

BALIK NUMUNELERİ ANALİZ RAPORU

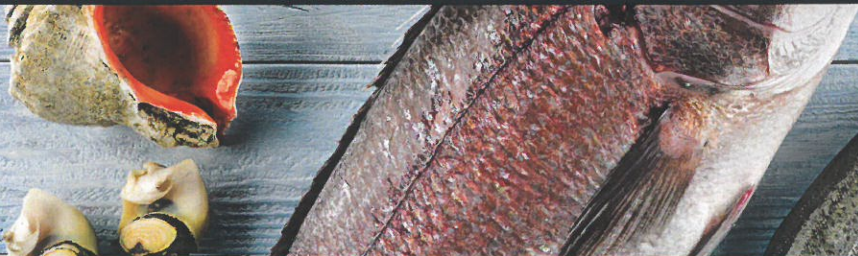
**PROJE: DOĞA VE ÇİFTLİK BALIKLARI
(LEVREK, ÇİPURA, TÜRK SOMONU VE NORVEÇ SOMONU)
ARASINDAKİ BESİNSEL İÇERİK FARKLILIKLARININ TESPİTİ**

Hazırlayan : Prof. Dr. Mehmet Tolga DİNÇER

Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi
Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü
İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

eib EGE SU ÜRÜNLERİ VE
HAYVANSAL MAMULLER
İHRACATÇILARI BİRLİĞİ

Ağustos-2021





RAPOR İÇERİĞİ

Ege İhracatçılar Birliği, Ege Su Ürünleri ve Hayvansal Mamuller İhracatçıları Birliği Yönetim Kurulu kararına uygun olarak, Ege Su Ürünleri ve Hayvansal Mamuller İhracatçıları Birliği tarafından yapılacak çalışmalarda kullanılmak üzere, ülkemizden en fazla ihracatı yapılan çiftlik çipurası, çiftlik levreği, deniz çipurası, deniz levreği, Karadeniz somonu (Alabalık) ile ithal edilen Atlantik somonu numunelerinde; Kimyasal kompozisyon, Yağ asit kompozisyon dağılımı, Omega 3, Omega 6 içerikleri, vitamin ve mineral içeriğinin belirlenmesine yönelik analizlerin hizmet alım yolu akredite edilmiş ve akredite edilmemiş analiz tekniği ile elde edilen laboratuvar sonuçlarının derlenmesi ve Su Ürünleri Fakültesi Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Mehmet Tolga Dinçer tarafından analiz sonuçlarının değerlendirilerek raporlanmasından ibarettir. Analiz sonuçları bölümler halinde verilmiş ve her bölüm kendi içerisinde değerlendirilmiştir. Rapor 52 sayfa içerik ve analiz raporlarından oluşmaktadır.

HİZMET ALIMI YAPILAN ANALİZ LABORATUVARLARI

Birlik tarafından teslim edilen 6 grup balık numunesi aşığıda belirtilen Analiz laboratuvarlarında analize alınmıştır.

TUBİTAK MAM ARAŞTIRMA MERKEZİ, GIDA ENSTİTÜSÜ

Vitamin Analizleri

ARGEFAR, E.Ü. İLAÇ GELİŞTİRME VE FARMAKOKİNETİK ARAŞTIRMA MERKEZİ, ÇEVRE VE GIDA ANALİZLERİ LABORATUVARI

Yağ Asit Kompozisyonu Analizleri

EDGE ÖZEL GIDA KONTROL LABORATUVARI

Kimyasal Kompozisyon analizleri

Mineral Madde Analizleri

Selenyum analizi

Laboratuvarlarında yapılmış olan analizlerin sonuçlarının Prof. Dr. M. Tolga Dinçer tarafından hesaplamalarının yapılması ve yorumlanarak raporlanması yapılmıştır.

**PROJE: DOĞA VE
ÇİFTLİK BALIKLARI
(LEVREK, ÇİPURA,
TÜRK SOMONU VE
NORVEÇ SOMONU)
ARASINDAKİ
BESİNSEL İÇERİK
FARKLILIKLARININ
TESPİTİ**

Hazırlayan : Prof. Dr. Mehmet Tolga DİNÇER

Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi
Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü
İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

Ağustos-2021

İÇİNDEKİLER

1.1 DOĞADAN AVLANMIŞ ÇİPURA NUMUNELERİ	8	6.1 NORVEÇ VE TÜRK SOMONU KİYASLAMA TABLOLARI	34
1.1.1 Örnek Materyali :	8	6.2. Sonuç Olarak	38
1.1.2 Analiz numune hazırlık aşaması ve ön tespitler.	9	7.1. YETİŞTİRİCİLİK ÜRÜNÜ LEVREK NUMUNELERİ	40
1.2 Analiz Bulguları	9	7.1.1. Örnek Materyali:	40
1.2.1 Kimyasal Kompozisyon Sonuçları	9	7.1.2. Analiz numune hazırlık aşaması ve ön tespitler.	41
1.2.2 Mineral Madde Analiz Sonuçları	10	7.2. Analiz Bulguları	41
1.2.3 Vitamin Analizi Sonuçları	10	7.2.1. Kimyasal Kompozisyon Sonuçları	41
1.2.4 Yağ Asit Kompozisyonu Sonuçları	10	7.2.2. Mineral Madde Analiz Sonuçları	42
2.1 YETİŞTİRİCİLİK ÜRÜNÜ ÇİPURA NUMUNELERİ	13	7.2.3. Vitamin Analizi Sonuçları	42
2.1.1 Örnek Materyali:	13	7.2.4. Yağ Asit Kompozisyonu Sonuçları	42
2.1.2 Analiz numune hazırlık aşaması ve ön tespitler.	14	8.1. DOĞADAN AVLANMIŞ LEVREK NUMUNELERİ	45
2.2 Analiz Bulguları	14	8.1.1. Örnek Materyali:	45
2.2.1 Kimyasal Kompozisyon Sonuçları	14	8.1.2. Analiz numune hazırlık aşaması ve ön tespitler.	46
2.2.2. Mineral Madde Analiz Sonuçları	15	8.2. Analiz Bulguları	46
2.2.3. Vitamin Analizi Sonuçları	15	8.2.1. Kimyasal Kompozisyon Sonuçları	46
2.2.4. Yağ Asit Kompozisyonu Sonuçları	15	8.2.2. Mineral Madde Analiz Sonuçları	47
3.1 DOĞA VE YETİŞTİRİCİLİK ÇİPURA KİYASLAMA TABLOLARI	18	8.2.3. Vitamin Analizi Sonuçları	47
3.2 Sonuç Olarak	22	8.2.4. Yağ Asit Kompozisyonu Sonuçları	48
4.1 İTHAL EDİLMİŞ ATLANTİK SOMON NUMUNELERİ	24	9.1. DOĞA VE YETİŞTİRİCİLİK LEVREK KİYASLAMA TABLOLARI	50
4.1.1. Örnek Materyali:	24	9.2. Sonuç Olarak	54
4.1.2. Analiz numune hazırlık aşaması ve ön tespitler.	25	BALIK TÜKETİMİ KONUSUNDA BAZI FAYDALI BİLGİLER	56
4.2 Analiz Bulguları	25	Referanslar	58
4.2.1 Kimyasal Kompozisyon Sonuçları	25		
4.2.2 Mineral Madde Analiz Sonuçları	26		
4.2.3 Vitamin Analizi Sonuçları	26		
4.2.4 Yağ Asit Kompozisyonu Sonuçları	26		
5.1 TÜRK SOMONU NUMUNELERİ	29		
5.1.1 Örnek Materyali:	29		
5.1.2 Analiz numune hazırlık aşaması ve ön tespitler.	30		
5.2. Analiz Bulguları	30		
5.2.1 Kimyasal Kompozisyon Sonuçları	30		
5.2.2. Mineral Madde Analiz Sonuçları	30		
5.2.3. Vitamin Analizi Sonuçları	31		
5.2.4. Yağ Asit Kompozisyonu Sonuçları	31		

TABLolar DİZİNİ

	SAYFA
Tablo 1. Doğadan avlanan çipura balıkları biyometrik ölçüm değerleri	8
Tablo 2. Doğadan avlanan çipura balıkları kimyasal kompozisyon değerleri	9
Tablo 3. Doğadan avlanan çipura balıkları mineral madde içerikleri	10
Tablo 4. Doğadan avlanan çipura balıkları vitamin içerikleri	10
Tablo 5. Doğadan avlanan çipura balıkları yağ asit kompozisyon yüzdesel dağılımı	11
Tablo 6. Doğadan avlanan çipura balıkları yağ asit kompozisyon yapısal dağılım sonuçları (%)	12
Tablo 7. Doğadan avlanan çipura balıkları yağ asit kompozisyon miktar hesaplaması sonuçları (gr/100gr)	12
Tablo 8. Yetiştiricilik ürünü çipura balıkları biyometrik ölçüm değerleri	13
Tablo 9. Yetiştiricilik ürünü çipura balıkları kimyasal kompozisyon değerleri	14
Tablo 10. Yetiştiricilik ürünü çipura balıkları mineral madde içerikleri	15
Tablo 11. Yetiştiricilik ürünü çipura balıkları vitamin içerikleri	15
Tablo 12. Yetiştiricilik ürünü çipura balıkları yağ asit kompozisyon yüzdesel dağılımı	16
Tablo 13. Yetiştiricilik ürünü çipura balıkları yağ asit kompozisyon yapısal dağılım sonuçları (%)	17
Tablo 14. Yetiştiricilik ürünü çipura balıkları yağ asit kompozisyon miktar hesaplaması sonuçları (gr/100gr)	17
Tablo 15. Doğa ve yetiştiricilik ürünü çipura balıkları kimyasal kompozisyon kıyaslama tablosu	18
Tablo 16. Doğa ve yetiştiricilik ürünü çipura balıkları mineral madde kıyaslama tablosu	19
Tablo 17. Doğa ve yetiştiricilik ürünü çipura balıkları vitamin içeriği kıyaslama tablosu	19
Tablo 18. Doğa ve yetiştiricilik ürünü çipura balıkları yağ asit kompozisyonu (%) yapısal dağılım kıyaslama tablosu	20
Tablo 19. Doğa ve yetiştiricilik ürünü çipura balıkları yağ asit kompozisyon miktar kıyaslama tablosu (gr/100gr)	21
Tablo 20. İthal Norveç somonu biyometrik ölçüm değerleri	24
Tablo 21. İthal Norveç somonu balıkları kimyasal kompozisyon değerleri	25
Tablo 22. İthal Norveç somonu balıkları mineral madde içerikleri	26
Tablo 23. İthal Norveç somonu balıkları vitamin içerikleri	26
Tablo 24. İthal Norveç somonu balıkları yağ asit kompozisyon yüzdesel dağılımı	27
Tablo 25. İthal Norveç somonu balıkları yağ asit kompozisyon yapısal dağılım sonuçları (%)	28
Tablo 26. İthal Norveç somonu balıkları yağ asit kompozisyon miktar hesaplaması sonuçları (gr/100gr)	28
Tablo 27. Türk somonu biyometrik ölçüm değerleri	29
Tablo 28. Türk somonu balıkları kimyasal kompozisyon değerleri	30
Tablo 29. Türk somonu balıkları mineral madde içerikleri	30

TABLolar DİZİNİ

	SAYFA
Tablo 30. Türk somonu balıkları vitamin içerikleri	31
Tablo 31. Türk somonu balıkları yağ asit kompozisyon yüzdesel dağılımı	32
Tablo 32. Türk somonu balıkları yağ asit kompozisyon yapısal dağılım sonuçları (%)	33
Tablo 33. Türk somonu balıkları yağ asit kompozisyon miktar hesaplaması sonuçları (gr/100gr)	33
Tablo 34. Norveç ve Türk somonu balıkları kimyasal kompozisyon kıyaslama tablosu	34
Tablo 35. Norveç ve Türk somonu balıkları mineral madde kıyaslama tablosu	35
Tablo 36. Norveç ve Türk somonu balıkları vitamin içeriği kıyaslama tablosu	35
Tablo 37. Norveç ve Türk somonu balıkları yağ asit kompozisyonu (%) yapısal dağılım kıyaslama tablosu	36
Tablo 38. Norveç ve Türk somonu balıkları yağ asit kompozisyon miktar kıyaslama tablosu (gr/100gr)	37
Tablo 39. Yetiştiricilik ürünü levrek balıkları biyometrik ölçüm değerleri	40
Tablo 40. Yetiştiricilik ürünü levrek balıkları kimyasal kompozisyon değerleri	41
Tablo 41. Yetiştiricilik ürünü levrek balıkları mineral madde içerikleri	42
Tablo 42. Yetiştiricilik ürünü levrek balıkları vitamin içerikleri	42
Tablo 43. Yetiştiricilik ürünü levrek balıkları yağ asit kompozisyon yüzdesel dağılımı	43
Tablo 44. Yetiştiricilik ürünü levrek balıkları yağ asit kompozisyon yapısal dağılım sonuçları (%)	44
Tablo 45. Yetiştiricilik ürünü levrek balıkları yağ asit kompozisyon miktar hesaplaması sonuçları (gr/100gr)	44
Tablo 46. Doğadan avlanan levrek balıkları biyometrik ölçüm değerleri	45
Tablo 47. Doğadan avlanan levrek balıkları kimyasal kompozisyon değerleri	46
Tablo 48. Doğadan avlanan levrek balıkları mineral madde içerikleri	47
Tablo 49. Doğadan avlanan levrek balıkları vitamin içerikleri	47
Tablo 50. Doğadan avlanan levrek balıkları yağ asit kompozisyon yüzdesel dağılımı	48
Tablo 51. Doğadan avlanan levrek balıkları yağ asit kompozisyon yapısal dağılım sonuçları (%)	49
Tablo 52. Doğadan avlanan levrek balıkları yağ asit kompozisyon miktar hesaplaması sonuçları (gr/100gr)	49
Tablo 53. Doğa ve yetiştiricilik ürünü levrek balıkları kimyasal kompozisyon kıyaslama tablosu	50
Tablo 54. Doğa ve yetiştiricilik ürünü levrek balıkları mineral madde kıyaslama tablosu	51
Tablo 55. Doğa ve yetiştiricilik ürünü levrek balıkları vitamin içeriği kıyaslama tablosu	51
Tablo 56. Doğa ve yetiştiricilik ürünü levrek balıkları yağ asit kompozisyonu (%) yapısal dağılım kıyaslama tablosu	52
Tablo 57. Doğa ve yetiştiricilik ürünü levrek balıkları yağ asit kompozisyon miktar kıyaslama tablosu (gr/100gr)	53

1.1 DOĞADAN AVLANMIŞ ÇİPURA NUMUNELERİ

1.1.1 ÖRNEK MATERYALİ:

Materyal olarak balık ham materyali Anıl Balıkçılık tarafından Güzelbahçe'de bulunan balıkçılardan temin edilerek Fakülte laboratuvarına strafor ambalaj içerisinde soğuk zincir kurallarına uyularak teslim edilmiştir. Örneklerin olta ile avlanmış balıklar olduğu yapılan incele doğrultusunda tespit edilmiş birçok bireyde hala iğnelerin olduğu gözlemlenmiştir.

10 adet 400-600 gramaj ağırlığında _Sparus aurata türü çipura numunesi laboratuvarında incelemeye alınmıştır.

Teslim edilmiş olan örneklerin yapılan ölçümler sonucunda tespit edilen biyometrik ölçüm sonuçları Tablo 1'de belirtilmiştir. Ve ürün görselleri Resim1 ve 2'de verilmiştir.

Tablo 1 Doğadan avlanan çipura balıkları biyometrik ölçüm değerleri

ÇİPURA DOĞA			
Toplam Ağırlık (gram)	688,00	±	66,37
Tam Boy (cm)	36,02	±	1,43
Çatal Boy (cm)	32,80	±	1,31
Kafa boyu (cm)	8,10	±	0,24
Yükseklik (cm)	10,99	±	0,35
Genişlik (cm)	3,42	±	0,24
Fileto ağırlık (gram)	292,00	±	32,62
Fileto verimi (%)	42,39	±	1,50

Tabloda verilmiş olan değerler aynı örnek grubunda 10 bireyden elde edilen $X=Ort \pm Std$ değerlerdir.



Resim 1.
Doğadan avlanmış çipura numuneleri görseli



Resim 2.
Doğadan avlanmış
çipura numuneleri
filetoları görseli

1.1.2 ANALİZ NUMUNE HAZIRLIK AŞAMASI VE ÖN TESPİTLER.

Ön hazırlık olarak yapılmış olan ölçümler Tablo 1’de görülmektedir. Numunelerin temizlenmesini takiben fileto işlemleri gerçekleştirilmiş ve fileto ağırlıkları kayıt altına alınmıştır. 10 adet çipura numunesinin filetosu çıkarılmış ve etleri derilerinden ayrılarak homojenize edilmiştir. Homojenize edilen numuneler kodlanmış vakum ambalajda paketlere aktarılmış ve analizlerin gerçekleştirileceği laboratuvarlara sevk edileceği ana kadar $-24\text{ }^{\circ}\text{C}$ derin dondurucuda muhafazaya alınmıştır. Numuneler soğuk zincir kurallarına riayet edilerek laboratuvarlara ulaştırılmıştır. Tüm analizler 20 filetonun karışımından oluşan homojenizat kullanılarak 3 paralel olacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

1.2 ANALİZ BULGULARI

1.2.1 KİMYASAL KOMPOZİSYON SONUÇLARI

Yapılmış olan analizler doğrultusunda elde edilen kimyasal kompozisyon değerleri Tablo 2.’de görülmektedir.

