.2, fırında pişirilince % 1.4, yağda kızartılınca % 1.6 olarak bulmuşlardır.

Jhaveri ve arkadaşları (1985), özel bir balık olan "Okyanus Pout"larında (*Macrozoarces Americanus*) yaptıkları çalışmalarında, amino asit oranlarını, protein yararlılık oranlarını, demir, bakır, çinko, mangan, kadmiyum, , nikel, kalsiyum, magnezyum, sodyum oranlarını ve yağ asitleri oranlarını belirlemişlerdir. Elzem amino asitleri, FAO'nun referans olarak aldığı amino asit örneklerinden (yumurta albümininden) daha yüksek veya onlara eşit bulmuşlardır. Yapılan diğer laboratuvar çalışmalarında okyanus poutlarının ve kazeinin protein hazmedilebilirlik derecelerinin % 89.7 ve % 89.4 olduğunu gözlemiş ve okyanus poutlarının protein kalitesinin kazeinden daha yüksek olduğu sonucuna varmışlardır. Okyanus poutlarının yenilebilen 100 g'larında, kalsiyumu 9.68-17.68 mg, sodyumu 61.05 mg, çinkoyu 1.03 mg, demiri 0.28 mg, bakır 24.20 mg, mangani 12.0 mg, nikeli 4.84 mg, kadmiyumu 1.96 mg olarak bulmuşlardır.

Brady ve arkadaşları (1985), geleneksel ve mikrodalgalı fırınlarda pişirilen dil balığının ve mezgit balığının duyusal kalitesi ve thiamin içeriği yönünden yaptıkları çalışmalarında her iki yöntemle pişirilen balıkların thiamin içeriğinde farklılık göstermediklerini saptamışlar-

dır. Duyusal panel sonucunda ise, mikrodalgalı fırında pişirilen balıkların geleneksel fırında pişirilenlerden daha gevrek olduğunu bulmuşlardır.

Orlova ve arkadaşları (1986), Barents denizinde farklı mevsimlerde yakalanan morinaların protein, protein olmayan nitrojen ve yağ içeriklerini yıl boyunca her ay incelemişlerdir. Total proteini Eylül ve Ekim'de % 13.1, Mayıs ve Haziran'da % 15.6 oranlarında bulmuşlardır. Balığın kas dokusundaki total protein içeriğini Eylül ayında en yüksek % 84.2, Ağustos'da en düşük % 51.5 olarak gözlemlemişlerdir. Protein olmayan nitrojen miktarı Ağustos ve Eylül aylarında % 0.5 iken diğer aylarda % 0.2-0.3 oranlarında saptamışlardır. Yağ içeriğini Ağustos ile Ocak ayları arasında % 14.2-20.2, Şubat ile Temmuz ayları arasında % 1.5-11.7 ve kas dokularındaki total yağ içeriğini Eylül-Ocak ayları arasında % 95, Şubat-Nisan ayları arasında % 61.62 olarak tespit etmişlerdir.

Ertaş ve Kolsarıcı (1986), Sığır kıymasından hazırlanmış köfteleri haşlama, yağda kızartma, ızgara yöntemleriyle pişirmişler ve pişirmenin etlerdeki ağırlık kaybı, yağ, su, protein kapsamları üzerine etkilerini araştırmışlardır. En fazla su kaybının % 51.56 ile ızgara yönteminde, en fazla yağ kaybının % 71.90 ile haşlama yönteminde ve en fazla

protein kaybının % 18.27 ile haşlama yönteminde ortaya çıktığını gözlemlemişlerdir.

Duda ve arkadaşları (1987) Sazan, turna, alabalık ve morinada thiamin, riboflavin ve niasin içeriklerine kaynatmanın, kızartmanın ve salamuranın etkilerini incelemişlerdir. Kaynatma yolu ile thiamin, riboflavin ve niasin içeriklerinin ortalama olarak, sırasıyla, % 40, % 30, % 91 oranında azaldığını, kızartma ile de % 45, % 11, % 28 oranında azaldığını bulmuşlardır. Salamurada ise thiamin, riboflavin ve niasin miktarlarındaki ortalama kaybın % 61, % 16, % 45 olduğunu belirlemişlerdir.

Aktaş (1988), tavukların göğüs ve but etlerini; basınçlı tencerede kaynatma, çelik tencerede susuz ve yağsız pişirme, derin yağda kızartma, mikrodalga fırında pişirme, fırında döner ızgara pişirme yöntemleriyle pişirmiş ve bu yöntemlerin etlerin su, protein, yağ, kül, mineral madde (sodyum, potasyum, fosfor, demir, çinko) kapsamları üzerine olan etkilerini araştırmıştır. Su kapsamları bakımından çığ but ve göğüs etleri arasında bir fark bulunamamıştır. Pişirme ile su kapsamlarının azaldığı ve en çok su kaybının mikrodalga fırında pişirmeye (but etinde % 63.13 göğüs etinde % 49.72) meydana geldiğini saptamıştır. Protein kapsamları çığ but etlerinde ortalama % 17.46, göğüs etlerinde

% 21.96 olarak belirlenmiş ve pişirmenin protein miktarında bir kayba neden olmadığını gözlemlemiştir. Yağ kapsamının ise çiğ but etlerinde ortalama % 13.17, göğüs etlerinde % 6.21 olduğunu ve en çok yağ kaybında but etlerinde mikrodalga fırında pişirmede (% 42.06), göğüs etlerinde ise fırında döner ızgara ile pişirmede (% 52.69) olduğunu saptamıştır. Sodyum kaybı but etlerinde % 39.72, göğüs etlerinde % 41.69, potasyum kaybı but etlerinde % 46.18, göğüs etlerinde % 44.24, fosfor kaybı but etlerinde % 27.28, göğüs etlerinde % 24.05, demir kaybı but etlerinde % 23.81, göğüs etlerinde % 23.96, çinko kaybı but etlerinde % 20.5, göğüs etlerinde % 16.22 ile en çok basınçlı tencerede kaynatma yönteminde belirlenmiştir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1 Materyal ve Belirlenmesi

Araştırma konusu olarak balıklar üzerinde durulmasının başlıca nedeni bu konuda yapılmış araştırmaların yok denecek kadar az olmasındandır. Araştırma materyali olarak deniz balıklarından istavrit ve mezgit alınmıştır. Araştırma materyalinin deniz balıklarından alınmasının nedeni, ülkemizde tüketilen balıkların % 94 gibi büyük bir çoğunluğunu deniz balıklarının oluşturmasıdır. Deniz balıkları arasında istavrit ve mezgitin alınması ise, istavritin yağlı balıklara, mezgitin yağsız balıklara örnek teşkil etmesinden kaynaklanmıştır. Ayrıca bu balıkların diğer deniz balıklarına göre ucuz olması dolayısıyla da halk tarafından daha çok tüketilmesi araştırma materyali olarak alınmalarına bir diğer etkindir.

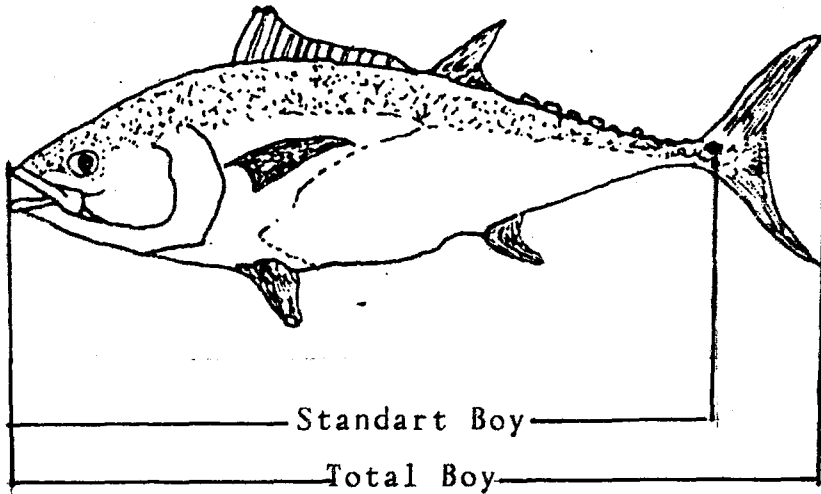
Balıklar Karadeniz'de avlanan, avlanma sonrası uygun koşullarda ambalajlanan ve bekletilmeden Ankara Balık Pazarı'na sevk edilen partilerden alınmıştır. Balıkların baş, yüzgeç, kuyruk kısımlarının kesilme yerleri, pul ve iç organlarının temizlenme şekilleri, belirli ısıda pişme sürelerinin belirlenmesi, kıyma makinasında çekilebilme durumlarının görülmesi ve uygulanacak analizlerin ödenemeleri için tesadüfi örnekleme 24'er adet istavrit ve mezgit balığı

alınmıştır. Araştırma materyali olarak da 25.01.1988 tarihinde yine tesadüfi örnekleme 24 adet istavrit, 24 adet mezgit balığı alınmıştır (Düzgüneş vd. 1983). Bu balıklardan 12'şer tanesi çiğ olarak analiz edilmiş ve kontrol grubu olarak değerlendirilmiştir. Kalan 12'şer tanesi 4'er teker-rürlü olmak üzere ızgara, buğulama, derin yağda kızartma yöntemleriyle pişirilmiştir ve analiz edilmiştir.

3.2 Yapılan Fiziksel Analizler

Balıklarda fiziksel ölçüm olarak, ağırlık ile boy uzunlukları alınmıştır.

Uzunluk ölçüsü olarak "Standart Boy" kullanılmıştır. Standart boy balığın burun ucundan kuyruk yüzgecinin çatallaştığı nokta arasındaki mesafedir. (Koçoğlu 1978; Tolgay 1965)



Balıkların standart boylarını ölçmek için düz bir masa üzerine yatırılarak, burun ucuyla kuyruk yüzgecinin çatallaştığı nokta işaretlenmiş ve daha sonra bu işaretler arası çelik metre ile ölçülmüştür. Balıkların ağırlıkları, Sartorius 2492 tip hassas terazi ile tesbit edilmiştir.

Araştırma kapsamına giren istavrit ve mezigit balıklarının ortalama boy uzunlukları Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1'den de görüldüğü gibi araştırma kapsamına giren istavrit balıklarının boy uzunlukları 15.5 cm ile 13.5 cm arasında değişmekte olup ortalama 14.5 ± 0.10 cm'dir. Mezigit balıklarında ise bu ölçüm 19 cm ile 17 cm arasında değişmekte olup ortalama 18.17 ± 0.14 cm'dir.

Çizelge 3.1 İstavrit ve Mezigit Balıklarının Ortalama Boy Uzunluğu Ölçümleri (cm)

	$\bar{x} + S \bar{x}$	S	C.V.	Min.	Max.	n
İstavrit	14.50 ± 0.10	0.49	3.38	13.50	15.50	24
Mezigit	18.17 ± 0.14	0.67	3.69	17.00	19.00	24

çizelge 3.2 İstavrit ve Mezgit Balıklarının Ortalama Ağırlık Ölçümleri (g)

	$\bar{X} + S \bar{x}$	S	C.V.	Min.	Max.	n
İstavrit	34.91±0.59	2.91	8.34	29.30	40.00	24
Mezgit	74.36±2.84	11.30	15.28	50.90	96.10	24

Çizelge 3.2'de araştırmaya alınan istavrit ve mezgit balıklarının ortalama ağırlık ölçümleri verilmiştir.

İstavrit balıklarında ağırlık maksimum 40.0 g, minimum 29.3 g olup ortalama 34.91±0.59g olarak belirlenmiştir. Mezgit balıklarının ağırlıkları ise, istavritlere göre daha yüksektir. Bu miktar, maksimum 96.1 g, minimum 50.9 g arasında değişmekte olup ortalama 74.36±2.84 g olarak saptanmıştır.

Balıkların boy ve ağırlık ölçümleri alındıktan sonra diğer işlemlerin yapılabilmesi için pulu, başı, iç-organları ve yüzgeçleri TSE'nin "Balık İşleme Teknolojisi ve Pazarlaması-Terimler Tanımlar" standardına göre temizlenmiştir (Anonymous 1983 b). Temizlenerek pişmeye hazır hale getirilmiş balıkların ağırlıkları tekrar belirlenmiş ve

yenilebilen et oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Tolgay 1965).

$$\% \text{ Yenebilen Et Miktarı} = \frac{\text{Toplam Ağırlık} - \text{Temizlenme Kaybı}}{\text{Toplam Ağırlık}} \times 100$$

3.3 Uygulanan Pişirme Yöntemleri

Araştırmada üç değişik pişirme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemler ve deneme planı Çizelge 3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.3 Deneme Planı

Pişirme Yöntemleri	İstavrit		Mezgit	
	Çiğ	Pişmiş	Çiğ	Pişmiş
Izgara	1	13	25	37
	2	14	26	38
	3	15	27	39
	4	16	28	40
Buğulama	5	17	29	41
	6	18	30	42
	7	19	31	43
	8	20	32	44
Derin Yağda	9	21	33	45
	10	22	34	46
Kızartma	11	23	35	47
	12	24	36	48

* Çizelgedeki rakamlar her bir deneysel işleme ait balığın laboratuvar numarasını göstermektedir.

Çizelge 3.3'den de görüldüğü gibi kullanılan pişirme yöntemleri; ızgara, buğulama ve derin yağda kızartmadır. derin yağda kızartmada kullanılan yağ, buğulamada kullanılan su sabit tutularak ve ocak üstü pişirmelerinde, pişirmeler aynı ocak üzerinde, aynı düğme ayarındaki gaz ile yapılmıştır.

Derin yağda kızartmada, kullanılan kızartma tenceresi 15.5 cm çapında, 12 cm yüksekliğinde ve çift tabanlı çelik bir tencedir. kullanılan yağ miktarı her pişirmede istavrit balığı için 300 ml., mezgit balığı için 350 ml. olarak alınmıştır. Her bir pişirmeden sonra yağ değiştirilmiştir. Pişirme aralarında tencere sabunlu su ile yıkanmış, durulanmış ve tekrar saf su ile durulanmıştır. Pişirme işleminde Kenmore marka havagazı fırını kullanılmıştır. Fırının küçük ocağı, orta derecede yanmaya ayarlanarak, pişirme ortasında yapılmıştır. Yağın sıcaklığı 150°C'ye geldiğinde pişirilecek balıklar yağ içine konulmuştur. Pişirme süresi istavrit için 8 dk., mezgit için 8 dk. olarak alınmıştır.

Izgara pişirme yönteminde, Özgül marka elektrikli ızgara kullanılmıştır. Yine her bir balık ayrı ayrı pişirilmiştir. İstavrit için optimal pişmenin sağlandığı süre olarak 7 dk., mezgit için ise 15 dk. alınmıştır.

Buğulama yöntemiyle pişirmede, 15.5 cm çapında 12 cm

yüksekliğinde ve çift tabanlı çelik tencere kullanılmıştır. Buğulamada saf su kullanılmıştır. Suyun miktarı istavrit için 93 g , mezgit için ise 124 g alınmıştır. Pişme sürecince tencerenin ağzı kapalı tutulmuştur. Her bir balık pişirildikten sonra tencere sabunlu su ile yıkanmış, durulanmış ayrıca saf su ile tekrar yıkanmıştır. Ön denemelerin ışığında pişme süresi istavrit için 7 dk., mezgit için 15. dk alınmıştır.

3.4 Pişme Veriminin Belirlenmesi

Pişme verimi pişmiş etin ağırlığının çiğ etin yüzdesi olarak ifadesidir. Mezgit ve istavrit balıkları çiğ olarak tartıldıktan sonra pişirilmiş ve piştikten sonraki ağırlığı yeniden belirlenerek pişme verimi aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Aktaş 1988).

$$\text{Pişme Verimi (\%)} = \frac{\text{Pişmiş ağırlık}}{\text{Çiğ Ağırlık}} \times 100$$

3.5 Yapılan Kimyasal Analizler

Kimyasal analizlerin yapılabilmesi için, örnek almada AOAC (Association Of Analytical Chemists) tarafından önerilen yol izlenmiştir (Anonymous 1970).

Temizlenmiş balıklar hem çiğ hem de pişmiş olarak kılçıklarından ayrıldıktan sonra derisi ile birlikte 2 kez kıyma makinasından geçirilmiştir. Her seferinde de spatül ile iyice karıştırılmıştır. Kıyma makinasından geçirilen balıklar alimünyum folyalardan hazırlanmış paketler içine konarak derin dondurucuda -40°C 'de analiz için saklanmıştır.

3.5.1 Su

Balıkların su içeriklerinin tesbiti için Less tarafından önerilen yol izlenmiştir (Less 1975). Balıkların etlerinden 2-3 g: kadar örnek cam kurutma kaplarına konularak, tartılmış, daha sonra 105°C 'lik kurutma dolabında 2 saat bekletilmiş, eksikatörde soğutulularak, tartılmıştır ve bu işleme örneklerin . ağırlık azalması sabit hale gelene kadar devam edilmiştir.

Balıkların su kapsamı yaş ağırlığının yüzdesi olarak ifade edilmiştir.

3.5.2 Ham protein

Balık etlerinin total azot kapsamları, Kjeldahl yöntemine göre (Anonymous 1970, Akyıldız 1984) tayin edildikten sonra, 6.25 faktörü ile çarpılarak ham protein kapsamları bulunmuştur.

Balık etlerinden 1-2 gram örnek alınarak Kjeldahl balonlarına konmuştur. Üzerlerine 1 g bakır sülfat, 10-15 g toz halde potasyum sülfat katılmıştır. Daha sonra % 96 -% 98 lik teknik saf sülfürik asitten 30 ml eklenmiştir. Balonlar Kjeldahl yağ yakma aletine yerleştirilmiş ve ilk yarım saat hafif ateşle köpürme sona erene kadar yakılmıştır; bunun sonunda her bir balona pipet yardımıyla 10 ml derişik teknik saf sülfürik asit eklenmiş ve ısıtıcısının ayarı yükseltirerek kaynama kuvvetlendirilmiştir. Kaynatmaya balondaki çözelti berraklaşana kadar devam edilmiş, söndürüldükten sonra 10 dk soğutulmuş ve 200 ml su ile sulandırılmıştır. Daha sonra yine soğuması için bekletilmiştir. Soğuduktan sonra, balonların içine sünger taşları konmuş üzerlerine 150 ml yoğunluğu 1.36 olan ^(NaOH)hidroksit çözeltisi eklenmiştir ve hemen damıtma aygıtına takılmıştır. Daha önce erlenmayer balonları içersine n/7 lik sülfürik asit çözeltisinden 20 ml konup, saf su ile biraz sulandırılmıştır ve damıtma aygıtının soğutucusunun altındaki cam boru erlenmayer balonundaki sıvının içine dalacak şekilde yerleştirilip, soğutucusunun su devri açılmıştır.

Isıtıcılar kuvvetli derece çalıştırılarak, işleme 30 dk devam edilmiştir. 30 dk. sonunda erlenmayer balonları, içindeki sıvıya daldırılmış olan cam borunun ucu sıvıdan çıkıncaya kadar fakat borunun ucu erlenmayerin içinde kalacak

şekilde biraz uzaklaştırılmış ve işleme bu durumda 5 dk daha devam edilmiştir. Daha sonra da ısıtıcı söndürülmüştür.

Erlenmayer balonları alınarak içerisine 3-4 damla kongo kırmızısı damlatılmış ve n/7'lik sodyum hidroksit çözeltisi ile titre edilerek sarfedilen NaOH miktarı ml'nin % sine kadar okunmuştur. Daha sonra da hesaplama işlemleri yapılmıştır.

3.5.3 Ham yağ

Balık etlerinin yağ miktarı Soxhlet yöntemine göre yapılmıştır. Balık etlerinden, 5 g'a kadar örnek tartılarak yağ içermeyen kartuşlara konup, ağzı temiz bir pamukla gevşek olarak tıkanmıştır. Sonra 105°C'ye ayarlı kurutma dolabında kurutulmuştur.

Bu arada, daha önce 105°C'de kurutulup soğutulmuş olan balonların darası alınmıştır. İçinde örnek bulunan ve kurutulan kartuş soxleth aygıtının ekstraksiyon bölmesine ağzı yukarı gelmek suretiyle konmuş ve bu bölmenin alt ucuna da darası alınmış balon takılmıştır. Orta bölmeye, sifonun üst düzeyine kadar susuz saf eter konmuş ve sifon yapabilmesi için bir miktar daha eter ilave edilerek soğutucuya takılıp, ısıtıcı üzerine yerleştirilmiştir. Üstten soğutucu alttan ısıtıcı çalıştırılarak ekstraksiyona başlanmış ve 5 saat süre ile ekstraksiyon işlemine devam edilmiştir.

Ekstraksiyon işlemi sona erince aygıtın orta bölmesinde toplanan eter sifon yapmadan önce balon çıkartılıp,

105°C'ye ayarlı kurutma dolabında 1 st. kurutulmuş, sonra soğutulup tartılmıştır. Daha sonra da ham yağ miktarı hesaplanmıştır (Anonymous 1970, Less 1975, Akyıldız 1984).

3.5.4 Mineral maddeler

Örnekler, $\text{HNO}_3 + \text{HClO}_4$ karışımı ile yağ yakmaya tabi tutulduktan sonra, magnezyum ve kalsiyum atomik absorpsiyon spektrometresi ile sodyum, potasyum fleym fotometrik yöntem ile fosfor vanadomolibdofosforik sarı renk yöntemi ile spektrofotometre ile tayin edilmiştir.

Homojen hale getirilmiş balık eti örneklerinden 1 g tartılarak 100 ml'lik erlenmayerlere konulmuştur. Üzerlerine 8 ml 4:1 oranında hazırlanmış $\text{HNO}_3 + \text{HClO}_4$ karışımı eklenmiştir. 8 ml asit karışımı konması gerektiği ön denemeler sonucunda belirlenmiştir. Hafif çalkalanıp ve üzerlerine küçük huniler konularak çeker ocak içerisinde 1 gece bekletilmişlerdir. Daha sonra "Hot Pleyt" üzerinde konulmuş, sıcaklık giderek 150-200°C ye yükseltilmiştir. Yakma işlemine çözelti renksiz olana kadar devam edilmiştir. Yakma işlemi bittikten sonra soğuyuncaya kadar beklenmiş, erlenmayere biraz arı su konularak karıştırılmış ve 50 ml'lik balonlara 0.9 mm'lik filtre kağıtlarından süzülerek, balonlar arı su ile derecelerine tamamlanmışlardır (Anonymous 1970, Kacar 1984).