Tablo 2. Doğadan avlanan çipura balıkları kimyasal kompozisyon değerleri

ÇİPURA DOĞA	
Ham Protein (%)	22,33±0,17
Ham Yağ (%)	4,34±0,01
Nem (%)	69,47±0,07
Ham Kül (%)	1,31±0,00
Karbonhidrat (%)	2,55±0,04
Tuz (Klorür) (%)	0,21±0,00
Diyet lifi (%)	Tespit edilmedi
Enerji (kcal/100gr)	139

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=\text{Ort}\pm\text{Std}$ değerlerdir.

1.2.2 MİNERAL MADDE ANALİZ SONUÇLARI

Yapılmış olan analizler doğrultusunda elde edilen mineral madde değerleri Tablo 3.'de görülmektedir.

Tablo 3. Doğadan avlanan çipura balıkları mineral madde içerikleri

ÇİPURA DOĞA				
Potasyum (K)	mg/kg	3620,89	±	36,89
Çinko (Zn)	mg/kg	5,97	±	0,26
Fosfor (P)	mg/kg	2134,07	±	122,89
Magnezyum (Mg)	mg/kg	253,78	±	12,17
Demir (Fe)	mg/kg	3,98	±	0,08
Kalsiyum (Ca)	mg/kg	101,00	±	0,46
Sodyum (Na)	mg/kg	1878,90	±	78,49
*Arsenik (As)	mg/kg	Tespit edilmedi		
*Civa (Hg)	mg/kg	Tespit edilmedi		
*Kadmiyum (Cd)	mg/kg	Tespit edilmedi		
*Kurşun (Pb)	mg/kg	Tespit edilmedi		
Selenyum (Se)	µg/L	0,19	±	0,00

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=Ort\pm Std$ değerlerdir.

1.2.3 VİTAMİN ANALİZİ SONUÇLARI

Yapılmış olan analizler doğrultusunda elde edilen vitamin içeriği değerleri Tablo 4.'de görülmektedir.

Tablo 4. Doğadan avlanan çipura balıkları vitamin içerikleri

ÇİPURA DOĞA				
D3 Vitamini (kolekalsiferol)	µg /100g	2,65	±	0,02
B12 Vitamini (siyanokobalamin)	µg /100g	1,51	±	0,02
A Vitamini	µg /100g	2,57	±	0,00
B2 Vitamini (riboflavin)	mg /100g	0,05	±	0,00
B6 Vitamini	mg /100g	0,30	±	0,01
B3 Vitamini (niasin)	mg /100g	5,45	±	0,03

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=Ort\pm Std$ değerlerdir.

1.2.4 YAĞ ASİT KOMPOZİSYONU SONUÇLARI

Yapılmış olan analizler doğrultusunda elde edilen yağ asit kompozisyonu dağılım değerleri Tablo 5'de görülmektedir.

Tablo 5. Doğadan avlanan çipura balıkları yağ asit kompozisyon yüzdesel dağılımı

ÇİPURA -DOĞA				
Caprylic acid ME	C8:0	0,00	±	0,00
Capric acid ME	C10:0	0,00	±	0,00
Lauric acid ME	C12:0	0,06	±	0,00
Tridecanoic acid ME	C13:0	0,02	±	0,00
Myristic acid ME	C14:0	4,42	±	0,06
Pentdecanoic acid	C15:0	0,65	±	0,01
Palmitic acid ME	C16:0	23,62	±	0,45
Margirik acid	C17:0	0,60	±	0,02
Stearic acid ME	C18:0	7,23	±	0,24
Arachidic acid ME	C20:0	0,24	±	0,02
Heneicosanoic acid	C21:0	0,05	±	0,04
Behenic acid ME	C22:0	0,10	±	0,02
Tricosanoic acid	C23:0	0,88	±	0,01
Lignoceric acid	C24:0	0,04	±	0,01
DOYMUŞ YAĞ ASİTLERİ TOPLAM (Σ DYA)		37,90	±	0,06
ÇİPURA -DOĞA				
Myristoleic acid	C14:1	0,23	±	0,01
Cis-10-Pentadecanoic acid	C15:1	0,00	±	0,00
Palmitoleic acid ME	C16:1	10,70	±	0,20
Cis-10 heptadecanoic acid ME	C17:1	0,00	±	0,00
Trans-oleic acid ME	C18:1 n9t	0,41	±	0,01
Oleic acid ME	C18:1n9c	35,50	±	0,31
Gondoic acid	C20:1	1,52	±	0,01
Erucic acid ME	C22:1n9	0,33	±	0,00
Nervonic acid	C24:1	0,22	±	0,01
TEKLİ DOYMAMIŞ YAĞ ASİTLERİ TOPLAMI (Σ TDYA)		48,92	±	0,06
Trans-linoleic acid ME	C18:2n6t	0,00	±	0,00
Linoleic acid ME	C18:2n6c	0,94	±	0,03
Trans-linolenic acid ME	C18:3n6	0,05	±	0,00
Linolenic acid ME	C18:3n3	1,40	±	0,03
Cis-11,14-Eicosadienoic acid	C20:2n-6	0,51	±	0,03
Cis-8,11,14-Eicosatrienoic acid	20:3 n-6	0,10	±	0,01
Cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid	20:3 n-3	0,00	±	0,00
Arachidonic acid ME	C20:4n6	0,00	±	0,00
Cis-13,16-Docosadienoic acid	C22:2n-6	0,09	±	0,01
Cis-5,8,11,14,17eicosapentaenoic acid ME	C20:5n3	3,81	±	0,04
Cis-4,7,10,13,16,19docosahexaenoic acid ME	C22:6n3	6,26	±	0,12
ÇOKLU DOYMAMIŞ YAĞ ASİTLERİ TOPLAMI (Σ ÇDYA)		13,15	±	0,02

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X = \text{Ort} \pm \text{Std}$ değerlerdir.

Yapılan hesaplamalar doğrultusunda elde edilen toplu ve oransal değer verileri Tablo 6'da görülmektedir.

Tablo 6. Doğadan avlanan çipura balıkları yağ asit kompozisyon yapısal dağılım sonuçları (%)

YÜZDESEL DEĞER			
	ÇİPURA -DOĞA		
Doymuş yağ asitleri Toplam (Σ DYA)	37,90	\pm	0,06
Tekli Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ TDYA)	48,92	\pm	0,06
Çoklu Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ ÇDYA)	13,15	\pm	0,02
Σ ÇDYA/ Σ DYA	0,35		
Σ Omega 6	1,69	\pm	0,01
Σ Omega 3	11,46	\pm	0,05
Σ Omega 3/Omega 6	6,77		
EPA C20:5n3 (eicosapentaenoic acid) popüler omega 3	3,81	\pm	0,04
DHA C22:6n3(docasahexaenoic acid) popüler omega 3	6,26	\pm	0,12
ALA C18:3n3(alfa-linolenic acid) omega 3	1,40	\pm	0,03
DHA/EPA	1,64		

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=\text{Ort}\pm\text{Std}$ değerlerdir.

Yapılan hesaplamalar doğrultusunda 100gr balık etinde gram olarak bulunan toplu değer verileri Tablo 7'de görülmektedir.

Tablo 7. Doğadan avlanan çipura balıkları yağ asit kompozisyon miktar hesaplaması sonuçları (gr/100gr)

MİKTAR OLARAK HESAPLAMA	GR/100GR
Doymuş yağ asitleri Toplam (Σ DYA)	1,64
Tekli Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ TDYA)	2,12
Çoklu Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ ÇDYA)	0,57
Σ Omega 6	0,07
Σ Omega 3	0,50
EPA C20:5n3 (eicosapentaenoic acid) populer omega 3	0,17
DHA C22:6n3(docasahexaenoic acid) populer omega 3	0,27
ALA C18:3n3(alfa-linolenic acid) omega 3	0,06
DHA/EPA	1,64

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=\text{Ort}\pm\text{Std}$ değerlerdir.

2.1 YETİŞTİRİCİLİK ÜRÜNÜ ÇİPURA NUMUNELERİ

2.1.1 ÖRNEK MATERYALİ:

Materyal olarak balık ham materyali birlik üyeleri tarafından yetiştiricilik çiftliğinden hasat edilerek temin edilmiş ve Fakülte laboratuvarına strafor ambalaj içerisinde soğuk zincir kurallarına uyularak teslim edilmiştir.

10 adet 400-600 gramaj ağırlığında _Sparus aurata türü çipura numunesi laboratuvarında incelemeye alınmıştır.

Teslim edilmiş olan örneklerin yapılan ölçümler sonucunda tespit edilen biyometrik ölçüm sonuçları Tablo 8'de belirtilmiştir. Ve ürün görselleri Resim 3 ve 4'de verilmiştir.

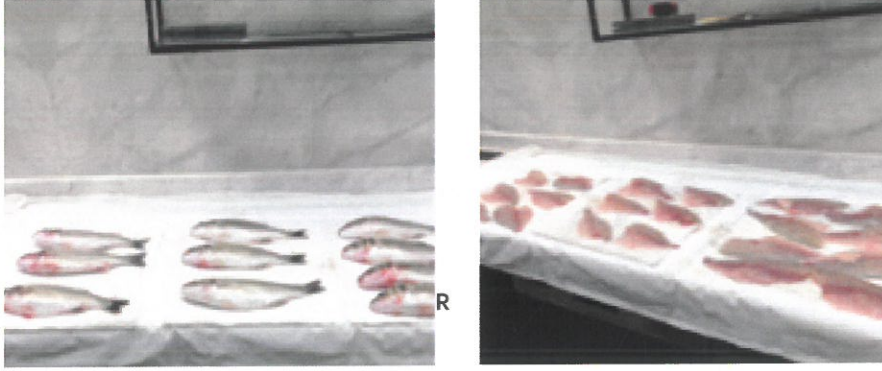
Tablo 8 Yetiştiricilik ürünü çipura balıkları biyometrik ölçüm değerleri

ÇİPURA YETİŞTİRİCİLİK			
Toplam Ağırlık (gram)	651,00	±	93,50
Tam Boy (cm)	35,69	±	1,67
Çatal Boy (cm)	33,04	±	1,45
Kafa boyu (cm)	7,54	±	0,53
Yükseklik (cm)	10,80	±	0,45
Genişlik (cm)	3,65	±	0,27
Fileto ağırlık (gram)	284,50	±	42,64
Fileto verimi (%)	43,68	±	1,80

Tabloda verilmiş olan değerler aynı örnek grubunda 10 bireyden elde edilen $X=\text{Ort} \pm \text{Std}$ değerlerdir.



Resim 3.
Yetiştiricilik ürünü
çipura numuneleri
görseli



Resim 4.
Yetiştiricilik ürünü
çipura numuneleri
filetoları görseli

2.1.2 ANALİZ NUMUNE HAZIRLIK AŞAMASI VE ÖN TESPİTLER.

Ön hazırlık olarak yapılmış olan ölçümler Tablo 8’de görülmektedir. Numunelerin temizlenmesini takiben fileto işlemleri gerçekleştirilmiş ve fileto ağırlıkları kayıt altına alınmıştır. 10 adet çiftlik çipura numunesinin filetonun etleri derilerinden ayrılarak 20 adet fileto eti homojenize edilmiştir. Homojenize edilen numuneler kodlanmış vakum ambalajda paketlere aktarılmış ve analizlerin gerçekleştirileceği laboratuvarlara sevk edileceği ana kadar -24 °C derin dondurucuda muhafazaya alınmıştır. Numuneler soğuk zincir kurallarına riayet edilerek laboratuvarlara ulaştırılmıştır. Tüm analizler 20 filetonun karışımından oluşan homojenizat kullanılarak 3 paralel olacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

2.2 ANALİZ BULGULARI BULGULARI

2.2.1 KİMYASAL KOMPOZİSYON SONUÇLARI

Yapılmış olan analizler doğrultusunda elde edilen kimyasal kompozisyon değerleri Tablo 9.’da görülmektedir.

Tablo 9. Yetiştiricilik ürünü çipura balıkları kimyasal kompozisyon değerleri

ÇİPURA YETİŞTİRİCİLİK	
Ham Protein (%)	22,02±0,12
Ham Yağ (%)	8,76±0,03
Nem (%)	67,96±0,08
Kül (%)	1,26±0,00
Karbonhidrat (%)	Tespit edilmedi
Tuz (Klorür) (%)	0,19±0,00
Diyet lifi (%)	Tespit edilmedi
Enerji (kcal/100gr)	167

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=Ort\pm Std$ değerlerdir.

2.2.2. MİNERAL MADDE ANALİZ SONUÇLARI

Yapılmış olan analizler doğrultusunda elde edilen mineral madde değerleri Tablo 10'da görülmektedir.

Tablo 10. Yetiştiricilik ürünü çipura balıkları mineral madde içerikleri

ÇİPURA YETİŞTİRİCİLİK			
Potasyum (K) mg/kg	4180,16	±	81,80
Çinko (Zn) mg/kg	4,28	±	0,07
Fosfor (P) mg/kg	2159,02	±	13,53
Magnezyum (Mg) mg/kg	243,53	±	2,16
Demir (Fe) mg/kg	1,54	±	0,04
Kalsiyum (Ca) mg/kg	75,09	±	1,88
Sodyum (Na) mg/kg	949,57	±	29,02
*Arsenik (As) mg/kg	0,19	±	0,00
*Civa (Hg) mg/kg	Tespit edilmedi		
*Kadmiyum (Cd) mg/kg	Tespit edilmedi		
*Kurşun (Pb) mg/kg	Tespit edilmedi		
Selenyum (Se) µg/L	0,20	±	0,00

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=Ort\pm Std$ değerlerdir.

2.2.3. VİTAMİN ANALİZİ SONUÇLARI

Yapılmış olan analizler doğrultusunda elde edilen vitamin değerleri Tablo 11'de görülmektedir.

Tablo 11. Yetiştiricilik ürünü çipura balıkları vitamin içerikleri

ÇİPURA YETİŞTİRİCİLİK			
D3 Vitamini (kolekalsiferol) µg /100g	5,87	±	0,06
B12 Vitamini (siyanokobalamin) µg /100g	1,96	±	0,05
A Vitamini µg /100g	3,04	±	0,00
B2 Vitamini (riboflavin) mg /100g	0,09	±	0,00
B6 Vitamini mg /100g	0,33	±	0,01
B3 Vitamini (niasin) mg /100g	6,81	±	0,16

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=Ort\pm Std$ değerlerdir.

2.2.4. YAĞ ASİT KOMPOZİSYONU SONUÇLARI

Yapılmış olan analizler doğrultusunda elde edilen yağ asit kompozisyonu dağılım değerleri Tablo 12.' de görülmektedir.

Tablo 12. Yetiştiricilik ürünü çipura balıkları yağ asit kompozisyon yüzdesel dağılımı

ÇİPURA -YETİŞTİRİCİLİK				
Caprylic acid ME	C8:0	0,00	±	0,00
Capric acid ME	C10:0	0,00	±	0,00
Lauric acid ME	C12:0	0,20	±	0,26
Tridecanoic acid ME	C13:0	0,03	±	0,00
Myristic acid ME	C14:0	4,11	±	0,03
Pentdecanoic acid	C15:0	0,58	±	0,02
Palmitic acid ME	C16:0	17,66	±	0,02
Margirik acid	C17:0	0,46	±	0,02
Stearic acid ME	C18:0	3,85	±	0,05
Arachidic acid ME	C20:0	0,29	±	0,01
Heneicosanoic acid	C21:0	0,05	±	0,00
Behenic acid ME	C22:0	0,00	±	0,00
Tricosanoic acid	C23:0	0,69	±	0,02
Lignoceric acid	C24:0	0,00	±	0,00
DOYMUŞ YAĞ ASİTLERİ TOPLAM (Σ DYA)		27,92	±	0,03
Myristoleic acid	C14:1	0,11	±	0,01
Cis-10-Pentadecanoic acid	C15:1	0,00	±	0,00
Palmitoleic acid ME	C16:1	7,23	±	0,02
Cis-10 heptadecanoic acid ME	C17:1	0,00	±	0,00
Trans-oleic acid ME	C18:1 n9t	0,11	±	0,10
Oleic acid ME	C18:1n9c	28,63	±	0,13
Gondoic acid	C20:1	1,59	±	0,02
Erucic acid ME	C22:1n9	0,43	±	0,00
Nervonic acid	C24:1	0,00	±	0,00
TEKLİ DOYMAMIŞ YAĞ ASİTLERİ TOPLAMI (Σ TDYA)		38,12	±	0,03
Trans-linoleic acid ME	C18:2n6t	0,00	±	0,00
Linoleic acid ME	C18:2n6c	10,04	±	0,03
Trans-linolenic acid ME	C18:3n6	0,18	±	0,00
Linolenic acid ME	C18:3n3	1,74	±	0,03
Cis-11,14-Eicosadienoic acid	C20:2n-6	0,55	±	0,01
Cis-8,11,14-Eicosatrienoic acid	20:3 n-6	0,21	±	0,01
Cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid	20:3 n-3	0,24	±	0,00
Arachidonic acid ME	C20:4n6	0,00	±	0,00
Cis-13,16-Docasadienoic acid	C22:2n-6	0,15	±	0,00
Cis-5,8,11,14,17eicosapentaenoic acid ME	C20:5n3	4,37	±	0,01
Cis-4,7,10,13,16,19docasahexaenoic acid ME	C22:6n3	16,64	±	0,24
ÇOKLU DOYMAMIŞ YAĞ ASİTLERİ TOPLAMI (Σ ÇDYA)		34,12	±	0,03

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X = \text{Ort} \pm \text{Std}$ değerlerdir.

Yapılan hesaplamalar doğrultusunda elde edilen toplu ve oransal değer verileri Tablo 13'de görülmektedir.