3.6 Yapılan Duyusal Analizler

İstavrit ve mezgit balıkları ızgara, buğulama, kızartma yöntemleriyle pişirilerek, altı kişilik bu konuda tecrübe sahibi panelist grubu tarafından değerlendirilmiştir. Pişmiş balıklar tat, koku, tekstür, sertlik özellikleri ve genel durumları dikkate alınarak değerlendirilmiştir (Gökalp 1982; Ünver 1987). Bu değerlendirmeye ait form Ek 1 de verilmiştir. Balıkların her bir özelliği için verilen toplam puanların ortalaması alınmış ve sonuçlar Çizelgeler halinde gösterilmiştir.

Duyusal analiz sırasında, her bir panelist için iki ayrı tabak konulmuştur. Tadımlar sırasında bir önceki tadın, sonraki tadı etkilemesini önlemek amacıyla da panelistlere su ve ekmek verilmiştir. Önce, kızartılmış balıklar değerlendirilmiş, daha sonra buğulama yöntemiyle pişirilenler en son olarak da ızgara yöntemiyle pişirilenler değerlendirilmiştir.

3.7 Verilerin Değerlendirilmesi

Analizler sonucu, elde edilen verilerin değerlendirilmesinde, t testi; varyans analizi ve Duncan testleri kullanılmış ve gerekli yerlerde aritmetik ortalamalar alınmıştır (Sümbüloğlu 1978, Düzgüneş vd. 1983). İstatistik işlemler A.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Biometri ve Genetik Anabilim Dalı'nda bilgisayarla yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde, çiğ ve çeşitli yöntemlerle pişirilen (ızgara, buğulama, derin yağda kızartma) istavrit ve mezgit balıklarının yenilebilen et miktarları, pişme verimleri ve bazı besin öğeleri kapsamları incelenmiştir.

4.1. İstavrit ve Mezgit Balıklarının Ortalama Yenilebilen Et Miktarı

İstavrit ve mezgit balıklarında baş, kuyruk, yüzgeç ve iç organları, T.S. 3908'de belirlenen özellikler dikkate alınarak temizlendikten sonra, yenilebilen et miktarları (Tolgay 1965), hesaplanmış ve sonuçlar Çizelge 4.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.1'den de izlenebileceği gibi, 100 g istavrit balığında yenilebilen et miktarı (68.60 g), aynı miktar mezgit balığında yenilebilen et miktarından (48.20g) daha yüksektir. Mezgit balığının ortalama yenilebilen et miktarının

Çizelge 4.1 İstavrit ve Mezgit Balığı Etlerinin Yenilebilen Et Miktarı

	Ortalama Ağırlık (g)	Ortalama Yenilebilen Miktar (g)	Ortalama Yenilebilen Balık Eti(%)	n
İstavrit	34.91	23.95	68.60	24
Mezgit	74.36	35.84	48.20	24

daha düşük olmasında, balıkların alındığı zaman yumurtlama döneminde olmaları ve temizlenirken yumurtalarının yenilebi- len et miktarına dahil edilmemeleri etken bir faktördür.

4.2 Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit Balık- ları Etlerinde Pişme Verimi

Üç ayrı pişirme yöntemi ile pişirilen istavrit ve mezgit balıkları etlerinin pişme verimleri Çizelge 4.2'de verilmiştir. Çizelge 4.2'den de görüldüğü gibi istavrit balıklarında en yüksek pişme verimi buğulama yönteminde (% 85.20) elde edilmiştir. Bunu % 75.79 oranı ile ızgarada pişirmede bulunan pişme verimi izlemektedir. En düşük pişme verimi ise % 72.96 oranı ile derin yağda kızartma yönteminde saptanmıştır. Pişme verimleri arasında görülen bu farklılık- ların istatistiksel olarak önemli olup olmadığını belirlemek amacıyla varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizi sonuç- larına göre farklılıkların % 1 düzeyinde önemli olduğu bulun- muştur. Farklılığı yaratan pişirme yöntemi ya da yöntemlerini belirlemek için Duncan Testi uygulanmıştır. Duncan testi so- nuçlarına göre ortalamaların farklılıklarının önemliliği Çizelge 4.2'de harflerle işaretleme yapılarak gösterilmiştir. Çizelgede de belirtildiği gibi yapılan Duncan testine göre buğulama ve ızgara yöntemleri ile pişirilen istavrit balığı etlerinin pişme verimleri birbirinden farklılık göstermekte-

Çizelge 4.2 Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit Balıklarının Pişme Verimleri *

Pişirme Yöntemi	İSTAVRİT			MEZGİT		
	Çiğ (g)	Pişmiş (g)	Verim (%)**	Çiğ (g)	Pişmiş (g)	Verim (%)**
IZGARA	25.40	19.25	75.79 a	34.43	19.25	55.91 a
BUĞULAMA	23.45	19.98	85.20 b	30.94	21.64	69.94 b
DERİN YAĞDA KIZARTMA	23.11	16.86	72.96 a b	31.03	18.73	60.36 a

* Değerler dört tekrerrüt ortalamasıdır.

** Aynı sütunda, aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistik bakımdan önemsizdir.

dir. Her iki yöntemle pişirilen istavrit balığı etlerinin pişme verimleri derin yağda kızartılanlarla aynı gruba girmektedir.

Mezgit balıkları etlerinin pişme verimleri, istavrit balıkları için hesaplanan pişme verimlerine benzer şekilde, buğulama yönteminde, ızgarada pişirme ve derin yağda kızartma yöntemleriyle pişirmeye kıyasla daha yüksek oranda bulunmuştur. Nitekim mezgit balıklarının pişme verimleri buğulamayla pişirmede % 69.94, derin yağda kızartmada % 60.36 olarak bulunmuşken ızgarada pişirmede % 55.91 olarak belirlenmiştir. Mezgit balıklarının pişme verimleri arasındaki bu farklılıkların % 5 düzeyinde önemli olduğu yapılan varyans analizi ile belirlenmiştir. Çizelge 4.2'de harflerle işaretleme yapılarak belirtilen Duncan testi sonuçlarına göre, ızgarada pişirilen ve derin yağda kızartılan mezgit balıkları etlerinin pişme verimleri aynı gruba girmektedir. Farklılığı yaratan pişme verimi ortalaması buğulama ile pişirmede bulunan değerdir.

4.3 Çiğ ve Pişmiş İstavrit ve Mezgit Balıkları Etlerinde Bazı Besin Öğeleri

Bu bölümde çiğ ve üç ayrı yöntemle pişirilen istavrit ve mezgit balıkları etlerinin su, protein, sodyum, magnezyum, demir, çinko, kalsiyum, potasyum, fosfor,

Çizelge 4.3 Çiğ İstavrit ve Mezgit Balıklarının Ortalama Su Kapsamları (%)

Çiğ Balık Eti	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	S	C.V.	Min.	Max.	n
İstavrit	68.57±1.02	3.52	5.13	60.58	73.66	12
Mezgit	71.55±0.39	1.34	1.87	69.28	74.35	12

kapsamları ayrı başlıklar halinde incelenmiştir.

4.3.1. İstavrit ve Mezgit Balıkları Etlerinin Su Kapsamları.

Çiğ istavrit ve mezgit balıkları etlerinin ortalama su kapsamları Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.'den de görüldüğü gibi, çiğ istavrit balıklarının 100 gramında bulunan su miktarı 60.58 g ile 73.66 g arasında değişmekte olup, ortalama 68.57 ± 1.02 g'dır. Çiğ mezgit balıklarında bulunan su miktarı ise 69.28 g ile 74.35 g arasında değişmekte olup ortalama 71.55 ± 0.39 g'dır. Görülüyorki, mezgit balıklarının su oranları istavrit balıklarına kıyasla daha yüksek değerdedir. Bu farklılık istatistiksel bakımdan da önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Bu farklılık mezgit balığının azyağlı (beyaz etli) balık çeşidi grubuna girmesinden, dolayısıyla da daha çok su içermesinden kaynaklanmaktadır. İstavrit ise yağlı (kara etli) balık çeşidi grubuna girmekte-

dir ve daha az su içerir.

Piştirme yöntemleri dikkate alınarak çiğ ve pişmiş istavrit ve mezgit balıkları etlerinin 100 g'da bulunan su miktarları Çizelge 4.4'de görülmektedir.

Çizelge 4.4.'den çeşitli yöntemlerle pişirilmiş istavrit balıkları incelendiğinde, pişmiş 100 g istavrit etinde bulunan ortalama su miktarı buğulamada 67.97 g iken ızgarada 63.46 g'na, derin yağda kızartmada ise 57.14. g'na düştüğü görülmektedir. 100 g mezgit balığı etinde bulunan su miktarı da, istavrit balığında olduğu gibi bir sıralamaya sahip olup, buğulama yöntemiyle pişirmede en yüksek değerdedir (77.19 g).

Çizelge 4.4 Çiğ ve Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit Balıklarının Ortalama Su Kapsamları (%)*

Piştirme Yöntemi	İstavrit		Mezgit	
	Çiğ	Pişmiş**	Çiğ	Pişmiş**
Izgara	68.57	63.46 a	71.55	72.05 a
Buğulama	68.57	67.97 a	71.55	77.19 a
Derin Yağda Kızartma	68.57	57.14 b	71.55	58.10 b

* Çiğler oniki, pişmişler dört tekerrür ortalamasıdır.

** Aynı sütunda, aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistik bakımından önemsizdir.

Hem istavrit hem de mezgit balıkları etlerinin ızgarada, buğulama ile ve derin yağda pişirilmeleri sonunda belirlenen ortalama su kapsamları arasındaki farklılıkların istatistiksel kontrolleri varyans analizi ile yapılmış ve farklılıklar istatistiksel bakımdan önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Çeşitli şekillerde pişirilmiş istavrit ve mezgit balıkları etlerinde bulunan su miktarlarına ait ortalamalar arasındaki fark Duncan testi ile incelenmiştir. Sonuçlar çizelge 4.4.'de harflerle belirtilmiştir. Yapılan Duncan testine göre gerek istavrit ve gerekse mezgit balıklarının ortalama su kapsamları arasındaki farklılık ızgara ve buğulama yöntemleri ile pişirilmelerinde önemsiz bulunmuştur. Derin yağda pişirilen balık etlerinin ortalama su miktarları ise diğer iki yöntemle pişirilen balık etlerinin ortalama su kapsamlarına göre farklılık göstermektedir.

İstavrit ve mezgit balıklarının 100 g çiğ etlerinde bulunan su miktarlarının pişme sırasında kayba uğrayan miktarları ve kayıp oranları çizelge 4.5.'de verilmiştir. Çizelge 4.5. incelendiğinde her iki balık çeşidinde de bünyelerinde bulunan su miktarlarının pişme sırasında önemli ölçüde azaldığı görülmektedir. Nitekim istavrit balığı etinde su kaybı derin yağda kızartmada % 54.50, ızgara ile pişirmede % 29.85 buğulama yöntemi ile pişirmede % 15.54'dür. Mezgit balığı etinde su kaybı, istavrit balığı etlerinde olduğu gibi en yük-

Çizelge 4.5 Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit Balıklarında Ortalama Su Kaybı *

Pişirme Yöntemi	İSTAVRİT				MEZGİT			
	Çiğ	Pişmiş	Kayıp**	Çiğ	Pişmiş	Kayıp	Kayıp	
	g/100 g Çiğ		%	g/100 g Çiğ			%	
Izgara	68.57	48.10	20.47	29.85 a	71.55	40.00	31.55	44.09 a
Buğulama	68.57	57.93	10.64	15.54 b	71.55	53.75	17.80	24.88 b
Derin Yağda Kızartma	68.57	31.20	37.37	54.50 c	71.55	37.69	33.86	47.32 a

* Değerler çiğlerde oniki, pişmişler dört tekerrür ortalamasıdır.

** Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistikî bakımdan önemsizdir.

sek oranda derin yağda kızartmada olmakta (% 47.32), bunu ızgarada pişirme (% 44,09) ve buğulama yoluyla pişirmede (% 24.88) görülen su kaybı oranları izlemektedir. Pişirme yöntemlerine göre su kaybı oranlarında görülen farklılıkların önemliliği istavrit ve mezgit balıkları için istatistiksel olarak kontrol edilmiş ve farklılıklar önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Uygulanan Duncan testi sonucuna göre de ortalama su kaybı oranları arasındaki farklılık istavritte her üç pişirme yöntemi içinde önemli, mezgitte ızgara ile derin yağda kızartma arasındaki fark önemsiz, buğulama ile diğer iki yöntem arasındaki fark önemli bulunmuştur.

4.3.2. İstavrit ve Mezgit Balıkları Etlerinin Protein Kapsamları.

Çiğ istavrit ve mezgit balığı etlerinin ortalama protein kapsamları Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6 Çiğ İstavrit ve Mezgit Balıklarının Ortalama Protein Kapsamları (%)

Çiğ Balık Eti	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	S	C.V.	Min.	Max.	n
İstavrit	17.99 \pm 0.18	0.62	3.45	17.10	19.21	12
Mezgit	15.91 \pm 0.20	0.68	4.27	14.29	17.17	12

Çizelge 4.6' da görüldüğü gibi, çiğ istavrit ve mezigit balıklarının 100 g'da bulunan ortalama protein miktarları istavritte 17.99 ± 0.18 g, mezgitte ise 15.91 ± 0.20 g dır. İki balığın protein kapsamları arasındaki farklılık da % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur ($P < 0.01$).

Çiğ ve üç ayrı yöntemle pişirilmiş istavrit ve mezigit balıkları etlerinin protein kapsamlarına ilişkin değerler Çizelge 4.7' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7 Çiğ ve Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezigit Balıklarının Ortalama Protein Kapsamları (mg/100g)*

Pişirme Yöntemi	İstavrit		Mezigit	
	Çiğ	Pişmiş**	Çiğ	Pişmiş**
Izgara	17.99	22.38 a	15.91	28.05 a
Buğulama	17.99	19.57 b	15.91	22.04 b
Derin Yağda Kızartma	17.99	25.01 c	15.91	25.01 ab

* Çiğler oniki, pişmişler dört tekerrür ortalamasıdır.

** Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistikî bakımdan önemsizdir.

Çizelge 4.7.'den de görüldüğü üzere 100 g çiğ istavrit ve mezgit balıkları etlerinde bulunan protein miktarlarına kıyasla üç ayrı yöntemle pişirilmiş istavrit ve mezgit balığı etlerinde bulunan protein miktarları daha yüksek oranlardadır.

Piştirilen istavritler içinde derin yağda kızartmayla piştirilen istavritlerin protein kapsamları 25.01 g olup, ızgarada piştirilen (22.38 g) ve buğulama ile piştirilenlerden (19.57 g) daha yüksek bir değere sahiptir. İstavrit balıklarının çeşitli şekillerde piştirilmelerinde saptanan ortalama protein kapsamları arasında görülen farklılıkların istatistiksel kontrolleri varyans analizi ile yapılmış ve pişmiş istavrit balıklarının ızgara buğulama ve derin yağda kızartma yöntemleriyle piştirilmelerinde belirlenen fark önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Bu farklılığı yaratan piştirme yöntemleri Duncan testi ile incelenmiştir. Buna göre 100 g pişmiş istavrit balığı etinde ortalama protein miktarları arasındaki farklılıklar her üç piştirme yönteminde de önemli bulunmuştur. Pişmiş 100 g mezgit balığı etlerinin içerdiği miktarlar incelendiğinde, ızgarada piştirilenlerde 28.05 g, derin yağda kızartmada 25.01g, buğulama ile piştirilenlerde ise 22.04 g olduğu görülmektedir. Bu üç şekilde piştirilmiş mezgit balığı etlerinin protein kapsamları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Yapılan Duncan testi sonucunda ızgarada piştirilenlerle, derin yağda

kızartılan mezgit balıkları etlerinin protein kapsamlarının aynı gruba girdiğini ve yine derin yağda kızartılan etlerde buğulama yöntemiyle pişirilenlerin bir grupta toplandığı görülmüştür.

Mustafa ve arkadaşlarının (1985), yaptıkları bir çalışmada kedi balığı; fırında, ızgarada ve derin yağda kızartma yöntemiyle pişirilmiş ve protein içerikleri arasındaki farklılıkları önemli bulunmuş ($P \leq 0.05$) ve çığken % 15.4g protein içeren bu balıkların protein miktarlarının fırında pişirince % 20.5g, kızartılınca % 19.0g olduğu belirlenmiştir. Protein miktarlarındaki bu artışın, su kaybından ileri geldiği söylenmiştir. Bizim araştırmamızda da üç değişik yöntemle pişirilen balıkların protein miktarlarındaki farklılıklar önemli bulunmuş ve en çok su kaybına neden olan kızartma yönteminde protein miktarında diğerlerine göre bir artış gözlenmiştir. Bu da Mustafa ve arkadaşlarının araştırma bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Çizelge 4.8'de 100g çığ istavrit ve mezgit balığında bulunan proteinin pişme sonunda ne kadarının balıkta kaldığı görülmektedir. Gerçek istavrit gerekse mezgit balıklarının her ikisinde derin yağda kızartılmış etlerin protein miktarlarında artış, ızgara ve buğulama yöntemleriyle pişirilen etlerde ise az bir kayıp belirlenmiştir. Her üç yöntemle pişirmede ortaya çıkan protein kayıpları ve artışları arasındaki farklılık her iki balık eti içinde istatistikî ola-

Çizelge 4.8 Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit Balıklarında Ortalama Protein Kaybı *

Pişirme Yöntemi	İSTAVRİT			MEZGİT				
	Çiğ	Pişmiş g/100g Çiğ	Kayıp %**	Çiğ	Pişmiş g/100g Çiğ	Kayıp %**		
Izgara	17.99	16.96	1.03	5.73 a	15.91	15.48	0.43	2.70 a
Buğulama	17.99	16.68	1.31	7.28 b	15.91	15.30	0.61	3.83 b
Derin Yağda Kızartma	17.99	18.18	- 0.19	- 1.06 c	15.91	16.07	- 0.16	- 1.00 c

* Değerler çığlerde oniki, pişmişlerde dört tekrür ortalamasıdır
 ** Aynı Sütunda aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistikî bakımdan önemsizdir.

rak % ı düzeyinde önemli bulunmuştur. Pişirme yöntemlerine göre belirlenen ortalama protein kayıpları ya da artışlarında bulunan değerlerin birbirinden farklılık gösterdiği Duncan testi ile belirlenmiş olup çizelge 4.8.'de harflerle de işaretlenmiştir.

Çizelge 4.8 incelendiğinde en fazla protein kaybının her iki balık çeşidi için de buğulama yönteminde olduğu görülmektedir. Kolsarıcı ve Ertaş (1986), hazır sığır kıymasından hazırlanmış köftelerin haşlamayla pişirilmesi sırasında; kollagen bağ dokusunun jelatinleşerek erir hale gelmesi ve erir proteinlerin haşlama suyuna geçerek, protein kaybının fazla olduğunu saptamışlardır. Bu bulguda bizim araştırmamızda bulunan bulguları desteklemektedir.

4.3.3. İstavrit ve Mezgit Balıkları Etlerinin Yağ Kapsamları

Çiğ istavrit ve mezgit balıkları etlerinin 100 gramlarındaki yağ kapsamları çizelge 4.9.'da görüldüğü gibidir.

Çizelge 4.9 Çiğ İstavrit ve Mezgit Balıklarının Ortalama Yağ Kapsamları (%)

Çiğ Balık Eti	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	S	C.V.	Min.	Max.	n
İstavrit	6.39±0.39	1.35	21.13	4.97	9.56	12
Mezgit	0.45±0.09	0.30	66.67	0.23	0.92	12

Çizelge 4.9.'a göre yağ kapsamı istavrit balığında 4.97 g ile 9.55 g arasında değişmekte olup, ortalama 6.39 ± 0.39 g'dır. Mezgit balığında ise 0.23 g ile 0.92 g arasında değişmekte olup, ortalama 0.45 ± 0.09 g'dır. Görülüyorki istavrit balıklarının yağ kapsamları mezgit balığına kıyasla daha yüksek değerdedir. Yapılan istatistiksel kontrolde her iki balığın yağ içeriğinin birbirinden önemli derecede farklı olduğu belirlenmiştir ($P < 0.01$). Çiğ ve çeşitli yöntemlerle pişmiş istavrit ve mezgit balıklarının ortalama yağ kapsamları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10 Çiğ ve Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit Balıklarının Ortalama Yağ Kapsamları (%) *

Pişirme Yöntemi	İstavrit		Mezgit	
	Çiğ	Pişmiş**	Çiğ	Pişmiş**
Izgara	6.39	7.74 a	0.45	0.75 a
Buğulama	6.39	6.21 b	0.45	0.58 b
Derin Yağda Kızartma	6.39	9.05 c	0.45	0.73 a

* Çiğler oniki, pişmişler dört tekerrür ortalamasıdır

** Aynı sütunda, aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiki bakımdan önemsizdir.

Pişmiş 100 g istavritte bulunan ortalama yağ miktarı derin yağda kızartılmış etlerde 9.05 g, ızgarada pişirilmiş etlerde 7.74 g ve buğulama yapılmış etlerde 6.21 g olarak belirlenmiştir. Mezgitte ise bu değerler ızgarada pişirilmiş etlerde 0.75 g, derin yağda kızartılmış etlerde 0.73 g, buğulamayla pişirilmiş etlerde 0.58 g olarak saptanmıştır. Her üç yöntemle pişirme sonunda 100 g istavrit balığı etlerindeki yağ miktarlarının , aynı yöntemlerle pişirilen aynı miktarlardaki mezgit balıklarına kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum çığ istavrit etlerinin mezgit etlerine kıyasla daha fazla yağ içermelerinden kaynaklanmaktadır. Buğulama yöntemiyle pişirilmiş istavrit balıkları etlerinde 100 g'da saptanan yağ miktarının anılan balığın 100g çığ etinde saptanan yağ oranından düşük bulunması ilgi çekicidir. İstavrit ve mezgit balıklarının yağ kapsamlarına çeşitli pişirme yöntemlerinin etkisi olup olmadığı varyans analizi ile kontrol edilmiş, her iki balık çeşidinde de pişirme yöntemlerinin yağ kapsamlarını etkilemesi önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Izgara, buğulama ve derin yağda kızartma yöntemleri ile pişirilen istavrit ve mezgit balıklarındaki yağ miktarlarına ait ortalamalar arasındaki farklılık Duncan testi ile kontrol edilmiştir. Buna göre istavritte, her üç yöntemle pişirilen etlerin yağ miktarları arasındaki fark önemli, mezgitte, ızgarada ve derin

yağda pişirilen etler arasındaki fark önemsiz, bu iki yöntemle pişirilmiş etlerle buğulama şeklinde pişirilen etler arasındaki fark ise önemli bulunmuştur.