Tablo 13. Yetiştiricilik ürünü çipura balıkları yağ asit kompozisyon yapısal dağılım sonuçları (%)

YÜZDESEL DEĞER			
	ÇİPURA -YETİŞTİRİCİLİK		
Doymuş yağ asitleri Toplam (Σ DYA)	27,92	±	0,03
Tekli Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ TDYA)	38,11	±	0,03
Çoklu Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ ÇDYA)	34,12	±	0,03
Σ ÇDYA/ Σ DYA	1,22		
Σ Omega 6	11,13	±	0,01
Σ Omega 3	22,99	±	0,07
Σ Omega 3/Omega 6	2,07		
EPA C20:5n3 (eicosapentaenoic acid) popüler omega 3	4,37	±	0,01
DHA C22:6n3(docasahexaenoic acid) popüler omega 3	16,64	±	0,24
ALA C18:3n3(alfa-linolenic acid) omega 3	1,74	±	0,03
DHA/EPA	3,81		

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=\text{Ort}\pm\text{Std}$ değerlerdir.

Yapılan hesaplamalar doğrultusunda 100gr balıkette gram olarak bulunan toplu değer verileri Tablo 14'de görülmektedir.

Tablo 14. Yetiştiricilik ürünü çipura balıkları yağ asit kompozisyon miktar hesaplaması sonuçları (gr/100gr)

MİKTAR OLARAK HESAPLAMA	GR/100GR
Doymuş yağ asitleri Toplam (Σ DYA)	2,45
Tekli Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ TDYA)	3,34
Çoklu Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ ÇDYA)	2,99
Σ Omega 6	0,97
Σ Omega 3	2,01
EPA C20:5n3 (eicosapentaenoic acid) popüler omega 3	0,38
DHA C22:6n3(docasahexaenoic acid) popüler omega 3	1,46
ALA C18:3n3(alfa-linolenic acid) omega 3	0,15
DHA/EPA	2,45

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=\text{Ort}\pm\text{Std}$ değerlerdir.

3.1 DOĞA VE YETİŞTİRİCİLİK ÇİPURA KİYASLAMA TABLOLARI

Raporun bu bölümünde doğadan avcılık yolu ile elde edilmiş ve yetiştiricilik çiftliğinden hasat edilmiş olan numunelerin analiz verileri kıyaslanmaktadır.

Yapılan hesaplamalar doğrultusunda elde edilen kimyasal kompozisyon değer kıyaslamaları Tablo 15'de görülmektedir.

Tablo 15. Doğa ve yetiştiricilik ürünü çipura balıkları kimyasal kompozisyon kıyaslama tablosu

	ÇİPURA DOĞA	ÇİPURA YETİŞTİRİCİLİK
Ham Protein (%)	22,33±0,17	22,02±0,12
Ham Yağ (%)	4,34±0,01	8,76±0,03
Nem (%)	69,47±0,07	67,96±0,08
Kül (%)	1,31±0,00	1,26±0,00
Karbonhidrat (%)	2,55±0,04	Tespit edilmedi
Tuz (Klorür) (%)	0,21±0,00	0,19±0,00
Diyet lifi (%)	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi
Enerji (kcal/100gr)	139	167

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=Ort\pm Std$ değerlerdir.

Analiz sonuçları doğrultusunda doğa ve yetiştiricilik ürünü çipura balıklarının yüzdesel ham protein, nem ve ham kül içeriklerinin değerlerinin çok yakın değerlere sahip olduğu diğer yandan ham yağ değerlerinin çiftlik çipurasında doğa türünün neredeyse 2 katı yüksek olduğu tespit edilmiştir. Laboratuvar tarafından yapılan karbonhidrat ve diyet lifi analizleri incelendiğinde diyet lifi değerinin referans limiti altında kalarak tespit edilemediği bunun yanında yetiştiricilik çipura numunesinde ise referans altında kalarak karbonhidrat değerinin tespit edilemediği anlaşılmaktadır. Balık etlerinde yapılmış olan tuz analiz değerlerinin ise her iki numunede de çok yakın ve benzer değerler verdiği gözlemlenmiştir.

100 gram balık numunesi baz alarak hesaplanmış olan kilo kalori cinsinden Enerji miktarları kıyaslandığında bünyesinde içerdiği yağ oranına bağlı olarak Yetiştiricilik ürünü çipura balığının 167 kcal değeri ile daha yüksek enerji değerine sahip olduğu görülmektedir.

Yapılan analizler doğrultusunda elde edilen mineral madde değer kıyaslamaları Tablo 16'da görülmektedir.

Tablo 16. Doğa ve yetiştiricilik ürünü çipura balıkları mineral madde kıyaslama tablosu

	ÇİPURA DOĞA			ÇİPURA YETİŞTİRİCİLİK		
Potasyum (K) mg/kg	3620,89	±	36,89	4180,16	±	81,80
Çinko (Zn) mg/kg	5,97	±	0,26	4,28	±	0,07
Fosfor (P) mg/kg	2134,07	±	122,89	2159,02	±	13,53
Magnezyum (Mg) mg/kg	253,78	±	12,17	243,53	±	2,16
Demir (Fe) mg/kg	3,98	±	0,08	1,54	±	0,04
Kalsiyum (Ca) mg/kg	101,00	±	0,46	75,09	±	1,88
Sodyum (Na) mg/kg	1878,90	±	78,49	949,57	±	29,02
*Civa (Hg) mg/kg	Tespit edilmedi			Tespit edilmedi		
*Kadmiyum (Cd) mg/kg	Tespit edilmedi			Tespit edilmedi		
*Kurşun (Pb) mg/kg	Tespit edilmedi			Tespit edilmedi		
Selenyum (Se) µg/L	0,19	±	0,00	0,20	±	0,00

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=Ort\pm Std$ değerlerdir.

Analiz sonuçları doğrultusunda tespit edilen doğa ve yetiştiricilik ürünü çipura balıklarının mineral madde içerikleri Tablo 16'da kıyaslanarak verilmiştir. Yapılan inceleme sonucunda yetiştiricilik ürünü çipura balıklarında Potasyum, Fosfor ve selenyum değerlerinin doğadan avlanan çipura balıklarından daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında her ne kadar doğa numunesinde yüksek görülmüş olsa da Çinko ve Magnezyum değerlerinin yetiştiricilik ürünlerinde doğaya çok yakın değerler verdiği tespit edilmiştir. Demir, kalsiyum ve sodyum içeriği açısından doğa numunesi yetiştiricilik numunesinden yüksek değerlere sahiptir.

Civa, Kadmiyum ve Kurşun ağır metalleri üzerinden yapılmış olan incelemede her iki örnek grubunda da riskli bir durum söz konusu değildir.

Yapılan analizler doğrultusunda elde edilen vitamin içeriği değer kıyaslamaları Tablo 17'de görülmektedir.

Tablo 17. Doğa ve yetiştiricilik ürünü çipura balıkları vitamin içeriği kıyaslama tablosu

	ÇİPURA DOĞA			ÇİPURA YETİŞTİRİCİLİK		
D3 Vitamini (kolekalsiferol) µg /100g	2,65	±	0,02	5,87	±	0,06
B12 Vitamini (siyanokobalamin) µg /100g	1,51	±	0,02	1,96	±	0,05
A Vitamini µg /100g	2,57	±	0,00	3,04	±	0,00
B2 Vitamini (riboflavin) mg /100g	0,05	±	0,00	0,09	±	0,00
B6 Vitamini mg /100g	0,30	±	0,01	0,33	±	0,01
B3 Vitamini (niasin) mg /100g	5,45	±	0,03	6,81	±	0,16

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=Ort\pm Std$ değerlerdir.

Analiz sonuçları doğrultusunda tespit edilen doğa ve yetiştiricilik ürünü çipura balıklarının vitamin içerikleri Tablo 17'de kıyaslanarak verilmiştir. Yapılan inceleme sonucunda yetiştiricilik ürünü çipura balıklarının inceleme yapılan tüm vitamin değerleri açısından daha yüksek değerler içerdiği tespit edilmiştir. Özellikle D3 vitamini, A vitamini ve B3 vitamini açısından yetiştiricilik ürünü çipura balıklarının içerikleri önemli bir oransal farkla yüksek tespit edilmiştir.

Yapılan analizler doğrultusunda elde edilen yağ asit kompozisyonu dağılım değer kıyaslamaları Tablo 18'de görülmektedir.

Tablo 18. Doğa ve yetiştiricilik ürünü çipura balıkları yağ asit kompozisyonu (%) yapısal dağılım kıyaslama tablosu

YÜZDESEL DEĞER						
	ÇİPURA DOĞA			ÇİPURA -YETİŞTİRİCİLİK		
Doymuş yağ asitleri Toplam (Σ DYA)	37,90	±	0,06	27,92	±	0,03
Tekli Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ TDYA)	48,92	±	0,06	38,11	±	0,03
Çoklu Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ ÇDYA)	13,15	±	0,02	34,12	±	0,03
Σ ÇDYA/ Σ DYA	0,35			1,22		
Σ Omega 6	1,69	±	0,01	11,13	±	0,01
Σ Omega 3	11,46	±	0,05	22,99	±	0,07
Σ Omega 3/Omega 6	6,77			2,07		
EPA C20:5n3 (eicosapentaenoic acid) popüler omega 3	3,81	±	0,04	4,37	±	0,01
DHA C22:6n3(docasahexaenoic acid) popüler omega 3	6,26	±	0,12	16,64	±	0,24
ALA C18:3n3(alfa-linolenic acid) omega 3	1,40	±	0,03	1,74	±	0,03
DHA/EPA	1,64			3,81		

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X = \text{Ort} \pm \text{Std}$ değerlerdir.

Analiz sonuçları ve yapılan hesaplamalar doğrultusunda tespit edilen doğa ve yetiştiricilik ürünü çipura balıklarının yağ asit kompozisyon dağılımları incelendiğinde yetiştiricilik ürünü çipura balıklarının yağ asit kompozisyon yapısı açısından daha sağlıklı bir yapıya sahip olduğu gözlemlenmiştir. Yetiştiricilik ürünü olan çipura balıklarında tespit edilen Çoklu Doymamış yağ asitleri toplamı dikkat çekici ve memnuniyet verici bir değer olarak nitelenmektedir. Şöyle ki; Zincir yapıdaki yağ molekülleri farklı uzunluk, farklı sayı ve farklı bağ yapıları ihtiva ederler. Çift bağ içermeyen yağ asitlerine DYA (doymuş yağ asitleri) olarak tanımlanmaktadır. Bunlardan bir çift bağı olanlar TDYA (tekli doymamış yağ asitleri) olarak bilinir. Eğer birden çok çift bağ içerirlerse ÇDYA (çoklu doymamış yağ asitleri) adı verilmektedir. Bu noktada yetiştiricilik ürünü olan numunelerde çift bağ sayısı 2 ve üzeri olan ve insan sağlığı ve sağlıklı beslenme açısından değerli olan yağ asitlerinin yüksekliği toplam üzerinden bu değeri vermektedir. Yapılmış olan incelemede Omega 3 ve Omega 6 hesaplamaları aşağıda verilmiş olan yağ asitleri üzerinden hesaplanmıştır;

Omega 3:

linolenic acid ME	C18:3n3
cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid	20:3 n-3
cis-5,8,11,14,17 eicosapentaenoic acid ME	C20:5n3
cis-4,7,10,13,16,19 docasahexaenoic acid ME	C22:6n3

Omega 6:

trans-linoleic acid ME	C18:2n6t
linoleic acid ME	C18:2n6c
trans-linolenic acid ME	C18:3n6
Cis-11,14-Eicosadienoic acid	C20:2 n-6
cis-8,11,14-Eicosatrienoic acid	C20:3 n-6
arachidonic acid ME	C20:4n6
cis-13,16-Docasadienoic acid	C22:2 n-6

Tablo 18 incelendiğinde sağlıklı beslenme açısından çok değerli olan omega 3 yağ asitleri EPA, DHA ve ALA değerlerinin hepsinin yetiştiricilik numunesi olan çipura balıklarında doğadan avlanandan yüksek olması doğru bir yem formasyonuna sahip olduğunu göstermektedir. Yetiştiricilik ürünü çipura numunesinde tespit edilmiş olan Omega 3 değeri neredeyse doğa numunesinin 2 katı olarak kayıt altına alınmıştır. Bu sonucun tüketici sağlığı açısından çok değerli olan yüksek DHA C22:6n3(docasahexaenoic acid) miktarının bir sonucu olduğu aşikardır.

Yapılan hesaplamalar doğrultusunda 100gr balık etinde gram olarak bulunan değer verileri kıyaslaması Tablo 19'da görülmektedir.

Tablo 19. Doğa ve yetiştiricilik ürünü çipura balıkları yağ asit kompozisyon miktar kıyaslama tablosu (gr/100gr)

MİKTAR OLARAK HESAPLAMA (GR/100GR)	DOĞA ÇİPURA	YETİŞTİRİCİLİK ÇİPURA
Doymuş yağ asitleri Toplam (Σ DYA)	1,64	2,45
Tekli Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ TDYA)	2,12	3,34
Çoklu Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ ÇDYA)	0,57	2,99
Σ Omega 6	0,07	0,97
Σ Omega 3	0,50	2,01
EPA C20:5n3 (eicosapentaenoic acid) populer omega 3	0,17	0,38
DHA C22:6n3(docasahexaenoic acid) populer omega 3	0,27	1,46
ALA C18:3n3(alfa-linolenic acid) omega 3	0,06	0,15
DHA/EPA	1,64	2,45

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X = \text{Ort} \pm \text{Std}$ değerlerdir.

FAO / INFOODS (2012) Birim Dönüştürme Yönergeleri, Paydalar ve İfadeler Kılavuzu doğrultusunda formüle edilen değerler ile yapılan hesaplama sonucunda yüzdesel dağılımların ham yağ miktarları (g/100 gram) içindeki değerleri Tablo 19'da görülmektedir. Bu bağlamda 100 gram pişmemiş balık etinde tespit edilen yağ asit kompozisyonları ve ham yağ içerikleri baz alınarak yapılmış olan bu hesaplama doğrultusunda yetiştiricilik ürünü numunelerde tespit edilen 100 gram balık etinde gram olarak tespit edilen tüm içerik değerleri doğadan avlanmış olan numunelerden yüksek değerler vermiştir. Bu bağlamda yetiştiricilik ürünü balık numunesi 100 gr balık etinde 0,38gr EPA, 1,46 gr DHA ve 0,15gr ALA omega 3 yağ asitine sahiptir. Toplam omega 3 miktarı olarak 2,01gr/100gr, toplam omega 6 miktarı olarak 0,97 gr/100gr değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu noktada tüm değerlerin ısı işlem görmemiş çiğ numunelerden elde edildiğini ve ısı işlem sonucu değerlerde pişirme tekniği ve süresine bağlı olarak kayıpların söz konusu olacağı unutulmamalıdır.

3.2 SONUÇ OLARAK

Kimyasal kompozisyon, Yağ asit kompozisyon dağılımı, omega 3, omega 6 içerikleri, vitamin ve mineral içeriğinin belirlenmesine yönelik analizlerin hizmet alım yolu akredite edilmiş ve akredite edilmemiş analiz tekniği ile elde edilen laboratuvar sonuçları doğrultusunda Doğa ve Yetiştiricilik ürünü çipura numuneleri kıyaslanmıştır. Analiz sonuçları doğrultusunda;

Doğa ve yetiştiricilik ürünü çipura balıklarının yüzdesel ham protein, nem ve ham kül içeriklerinin değerlerinin çok yakın değerlere sahip olduğu diğer yandan ham yağ değerlerinin çiftlik çipurasında doğa türünün neredeyse 2 katı yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Doğa ürünü çipura balığının 134 kcal ve yetiştiricilik ürünü çipura balığının 167 kcal değerine sahip olduğu ve bu doğrultuda yetiştiricilik ürünü çipura numunesinin daha yüksek enerji değerine sahip olduğu tespit edilmiştir.

Yetiştiricilik ürünü çipura balıklarında Potasyum, Fosfor ve selenyum değerlerinin doğadan avlanan çipura balıklarından daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında her ne kadar doğa numunesinde yüksek görülmüş olsa da Çinko ve Magnezyum değerlerinin yetiştiricilik ürünlerinde doğaya çok yakın değerler verdiği tespit edilmiştir.

Yetiştiricilik ürünü çipura balıklarının inceleme yapılan tüm vitamin değerleri açısından (D3,-B12,A,B2,B6,B3) daha yüksek değerler içerdiği tespit edilmiştir.

Yetiştiricilik ürünü çipura numunesinde tespit edilmiş olan Omega 3 yağ asitleri toplam değeri3 değeri neredeyse doğa numunesinin 2 katı olarak kayıt altına alınmıştır

Yetiştiricilik ürünü balık numunesi 100 gr çiğ balık etinde 0,38gr EPA, 1,46 gr DHA ve 0,15gr ALA omega 3 yağ asitine sahiptir

Yetiştiricilik numunesinin toplam omega 3 miktarı olarak 2,01gr/100gr, toplam omega 6 miktarı olarak 0,97 gr/100gr değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Doğadan avlanan numunenin toplam omega 3 miktarı olarak 0,50 gr/100gr, toplam omega 6 miktarı olarak 0,07 gr/100gr değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir



4.1 İTHAL EDİLMİŞ ATLANTİK SOMON NUMUNELERİ

4.1.1. ÖRNEK MATERYALİ:

Materyal olarak balık ham materyali Sağlam Balıkçılık tarafından ithal edilmiş ürün olarak temin edilmiş ve Fakülte laboratuvarına strafor ambalaj içerisinde soğuk zincir kurallarına uyularak teslim edilmiştir.