Pişme : sırasında balıkların yağ kapsamındaki azalmaları tesbit etmek ve pişirme yöntemleri arasında bu bakımdan bulunabilecek farkları ortaya koymak için 100 g çiğ balığın içinde bulunan yağın ne kadarının pişme sonucunda balıkta kaldığı hesaplanmış ve Çizelge 4.11'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde her iki balığın çiğ 100 gramında bulunan yağ miktarlarında pişirilme sonunda görülen en fazla kayıp, buğulama ile pişirilen etlerde saptanmıştır. Bu kayıp oranı istavritte % 17.21, mezgitte % 11.11'dir. Izgarada pişirmede görülen yağ kaybı oranı mezgit ve istavrit balıkları etlerinde birbirine yakın olup, sırası ile % 8.89, % 8.14'dür. Derin yağda kızartılmış balık etlerinin her iki çeşidinde de yağ oranında kayıp değil, artış saptanmıştır. Bu artış mezgitte %4.44, istavritte %2.97 oranındadır. Araştırmanın bu bulgusu, çeşitli araştırma bulgularıyla da desteklenmektedir. Gall ve arkadaşları (1983), "Balık filetolarının yağ, mineral ve proximate içeriklerine dört pişirme yönteminin etkisi" isimli araştırmalarında, filetoların pişirme ortamındaki bir kısım yağ asitlerini emerek yağ içeriklerinin arttığını ve az yağlı türlerin yağ içeriklerinin pişirme ile daha az kayba uğradığını, yağlı türlerin ise daha fazla yağ kaybettiğini belir-

Çizelge 4.11 Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit Balıklarında Ortalama Yağ Kaybı *

Pişirme Yöntemi	İSTAVRİT				MEZGİT			
	Çiğ g/100g	Pişmiş	Kayıp %**	Çiğ g/100g	Pişmiş	Kayıp %**	Çiğ g/100g	
Izgara	6.39	5.87	0.52	8.14 a	0.45	0.41	0.04	8.89 a
Buğulama	6.39	5.29	1.10	17.21 b	0.45	0.40	0.05	11.11 a
Derin Yağda Kızartma	6.39	6.58	- 0.19	2.97 c	0.45	0.47	- 0.02	4.44 b

* Değerler çığlerde oniki, pişmişlerde dört tekrür ortalamasıdır.

** Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiki bakımdan önemsizdir.

lemişlerdir. Bizim araştırmamızda da yağlı balık olan istavritin az yağlı balık olan mezgite göre yağ kaybı daha fazladır.

İstavrit ve mezgit balıkları etlerinin 100 g' larının ızgarada, buğulama şeklinde ve derin yağda pişirilmeleri sonucunda yağ miktarlarında ortaya çıkan farklılığın % 1 düzeyinde önemli olduğu yapılan varyans analizi ile belirlenmiştir. Ortalama yağ kayıpları ve artışı arasındaki farklılık istavritte her üç pişirme yöntemi ile pişirmede önemli, mezgite ise ızgara ve buğulama şeklinde pişirme arasında önemsiz, bu iki yöntemle derin yağda pişirme arasındaki fark önemli olarak bulunmuştur.

4.3.4. İstavrit ve Mezgit Balıklarının Etlerinin Sodyum Kapsamları

Çiğ istavrit ve mezgit balıklarının ortalama sodyum kapsamları Çizelge 4.12' de verilmiştir.

Çizelge 4.12 Çiğ İstavrit ve Mezgit Balıklarının Ortalama Sodyum Kapsamları (mg/100g)

Çiğ Balık Eti	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	S	C.V.	Min.	Max.	n
İstavrit	124.78±6.99	24.20	19.39	90.00	184.40	12
Mezgit	92.92±3.98	13.76	14.81	70.00	117.50	12

Çizelge 4.12'den de görüleceği gibi, istavrit balığı etinin 100 g'mının sodyum kapsamı 90 mg ile 184.40 mg arasında dağışmekte olup, ortalama 124.78 ± 6.99 mg'dır. Bu değer mezgit balıkları etinde 70 mg ile 117,5 mg arasında olup, ortalama 92.92 ± 3.98 mg'dır. Çizelgedenide görüleceği gibi istavrit balığının sodyum içeriği, mezgit balığınıninkinden daha fazladır. Yapılan istatistiki kontrolde de aradaki farklılık önemli bulunmuştur ($P < 0.01$).

İstavrit ve mezgit balıklarının çiğ ve çeşitli pişirme yöntemlerine göre sodyum kapsamları Çizelge 4.13' de görüldüğü gibidir.

Çizelge 4.13 Çiğ ve Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit Balıklarının Ortalama Sodyum Kapsamları (mg/100g)*

Pişirme Yöntemi	İstavrit		Mezgit	
	Çiğ	Pişmiş**	Çiğ	Pişmiş**
Izgara	124.78	140.50 a	92.92	143.84 a
Buğulama	124.78	103.70 b	92.92	80.00 b
Derin Yağda Kızartma	124.78	148.00 a	92.92	152.65 a

* Değerler çiğlerde oniki, pişmişlerde dört tekerrür ortalamasıdır.

** Aynı sütunda, aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiki olarak önemsizdir.

Çizelge incelendiğinde 100 g pişmiş istavrit balığı etinde bulunan sodyum miktarı, ızgarada pişirilmiş (140.50 mg) ve derin yağda kızartılmış (148.00 mg) olanlarda 100 g çiğ istavrit etinde saptanan sodyuma (124.78 mg) kıyasla daha yüksek değerlerde bulunmuştur. Oysa buğulama yöntemi ile pişirilmiş olan etlerde bu değer, aynı gramdaki çiğlerine kıyasla daha düşük (103.70 mg) bulunmuştur. Yapılan varyans analizinde, ızgara ile buğulama, derin yağda kızartma ile buğulama yöntemleri arasında saptanan ortalama sodyum miktarları farklılıklarının önemli olduğu belirlenmiştir ($P < 0.01$).

Farklılığı yaratan pişirme şeklinin ise buğulama ile pişirme olduğu Duncan testi ile belirlenmiştir. Benzeri bulgular mezgit balığında da saptanmıştır. Nitekim 100 g çiğ etinde sodyum miktarı 92.92 mg olan mezgit balığının, derin yağda kızartılanlarındaki sodyum miktarı 152.65 mg , ızgarada pişirilenlerinki 143.84 mg bulunmuşken, buğulama yöntemiyle pişirilmiş olanlarda 80.0 mg'la düştüğü belirlenmiştir. Yine ızgara ile buğulama ve kızartma ile buğulama yöntemleriyle pişmiş mezgit etlerinin sodyum kapsamı arasındaki farklılığın önemli olduğu varyans analizi ile belirlenmiştir ($P < 0.01$). Uygulanan Duncan testi ile istavrit balıklarında olduğu gibi farklılığı yaratan pişirme şeklinin buğulama yöntemi ile pişirme şekli olduğu saptanmıştır. Bu durum, suda pişirme

Çizelge 4.14 Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit

Balıklarında Ortalama Sodyum Kaybı*

Pişirme Yöntemi	İSTAVRİT				MEZGİT			
	Çiğ	Pişmiş	Kayıp **	Çiğ	Pişmiş	Kayıp**	Kayıp**	
	mg/100 g	mg/100 g	%	mg/100 g	mg/100 g	%	%	
Izgara	124.78	106.52	18.26	14.63 a	92.92	79.34	13.58	14.61 a
Buğulama	124.78	88.39	36.39	29.16 b	92.92	55.77	37.15	39.38 b
Derin Yağda Kızartma	124.78	107.61	16.87	13.52 c	92.92	87.74	5.18	5.57 c

* Değerler çişlerde oniki, pişmişlerde dört tekerrür ortalamasıdır.

** Aynı sütunda, aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistikî olarak önemsizdir.

yöntemi olan buğulama şeklinde pişirme sırasında, sodyumun bir kısmının muhtemelen suya geçmesinden kaynaklanmaktadır. Aktaş (1988) tavuk but ve göğüs etlerinin pişirilmesi sırasında en fazla sodyum kaybının basınçlı tencerede suda kaynatma şeklinde pişirmede meydana geldiğini saptamıştır. Bu bulguda bizim araştırmamızda bulunan sonuçları desteklemektedir.

Pişme sırasında balıkların sodyum kapsamlarında varsa ortaya çıkan azalmaları tesbit etmek ve pişirme yöntemleri arasında bu bakımdan bulunabilecek farklılıkları ortaya koyabilmek için, 100 g çiğ balığın bünyesinde bulunan sodyum miktarının ne kadarının pişme sonunda balıkta kaldığı hesaplanmış ve sonuçlar Çizelge 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.14'ün incelenmesinden; pişme sırasında genelde azalmalar olduğu görülmektedir. Izgara, buğulama ve derin yağda kızartma yöntemleriyle pişirme sırasında her iki balık çeşidinde meydana gelen sodyum kayıpları arasındaki farklılıkların istatistiksel açıdan önemli olduğu yapılan varyans analizi ile saptanmıştır ($P < 0.01$).

Yapılan Duncan testinde hem istavrit hem de mezzit balığı etlerinin pişirilmesiyle her üç yöntemde de ortaya çıkan kayıplar arasındaki farklılığın önemli olduğu belirlenmiştir ve çizelge 4.14'de harflerle işaretleme yapılmıştır. 4.14'den görüleceği gibi her iki balık çeşidinde de

en fazla kayıp buğulama yöntemiyle pişirilenlerde saptanmıştır.

4.3.5 İstavrit ve Mezgit Balıkları Etlerinin Magnezyum Kapsamları

Çiğ istavrit ve mezgit balıkları etlerinin ortalama magnezyum kapsamları çizelge 4.15'de verilmiştir.

Çizelgeye baktığımızda, istavrit balıklarının magnezyum kapsamlarının 19.00 mg ile 26.20 mg arasında değiştiğini, ortalama 21.80 ± 0.60 mg olduğunu mezgit balıklarında ise bu değer 14.88 mg ile 17.88 mg arasında değişmekte olup, ortalama 16.19 ± 0.31 mg olduğunu görmekteyiz. İstavrit balığı etinin magnezyum kapsamının daha yüksek olduğu görülmektedir. Magnezyum kapsamı bakımından bu iki balık çeşidi arasında görülen farklılık istatistikî açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.01$).

Çizelge 4.15 Çiğ İstavrit ve Mezgit Balıklarının Ortalama Magnezyum Kapsamları (mg/100g)

Çiğ Balık Eti	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	S	C.V.	Min.	Max.	n
İstavrit	21.80 ± 0.60	2.06	9.45	19.00	26.20	12
Mezgit	16.19 ± 0.31	1.09	6.73	14.88	17.88	12

Çizelge 4.16 Çiğ ve Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit Balıklarının Magnezyum Kapsamları (mg/100g)*

Pişirme Yöntemi	İSTAVRİT		MEZGİT	
	Çiğ	Pişmiş**	Çiğ	Pişmiş**
Izgara	21.80	24.53 a	16.19	19.56 a
Buğulama	21.80	21.93 b	16.19	16.21 b
Derin Yağda Kızartma	21.80	27.98 c	16.19	22.97 a

* Çiğler oniki, pişmişler dört tekerrür ortalamasıdır.

** Aynı sütunda, aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsizdir.

Çizelge 4.16'da da çiğ ve pişmiş istavrit ve mezgit balıkları etlerinin magnezyum içeriği görülmektedir.