3adet 4000-5000 gramaj ağırlığında _Salmo salar türü Atlantik somon balığı numunesi laboratuvarda incelemeye alınmıştır.

Teslim edilmiş olan örneklerin yapılan ölçümler sonucunda tespit edilen biyometrik ölçüm sonuçları Tablo 20'de belirtilmiştir. Ve ürün görselleri Resim 5' de verilmiştir.

Tablo 20 . İthal Norveç somonu biyometrik ölçüm değerleri

NORVEÇ SOMONU			
Toplam Ağırlık (gram)	4613,33	±	699,60
Tam Boy (cm)	77,07	±	3,49
Çatal Boy (cm)	72,07	±	3,39
Kafa boyu (cm)	13,81	±	0,85
Yükseklik (cm)	21,32	±	0,99
Genişlik (cm)	7,81	±	0,96
Fileto ağırlık (gram)	3400,67	±	525,00
Fileto verimi (%)	73,79	±	5,62

Tabloda verilmiş olan değerler aynı örnek grubunda 3 bireyden elde edilen $X=\text{Ort} \pm \text{Std}$ değerlerdir.



Resim 5.
İthal Norveç somonu numuneleri bütün ve fileto görselleri

4.1.2. ANALİZ NUMUNE HAZIRLIK AŞAMASI VE ÖN TESPİTLER.

Ön hazırlık olarak yapılmış olan ölçümler Tablo 20'de görülmektedir. Numuneler iç organları temizlenmiş olarak temin edilmiştir. Biyometrik ölçümlerin tamamlanmasını takiben fileto çıkarma işlemleri gerçekleştirilmiş ve fileto ağırlıkları kayıt altına alınmıştır. Elde edilen her grupta 6 adet filetonun etleri derilerinden ayrılarak birleştirilmiş ve homojenize edilmiştir. Homojenize edilen numuneler kodlanmış vakum ambalajda paketlere aktarılmış ve analizlerin gerçekleştirileceği laboratuvarlara sevk edileceği ana kadar -24°C derin dondurucuda muhafazaya alınmıştır. Tüm analizler 3 paralel olacak şekilde gerçekleştirilmiş ve homojenizat üzerinden gerçekleştirilmiştir.

4.2 ANALİZ BULGULARI

4.2.1 KİMYASAL KOMPOZİSYON SONUÇLARI

Yapılmış olan analizler doğrultusunda elde edilen kimyasal kompozisyon değerleri Tablo 21' de görülmektedir.

Tablo 21. İthal Norveç somonu balıkları kimyasal kompozisyon değerleri

NORVEÇ SOMONU	
Ham Protein (%)	19,32±0,13
Ham Yağ (%)	15,11±0,06
Nem (%)	64,56±0,06
Ham Kül (%)	1,005±0,005
Karbonhidrat (%)	Tespit edilmedi
Tuz (Klorür) (%)	0,10±0,00
Diyet lifi (%)	Tespit edilmedi
Enerji (kcal/100gr)	213

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=Ort\pm Std$ değerlerdir.

4.2.2 MİNERAL MADDE ANALİZ SONUÇLARI

Yapılmış olan analizler doğrultusunda elde edilen mineral madde içerik değerleri Tablo 22'de görülmektedir.

Tablo 22. İthal Norveç somonu balıkları mineral madde içerikleri

NORVEÇ SOMONU			
Potasyum (K) mg/kg	3058,64	±	158,85
Çinko (Zn) mg/kg	5,11	±	0,25
Fosfor (P) mg/kg	1595,92	±	65,27
Magnezyum (Mg) mg/kg	200,57	±	1,78
Demir (Fe) mg/kg	1,52	±	0,06
Kalsiyum (Ca) mg/kg	76,71	±	0,70
Sodyum (Na) mg/kg	1215,23	±	31,24
*Arsenik (As) mg/kg	Tespit edilmedi		
*Civa (Hg) mg/kg	Tespit edilmedi		
*Kadmiyum (Cd) mg/kg	Tespit edilmedi		
*Kurşun (Pb) mg/kg	Tespit edilmedi		
Selenyum (Se) µg /L	0,43	±	0,00

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=Ort\pm Std$ değerlerdir.

4.2.3 VİTAMİN ANALİZİ SONUÇLARI

Yapılmış olan analizler doğrultusunda elde edilen vitamin içeriği değerleri Tablo 23' de görülmektedir.

Tablo 23. İthal Norveç somonu balıkları vitamin içerikleri

NORVEÇ SOMONU			
D3 Vitamini (kolekalsiferol) µg /100g	1,945	±	0,015
B12 Vitamini (siyanokobalamin) µg /100g	2,135	±	0,045
A Vitamini µg /100g	15,82	±	0
B2 Vitamini (riboflavin) mg /100g	0,073	±	0
B6 Vitamini mg /100g	0,325	±	0,005
B3 Vitamini (niasin) mg /100g	5,56	±	0,02

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=Ort\pm Std$ değerlerdir.

4.2.4 YAĞ ASİT KOMPOZİSYONU SONUÇLARI

Yapılmış olan analizler doğrultusunda elde edilen yağ asit kompozisyonu dağılım değerleri Tablo 24' de görülmektedir.

Tablo 24. İthal Norveç somonu balıkları yağ asit kompozisyon yüzdesel dağılımı

NORVEÇ SOMONU				
Caprylic acid ME	C8:0	0,00	±	0,00
Capric acid ME	C10:0	0,00	±	0,00
Lauric acid ME	C12:0	0,04	±	0,00
Tridecanoic acid ME	C13:0	0,03	±	0,04
Myristic acid ME	C14:0	2,51	±	0,05
Pentdecanoic acid	C15:0	0,21	±	0,00
Palmitic acid ME	C16:0	15,37	±	0,08
Margirik acid	C17:0	0,21	±	0,00
Stearic acid ME	C18:0	4,81	±	0,07
Arachidic acid ME	C20:0	0,23	±	0,01
Heneicosanoic acid	C21:0	0,02	±	0,00
Behenic acid ME	C22:0	0,11	±	0,00
Tricosanoic acid	C23:0	0,49	±	0,00
Lignoceric acid	C24:0	0,05	±	0,00
DOYMUŞ YAĞ ASİTLERİ TOPLAM (Σ DYA)		24,09	±	0,02
Myristoleic acid	C14:1	0,03	±	0,00
Cis-10-Pentadecanoic acid	C15:1	0,00	±	0,00
Palmitoleic acid ME	C16:1	5,37	±	0,02
Cis-10 heptadecanoic acid ME	C17:1	0,00	±	0,00
Trans-oleic acid ME	C18:1 n9t	0,00	±	0,00
Oleic acid ME	C18:1n9c	38,24	±	0,10
Gondoic acid	C20:1	2,89	±	0,01
Erucic acid ME	C22:1n9	0,37	±	0,01
Nervonic acid	C24:1	0,26	±	0,01
TEKLİ DOYMAMIŞ YAĞ ASİTLERİ TOPLAMI (Σ TDYA)		47,16	±	0,02
Trans-linoleic acid ME	C18:2n6t	0,00	±	0,00
Linoleic acid ME	C18:2n6c	14,13	±	0,08
Trans-linolenic acid ME	C18:3n6	0,17	±	0,03
Linolenic acid ME	C18:3n3	3,43	±	0,05
Cis-11,14-Eicosadienoic acid	C20:2n-6	1,41	±	0,14
Cis-8,11,14-Eicosatrienoic acid	20:3 n-6	0,49	±	0,03
Cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid	20:3 n-3	0,44	±	0,00
Arachidonic acid ME	C20:4n6	0,00	±	0,00
Cis-13,16-Docosadienoic acid	C22:2n-6	0,13	±	0,01
Cis-5,8,11,14,17eicosapentaenoic acid ME	C20:5n3	2,43	±	0,01
Cis-4,7,10,13,16,19docosahexaenoic acid ME	C22:6n3	6,15	±	0,02
ÇOKLU DOYMAMIŞ YAĞ ASİTLERİ TOPLAMI (Σ ÇDYA)		28,78	±	0,03

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X = \text{Ort} \pm \text{Std}$ değerlerdir.

Yapılan hesaplamalar doğrultusunda elde edilen toplu ve oransal değer verileri Tablo 25'de görülmektedir.

Tablo 25. İthal Norveç somonu balıkları yağ asit kompozisyon yapısal dağılım sonuçları (%)

YÜZDESEL DEĞER	NORVEÇ SOMONU		
Doymuş yağ asitleri Toplam (Σ DYA)	24,09	±	0,02
Tekli Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ TDYA)	28,52	±	0,02
Çoklu Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ ÇDYA)	47,16	±	0,03
Σ ÇDYA/ Σ DYA	1,20		
Σ Omega 6	16,33	±	0,05
Σ Omega 3	12,46	±	0,02
Σ Omega 3/Omega 6	0,76		
EPA C20:5n3 (eicosapentaenoic acid) popüler omega 3	2,43	±	0,01
DHA C22:6n3(docasahexaenoic acid) popüler omega 3	6,15	±	0,02
ALA C18:3n3(alfa-linolenic acid) omega 3	3,43	±	0,05
DHA/EPA	2,53		

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=Ort\pm Std$ değerlerdir.

Yapılan hesaplamalar doğrultusunda 100gr balık etinde gram olarak bulunan toplu değer verileri Tablo 26'da görülmektedir.

Tablo 26. İthal Norveç somonu balıkları yağ asit kompozisyon miktar hesaplaması sonuçları (gr/100gr)

MİKTAR OLARAK HESAPLAMA	GR/100GR
Doymuş yağ asitleri Toplam (Σ DYA)	3,64
Tekli Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ TDYA)	7,13
Çoklu Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ ÇDYA)	4,35
Σ Omega 6	2,47
Σ Omega 3	1,88
EPA C20:5n3 (eicosapentaenoic acid) popüler omega 3	0,37
DHA C22:6n3(docasahexaenoic acid) popüler omega 3	0,93
ALA C18:3n3(alfa-linolenic acid) omega 3	0,52
DHA/EPA	3,64

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=Ort\pm Std$ değerlerdir.

5.1 TÜRK SOMONU NUMUNELERİ

5.1.1 ÖRNEK MATERYALİ:

Materyal olarak balık ham materyali Sağlam Balıkçılık tarafından Karadeniz'den temin edilmiş ve Fakülte laboratuvarına strafor ambalaj içerisinde soğuk zincir kurallarına uyularak teslim edilmiştir.

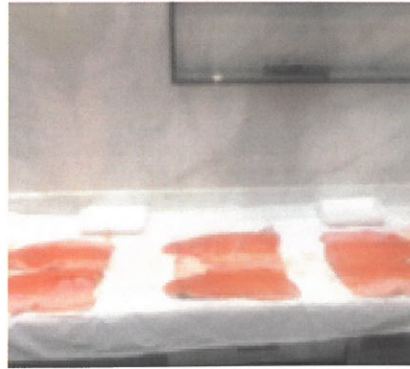
3adet 3000-3500 gramaj ağırlığında _ Oncorhynchus mykiss türü alabalık numunesi laboratuvarında incelemeye alınmıştır.

Teslim edilmiş olan örneklerin yapılan ölçümler sonucunda tespit edilen biyometrik ölçüm sonuçları Tablo 27'de belirtilmiştir. Ve ürün görselleri Resim 6' da verilmiştir.

Tablo 27 . Türk somonu biyometrik ölçüm değerleri

TÜRK SOMONU			
Toplam Ağırlık (gram)	3346,67	±	249,06
Tam Boy (cm)	64,57	±	1,10
Çatal Boy (cm)	59,83	±	2,75
Kafa boyu (cm)	12,00	±	0,50
Yükseklik (cm)	20,67	±	0,76
Genişlik (cm)	7,41	±	0,55
Fileto ağırlık (gram)	2310,00	±	51,42
Fileto verimi (%)	69,21	±	3,80

Tabloda verilmiş olan değerler aynı örnek grubunda 3 bireyden elde edilen $X=\text{Ort} \pm \text{Std}$ değerlerdir.



Resim 6.
Türk somonu
numuneleri bütün
ve fileto görselleri

5.1.2 ANALİZ NUMUNE HAZIRLIK AŞAMASI VE ÖN TESPİTLER.

Ön hazırlık olarak yapılmış olan ölçümler Tablo 27’de görülmektedir. Numuneler iç organları temizlenmiş olarak temin edilmiştir. Biyometrik ölçümlerin tamamlanmasını takiben fileto çıkarma işlemleri gerçekleştirilmiş ve fileto ağırlıkları kayıt altına alınmıştır. Elde edilen her grupta 6 adet filetonun etleri derilerinden ayrılarak birleştirilmiş ve homojenize edilmiştir. Homojenize edilen numuneler kodlanmış vakum ambalajda paketlere aktarılmış ve analizlerin gerçekleştirileceği laboratuvarlara sevk edileceği ana kadar -24 °C derin dondurucuda muhafazaya alınmıştır. Tüm analizler 3 paralel olacak şekilde gerçekleştirilmiş ve homojenizat üzerinden gerçekleştirilmiştir.

5.2. ANALİZ BULGULARI

5.2.1 KİMYASAL KOMPOZİSYON SONUÇLARI

Yapılmış olan analizler doğrultusunda elde edilen kimyasal kompozisyon değerleri Tablo 28.’de görülmektedir.

Tablo 28. Türk somonu balıkları kimyasal kompozisyon değerleri

TÜRK SOMONU	
Ham Protein (%)	20,86±0,12
Ham Yağ (%)	17,81±0,06
Nem (%)	60,17±0,17
Ham Kül (%)	1,16±0,02
Karbonhidrat (%)	Tespit edilmedi
Tuz (Klorür) (%)	0,13±0,00
Diyet lifi (%)	Tespit edilmedi
Enerji (kcal/100gr)	244

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=Ort\pm Std$ değerlerdir.

5.2.2. MİNERAL MADDE ANALİZ SONUÇLARI

Yapılmış olan analizler doğrultusunda elde edilen mineral madde içeriği değerleri Tablo 29.’de görülmektedir.

Tablo 29. Türk somonu balıkları mineral madde içerikleri

TÜRK SOMONU			
Potasyum (K) mg/kg	2700,37	±	95,99
Çinko (Zn) mg/kg	5,72	±	0,23
Fosfor (P) mg/kg	1679,01	±	2,47
Magnezyum (Mg) mg/kg	192,49	±	0,84
Demir (Fe) mg/kg	1,63	±	0,03
Kalsiyum (Ca) mg/kg	66,69	±	0,21
Sodyum (Na) mg/kg	1547,07	±	12,08
*Arsenik (As) mg/kg	Tespit edilmedi		
*Civa (Hg) mg/kg	Tespit edilmedi		
*Kadmium (Cd) mg/kg	Tespit edilmedi		
*Kurşun (Pb) mg/kg	Tespit edilmedi		
Selenyum (Se) µg /L	0,44	±	0,00

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=Ort\pm Std$ değerlerdir.

5.2.3. VİTAMİN ANALİZİ SONUÇLARI

Yapılmış olan analizler doğrultusunda elde edilen vitamin değerleri Tablo 30' da görülmektedir.

Tablo 30. Türk somonu balıkları vitamin içerikleri

TÜRK SOMONU			
D3 Vitamini (kolekalsiferol) µg /100g	4,35	±	0,08
B12 Vitamini (siyanokobalamin) µg /100g	4,64	±	0,12
A Vitamini µg /100g	2,95	±	0,00
B2 Vitamini (riboflavin) mg /100g	0,09	±	0,00
B6 Vitamini mg /100g	0,38	±	0,01
B3 Vitamini (niasin) mg /100g	7,04	±	0,00

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=Ort\pm Std$ değerlerdir.

5.2.4. YAĞ ASİT KOMPOZİSYONU SONUÇLARI

Yapılmış olan analizler doğrultusunda elde edilen yağ asit kompozisyon dağılım değerleri Tablo 31'de görülmektedir.

Tablo 31. Türk somonu balıkları yağ asit kompozisyon yüzdesel dağılımı

TÜRK SOMONU				
Caprylic acid ME	C8:0	0,00	±	0,00
Capric acid ME	C10:0	0,01	±	0,00
Lauric acid ME	C12:0	0,03	±	0,00
Tridecanoic acid ME	C13:0	0,01	±	0,00
Myristic acid ME	C14:0	2,44	±	0,02
Pentdecanoic acid	C15:0	0,18	±	0,00
Palmitic acid ME	C16:0	10,32	±	0,08
Margirik acid	C17:0	0,17	±	0,00
Stearic acid ME	C18:0	2,80	±	0,09
Arachidic acid ME	C20:0	0,38	±	0,01
Heneicosanoic acid	C21:0	0,02	±	0,00
Behenic acid ME	C22:0	0,18	±	0,01
Tricosanoic acid	C23:0	0,27	±	0,00
Lignoceric acid	C24:0	0,07	±	0,01
DOYMUŞ YAĞ ASİTLERİ TOPLAM (Σ DYA)		16,88	±	0,02
Myristoleic acid	C14:1	0,01	±	0,00
Cis-10-Pentadecanoic acid	C15:1	0,00	±	0,00
Palmitoleic acid ME	C16:1	2,71	±	0,02
Cis-10 heptadecanoic acid ME	C17:1	0,00	±	0,00
Trans-oleic acid ME	C18:1 n9t	0,00	±	0,00
Oleic acid ME	C18:1n9c	43,17	±	0,12
Gondoic acid	C20:1	3,69	±	0,02
Erucic acid ME	C22:1n9	0,60	±	0,01
Nervonic acid	C24:1	0,36	±	0,01
TEKLİ DOYMAMIŞ YAĞ ASİTLERİ TOPLAMI (Σ TDYA)		50,53	±	0,02
Trans-linoleic acid ME	C18:2n6t	0,00	±	0,00
Linoleic acid ME	C18:2n6c	16,09	±	0,05
Trans-linolenic acid ME	C18:3n6	0,09	±	0,00
Linolenic acid ME	C18:3n3	7,50	±	0,07
Cis-11,14-Eicosadienoic acid	C20:2n-6	1,28	±	0,11
Cis-8,11,14-Eicosatrienoic acid	20:3 n-6	0,21	±	0,01
Cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid	20:3 n-3	0,65	±	0,00
Arachidonic acid ME	C20:4n6	0,00	±	0,00
Cis-13,16-Docosadienoic acid	C22:2n-6	0,13	±	0,01
Cis-5,8,11,14,17eicosapentaenoic acid ME	C20:5n3	3,19	±	0,01
Cis-4,7,10,13,16,19docasahexaenoic acid ME	C22:6n3	3,40	±	0,04
ÇOKLU DOYMAMIŞ YAĞ ASİTLERİ TOPLAMI (Σ ÇDYA)		32,53	±	0,03

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X = \text{Ort} \pm \text{Std}$ değerlerdir.

Yapılan hesaplamalar doğrultusunda elde edilen toplu ve oransal değer verileri Tablo 32’de görülmektedir.

Tablo 32. Türk somonu balıkları yağ asit kompozisyon yapısal dağılım sonuçları (%)

YÜZDESEL DEĞER			
	TÜRK SOMONU		
Doymuş yağ asitleri Toplam (Σ DYA)	16,88	±	0,02
Tekli Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ TDYA)	50,53	±	0,02
Çoklu Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ ÇDYA)	32,53	±	0,03
Σ ÇDYA/ Σ DYA	1,93		
Σ Omega 6	17,80	±	0,03
Σ Omega 3	14,73	±	0,03
Σ Omega 3/Omega 6	0,83		
EPA C20:5n3 (eicosapentaenoic acid) popüler omega 3	3,19	±	0,01
DHA C22:6n3(docasahexaenoic acid) popüler omega 3	3,40	±	0,04
ALA C18:3n3(alfa-linolenic acid) omega 3	7,50	±	0,07
DHA/EPA	1,07		

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=\text{Ort}\pm\text{Std}$ değerlerdir.

Yapılan hesaplamalar doğrultusunda 100gr balıketteinde gram olarak bulunan toplu değer verileri Tablo 33’de görülmektedir.

Tablo 33. Türk somonu balıkları yağ asit kompozisyon miktar hesaplaması sonuçları (gr/100gr)

MİKTAR OLARAK HESAPLAMA	GR/100GR
Doymuş yağ asitleri Toplam (Σ DYA)	3,01
Tekli Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ TDYA)	9,00
Çoklu Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ ÇDYA)	5,79
Σ Omega 6	3,17
Σ Omega 3	2,62
EPA C20:5n3 (eicosapentaenoic acid) populer omega 3	0,57
DHA C22:6n3(docasahexaenoic acid) populer omega 3	0,60
ALA C18:3n3(alfa-linolenic acid) omega 3	1,34
DHA/EPA	3,01

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=\text{Ort}\pm\text{Std}$ değerlerdir.

6.1 NORVEÇ VE TÜRK SOMONU KİYASLAMA TABLOLARI

Raporun bu bölümünde Norveç'ten ithal edilmiş Atlantik somon balığı numunesi ve Karadeniz'den hasat edilmiş Türk somonu balığı numunelerinin analiz verileri kıyaslanmaktadır.

Yapılan hesaplamalar doğrultusunda elde edilen kimyasal kompozisyon değer kıyaslamaları Tablo 34'de görülmektedir.

Tablo 34. Norveç ve Türk somonu balıkları kimyasal kompozisyon kıyaslama tablosu

	NORVEÇ SOMONU	TÜRK SOMONU
Ham Protein (%)	19,32±0,13	20,86±0,12
Ham Yağ (%)	15,11±0,06	17,81±0,06
Nem (%)	64,56±0,06	60,17±0,17
Ham Kül (%)	1,005±0,005	1,16±0,02
Karbonhidrat (%)	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi
Tuz (Klorür) (%)	0,10±0,00	0,13±0,00
Diyet lifi (%)	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi
Enerji (kcal/100gr)	213	244

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=Ort\pm Std$ değerlerdir.

Analiz sonuçları doğrultusunda Atlantik somon ve Türk somonu örneklerinde ham protein ve ham yağ açısından Türk somonu numunesinin daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Ham kül içeriklerinin değerlerinin çok yakın değerlere sahip olduğu diğer yandan laboratuvar tarafından yapılan karbonhidrat ve diyet lifi analizleri incelendiğinde diyet lifi değerinin referans limiti altında kalarak tespit edilemediği anlaşılmaktadır. Balık etlerinde yapılmış olan tuz analiz değerlerinin ise her iki numunede de çok yakın ve benzer değerler verdiği gözlemlenmiştir.

100 gram balık numunesi baz alarak hesaplanmış olan kilo kalori cinsinden Enerji miktarları kıyaslandığında bünyesinde içerdiği yağ oranına bağlı olarak Türk somonu numunesinde 244 kcal değeri ile daha yüksek enerji değerine sahip olduğu görülmektedir.

Yapılan analizler doğrultusunda elde edilen mineral madde değer kıyaslamaları Tablo 35'de görülmektedir.

Tablo 35. Norveç ve Türk somonu balıkları mineral madde kıyaslama tablosu

	NORVEÇ SOMONU			TÜRK SOMONU		
Potasyum (K) mg/kg	3058,64	±	158,85	2700,37	±	95,99
Çinko (Zn) mg/kg	5,11	±	0,25	5,72	±	0,23
Fosfor (P) mg/kg	1595,92	±	65,27	1679,01	±	2,47
Magnezyum (Mg) mg/kg	200,57	±	1,78	192,49	±	0,84
Demir (Fe) mg/kg	1,52	±	0,06	1,63	±	0,03
Kalsiyum (Ca) mg/kg	76,71	±	0,70	66,69	±	0,21
Sodyum (Na) mg/kg	1215,23	±	31,24	1547,07	±	12,08
*Arsenik (As) mg/kg	Tespit edilmedi			Tespit edilmedi		
*Civa (Hg) mg/kg	Tespit edilmedi			Tespit edilmedi		
*Kadmiyum (Cd) mg/kg	Tespit edilmedi			Tespit edilmedi		
*Kurşun (Pb) mg/kg	Tespit edilmedi			Tespit edilmedi		
Selenyum (Se) µg /L	0,43	±	0,00	0,44	±	0,00

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=\text{Ort} \pm \text{Std}$ değerlerdir.

Analiz sonuçları doğrultusunda tespit edilen Atlantik somon ve Türk somonu örneklerinde mineral madde içerikleri Tablo 35'de kıyaslanarak verilmiştir. Yapılan inceleme sonucunda Potasyum, Magnezyum ve Kalsiyum değerlerinin Atlantik somon balıklarından daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Bunun yanında Çinko, Fosfor, Demir ve Sodyum değerlerinin Türk somonu numunesinde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Selenyum değerleri benzer olarak tespit edilmiştir. Arsenik, Civa, Kadmiyum ve Kurşun ağır metalleri üzerinden yapılmış olan incelemede her iki örnek grubunda da riskli bir durum söz konusu değildir.

Yapılan analizler doğrultusunda elde edilen vitamin içeriği değer kıyaslamaları Tablo 36'de görülmektedir.

Tablo 36. Norveç ve Türk somonu balıkları vitamin içeriği kıyaslama tablosu

	NORVEÇ SOMONU			TÜRK SOMONU		
D3 Vitamini (kolekalsiferol) µg /100g	1,945	±	0,015	4,35	±	0,08
B12 Vitamini (siyanokobalamin) µg /100g	2,135	±	0,045	4,64	±	0,12
A Vitamini µg /100g	15,82	±	0	2,95	±	0,00
B2 Vitamini (riboflavin) mg /100g	0,073	±	0	0,09	±	0,00
B6 Vitamini mg /100g	0,325	±	0,005	0,38	±	0,01
B3 Vitamini (niasin) mg /100g	5,56	±	0,02	7,04	±	0,00

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=\text{Ort} \pm \text{Std}$ değerlerdir.

Analiz sonuçları doğrultusunda tespit edilen Atlantik somon ve Türk somonu örneklerinde vitamin içerikleri Tablo 36'da kıyaslanarak verilmiştir. Yapılan inceleme sonucunda A vitamin değeri hariç Türk somonu tüm vitamin değerleri açısından daha yüksek değerler içerdiği tespit edilmiştir. Özellikle D3, B12 ve B3 vitaminleri büyük farklarla yüksek değerler vermiştir. Atlantik somonu numunesinde tespit edilen 15,82 µg /100g vitamin A değeri Türk somonu numunesi değerinin yaklaşık 5 katı kadar yüksek tespit edilmiştir.

Yapılan analizler doğrultusunda elde edilen yağ asit kompozisyonu dağılım değer kıyaslamaları Tablo 37'de görülmektedir.

Tablo 37. Norveç ve Türk somonu balıkları yağ asit kompozisyonu (%) yapısal dağılım kıyaslama tablosu

YÜZDESEL DEĞER	NORVEÇ SOMONU			TÜRK SOMONU		
Doymuş yağ asitleri Toplam (Σ DYA)	24,09	±	0,02	16,88	±	0,02
Tekli Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ TDYA)	47,16	±	0,02	50,53	±	0,02
Çoklu Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ ÇDYA)	28,78	±	0,03	32,53	±	0,03
Σ ÇDYA/ Σ DYA	1,20			1,93		
Σ Omega 6	16,33	±	0,05	17,80	±	0,03
Σ Omega 3	12,46	±	0,02	14,73	±	0,03
Σ Omega 3/Omega 6	0,76			0,83		
EPA C20:5n3 (eicosapentaenoic acid) popüler omega 3	2,43	±	0,01	3,19	±	0,01
DHA C22:6n3(docasahexaenoic acid) popüler omega 3	6,15	±	0,02	3,40	±	0,04
ALA C18:3n3(alfa-linolenic acid) omega 3	3,43	±	0,05	7,50	±	0,07
DHA/EPA	2,53			1,07		

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X = \text{Ort} \pm \text{Std}$ değerlerdir.

Analiz sonuçları ve yapılan hesaplamalar doğrultusunda Atlantik somonu ve Türk somonu balıklarının yağ asit kompozisyon dağılımları incelendiğinde, Türk somonu örneklerinin Doymuş yağ asidi toplamının daha düşük, Çoklu doymamış yağ asidi oranları toplamının ise daha yüksek bir değere sahip olduğu tespit edilmiştir. Zincir yapıdaki yağ molekülleri farklı uzunluk, farklı sayı ve farklı bağ yapıları ihtiva ederler. Çift bağ içermeyen yağ asitlerine DYA (doymuş yağ asitleri) olarak tanımlanmaktadır. Bunlardan bir çift bağı olanlar TDYA (tekli doymamış yağ asitleri) olarak bilinir. Eğer birden çok çift bağ içerirlerse ÇDYA (çoklu doymamış yağ asitleri) adı verilmektedir. Değerler incelendiğinde çift bağ içeren TDYA ve ÇDYA değerlerinin Türk somonu numunelerinde daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir. Söz konusu yağ asidi gruplarının içerisinde yer alan Omega 3 ve Omega 6 olarak tanımlanan yağ asitleri toplamı incelenecek olur ise Türk somonu numunelerinde Atlantik somonu numunelerinden daha yüksek değerlerin tespit edildiği görülecektir. Burada dikkat çekici nokta Atlantik somonu bünyesinde Türk somonundan daha yüksek DHA (C22:6n3) yağ asidine sahip iken Türk somonunun sahip olduğu yüksek ALA (C18:3n3) miktarı ve EPA (C20:5n3) oranı ile toplamda daha yüksek Omega 3 yağ asidi değerine sahip olmasıdır.

F vitamini olarak da bilinen Alfa-linolenik asit (ALA), 3 çift bağ içeren, 18 karbonlu, poliansatüre, esansiyel bir yağ asididir. İlk çifte bağı metil grubuna en yakın olan 3. karbondadır. Bu sebeple omega-3 grubunda kabul edilir. Ayrıca diğer omega 3 (Σ -3) yağ asitlerinin öncüsüdür. Alfa-linolenik asit insan vücudu için vazgeçilmez bir yağ asididir. Bu uzun zincirli yağ asidinin 9. 12. ve 15. karbonlarında birer çift bağ mevcuttur. Bu çift bağlar cis konumunda olduğundan bu yağ asidi kanca görünümündedir. İnsan vücudunda bulunan desaturaz ve elongaz enzimleri ile alfa-linolenik asit (18:3), eikosapentaenoik asit (20:5, EPA) ve sınırlı da olsa dokosaheksaenoik asit (22:6, DHA) dönüşebilir (Burdge GC, Calder PC. 2005).

Tablo 37 incelendiğinde sağlıklı beslenme açısından çok değerli olan omega 3 ve omega 6 yağ asitleri toplamının Türk somonu numunelerinde Atlantik somonuna göre daha yüksek değerlerde tespit edilmiştir.

Yapılan hesaplamalar doğrultusunda 100gr balık etinde gram olarak bulunan değer verileri kıyaslaması Tablo 38'de görülmektedir.

Tablo 38. Norveç ve Türk somonu balıkları yağ asit kompozisyon miktar kıyaslama tablosu (gr/100gr)

MİKTAR OLARAK HESAPLAMA (GR/100GR)	NORVEÇ SOMONU	TÜRK SOMONU
Doymuş yağ asitleri Toplam (Σ DYA)	3,64	3,01
Tekli Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ TDYA)	7,13	9,00
Çoklu Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ ÇDYA)	4,35	5,79
Σ Omega 6	2,47	3,17
Σ Omega 3	1,88	2,62
EPA C20:5n3 (eicosapentaenoic acid) populer omega 3	0,37	0,57
DHA C22:6n3(docasaheenoic acid) populer omega 3	0,93	0,60
ALA C18:3n3(alfa-linolenic acid) omega 3	0,52	1,34

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X = \text{Ort} \pm \text{Std}$ değerlerdir.

Yapılan hesaplama sonucunda yüzdesel dağılımların ham yağ miktarları (g/100 gram) içindeki değerleri Tablo 38'de görülmektedir. Bu bağlamda 100 gram pişmemiş balık etinde tespit edilen yağ asit kompozisyonları ve ham yağ içerikleri baz alınarak yapılmış olan bu hesaplama doğrultusunda yetiştiricilik ürünü numunelerde tespit edilen 100 gram balık etinde gram olarak tespit edilen sağlık açısından faydalı içerik değerleri Türk somonu numunelerinde yüksek değerler vermiştir. Bu bağlamda 100 gr balık etinde 0,57gr EPA, 0,60 gr DHA ve 1,34 gr ALA omega 3 yağ asitine sahiptir. Toplam omega 3 miktarı olarak 2,62gr/100gr, toplam omega 6 miktarı olarak 3,17 gr/100gr değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Yağ asit kompozisyon içerik değerleri incelendiğinde İthal yollarla ülkemize getirilen Atlantik somona alternatif ve Karadeniz'de yetiştiriciliği yapılan ve bir çok ülkeye ihraç edilen Türk somonu olarak tanımlanan alabalıklarımızın ne kadar değerli besin içeriğine sahip olduğu analiz sonuçları ile görülmektedir.

Bu noktada tüm değerlerin ısıtma işlem görmemiş çiğ numunelerden elde edildiğini ve ısıtma işlem sonucu değerlerde pişirme tekniği ve süresine bağlı olarak kayıpların söz konusu olacağı unutulmamalıdır. Periyodik aralıklar ile yapılacak analizler ve farklı çiftliklerden alınacak numuneler ile bu değerlerin netleştirilmesi ve milli balığımızın ön plana çıkarılması önem arz eden diğer bir husustur.

6.2. SONUÇ OLARAK

Kimyasal kompozisyon, Yağ asit kompozisyon dağılımı, omega 3, omega 6 içerikleri, vitamin ve mineral içeriğinin belirlenmesine yönelik analizlerin hizmet alım yolu akredite edilmiş ve akredite edilmemiş analiz tekniği ile elde edilen laboratuvar sonuçları doğrultusunda İthal Atlantik somon ve Türk somonu numuneleri kıyaslanmıştır. Analiz sonuçları doğrultusunda;

Ham protein ve ham yağ açısından Türk somonu numunesinin daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Atlantik somon balığının 213 kcal ve Türk somonu numunesinin 244 kcal Enerji değerine sahip olduğu ve bu doğrultuda Türk somonu numunesinin daha yüksek enerji değerine sahip olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan inceleme sonucunda Potasyum, Magnezyum ve Kalsiyum değerlerinin Atlantik somon balıklarından daha yüksek değerlere sahip olduğu, Çinko, Fosfor, Demir ve Sodyum değerlerinin ise Türk somonu numunesinde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Selenyum değerleri ise 0,43 ve 0,44 mg/kg olarak neredeyse aynı tespit edilmiştir. Ağır metal olarak tanımlanan Arsenik, Civa, Kadmiyum ve Kurşun mineralleri her iki numune de de tespit edilmemiştir.

A vitamin değeri hariç Türk somonu tüm vitamin değerleri açısından daha yüksek değerler içerdiği tespit edilmiştir. Özellikle D3, B12 ve B3 vitaminleri büyük farklarla yüksek değerler gözlemlenmiştir.