Çizelge 4.16'dan da görüldüğü gibi, 100 g istavrit balığı etindeki magnezyum miktarı 21.80mg iken kızartma yöntemiyle pişirilmiş etlerde 27.98mg, ızgarada pişirilmiş etlerde 24.53mg ve buğulama yöntemiyle pişirilmiş etlerde 21.93 mg bulunmuştur ve en yüksek değerde magnezyum miktarının derin yağda pişirilen etlerde olduğu, ızgara yöntemiyle pişirilen etlerinde buğulama şeklinde pişirilenlere kıyasla daha yüksek değer gösterdiği görülmektedir. Bu farklılıkların istatistiksel olarak da önemli olduğu saptanmıştır ($P < 0.01$). Yapılan Duncan testi sonucuna göre de üç değişik yöntemle pişirilen etlerin magnezyum kapsamları arasındaki farklılığın önemli olduğu belirlenmiş ve Çizelge 4.16'da

harflerle işaretlenmiştir. 100 g pişmiş mezgit balığı etinin magnezyum miktarı, istavrit balığı etinde olduğu gibi en yüksek değeri derin yağda pişirilmiş etlerde (22.97 mg) göstermektedir. Bunu ızgarada (19.56 mg) ve buğulama yöntemiyle pişirilen etler (16.21 mg) izlemektedir. Pişirilmiş mezgit balığı etlerindeki magnezyum miktarı arasında farklılık istatistiksel açıdan % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Farklılığı yaratan pişirme yönteminin buğulama şeklinde pişirme yöntemi olduğu Duncan testi ile belirlenmiş ve Çizelge'de harflerle işaretleme yapılmıştır.

100 g çığ balığının bünyesinde bulunan magnezyum miktarının üç ayrı yöntemle pişirilmesinden sonra ne kadarının balıkta kaldığı hesaplanarak Çizelge 4.17'de gösterilmiştir. Çizelgeden de izlendiği gibi, her iki balık etinde de pişmeyle genelde azalmalar görülmüştür. İstavrit balığı etinde, meydana gelen magnezyum kayıpları arasındaki farklılıkların istatistiksel bakımdan önemli olduğu tesbit edilmiştir ($P < 0.01$). Uygulanan Duncan testiyle; derin yağda kızartılmış 100 g etlerde görülen 6.19 mg'lık en düşük kayıp, ızgarada pişirilmiş (15.14 mg) ve buğulama ile pişirilmiş etlere (14.31 mg) göre önemli olarak, ızgara ve buğulama yöntemleri ile pişirilenlerin arasındaki farklılık ise önemsiz olarak saptanmıştır. Pişmiş 100 g mezgit balığı etinde, Çizelge 4.17'de görüldüğü gibi magnezyum kaybı ızgara yöntemiyle

Çizelge 4.17 Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit Balıklarında Ortalama Magnezyum Kaybı *

Pişirme Yöntemi	İSTAVRİT			MEZGİT				
	Çiğ mg/100 g Çiğ	Pişmiş	Kayıp** %	Çiğ mg/100 g Çiğ	Pişmiş	Kayıp** %		
Izgara	21.80	18.50	3.30	15.14 a	16.19	10.79	5.40	33.35 a
Buğulama	21.80	18.68	3.12	14.31 a	16.19	11.29	4.90	30.27 a
Derin Yağda Kazırtma	21.80	20.45	1.35	6.19 b	16.19	12.59	3.60	22.24 b

* Değerler çiğlerde oniki, pişmişlerde dört tekrür ortalamasıdır.

** Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatiksiki olarak önemsizdir.

pişen mezgit balığı etlerinde % 33.35 buğulamayla pişenlerde % 30.27, derin yağda kızartılanlarda ise % 22.24 olarak belirlenmiştir. İstavrit etlerinde olduğu gibi, mezgitte de en az magnezyum kaybı derin yağda kızartmayla pişirilen etlerde saptanmıştır. Yapılan varyans analizinde mezgit balığı etlerinde çeşitli pişirme yöntemleri ile pişirilen etlerde görülen magnezyum kapsamı arasındaki farklılıklar % 1 düzeyinde önemli bulunmuş ($P < 0.01$), Duncan testiyle de her üç pişirme yöntemi ile pişirilen etlerin magnezyum kayıpları arasındaki farkların önemli olduğu gözlenmiş, sonuçlar çizelgede harflerle işaretleme yapılarak belirtilmiştir.

4.3.6 İstavrit ve Mezgit Balıkları Etlerinin Kalsiyum Kapsamları

Çiğ istavrit ve mezgit balıklarının ortalama kalsiyum kapsamı Çizelge 4.18'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.18 Çiğ İstavrit ve Mezgit Balıklarının Ortalama Kalsiyum Kapsamları (mg/100g)

Çiğ Balık						
Eti	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	S	C.V.	Min.	Max.	n
İstavrit	19.80±1.66	5.74	28.99	13.00	27.00	12
Mezgit	19.20±2.18	7.53	39.22	10.00	33.50	12

Çiğ istavrit balığı etlerinde kalsiyum miktarı 100g' da minimum 13.0 mg, maksimum 27.0 mg, mezgit balığında ise aynı miktar çiğ ette 10.0 mg ile 33.5 mg arasında değişmekte olup, iki balıkta ortalamalar birbirlerine çok yakındır (istavritte 19.80 ± 1.66 mg mezgitte 19.20 ± 2.18 mg). Yapılan istatistiki kontrolde de iki balığın kalsiyum içerikleri arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$).

Çiğ ve pişmiş istavrit ve mezgit balığı etlerinin pişirme yöntemlerine göre kalsiyum kapsamları çizelge 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.19 Çiğ ve Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit Balıklarının Kalsiyum Kapsamları (mg/100g) *

Pişirme Yöntemi	İSTAVRİT		MEZGİT	
	Çiğ	Pişmiş	Çiğ	Pişmiş
Izgara	19.80	25.17 a	19.20	22.09
Buğulama	19.80	22.71 b	19.20	20.23
Derin Yağda Kızartma	19.80	26.68 a	19.20	24.84

* Çiğler oniki, pişmişler dört tekerrür ortalamasıdır.

** Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiki olarak önemsizdir.

Çizelge 4.19 incelendiğinde istavrit etlerinde kalsiyum kapsamı çiğme göre (% 19.8), derin yağda kızartılanlarda (% 26.68), ızgara ile pişirilenlerde (% 25.17) ve buğulama şeklinde pişirilenlerde (% 22.71) artmaktadır. Farklılıkların önemli olup olmadığı varyans analizi ile tesbit edilmiş ve önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Farklılığı yaratan yöntemin buğulama yöntemi olduğu Duncan testi sonucunda bulunmuş ve Çizelge 4.19'da harflerle işaretlenerek gösterilmiştir. Çiğ mezgit balığının kalsiyum kapsamı, derin yağda kızartma sonucunda % 24.84, ızgarada pişirmede % 22.09, buğulama şeklinde pişirmede de % 20.23 olarak saptanmış ve varyans analizi sonucu farklılıklar önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$).

İstavrit ve mezgit balığı etlerinin kalsiyum kapsamlarında pişirme yöntemleri ile kayıp olup olmadığı Çizelge 4.20'de görülmektedir. İstavrit balığında en fazla kayıp ızgarada pişirilen etlerde görülürken (% 3.67) buğulama yöntemiyle pişirilenlerde % 2.27, derin yağda kızartılanlarda % 1.87'lik bir kayıp görülmektedir. Bu kayıp ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Uygulanan pişirme yöntemlerine göre ortalama kalsiyum kaybı farklarının önemliliği harflerle işaretleme yapılarak belirtilmiştir. Buna göre farklılığı yaratan, ızgarada pişirme yöntemidir. Buğulama ve derin yağda kızartma arasındaki fark ise aynı gruba girmektedir.

Çizelge 4.20 Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit Balıklarında Ortalama Kalsiyum Kaybı*

Pişirme	İSTAVRİT			MEZGİT				
	Çiğ	Pişmiş	Kayıp**	Çiğ	Pişmiş	Kayıp**		
Yöntemi	mg/100 g Çiğ	mg/100 g Çiğ	%	mg/100 g Çiğ	mg/100 g Çiğ	%		
Izgara	19.80	19.07	0.73	3.67 a	19.20	12.20	7.00	36.46 a
Buğulama	19.80	19.35	0.45	2.27 b	19.20	14.05	5.15	26.82 b
Derin Yağda Kızartma	19.80	19.43	0.37	1.87 b	19.20	13.62	5.58	29.06 c

* Değerler çiğlerde oniki, pişmişlerde dört tekrür ortalamasıdır.

** Aynı sütunda, aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsizdir.

Mezgit balığı etinde en fazla kayıp istavrit balığı etlerindeki gibi ızgara yöntemiyle pişirilenlerdedir (%36.46) ve ızgara yöntemindeki kayıp (% 29.06) ile buğulama yöntemindeki kayıpta (% 26.82) bunu izlemektedir. Yapılan varyans analizinde kayıplar arası farklar önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Farklılıkların önemliliği ise Duncan testiyle test edilmiş ve sonuçta her üç yöntem sonucu ortaya çıkan kayıpların arasındaki farklar önemli bulunarak Çizelge 4.20'de harflerle işaretlenmiştir.

4.3.7 İstavrit ve Mezgit Balıkları Etlerinin Potasyum Kapsamları

Çiğ istavrit ve mezgit balığı etlerinde bulunan ortalama potasyum miktarları Çizelge 4.21'de verildiği gibidir.

Çizelge 4.21 Çiğ İstavrit ve Mezgit Balıklarının Ortalama Potasyum Kapsamları (mg/100g)

Çiğ Balık						
Eti	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	S	C.V.	Min.	Max.	n
İstavrit	259.70±7.94	27.47	10.58	215.00	302.50	12
Mezgit	248.33±4.18	14.45	5.82	234.00	284.00	12

Çiğ istavrit balığı etlerinde potasyum miktarı 215.0 mg ile 302.5 mg arasında değişmekte olup ortalama 259.70 ± 7.94 mg, mezgit etinde 234.0 mg ile 284.0 mg arasında değişmekte olup ortalama 248.33 ± 4.18 mg'dır. İstatistiki kontrolde her iki balığın ortalama potasyum içerikleri arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$).

Piştirme yöntemlerine göre istavrit ve mezgit balıklarının potasyum kapsamı Çizelge 4.22'de verilmiştir.

Çizelge incelendiğinde, istavrit balığı etlerinde, sodyum kapsamında olduğu gibi, potasyum kapsamında da çiğ göre (% 259.7), buğulama yönteminde (% 253.5) bir kayıp

Çizelge 4.22 Çiğ ve çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit Balıklarının Ortalama Potasyum Kapsamları (mg/100g) *

Piştirme Yöntemi	İSTAVRİT		MEZGİT	
	Çiğ	Pişmiş**	Çiğ	Pişmiş**
Izgara	259.70	349.38 a	248.33	384.30 a
Buğulama	259.70	253.50 b	248.33	298.07 b
Derin Yağda Kızartma	259.70	378.00 c	248.33	420.70 a

* Çiğler oniki, pişmişler dört tekerrür ortalama-sıdır.

** Aynı sütunda, aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiki olarak önemsizdir.

görülmektedir. Diğer iki yöntemlerle pişirilmiş etlerin potasyum kapsamı (derin yağda kızartmada % 378.0, ızgarada % 349.38) çığlerinkinden biraz daha yüksektir. Bu durum Pişmiş etlerin kuru madde oranının çığlerden yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Aktaş (1988) beş değişik pişirme yöntemiyle (basıncılı tencerede sulu pişirme, çelik tencerede su ve yağ koymadan pişirme, derin yağda kızartma, mikrodalga fırında pişirme ve fırında döner ızgarada pişirme) pişirilmiş 100 g tavuk but ve göğüs etlerinin potasyum kapsamlarını, basıncılı tencerede sulu pişirme yönteminde (but etinde % 196.6, göğüs etinde % 229.3) aynı miktar çığlerden (but etinde % 275.0, göğüs etinde % 309.0) düşük olarak saptamıştır. Bu da bizim araştırma bulgularımızla paralellik göstermektedir.