Türk somonu örneklerinin Doymuş yağ asidi toplamının daha düşük, Çoklu doymamış yağ asidi oranları toplamının ise daha yüksek bir değere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Omega 3 ve Omega 6 olarak tanımlanan yağ asitleri toplamı incelenecek olur ise Türk somonu numunelerinde Atlantik somonu numunelerinden daha yüksek değerlerin tespit edildiği görülmüştür.

Atlantik somonu bünyesinde Türk somonundan daha yüksek DHA (C22:6n3) yağ asidine sahip iken Türk somunun sahip olduğu yüksek ALA (C18:3n3) miktarı ve EPA (C20:5n3) oranı ile toplamda daha yüksek Omega 3 yağ asidi değerine sahip olarak tespit edilmiştir.

Türk somonu etinde 0,57gr/100gr EPA, 0,60 gr/100gr DHA ve 1,34 gr/100gr ALA omega 3 yağ asidi miktarı tespit edilmiştir. Toplam omega 3 miktarı olarak 2,62gr/100gr, toplam omega 6 miktarı olarak 3,17 gr/100gr değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir

Atlantik somonu etinde 0,37gr/100gr EPA, 0,93 gr/100gr DHA ve 0,52 gr/100gr ALA omega 3 yağ asidi miktarı tespit edilmiştir. Toplam omega 3 miktarı olarak 1,88 gr/100gr, toplam omega 6 miktarı olarak 2,47 gr/100gr değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir



7.1. YETİŞTİRİCİLİK ÜRÜNÜ LEVREK NUMUNELERİ

7.1.1. ÖRNEK MATERYALİ:

Materyal olarak balık ham materyali Birlik tarafından temin edilen yetiştiricilik çiftliğinden hasat edilerek Fakülte laboratuvarına strafor ambalaj içerisinde soğuk zincir kurallarına uyularak teslim edilmiştir.

10 adet 400-600 gramaj ağırlığında *Dicentrarchus labrax* türü levrek balığı numuneleri laboratuvarında incelemeye alınmıştır.

Teslim edilmiş olan örneklerin yapılan ölçümler sonucunda tespit edilen biyometrik ölçüm sonuçları Tablo 39'de belirtilmiştir. Ve ürün görselleri Resim 7 ve 8'de verilmiştir.

Tablo 39. Yetiştiricilik ürünü levrek balıkları biyometrik ölçüm değerleri

LEVREK YETİŞTİRİCİLİK			
Toplam Ağırlık (gram)	486,40	±	28,95
Tam Boy (cm)	36,71	±	0,87
Çatal Boy (cm)	34,83	±	0,95
Kafa boyu (cm)	8,59	±	0,24
Yükseklik (cm)	7,69	±	0,36
Genişlik (cm)	4,04	±	0,33
Fileto ağırlık (gram)	216,80	±	17,92
Fileto verimi (%)	44,59	±	2,97

Tabloda verilmiş olan değerler aynı örnek grubunda 10 bireyden elde edilen $X=Ort \pm Std$ değerlerdir.



Resim 7. Yetiştiricilik ürünü levrek numuneleri görseli



Resim 8.
Yetiştiricilik ürünü
levrek numuneleri
filetoları görseli

7.1.2. ANALİZ NUMUNE HAZIRLIK AŞAMASI VE ÖN TESPİTLER.

Ön hazırlık olarak yapılmış olan ölçümler Tablo 39'de görülmektedir. Numunelerin temizlenmesini takiben fileto işlemleri gerçekleştirilmiş ve fileto ağırlıkları kayıt altına alınmıştır. Elde edilen 20 adet filetonun etleri derilerinden ayrılarak birleştirilmiş ve homojenize edilmiştir. Homojenize edilen numuneler kodlanmış vakum ambalajda paketlere aktarılmış ve analizlerin gerçekleştirileceği laboratuvarlara sevk edileceği ana kadar -24 °C derin dondurucuda muhafazaya alınmıştır. Numuneler soğuk zincir kurallarına riayet edilerek laboratuvarlara ulaştırılmıştır. Tüm analizler 20 filetonun karışımından oluşan homojenizat kullanılarak 3 paralel olacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

7.2. ANALİZ BULGULARI

7.2.1. KİMYASAL KOMPOZİSYON SONUÇLARI

Yapılmış olan analizler doğrultusunda elde edilen kimyasal kompozisyon değerleri Tablo 40' da görülmektedir.

Tablo 40. Yetiştiricilik ürünü levrek balıkları kimyasal kompozisyon değerleri

LEVREK YETİŞTİRİCİLİK	
Ham Protein (%)	21,80±0,16
Ham Yağ (%)	7,46±0,03
Nem (%)	69,52±0,10
Kül (%)	1,21±0,01
Karbonhidrat (%)	Tespit edilmedi
Tuz (Klorür) (%)	0,18±0,00
Diyet lifi (%)	Tespit edilmedi
Enerji (kcal/100gr)	154

Tabloda verilmiş olan değerler aynı örnek grubunda 10 bireyden elde edilen $X=\text{Ort} \pm \text{Std}$ değerlerdir.

7.2.2. MİNERAL MADDE ANALİZ SONUÇLARI

Yapılmış olan analizler doğrultusunda elde edilen mineral madde içerik değerleri Tablo 41.' da görülmektedir.

Tablo 41. Yetiştiricilik ürünü levrek balıkları mineral madde içerikleri

LEVREK YETİŞTİRİCİLİK			
Potasyum (K) mg/kg	4066,71	±	200,71
Çinko (Zn) mg/kg	5,73	±	0,24
Fosfor (P) mg/kg	2049,44	±	76,85
Magnezyum (Mg) mg/kg	269,01	±	1,44
Demir (Fe) mg/kg	1,90	±	0,03
Kalsiyum (Ca) mg/kg	70,40	±	0,34
Sodyum (Na) mg/kg	1296,78	±	0,58
Arsenik (As) mg/kg	Tespit edilmedi		
*Civa (Hg) mg/kg	Tespit edilmedi		
*Kadmium (Cd) mg/kg	Tespit edilmedi		
*Kurşun (Pb) mg/kg	Tespit edilmedi		
Selenyum (Se) µg /L	0,17	±	0,00

Tabloda verilmiş olan değerler aynı örnek grubunda 10 bireyden elde edilen $X=Ort\pm Std$ değerlerdir.

7.2.3. VİTAMİN ANALİZİ SONUÇLARI

Yapılmış olan analizler doğrultusunda elde edilen vitamin içerik değerleri Tablo 42'de görülmektedir.

Tablo 42. Yetiştiricilik ürünü levrek balıkları vitamin içerikleri

LEVREK YETİŞTİRİCİLİK			
D3 Vitamini (kolekalsiferol) µg /100g	3,53	±	0,11
B12 Vitamini (siyanokobalamin) µg /100g	2,27	±	0,06
A Vitamini µg /100g	7,76	±	0
B2 Vitamini (riboflavin) mg /100g	0,1475	±	0
B6 Vitamini mg /100g	0,245	±	0,005
B3 Vitamini (niasin) mg /100g	6,55	±	0,06

Tabloda verilmiş olan değerler aynı örnek grubunda 10 bireyden elde edilen $X=Ort\pm Std$ değerlerdir.

7.2.4. YAĞ ASİT KOMPOZİSYONU SONUÇLARI

Yapılmış olan analizler doğrultusunda elde edilen yağ asit kompozisyonu dağılım değerleri Tablo 43'de görülmektedir.

Tablo 43. Yetiştiricilik ürünü levrek balıkları yağ asit kompozisyon yüzdesel dağılımı

LEVREK-YETİŞTİRİCİLİK				
Caprylic acid ME	C8:0	0,00	±	0,00
Capric acid ME	C10:0	0,00	±	0,00
Lauric acid ME	C12:0	0,20	±	0,15
Tridecanoic acid ME	C13:0	0,09	±	0,13
Myristic acid ME	C14:0	3,80	±	0,07
Pentdecanoic acid	C15:0	0,59	±	0,01
Palmitic acid ME	C16:0	19,75	±	0,18
Margirik acid	C17:0	0,55	±	0,03
Stearic acid ME	C18:0	3,95	±	0,06
Arachidic acid ME	C20:0	0,28	±	0,00
Heneicosanoic acid	C21:0	0,04	±	0,00
Behenic acid ME	C22:0	0,08	±	0,02
Tricosanoic acid	C23:0	0,70	±	0,04
Lignoceric acid	C24:0	0,00	±	0,00
DOYMUŞ YAĞ ASİTLERİ TOPLAM (Σ DYA)		30,04	±	0,05
Myristoleic acid	C14:1	0,08	±	0,01
Cis-10-Pentadecanoic acid	C15:1	0,00	±	0,00
Palmitoleic acid ME	C16:1	5,98	±	0,04
Cis-10 heptadecanoic acid ME	C17:1	0,00	±	0,00
Trans-oleic acid ME	C18:1 n9t	0,18	±	0,03
Oleic acid ME	C18:1n9c	27,59	±	0,12
Gondoic acid	C20:1	1,92	±	0,02
Erucic acid ME	C22:1n9	0,26	±	0,01
Nervonic acid	C24:1	0,00	±	0,00
TEKLİ DOYMAMIŞ YAĞ ASİTLERİ TOPLAMI (Σ TDYA)		36,02	±	0,03
Trans-linoleic acid ME	C18:2n6t	0,00	±	0,00
Linoleic acid ME	C18:2n6c	9,52	±	0,03
Trans-linolenic acid ME	C18:3n6	0,19	±	0,02
Linolenic acid ME	C18:3n3	1,68	±	0,03
Cis-11,14-Eicosadienoic acid	C20:2n-6	0,68	±	0,01
Cis-8,11,14-Eicosatrienoic acid	20:3 n-6	0,12	±	0,01
Cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid	20:3 n-3	0,19	±	0,01
Arachidonic acid ME	C20:4n6	0,00	±	0,00
Cis-13,16-Docasadienoic acid	C22:2n-6	0,08	±	0,00
Cis-5,8,11,14,17eicosapentaenoic acid ME	C20:5n3	6,14	±	0,06
Cis-4,7,10,13,16,19docasahexaenoic acid ME	C22:6n3	15,59	±	0,26
ÇOKLU DOYMAMIŞ YAĞ ASİTLERİ TOPLAMI (Σ ÇDYA)		34,19	±	0,04

Tabloda verilmiş olan değerler aynı örnek grubunda 10 bireyden elde edilen $X = \text{Ort} \pm \text{Std}$ değerlerdir.

Yapılan hesaplamalar doğrultusunda elde edilen toplu ve oransal değer verileri Tablo 44'de görülmektedir.

Tablo 44. Yetiştiricilik ürünü levrek balıkları yağ asit kompozisyon yapısal dağılım sonuçları (%)

YÜZDESEL DEĞER	LEVREK-YETİŞTİRİCİLİK		
Doymuş yağ asitleri Toplam (Σ DYA)	30,04	±	0,05
Tekli Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ TDYA)	36,02	±	0,03
Çoklu Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ ÇDYA)	34,19	±	0,04
Σ ÇDYA/ Σ DYA	1,14		
Σ Omega 6	10,59	±	0,01
Σ Omega 3	23,60	±	0,09
Σ Omega 3/Omega 6	2,23		
EPA C20:5n3 (eicosapentaenoic acid) popüler omega 3	6,14	±	0,06
DHA C22:6n3(docasahexaenoic acid) popüler omega 3	15,59	±	0,26
ALA C18:3n3(alfa-linolenic acid) omega 3	1,68	±	0,03
DHA/EPA	2,54		

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=\text{Ort}\pm\text{Std}$ değerlerdir.

Yapılan hesaplamalar doğrultusunda 100gr balık etinde gram olarak bulunan toplu değer verileri Tablo 45'de görülmektedir.

Tablo 45. Yetiştiricilik ürünü levrek balıkları yağ asit kompozisyon miktar hesaplaması sonuçları (gr/100gr)

MİKTAR OLARAK HESAPLAMA	GR/100GR
Doymuş yağ asitleri Toplam (Σ DYA)	2,24
Tekli Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ TDYA)	2,69
Çoklu Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ ÇDYA)	2,55
Σ Omega 6	0,79
Σ Omega 3	1,76
EPA C20:5n3 (eicosapentaenoic acid) popüler omega 3	0,46
DHA C22:6n3(docasahexaenoic acid) popüler omega 3	1,16
ALA C18:3n3(alfa-linolenic acid) omega 3	0,13
DHA/EPA	2,24

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=\text{Ort}\pm\text{Std}$ değerlerdir.

8.1. DOĞADAN AVLANMIŞ LEVREK NUMUNELERİ

8.1.1. ÖRNEK MATERYALİ:

Materyal olarak balık ham materyali Mavişehir Balıkçı Barınağından temin edilerek Fakülte laboratuvarına strafor ambalaj içerisinde soğuk zincir kurallarına uyularak teslim edilmiştir.

3 adet 500-700 gramaj ağırlığında *Dicentrarchus labrax* türü levrekbalığı numuneleri laboratuvarında incelemeye alınmıştır.

Teslim edilmiş olan örneklerin yapılan ölçümler sonucunda tespit edilen biyometrik ölçüm sonuçları Tablo 46'da belirtilmiştir. Ve ürün görselleri Resim 9 ve 10'da verilmiştir.

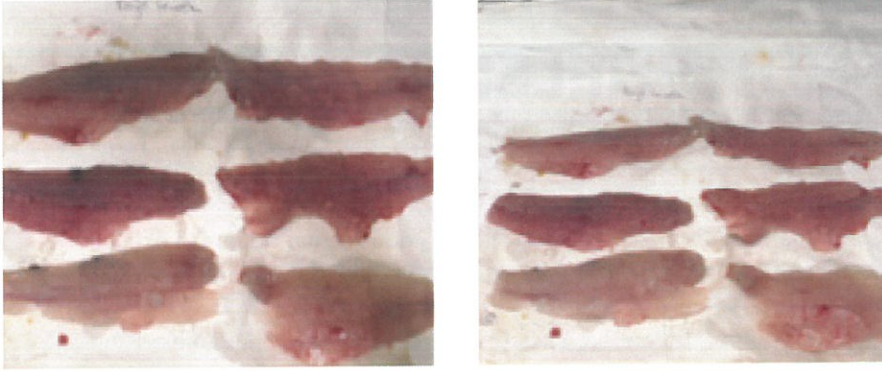
Tablo 46. Doğadan avlanan levrek balıkları biyometrik ölçüm değerleri

LEVREK DOĞA			
Toplam Ağırlık (gram)	608,00	±	129,91
Tam Boy (cm)	39,53	±	3,44
Çatal Boy (cm)	37,70	±	3,55
Kafa boyu (cm)	10,03	±	0,45
Yükseklik (cm)	8,12	±	0,29
Genişlik (cm)	4,20	±	0,41
Fileto ağırlık (gram)	260,00	±	38,16
Fileto verimi (%)	43,14	±	2,64

Tabloda verilmiş olan değerler aynı örnek grubunda 3 bireyden elde edilen $X = \text{Ort} \pm \text{Std}$ değerlerdir.



Resim 9.
Doğadan avlanmış levrek numuneleri görseli



Resim 10.
Doğadan
avlanmış levrek
numuneleri
filetoları görseli

8.1.2. ANALİZ NUMUNE HAZIRLIK AŞAMASI VE ÖN TESPİTLER.

Ön hazırlık olarak yapılmış olan ölçümler Tablo 46'da görülmektedir. Numunelerin temizlenmesini takiben fileto işlemleri gerçekleştirilmiş ve fileto ağırlıkları kayıt altına alınmıştır. Elde edilen 6 adet filetonun etleri derilerinden ayrılarak birleştirilmiş ve homojenize edilmiştir. Homojenize edilen numuneler kodlanmış vakum ambalajda paketlere aktarılmış ve analizlerin gerçekleştirileceği laboratuvarlara sevk edileceği ana kadar -24 °C derin dondurucuda muhafazaya alınmıştır. Numuneler soğuk zincir kurallarına riayet edilerek laboratuvarlara ulaştırılmıştır. Tüm analizler 6 filetonun karışımından oluşan homojenizat kullanılarak 3 paralel olacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

8.2. ANALİZ BULGULARI

8.2.1. KİMYASAL KOMPOZİSYON SONUÇLARI

Yapılmış olan analizler doğrultusunda elde edilen kimyasal kompozisyon değerleri Tablo 47'de görülmektedir.

Tablo 47. Doğadan avlanan levrek balıkları kimyasal kompozisyon değerleri

LEVREK DOĞA	
Ham Protein (%)	19,06±0,06
Ham Yağ (%)	1,53±0,03
Nem (%)	78,13±0,06
Kül (%)	1,28±0,02
Karbonhidrat (%)	Tespit edilmedi
Tuz (Klorür) (%)	0,18±0
Diyet lifi (%)	Tespit edilmedi
Enerji (kcal/100gr)	90

Tabloda verilmiş olan değerler aynı örnek grubunda 10 bireyden elde edilen $X=\text{Ort} \pm \text{Std}$ değerlerdir.

8.2.2. MİNERAL MADDE ANALİZ SONUÇLARI

Yapılmış olan analizler doğrultusunda elde edilen mineral madde içerik değerleri Tablo 48'de görülmektedir.

Tablo 48. Doğadan avlanan levrek balıkları mineral madde içerikleri

LEVREK DOĞA			
Potasyum (K) mg/kg	5467,29	±	111,04
Çinko (Zn) mg/kg	4,89	±	0,15
Fosfor (P) mg/kg	1504,18	±	84,31
Magnezyum (Mg) mg/kg	275,44	±	11,04
Demir (Fe) mg/kg	Tespit edilmedi		
Kalsiyum (Ca) mg/kg	78,30	±	3,52
Sodyum (Na) mg/kg	1129,07	±	14,27
Arsenik (As) mg/kg	Tespit edilmedi		
*Civa (Hg) mg/kg	Tespit edilmedi		
*Kadmium (Cd) mg/kg	Tespit edilmedi		
*Kurşun (Pb) mg/kg	Tespit edilmedi		
Selenyum (Se) µg /L	0,12	±	0,00

Tabloda verilmiş olan değerler aynı örnek grubunda 10 bireyden elde edilen $X=Ort\pm Std$ değerlerdir.

8.2.3. VİTAMİN ANALİZİ SONUÇLARI

Yapılmış olan analizler doğrultusunda elde edilen vitamin içerik değerleri Tablo 49'da görülmektedir.

Tablo 49. Doğadan avlanan levrek balıkları vitamin içerikleri

LEVREK DOĞA			
D3 Vitamini (kolekalsiferol) µg /100g	3,78	±	0,18
B12 Vitamini (siyanokobalamin) µg /100g	2,155	±	0,025
A Vitamini µg /100g	2,755	±	0
B2 Vitamini (riboflavin) mg /100g	0,0745	±	0
B6 Vitamini mg /100g	0,18	±	0
B3 Vitamini (niasin) mg /100g	4,07	±	0,02

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=Ort\pm Std$ değerlerdir.

8.2.4. YAĞ ASİT KOMPOZİSYONU SONUÇLARI

Yapılmış olan analizler doğrultusunda elde edilen yağ asit kompozisyonu dağılım değerleri Tablo 50' de görülmektedir.

Tablo 50. Doğadan avlanan levrek balıkları yağ asit kompozisyon yüzdesel dağılımı

LEVREK-DOĞA				
Caprylic acid ME	C8:0	0,00	±	0,00
Capric acid ME	C10:0	0,00	±	0,00
Lauric acid ME	C12:0	0,08	±	0,01
Tridecanoic acid ME	C13:0	0,03	±	0,00
Myristic acid ME	C14:0	3,48	±	0,14
Pentdecanoic acid	C15:0	0,66	±	0,02
Palmitic acid ME	C16:0	23,27	±	0,25
Margirik acid	C17:0	0,75	±	0,01
Stearic acid ME	C18:0	6,75	±	0,05
Arachidic acid ME	C20:0	0,52	±	0,41
Heneicosanoic acid	C21:0	0,07	±	0,00
Behenic acid ME	C22:0	0,15	±	0,00
Tricosanoic acid	C23:0	2,60	±	0,01
Lignoceric acid	C24:0	0,17	±	0,01
DOYMUŞ YAĞ ASİTLERİ TOPLAM (Σ DYA)		38,52	±	0,07
Myristoleic acid	C14:1	0,10	±	0,01
Cis-10-Pentadecanoic acid	C15:1	0,00	±	0,00
Palmitoleic acid ME	C16:1	8,03	±	0,11
Cis-10 heptadecanoic acid ME	C17:1	0,00	±	0,00
Trans-oleic acid ME	C18:1 n9t	0,32	±	0,01
Oleic acid ME	C18:1n9c	19,20	±	0,12
Gondoic acid	C20:1	1,20	±	0,02
Erucic acid ME	C22:1n9	0,15	±	0,01
Nervonic acid	C24:1	0,28	±	0,01
TEKLİ DOYMAMIŞ YAĞ ASİTLERİ TOPLAMI (Σ TDYA)		29,28	±	0,03
Trans-linoleic acid ME	C18:2n6t	0,00	±	0,00
Linoleic acid ME	C18:2n6c	2,32	±	0,01
Trans-linolenic acid ME	C18:3n6	0,16	±	0,01
Linolenic acid ME	C18:3n3	1,26	±	0,01
Cis-11,14-Eicosadienoic acid	C20:2n-6	0,48	±	0,01
Cis-8,11,14-Eicosatrienoic acid	20:3 n-6	0,15	±	0,00
Cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid	20:3 n-3	0,33	±	0,01
Arachidonic acid ME	C20:4n6	0,00	±	0,00
Cis-13,16-Docosadienoic acid	C22:2n-6	0,06	±	0,01
Cis-5,8,11,14,17eicosapentaenoic acid ME	C20:5n3	8,65	±	0,09
Cis-4,7,10,13,16,19docosahexaenoic acid ME	C22:6n3	19,03	±	0,25
ÇOKLU DOYMAMIŞ YAĞ ASİTLERİ TOPLAMI (Σ ÇDYA)		32,42	±	0,04

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X = \text{Ort} \pm \text{Std}$ değerlerdir.

Yapılan hesaplamalar doğrultusunda elde edilen toplu ve oransal değer verileri Tablo 51’de görülmektedir.

Tablo 51. Doğadan avlanan levrek balıkları yağ asit kompozisyon yapısal dağılım sonuçları (%)

YÜZDESEL DEĞER			
Doymuş yağ asitleri Toplam (Σ DYA)	38,52	\pm	0,07
Tekli Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ TDYA)	29,28		0,03
Çoklu Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ ÇDYA)	32,42	\pm	0,04
Σ ÇDYA/ Σ DYA	0,84		
Σ Omega 6	3,15	\pm	0,01
Σ Omega 3	29,26	\pm	0,09
Σ Omega 3/Omega 6	9,28		
EPA C20:5n3 (eicosapentaenoic acid) popüler omega 3	8,65	\pm	0,09
DHA C22:6n3(docasahexaenoic acid) popüler omega 3	19,03	\pm	0,25
ALA C18:3n3(alfa-linolenic acid) omega 3	1,26	\pm	0,01
DHA/EPA	2,20		

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=\text{Ort}\pm\text{Std}$ değerlerdir.

Yapılan hesaplamalar doğrultusunda 100gr balıkta bulunan toplu değer verileri Tablo 52’de görülmektedir.

Tablo 52. Doğadan avlanan levrek balıkları yağ asit kompozisyon miktar hesaplaması sonuçları (gr/100gr)

MİKTAR OLARAK HESAPLAMA	GR/100GR
Doymuş yağ asitleri Toplam (Σ DYA)	0,59
Tekli Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ TDYA)	0,45
Çoklu Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ ÇDYA)	0,50
Σ Omega 6	0,05
Σ Omega 3	0,45
EPA C20:5n3 (eicosapentaenoic acid) popüler omega 3	0,13
DHA C22:6n3(docasahexaenoic acid) popüler omega 3	0,29
ALA C18:3n3(alfa-linolenic acid) omega 3	0,02

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=\text{Ort}\pm\text{Std}$ değerlerdir.

9.1. DOĞA VE YETİŞTİRİCİLİK LEVREK KİYASLAMA TABLOLARI

Raporun bu bölümünde yetiştiricilik çiftliğinden hasat edilmiş levrek balığı numunesi ve doğadan avlanarak temin edilmiş levrek balığı numunelerinin analiz verileri kıyaslanmaktadır.

Yapılan hesaplamalar doğrultusunda elde edilen kimyasal kompozisyon değer kıyaslamaları Tablo 53'de görülmektedir.

Tablo 53. Doğa ve yetiştiricilik ürünü levrek balıkları kimyasal kompozisyon kıyaslama tablosu

	LEVREK YETİŞTİRİCİLİK	LEVREK DOĞA
Ham Protein (%)	21,80±0,16	19,06±0,06
Ham Yağ (%)	7,46±0,03	1,53±0,03
Nem (%)	69,52±0,10	78,13±0,06
Kül (%)	1,21±0,01	1,28±0,02
Karbonhidrat (%)	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi
Tuz (Klorür) (%)	0,18±0,00	0,18±0
Diyet lifi (%)	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi
Enerji (kcal/100gr)	154	90

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=Ort\pm Std$ değerlerdir.

Analiz sonuçları doğrultusunda yetiştiricilik ürünü levrek ve doğadan avlanan örneklerinde ham protein ve ham yağ açısından yetiştiricilik numunesinin daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Ham kül içeriklerinin değerlerinin çok yakın değerlere sahip olduğu diğer yandan laboratuvar tarafından yapılan karbonhidrat ve diyet lifi analizleri incelendiğinde referans limiti altında kalarak tespit edilemediği anlaşılmaktadır. Balık etlerinde yapılmış olan tuz analiz değerlerinin ise her iki numunede de aynı değerler verdiği gözlemlenmiştir. 100 gram balık numunesi baz alarak hesaplanmış olan kilo kalori cinsinden Enerji miktarları kıyaslandığında bünyesinde içerdiği yağ oranına bağlı olarak yetiştiricilik ürünü levrek numunesinde 154 kcal Enerji değeri tespit edilmiş iken doğa numunesinde 90 kcal enerji değeri edilmiştir.

Yapılan analizler doğrultusunda elde edilen mineral madde değer kıyaslamaları Tablo 54'de görülmektedir.

Tablo 54. Doğa ve yetiştiricilik ürünü levrek balıkları mineral madde kıyaslama tablosu

	LEVREK YETİŞTİRİCİLİK			LEVREK DOĞA		
Potasyum (K) mg/kg	4066,71	±	200,71	5467,29	±	111,04
Çinko (Zn) mg/kg	5,73	±	0,24	4,89	±	0,15
Fosfor (P) mg/kg	2049,44	±	76,85	1504,18	±	84,31
Magnezyum (Mg) mg/kg	269,01	±	1,44	275,44	±	11,04
Demir (Fe) mg/kg	1,90	±	0,03	Tespit edilmedi		
Kalsiyum (Ca) mg/kg	70,40	±	0,34	78,30	±	3,52
Sodyum (Na) mg/kg	1296,78	±	0,58	1129,07	±	14,27
*Arsenik (As) mg/kg	Tespit edilmedi			Tespit edilmedi		
*Cıva (Hg) mg/kg	Tespit edilmedi			Tespit edilmedi		
*Kadmiyum (Cd) mg/kg	Tespit edilmedi			Tespit edilmedi		
*Kurşun (Pb) mg/kg	Tespit edilmedi			Tespit edilmedi		
Selenyum (Se) µg /L	0,17	±	0,00	0,12	±	0,00

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=Ort\pm Std$ değerlerdir.

Analiz sonuçları doğrultusunda tespit edilen doğa ve yetiştiricilik levrek örneklerinde mineral madde içerikleri Tablo 54'de kıyaslanarak verilmiştir. Yapılan inceleme sonucunda Çinko, Fosfor, Demir ve Sodyum değerlerinin yetiştiricilik ürünü balıklarda daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında doğa numunesinde Potasyum, Magnezyum, Kalsiyum değerlerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Selenyum değerleri ise yetiştiricilik ürünü levrek balıklarında daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Arsenik, Cıva, Kadmiyum ve Kurşun ağır metalleri üzerinden yapılmış olan incelemede her iki örnek grubunda da tespit edilmemiştir, ağır metal açısından riskli bir durum söz konusu değildir. Analizler doğrultusunda elde edilen vitamin içeriği değer kıyaslamaları Tablo 55'de görülmektedir.

Tablo 55. Doğa ve yetiştiricilik ürünü levrek balıkları vitamin içeriği kıyaslama tablosu

	LEVREK YETİŞTİRİCİLİK			LEVREK DOĞA		
D3 Vitamini (kolekalsiferol) µg /100g	3,53	±	0,11	3,78	±	0,18
B12 Vitamini (siyanokobalamin) µg /100g	2,27	±	0,06	2,155	±	0,025
A Vitamini µg /100g	7,76	±	0	2,755	±	0
B2 Vitamini (riboflavin) mg /100g	0,1475	±	0	0,0745	±	0
B6 Vitamini mg /100g	0,245	±	0,005	0,18	±	0
B3 Vitamini (niasin) mg /100g	6,55	±	0,06	4,07	±	0,02

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=Ort\pm Std$ değerlerdir.

Analiz sonuçları doğrultusunda tespit edilen doğa ve yetiştiricilik ürünü levrek balıklarının vitamin içerikleri Tablo 55'de kıyaslanarak verilmiştir. Yapılan inceleme sonucunda yetiştiricilik ürünü levrek balıklarında B12,A,B2,B6 ve B3 vitamin değerleri açısından daha yüksek değerler tespit edilmiştir. Özellikle A vitamini ve B3 vitamini açısından yetiştiricilik ürünü levrek balıklarının içerikleri önemli bir oransal farkla yüksek tespit edilmiştir. D3 vitamini açısından doğa numunesi yüksek olarak görülmüş olsa da istatistiksel anlamda farklılık yoktur($P>0.05$).

Yapılan analizler doğrultusunda elde edilen yağ asit kompozisyonu dağılım değer kıyaslamaları Tablo 56'da görülmektedir.

Tablo 56. Doğa ve yetiştiricilik ürünü levrek balıkları yağ asit kompozisyonu (%) yapısal dağılım kıyaslama tablosu

YÜZDESEL DEĞER	LEVREK YETİŞTİRİCİLİK			LEVREK DOĞA		
		±			±	
Doymuş yağ asitleri Toplam (Σ DYA)	30,04	±	0,05	38,52	±	0,07
Tekli Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ TDYA)	36,02	±	0,03	29,28		0,03
Çoklu Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ ÇDYA)	34,19	±	0,04	32,42	±	0,04
Σ ÇDYA/ Σ DYA	1,14			0,84		
Σ Omega 6	10,59	±	0,01	3,15	±	0,01
Σ Omega 3	23,60	±	0,09	29,26	±	0,09
Σ Omega 3/Omega 6	2,23			9,28		
EPA C20:5n3 (eicosapentaenoic acid) popüler omega 3	6,14	±	0,06	8,65	±	0,09
DHA C22:6n3(docasahexaenoic acid) popüler omega 3	15,59	±	0,26	19,03	±	0,25
ALA C18:3n3(alfa-linolenic acid) omega 3	1,68	±	0,03	1,26	±	0,01
DHA/EPA	2,54			2,20		

Tabloda verilmiş olan değerler 3 paralel yapılan analiz $X=\text{Ort} \pm \text{Std}$ değerlerdir.

Analiz sonuçları ve yapılan hesaplamalar doğrultusunda tespit edilen doğa ve yetiştiricilik ürünü levrek balıklarının yağ asit kompozisyon dağılımları incelendiğinde yetiştiricilik ürünü levrek balıklarının yağ asit kompozisyon dağılımında yapısı açısından yüksek Çoklu Doymamış yağ asitleri toplamı daha sağlıklı bir yapıya sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Yetiştiricilik ürünü olan levrek balıklarında tespit edilen TDYA (tekli doymamış yağ asitleri) bitkisel kaynaklı hammaddelerin kullanılmasının yem formasyonunda etkisi olduğunu yüksek oleik (omega 9) asit miktarı ile göstermektedir. Diğer yandan omega 6 oranının yüksek olması da bitkisel kaynaklı yağ asitlerinin sonucu olarak etki göstermiştir. Dikkat çekici olan diğer bir yağ asidi değeri C 18: 2n6 (Linoleic acid) yüzdesel oranlarıdır. Bu yağ asidinin de kullanılan yem formasyonunda bitkisel yağ içeriği dolayısı ile doğa türünden yüksek olduğu varsayılabilir. Bitkisel yağlar, önemli bir omega-6 linoleik asit kaynağıdır.

Tablo 56 incelendiğinde yağ asit kompozisyon dağılımları Doymuş yağ asitleri toplam oranlarının kültüre edilmiş olan levrek türlerinde doğadan elde edilen türlerden daha düşük değerlerde olduğu, Tekli doymamış yağ asitleri toplamalarının ise doğa türlerinde daha düşük oranlarda tespit edildiği gözlemlenmiştir. Değerlendirmenin ana amacını teşkil eden Çoklu doymamış yağ asit miktarları toplamı oranlarında ise Doğa levrek örneklerinde %32,42±0,04 toplam değer, Kültür levrek örneğinde % 34,19±0,04 toplam değer tespit edilerek Kültüre edilen levrek balıklarında daha yüksek değerler ortaya koymuştur. Omega 3 açısından doğa numunesi ve yetiştiricilik numunesi kıyaslandığında doğa numunesinin EPA ve DHA değerlerinin daha yüksek değerlere sahip olduğu, yetiştiricilik numunesi levrek balığının ise ALA değeri ile doğa numunesinden yüksek olarak değer verdiği görülmektedir. Toplam omega 3 yağ asidi değerleri kıyaslandığında doğa numunesi %29,26, yetiştiricilik numunesi ise % 23,60 değerine sahip olmuştur. Her ne kadar doğa levreklerinde daha yüksek bir değer tespit edilmiş olsa da yetiştiricilik ürünü olan levrek balıklarında tespit edilen omega 3 düzeyi azımsanacak bir değer değildir. Tüm bu veriler ışığında yetiştiriciliği yapılan levrek balıklarının bünyesinde içerdiği omega 3 miktarlarının doğa türlerinden çok büyük farklılıklar göstermediği özellikle fiyat ve sürdürülebilir denizel kaynaklar açısından tüketici tarafından tercih görmesi yönünde yaklaşım sağlanmasının doğru olacağı sonucu ortaya çıkmaktadır. Özellikle Tablo 57 de yapılmış olan hesaplama sonuçları içerdiği

yüksek yağ oranının tüketiciye pozitif yansıma sağlayacağını gösterdiği belirtmekte fayda vardır.

Yapılan hesaplamalar doğrultusunda 100gr balık etinde gram olarak bulunan değer verileri kıyaslaması Tablo 57'de görülmektedir.