Değişik yöntemlerle pişirilmiş olan, balık etlerinde potasyum kapsamları arasındaki farklılıkların önemliliği varyans analizi ile kontrol edilmiş ve önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Üç değişik yöntemle pişirilmiş 100 g istavrit balığı etlerinin ortalama potasyum kapsamlarının birbirinden farklılık gösterdiği belirlenmiş olup Çizelge 4.22'de harflerle işaretlenmiştir.

Mezgit balığı etlerinde de en az potasyum kapsamı buğulamayla pişirilen etlerde (% 298.07) bulunmuştur. İstavrit balığı etindeki bulgulara benzer şekilde potasyum miktarı derin yağda kızartmada (% 420.70) ve ızgarada pişirilenlerde

(% 384.30), buğulama yöntemiyle pişirilenlere (% 298.07) kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Yapılan varyans analiziyle farklılıklar % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Farklılığı yaratan pişirme yönteminin buğulama şeklinde pişirme olduğu Duncan testiyle saptanmış ve Çizelge 4.22'de harflerle işaretlenerek belirtilmiştir.

Pişirme yöntemlerine göre 100 g çiğ etin içerisinde bulunan potasyum miktarının pişme sonunda ne kadarının kaldığı ve buna göre kayıp yüzdesinin ne olduğu hesaplanarak Çizelge 4.23'de gösterilmiştir. Çizelgeden istavrit balığına ilişkin bulgular incelendiğinde, en fazla kaybın buğulama şeklinde ortaya çıktığı görülmektedir. Buğulamayla olan kayıp % 16.79 dur. Bu oran ızgarada % 10.25'dir. Derin yağda kızartılmış olanlarda ise % 5.83 gibi önemsiz sayılabilecek bir fazlalık görülmektedir. Yapılan varyans analizi ile çeşitli şekillerde pişirilen istavrit balığı etlerinin ortalama potasyum miktarları arasındaki farklılıkların önemli olduğu bulunmuştur ($P < 0.01$). Duncan testi sonucunda da üç değişik yöntemle pişirilen balık etlerinde belirlenen ortalama değerlerin aralarındaki farkın önemli olduğu bulunmuştur. Benzer bulgular mezgit balığı eti içinde geçerlidir. Buğulamada kayıp yüzdesi en fazla olup % 16.61, ızgarada % 10.22'dir. derin yağda kızartma , yine istavrit balığı etlerinde olduğu gibi, çok küçük bir fazlalık (% 6.17) be-

Çizelge 4.23 Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit Balıklarında Ortalama Potasyum Kaybı*

Pişirme Yöntemi	İSTAVRİT			MEZGİT				
	Çiğ	Pişmiş	Kayıp **	Çiğ	Pişmiş	Kayıp **		
	mg/100g Çiğ	mg/100g Çiğ	%	mg/100g Çiğ	mg/100g Çiğ	%		
Izgara	259.7	233.08	26.62	10.25 a	248.33	222.95	25.38	10.22 a
Buğulama	259.7	216.10	43.60	16.79 b	248.33	207.08	41.25	16.61 b
Derin Yağda Kızartma	259.7	274.83	-15.13	-5.83 c	248.33	263.64	-15.31	-6.17 c

* Değerler, çiğlerde oniki pişmişlerde dört tekrerrüt ortalamasıdır.

** Aynı sütunda, aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsizdir.

lirlenmiştir. Yapılan varyans analizine göre, potasyum kayıpları arasındaki farklılıklar % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Mezgit balığı etlerinde de her üç pişirme yönteminde belirlenen ortalama değerlerin aralarındaki farkın önemli olduğu saptanmıştır ve Çizelge 4.23'de harflerle işaretlenmiştir.

Gerek istavrit gerekse mezgit balıkları etlerinin derin yağda pişirilmelerinde potasyum miktarlarında az da olsa bir artış var gibi görünmesi, örnekleme giren balıkların potasyum kapsamı arasındaki varyansın büyük olmasından kaynaklanıyor olabilir.

4.3.8 İstavrit ve Mezgit Balıkları Etlerinin Fosfor Kapsamları

Çiğ istavrit ve mezgit balıklarının ortalama fosfor kapsamı çizelge 4.24'de verildiği gibidir.

Çizelge 4.24 Çiğ İstavrit ve Mezgit Balıklarının Ortalama Fosfor kapsamı (mg/100g)

Çiğ Balık						
Eti	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	S	C.V.	Min.	Max.	n
İstavrit	316.82±18.16	62.92	19.86	213.84	439.34	12
Mezgit	263.57±12.70	43.99	16.69	201.76	354.20	12

100 g çiğ istavrit etinin fosfor kapsamı min. 213.84 mg, max. 439.34 mg, olup ortalama 316.82 ± 18.16 mg'dır.

Mezgit balığı etinde ise bu değerler 201.76 ile 354.20 mg arasında değişmekte olup ortalama 263.57 ± 12.70 mg'dır. Görülüyorki 100 g çiğ istavrit balığı etinde bulunan ortalama fosfor miktarı aynı miktardaki çiğ mezgit balığı etine kıyasla daha yüksek değerdedir ve bu farklılık istatistiki olarak da önemlidir ($P < 0.05$).

Çeşitli pişirme yöntemlerine göre 100 g çiğ ve pişmiş istavrit ve mezgit balıklarının fosfor kapsamları Çizelge 4.25'de verilmiştir.

Çizelge 4.25 Çiğ ve Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit Balıklarının Ortalama Fosfor Kapsamları (mg/100g) *

Pişirme Yöntemi	İSTAVRİT		MEZGİT	
	Çiğ	Pişmiş**	Çiğ	Pişmiş**
Izgara	316.82	355.22 a	263.57	325.15 a
Buğulama	316.82	334.61 a	263.57	313.72 a
Derin Yağda Kızartma	316.82	408.53 b	263.57	370.01 b

* Çiğler, oniki, pişmişler dört tekerrür ortalama-sıdır.

** Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatiksiki olarak önemsizdir.

Pişmiş balıkların fosfor kapsamları kuru madde oranının yüksekliğine bağlı olarak çiğ balık etlerinin fosfor kapsamlarından genellikle biraz daha yüksek bulunmuştur. Gerek istavrit, gerekse mezgit balığı etinde en düşük fosfor kapsamı buğulama yöntemiyle pişmiş olan balıklarda görülmektedir. Yapılan varyans analizi sonucunda 100 g pişirilmiş istavrit balığı etlerindeki ortalama fosfor değerleri arasındaki farklılığın % 1 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Duncan testinde ise ızgara ve buğulama şeklinde pişirilenlerde fark önemsiz, bu iki yöntemle pişirilenlerle derin yağda pişirilenler arasındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir. Mezgıt balığı etlerinde de pişirilmiş 100 g etlerin ortalama fosfor değerleri arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). İstatistiksel açıdan farklılığı yaratan pişirme yönteminin derin yağda kızartma olduğu görülmüştür.

Pişme sırasında balık etlerinin fosfor kapsamlarında azalma olup olmadığını belirlemek ve pişirme yöntemlerini karşılaştırmak için 100 g çiğ balık etinde bulunan fosforun ne kadarının pişme sonunda ette kaldığını gösteren değerler Çizelge 4.26'da verilmiştir. Çizelge'den de görüldüğü gibi istavrit balığı etinde kayıp oranları ızgara yönteminde % 15.03 buğulama yönteminde % 9.98, derin yağda kızartmada % 6.22'dir. Görülüyorki fosfor kayıpları arasındaki farklı-

Çizelge 4.26 Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit ve Mezgit Balıklarında Ortalama Fosfor Kaybı *

Pişirme Yöntemi	İSTAVRİT			MEZGİT			
	Çiğ	Pişmiş	Kayıp**	Çiğ	Pişmiş	Kayıp**	
	mg/100 g Çiğ		%	mg/100 g Çiğ		%	
Izgara	316.82	269.21	47.61	15.03 a	203.92	59.65	22.63 a
Buğulama	316.82	285.19	31.63	9.98 b	217.80	45.77	17.37 b
Derin Yağda Kızartma	316.82	297.11	19.71	6.22 c	237.80	25.77	10.84 c

* Çiğler.oniki, pişmişler dört tekerrür.ortalamasıdır.

** Aynı sütunda aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

lıklar varyans analizinde % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Izgara ve buğulama yöntemleriyle pişirilen etlerde ortaya çıkan kayıp, derin yağda kızartılanlara kıyasla oldukça yüksek değerlerdedir.

Her üç pişirmede belirlenen fosfor kayıplarının birbirinden farklılık gösterdiği yapılan Duncan testiyle saptanmıştır.

Mezgit balığı etinde, pişirme yöntemlerine göre oluşan kayıplar, istavrit balığı etlerinde bulunan sonuçlarla benzerlik göstermektedir. En fazla kayıp % 22.63 oran ile ızgara yönteminde ortaya çıkmıştır. Bunu % 17.37 oranı ile buğulamayla pişirilenler ve % 10.84 oranı ile derin yağda kızartılanlar izlemektedir. Yapılan varyans analiziyle 100g pişmiş mezgit balığı etlerindeki fosfor kayıpları arasındaki farklılıklar % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Farklılığı yaratan pişirme yöntemini saptamak amacıyla yapılan Duncan testi sonucunda, her üç pişirme yöntemi arasındaki fark önemli bulunmuştur ve Çizelge 4.26'da harflerle işaretleme yapılarak gösterilmiştir.

4.4 Pişirilmiş İstavrit ve Mezgit Balıkları Etlerinin Duyusal Değerlendirilmesi

Üç değişik yöntemle pişirilen istavrit balığı etlerinin, tat, koku, tekstür, sertlik ve genel özellikler yönünden yapılan değerlendirmeler Çizelge 4.27'de görüldüğü

Çizelge 4.27 Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen İstavrit Balığı Etlerinin Duyusal Özelliklerine İlişkin Ortalama Puanlar

Piştirme Yöntemi	Tat	Koku	Tekstür	Sertlik	Genel
Izgara	6.3	6.8	6.7	6.2	6.5
Buğulama	5.7	7.2	6.7	7.3	6.8
Derin Yağda Kızartma	6.3	5.8	6.7	5.3	6.02

gibidir.

Çizelge 4.27'den istavrit balığı etlerinin duyusal özellikleri için aldıkları puanlar, tat bakımından incelendiğinde ızgarada ve derin yağda pişirilen istavrit balığı etlerinin (6.3), buğulamayla pişirilenlere (5.7) göre daha fazla puan aldıkları görülmektedir. Oysa, koku ve sertlik özelliklerinin değerlendirilmesinde buğulama yöntemi ile pişirilenler diğer iki yönteme göre daha fazla puan almıştır. yapılan "Genel" değerlendirmede de 6.8 puanla buğulama yöntemiyle pişirilenler en çok beğenilen grubu oluşturmaktadır. Bunu 6.5 puanla ızgarada ve 6.02 puanla derin yağda pişirilenler izlemektedir.

Piştirilmiş mezgit balığı etlerinin duyusal açıdan değerlendirilmelerine ilişkin sonuçlar Çizelge 4.28'de görül-

Çizelge 4.28 Çeşitli Yöntemlerle Pişirilen Mezgit Balığı Etlerinin Duyusal Özelliklerine İlişkin Ortalama Puanlar

Piştirme Yöntemi	Tat	Koku	Tekstür	Sertlik	Genel
Izgara	6.3	7.0	6.3	8.3	6.3
Buğulama	7.0	7.2	6.3	7.7	6.5
Derin Yağda Kızartma	7.7	7.5	7.2	7.7	7.2

düğü gibidir.

Çizelgeden de görüldüğü gibi derin yağda kızartılmış olan mezgit balığı etleri, sertlik değerlendirmesi dışında kalan diğer özelliklerde en fazla puanı toplamıştır. Çizelgeden pişirilmiş mezgit balıklarının genel değerlendirilme puanları incelendiğinde derin yağda pişirilenlerin 7.2, buğulama yöntemiyle pişirilenlerin 6.5, ızgarada pişirilenlerin ise 6.3 puan aldıkları görülmektedir.

Çeşitli yöntemlerle pişirilmiş istavrit ve mezgit balıklarının duyusal değerlendirmede aldıkları puanlardan yağsız balıkların en çok derin yağda kızartmasının, ikinci olarak buğulamasının tercih edildiği, yağlı balıkların ise en çok buğulamasının ikinci olarak ızgarasının tercih edildiği sonucuna varılmaktadır.

KAYNAKLAR

- AKTAŞ, N., 1988. Çeşitli Yöntemlerle Pişirmenin Tavuk Etlerinin Bazı Besin Öğeleri Kapsamlarına Etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1051 Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler: 560. Ankara.
- AKYILDIZ, R., 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:895. Uygulama Kılavuzu : 213. Ankara.
- ANONYMOUS, 1970. Official Methods Of Analysis Of The Association Of Official Analytical Chemists. 11 ed. 1015 s.
- ANONYMOUS, 1983 a. 1982 Yılı Türkiye Su Ürünleri Ekonomik Araştırması. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Su Ürünleri Dairesi Başkanlığı Yayın No:12 Ankara.
- ANONYMOUS, 1983 b. T.S. 3908 Ankara.
- ANONYMOUS, 1988. Türkiye İstatistik Yıllığı 1987. Devlet İstatistik Enstitüsü yayını. Yayın No: 1250 Ankara.
- ANDARD, K., 1974. Süßwasserfische als Kalorienarme Kost Zeitschrift Für Die Binnenfischerei Der. DDR. S. 23-25.
- ARAS, S., YANAR, M., 1986. İnsan beslenmesinde Denge Unsuru Olarak Balık Eti. Et ve Balık Endüstrisi Dergisi 8(45): 9-14.

- BALLARD, R., CALLAWAY, W. C., 1987. Marine Fish Oils: Role In Prevention Of Coronary Artery Disease. Mayo Clin. Proc. 62(2): 113-118.
- BARAN, İ., TİMUR, M., 1983. Ichthyologie Balık Bilimi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları: 392. Ders Kitabı, Ankara.
- BAŞDURAK, M., 1970. Hayvansal Menşeli Gıda Maddelerinin Beslenmedeki Önemi ve Ülkemizde Bu Konuda Alınması Gerekli Tedbirler. Beslenme Sorunları Semineri Milli Prodüktive Merkezi Yayınları : 73, Ankara.
- BAYSAL, A., 1983. Beslenme. Hacettepe Üniversitesi Yayınları: A/13. Ankara.
- BENNION, M., 1980. Introductory Foods. Macmillan Publishing Co. Inc. New York, Collier Macmillan Publishers, London.
- BRADY, P.L., HAUGHEY, P. E., ROTHSCHILD, N. F., 1985. Microwave and Conventional Heating Effects On Sensory Quality and Thiamin Content of Flounder and Haddock Fillets. Home Economics Research Journal 14(2): 236-240.
- DAWSON, E. H., GILPIN, G.L., HARKIN, A.M., 1960. Yield of Cooked Meat From Different Types of Poultry. Journal of Home Economics, 52: 445-447.

- DUDA, G., MARUZEWSKA, M., KULESZA, G., BERTIG, H.,
SZAJIKOWSKI, Z. 1987. Losses of B Vitamins in
Selected Fish Species Caused by Cooking. *Chemia
Toksy Kologiczna* 20(2): 89-95 From Nutrition
Abstracts and Reviews Series A Human and
Experimental 1988. 58(5).
- DURUKAN, İ., TOKGÖZ, M., 1970. Deniz Balıklarından Silahlı
Kuvvetlerin beslenmesinde Yararlanma. T.C.
Genelkurmay Araştırma ve Geliştirme Dairesi
Başkanlığı, Arge Etüd No:E-5/23, Ankara.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., GÜRBÜZ, F., 1983. İstatistik
Metodları I. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Yayınları: 861, Ders Kitabı:229, Ankara.
- ERGENÇ, L., 1978. Balıkların bileşimi ve Besin Değeri.
Et ve Balık Endüstrisi Dergisi. 3(16):8-13.
- BRTAŞ, N., KOLSARICI, N., 1986. Pişirme Yöntemlerinin
Sığır Nazır Kıyma Etlerin Bazı Besin Öğeleri
Üzerine Etkisi. *Gıda* 11(6): 311-318.
- GALL, K.L., OTWELL, W.S., KOBURGER, J.A., APPLADORF, H.,
1983. Effects of Four Cooking Methods on the
Proximate Mineral and Fatty Acid Composition of
Fish Fillets. *Journal of Food Science* 48(4):
1068-1074.
- GÜÇÜŞ, A.K., 1981. Balık İşleme Teknolojisi. Ankara
Üniversitesi Ziraat Fakültesi Teksir No:65 Ankara.

- GÜKALP, H. Y., 1982. Değişik Olgunlaşma Sıcaklıklarında Farklı Starter Kültürleri Uygulayarak Türk Tipi Sucuk Üretimi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt ve Gıda Teknolojisi Bölümü Doçentlik Tezi. Erzurum.
- GÜLAL, H., KORZAY, M., 1987. Yemek Pişirme. Milli Eğitim Gençlik ve Spor Bakanlığı yayınları: 762. Ders Kitapları Dizisi: 284 Milli Eğitim Basımevi İstanbul.
- GÜNEYLİ, U., 1977. Ankara Çubuk İlçe Merkezi ve Köylerinde Ailelerin Beslenme Durumlarını Saptamada Uygulanan Değişik Araştırma Yöntemlerinin Değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Teknolojisi Yüksek Okulu beslenme ve Diyetik Bölümü Doçentlik Tezi. Ankara.
- HEADLEY, M.E., JACOBSON, M., 1960. Electronic and Conventional Cookery of Lamb Roasts. Journal of the American Dietetic Association 36:337-340.
- HOAR, W. S., RANDALL, D. J., 1969. Fish Physiology. Academic Press New York and London.
- İÇMEZ, F., 1982. Su Ürünleri Üretimini Arttırma ve Kredilerini Yönlendirme Sempozyumu s:24. Ankara.
- JHAVERI, S. N., KARAKOLTSIDIS, P.A., MONTECALVO, J. JR., CONSTANTINIDES, S.M., 1984. Chemical Composition and Protein Quality of Some Southern New England Marine Species. Journal of Food Science 49(1): 110-113.

- JHAVERI, S. N., KARAKOLTSIDIS, P.A., SHENOUDA, S.Y.K.,
CONSTANDINIDES, S.M., 1985. Ocean Pout
(Macrozoarces Americanus) Nutrient Analysis and
Utilization. Journal of Food Science.
50(3): 719-722.
- KACAR, B., 1984. Bitki Besleme Uygulama Kılavuzu. Ankara
Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:900.
Uygulama Kılavuzu : 214 Ankara.
- KOÇ, F., 1969. Hamsi (Engraulis Encrasicolus L.)
Balıklarının Kimyasal Terkibi Üzerinde Araştırmalar.
Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Çalışmalarından. Vatan Matbaası. Ankara.
- KOÇOĞLU, A.A., 1978. Sazanların Boy ve Ağırlık İlişkileri
ve Çeşitli İç Organların Vücut Ağırlığına Oranı.
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvan
Yetiştirme ve Islahı Mezuniyet Tezi. Ankara.
- KUZMA, W., 1971. Determination of the Contents of Iron,
Copper, Zinc, Manganese, Cobalt and Nickel in the
Fresh of Some Marine Fishes. Prace Wroksiego
Instytutu Rybackiego B, 16:205-219 From Food
Science and Technology Abstracts (1973). 5.
- LESS, R., 1975. Food Analysis Analytical and Quality
Control Methods for the Food Manufacturer and Buyer.
3rd Ed. Leonard Hill Books. London
- MONK, J.A., MOUNTNEY, G.J., PRUDENT, I., 1964. Effect
of Phosphate Treatment and Cooking Method on
Moisture Losses of Poultry Meat. Food
Technology. 18: 104-107.

- MUSTAFA, F.A., MEDEIROS, D.M., 1985. Proximate Composition Mineral Content and Fatty Acids of Catfish (*Ictalurus Punctatus Rafinesque*) for Different Seasons and Cooking Methods. *Journal of Food Science* 50(3): 585-588.
- ORLOVA, T.A., MISHURA, O.M., LODOVA, E.I., 1986. Relation Among Chemical Composition Indices in Parents Sea Cod. *Rybnoe Khozyaistvo Mosow* No: 12: 57-60 From *Nutrition Abstract and Reviews. Series A Human and Experimental* 1986 58(9).
- ÖZKAYA, H., GÜĞÜŞ, A.K., TÜRKER. İ., 1983. Gıda Bilimi ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Teksir No : 113. Ankara.
- PROCTOR, V.A., CUNNINGHAM, F.E., 1983. Composition of Broiler Meat as Influenced by Cooking Methods and Coating. *Journal of Food Science* 48(6): 1096-1098.
- SÜMBÜLOĞLU, K., 1978. Sağlık Bilimlerinde Araştırma Teknikleri ve İstatistik. Matış Yayınları: 3. Çağ Matbaası Ankara.
- SZEPER, P., FALANDYSZ, J., 1985. Trace Metals in Muscle Tissue of Fish Taken From Southern Baltık. *Zeitschrift Für Lebensmittel-Untersuchung Und Forschung* 181(2): 117-120 From *Nutrition Abstracts and Reviews series A. Human and Experimental* 1985 55(12).

TOLGAY, Z., 1965. Palamut Balığının (Sarda Sarda) Kimyasal
Terkibi Üzerinde Araştırmalar Ankara
Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları:187,
Çalışmalar: 89. Ankara.

ÜNVER, B., 1987. Deneysel Yiyecek Hazırlama. Mars Matbaası.
Ankara.

44 ref.

T. C.
BİLİMLER VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI
BİLİMSEL VE TEKNİK DOKÜMANTASYON MERKEZİ



EKLER

..... Balığının Değerlendirme Formu

Panel Üyesinin

Adı ve Soyadı

Tarih:

TAT

<u>Çokiyi</u>	<u>İyi</u>	<u>Orta</u>	<u>Kötü</u>
9 8	7 6	5 4	3 2 1

KOKU

<u>Çokiyi</u>	<u>İyi</u>	<u>Orta</u>	<u>Kötü</u>
9 8	7 6	5 4	3 2 1

TEKSTÜR

<u>Çokiyi</u>	<u>İyi</u>	<u>Orta</u>	<u>Kötü</u>
9 8	7 6	5 4	3 2 1

SERTLİK

Hoş ağız seviyede

<u>Yumuşak</u>	<u>Orta</u>	<u>Sert</u>	<u>Çok Sert</u>
9 8	7 4	3 2	1

GENEL

<u>Çokiyi</u>	<u>İyi</u>	<u>Orta</u>	<u>Kabul Edilmez</u>
9 8	7 6	5 4 3	2 1