Tablo 57. Doğa ve yetiştiricilik ürünü levrek balıkları yağ asit kompozisyon miktar kıyaslama tablosu (gr/100gr)

MİKTAR OLARAK HESAPLAMA (GR/100GR)	LEVREK YETİŞTİRİCİLİK	LEVREK DOĞA
Doymuş yağ asitleri Toplam (Σ DYA)	2,24	0,59
Tekli Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ TDYA)	2,69	0,45
Çoklu Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ ÇDYA)	2,55	0,50
Σ Omega 6	0,79	0,05
Σ Omega 3	1,76	0,45
EPA C20:5n3 (eicosapentaenoic acid) populer omega 3	0,46	0,13
DHA C22:6n3(docasahexaenoic acid) populer omega 3	1,16	0,29
ALA C18:3n3(alfa-linolenic acid) omega 3	0,13	0,02

Tablo 57'de görüldüğü üzere incelenmiş olan numunelerin farklı ham yağ oranlarına sahip olması, farklı fileto (tüketilen kısım) ağırlıklarına sahip olması ve farklı yağ asit kompozisyon yüzdesel dağılımına sahip olması sonucunda, yapılan hesaplama ile gr/100gr değeri üzerinden kültüre edilmiş olan türlerde doğadan temin edilen levrek numunesinden gram bazında daha yüksek Omega-3 değerleri tespit edilmiştir. Yağ oranının yüksek olması sonucunda yüzdesel dağılım oranı düşük dahi olsa gr omega-3 miktarları kültüre edilen türlerde daha yüksek olarak tespit edilmiştir.

Bu noktada tüm değerlerin ısıtma işlem görmemiş çiğ numunelerden elde edildiğini ve ısıtma işlem sonucu değerlerde pişirme tekniği ve süresine bağlı olarak kayıpların söz konusu olacağı unutulmamalıdır. Periyodik aralıklar ile yapılacak analizler ve farklı çiftliklerden alınacak numuneler ile bu değerlerin netleştirilmesi faydalı olacaktır.

9.2. SONUÇ OLARAK

Kimyasal kompozisyon, Yağ asit kompozisyon dağılımı, omega 3, omega 6 içerikleri, vitamin ve mineral içeriğinin belirlenmesine yönelik analizlerin hizmet alım yolu akredite edilmiş ve akredite edilmemiş analiz tekniği ile elde edilen laboratuvar sonuçları doğrultusunda Doğadan avlanan ve Yetiştiricilik ürünü levrek balığı numuneleri kıyaslanmıştır. Analiz sonuçları doğrultusunda;

Ham protein ve ham yağ açısından yetiştiricilik numunesinin daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Yetiştiricilik levrek balığının 154 kcal ve doğa levrek numunesinin 90 kcal Enerji değerine sahip olduğu ve bu doğrultuda yetiştiricilik numunesinin daha yüksek enerji değerine sahip olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan inceleme sonucunda Çinko, Fosfor, Demir ve Sodyum değerlerinin yetiştiricilik ürünü balıklarda daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında doğa numunesinde Potasyum, Magnezyum, Kalsiyum değerlerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Selenyum değerleri ise yetiştiricilik ürünü levrek balıklarında daha yüksek olarak tespit edilmiştir.

Yetiştiricilik ürünü levrek balıklarında B12,A,B2,B6 ve B3 vitamin değerleri açısından daha yüksek değerler tespit edilmiştir. Özellikle A vitamini ve B3 vitamini açısından yetiştiricilik ürünü levrek balıklarının içerikleri önemli bir oransal farkla yüksek tespit edilmiştir.

Yetiştiricilik ürünü levrek balıklarının yağ asit kompozisyon dağılımında yapısı açısından yüksek Çoklu Doymamış Yağ Asitleri toplamı daha sağlıklı bir yapıya sahip olduğu göstermektedir.

Omega 3 açısından doğa numunesi ve yetiştiricilik numunesi kıyaslandığında, doğa numunesinin EPA ve DHA değerlerinin daha yüksek değerlere sahip olduğu, yetiştiricilik numunesi levrek balığının ise ALA değeri ile doğa numunesinden yüksek olarak değer verdiği görülmektedir.

Her ne kadar doğa levreklerinde daha yüksek bir değer tespit edilmiş olsa da yetiştiricilik ürünü olan levrek balıklarında tespit edilen omega 3 düzeyi azımsanacak bir değer değildir. Toplam omega 3 yağ asidi değerleri kıyaslandığında doğa numunesi %29,26, yetiştiricilik numunesi ise % 23,60 değerine sahip olmuştur.

Yağ oranının yüksek olması sonucunda yüzdesel dağılım oranı düşük dahi olsa gr/100gr omega-3 miktarları kültüre edilen levrek balığında daha yüksek olarak tespit edilmiştir.

Analiz	Doğa Çipura	Yetiştiricilik Çipura	Doğa Levrek	Yetiştiricilik Levrek	Atlantik Somon	Türk Somonu
Kimyasal Kompozisyon						
Ham Protein (%)	22.33 g/100g	22.02 g/100g	19.06 g/100g	21.8 g/100g	19.32 g/100g	20.86 g/100g
Ham Yağ (%)	4.34 g/100g	8.76 g/100g	1.53 g/100g	7.46 g/100g	15.11 g/100g	17.81 g/100g
Nem (%)	69.47 g/100g	67.96 g/100g	78.13 g/100g	69.52 g/100g	64.56 g/100g	60.17 g/100g
Ham Kül (%)	1.31 g/100g	1.26 g/100g	1.28 g/100g	1.21 g/100g	1.005 g/100g	1.16 g/100g
Karbonhidrat (%)	2.55 g/100g	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi
Tuz (Klorür) (%)	0.21 g/100g	0.19 g/100g	0.18 g/100g	0.18 g/100g	0.1 g/100g	0.13 g/100g
Diyet lifi (%)	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi
Enerji (kcal/100gr)	139 kcal/100g	167 kcal/100g	90 kcal/100g	154 kcal/100g	213 kcal/100g	244 kcal/100g
Omega 3 ve Omega 6 yağ asit (%) içeriği						
Σ Omega 3	11.46 %	22.99 %	29.26 %	23.6 %	12.46 %	14.73 %
Σ Omega 6	1.69 %	11.13 %	3.15 %	10.59 %	16.33 %	17.8 %
Σ Omega 3/Omega 6	6.77 %	2.07 %	9.28 %	2.23 %	0.76 %	0.83 %
Mineral Madde Miktarı						
Potasyum (K)	3620.89 mg/kg	4180.16 mg/kg	5467.29 mg/kg	4066.71 mg/kg	3058.64 mg/kg	2700.37 mg/kg
Çinko (Zn)	5.97 mg/kg	4.28 mg/kg	4.89 mg/kg	5.73 mg/kg	5.11 mg/kg	5.72 mg/kg
Fosfor (P)	2134.07 mg/kg	2159.02 mg/kg	1504.18 mg/kg	2049.44 mg/kg	1595.92 mg/kg	1679.01 mg/kg
Magnezyum (Mg)	253.78 mg/kg	243.53 mg/kg	275.44 mg/kg	269.01 mg/kg	200.57 mg/kg	192.49 mg/kg
Demir (Fe)	3.98 mg/kg	1.54 mg/kg	Tespit edilmedi	1.9 mg/kg	1.52 mg/kg	1.63 mg/kg
Kalsiyum (Ca)	101 mg/kg	75.09 mg/kg	78.3 mg/kg	70.4 mg/kg	76.71 mg/kg	66.69 mg/kg
Sodyum (Na)	1878.9 mg/kg	949.57 mg/kg	1129.07 mg/kg	1296.78 mg/kg	1215.23 mg/kg	1547.07 mg/kg
*Arsenik (As)	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi
*Civa (Hg)	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi
*Kadmiyum (Cd)	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi
*Kurşun (Pb)	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi
Selenyum (Se)	0.19 µg/L	0.2 µg/L	0.12 µg/L	0.17 µg/L	0.43 µg/L	0.44 µg/L

Analiz						
Vitamin İçeriği	Doğa Çipura	Yetiştiricilik Çipura	Doğa Levrek	Yetiştiricilik Levrek	Atlantik Somon	Türk Somonu
D3 Vitamini (kolekalsiferol)	2.65 µg /100g	5.87 µg /100g	3.78 µg /100g	3.53 µg /100g	1.945 µg /100g	4.35 µg /100g
B12 Vitamini (siyanokobalamin)	1.51 µg /100g	1.96 µg /100g	2.155 µg /100g	2.27 µg /100g	2.135 µg /100g	4.64 µg /100g
A Vitamini	2.57 µg /100g	3.04 µg /100g	2.755 µg /100g	7.76 µg /100g	15.82 µg /100g	2.95 µg /100g
B2 Vitamini (riboflavin)	0.05 mg /100g	0.09 mg /100g	0.075 mg /100g	0.148 mg /100g	0.073 mg /100g	0.09 mg /100g
B6 Vitamini	0.3 mg /100g	0.33 mg /100g	0.18 mg /100g	0.245 mg /100g	0.325 mg /100g	0.38 mg /100g
B3 Vitamini (niasin)	5.45 mg /100g	6.81 mg /100g	4.07 mg /100g	6.55 mg /100g	5.56 mg /100g	7.04 mg /100g
Yağ asit Kompozisyon Dağılımı (%)	Doğa Çipura	Yetiştiricilik Çipura	Doğa Levrek	Yetiştiricilik Levrek	Atlantik Somon	Türk Somonu
Caprylic acid ME C8:0	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Capric acid ME C10:0	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0.01 %
Lauric acid ME C12:0	0.06 %	0.2 %	0.08 %	0.2 %	0.04 %	0.03 %
Tridecanoic acid ME C13:0	0.02 %	0.03 %	0.03 %	0.09 %	0.03 %	0.01 %
Myristic acid ME C14:0	4.42 %	4.11 %	3.48 %	3.8 %	2.51 %	2.44 %
Pentadecanoic acid C15:0	0.65 %	0.58 %	0.66 %	0.59 %	0.21 %	0.18 %
Palmitic acid ME C16:0	23.62 %	17.66 %	23.27 %	19.75 %	15.37 %	10.32 %
Margaric acid C17:0	0.6 %	0.46 %	0.75 %	0.55 %	0.21 %	0.17 %
Stearic acid ME C18:0	7.23 %	3.85 %	6.75 %	3.95 %	4.81 %	2.8 %
Arachidic acid ME C20:0	0.24 %	0.29 %	0.52 %	0.28 %	0.23 %	0.38 %
Heneicosanoic acid C21:0	0.05 %	0.05 %	0.07 %	0.04 %	0.02 %	0.02 %
Behenic acid ME C22:0	0.1 %	0 %	0.15 %	0.08 %	0.11 %	0.18 %
Tricosanoic acid C23:0	0.88 %	0.69 %	2.6 %	0.7 %	0.49 %	0.27 %
Lignoceric acid C24:0	0.04 %	0 %	0.17 %	0 %	0.05 %	0.07 %
Doymuş yağ asitleri Toplam (Σ DYA)	37.9 %	27.92 %	38.52 %	30.04 %	24.09 %	16.88 %
Myristoleic acid C14:1	0.23 %	0.11 %	0.1 %	0.08 %	0.03 %	0.01 %
Cis-10-Pentadecanoic acid C15:1	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Palmitoleic acid ME C16:1	10.7 %	7.23 %	8.03 %	5.98 %	5.37 %	2.71 %
Cis-10 heptadecanoic acid ME C17:1	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Trans-oleic acid ME C18:1 n7	0.41 %	0.11 %	0.32 %	0.18 %	0 %	0 %
Oleic acid ME C18:1n9c	35.5 %	28.63 %	19.2 %	27.59 %	38.24 %	43.17 %
Gondoic acid C20:1	1.52 %	1.59 %	1.2 %	1.92 %	2.89 %	3.69 %
Eruic acid ME C22:1n9	0.33 %	0.43 %	0.15 %	0.26 %	0.37 %	0.6 %
Nervonic acid C24:1	0.22 %	0 %	0.28 %	0 %	0.26 %	0.36 %
Tekli Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ TDYA)	48.92 %	38.12 %	29.28 %	36.02 %	47.16 %	50.53 %
Trans-linoleic acid ME C18:2n6t	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Linoleic acid ME C18:2n6c	0.94 %	10.04 %	2.32 %	9.52 %	14.13 %	16.09 %
Trans-linolenic acid ME C18:3n6	0.05 %	0.18 %	0.16 %	0.19 %	0.17 %	0.09 %
Linolenic acid ME C18:3n3	1.4 %	1.74 %	1.26 %	1.68 %	3.43 %	7.5 %
Cis-11,14-Eicosadienoic acid C20:2n-6	0.51 %	0.55 %	0.48 %	0.68 %	1.41 %	1.28 %
Cis-8,11,14-Eicosatrienoic acid 20:3 n-6	0.1 %	0.21 %	0.15 %	0.12 %	0.49 %	0.21 %
Cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid 20:3 n-3	0 %	0.24 %	0.33 %	0.19 %	0.44 %	0.65 %
Arachidonic acid ME C20:4n6 C22:2n-6	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Cis-13,16-Docosadienoic acid C22:2n-6	0.09 %	0.15 %	0.06 %	0.08 %	0.13 %	0.13 %
Cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid ME C20:5n3	3.81 %	4.37 %	8.65 %	6.14 %	2.43 %	3.19 %
Cis-4,7,10,13,16,19docosahexaenoic acid ME C22:6n3	6.26 %	16.64 %	19.03 %	15.59 %	6.15 %	3.4 %
Çoklu Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ ÇDYA)	13.15 %	34.12 %	32.42 %	34.19 %	28.78 %	32.53 %
Doğadan avlanan çipura balıkları yağ asit kompozisyon yapısal dağılım sonuçları	Doğa Çipura	Yetiştiricilik Çipura	Doğa Levrek	Yetiştiricilik Levrek	Atlantik Somon	Türk Somonu
Doymuş yağ asitleri Toplam (Σ DYA)	37.9 %	27.92 %	38.52 %	30.04 %	24.09 %	16.88 %
Tekli Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ TDYA)	48.92 %	38.11 %	29.28 %	36.02 %	28.52 %	50.53 %
Çoklu Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ ÇDYA)	13.15 %	34.12 %	32.42 %	34.19 %	47.16 %	32.53 %
Σ ÇDYA/ Σ DYA	0.35 %	1.22 %	0.84 %	1.14 %	1.2 %	1.93 %
Σ Omega 6	1.69 %	11.13 %	3.15 %	10.59 %	16.33 %	17.8 %
Σ Omega 3	11.46 %	22.99 %	29.26 %	23.6 %	12.46 %	14.73 %
Σ Omega 3/Omega 6	6.77 %	2.07 %	9.28 %	2.23 %	0.76 %	0.83 %
EPA C20:5n3 (eicosapentaenoic acid) populer omega 3	3.81 %	4.37 %	8.65 %	6.14 %	2.43 %	3.19 %
DHA C22:6n3(docosahexaenoic acid) populer omega 3	6.26 %	16.64 %	19.03 %	15.59 %	6.15 %	3.4 %
ALA C18:3n3(alfa-linolenic acid) omega 3	1.4 %	1.74 %	1.26 %	1.68 %	3.43 %	7.5 %
DHA/EPA	1.64 %	3.81 %	2.2 %	2.54 %	2.53 %	1.07 %
Doğadan avlanan çipura balıkları yağ asit kompozisyon miktar hesaplaması sonuçları (gr/100g)	Doğa Çipura	Yetiştiricilik Çipura	Doğa Levrek	Yetiştiricilik Levrek	Atlantik Somon	Türk Somonu
Doymuş yağ asitleri Toplam (Σ DYA)	1.64 g/100g	2.45 g/100g	0.59 g/100g	2.24 g/100g	3.64 g/100g	3.01 g/100g
Tekli Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ TDYA)	2.12 g/100g	3.34 g/100g	0.45 g/100g	2.69 g/100g	7.13 g/100g	9 g/100g
Çoklu Doymamış Yağ asitleri Toplamı (Σ ÇDYA)	0.57 g/100g	2.99 g/100g	0.5 g/100g	2.55 g/100g	4.35 g/100g	5.79 g/100g
Σ Omega 6	0.07 g/100g	0.97 g/100g	0.05 g/100g	0.79 g/100g	2.47 g/100g	3.17 g/100g
Σ Omega 3	0.5 g/100g	2.01 g/100g	0.45 g/100g	1.76 g/100g	1.88 g/100g	2.62 g/100g
EPA C20:5n3 (eicosapentaenoic acid) populer omega 3	0.17 g/100g	0.38 g/100g	0.13 g/100g	0.46 g/100g	0.37 g/100g	0.57 g/100g
DHA C22:6n3(docosahexaenoic acid) populer omega 3	0.27 g/100g	1.46 g/100g	0.29 g/100g	1.16 g/100g	0.93 g/100g	0.6 g/100g
ALA C18:3n3(alfa-linolenic acid) omega 3	0.06 g/100g	0.15 g/100g	0.02 g/100g	0.13 g/100g	0.52 g/100g	1.34 g/100g

ÖNERİLER

Bir kereye mahsus yapılan analizler genel anlamda yapılacak parametre kıyaslamaları için kullanılabilir. Bilimsel anlamda ise net sonuçlara aylık, mevsimsel ve yıllık takipler yolu ile ilerlemek gerekmektedir. Atmosferik değişimler, ortam koşulları, yem formülasyonları ve yemleme periyodları kimyasal kompozisyon, vitamin içeriği ve özellikle yağ asit kompozisyon dağılımları üzerinde etkili olgulardır. Bu doğrultuda bu değişimlerin kontrollü ilerlemesi adına aylık takip faydalı olacaktır.

Söz konusu kültüre edilmiş levrek ve çipura örnekleri Ege bölgesinden bir adet tesisden elde edilmiş olan örneklerdir. Sonuç olarak tesisin kullandığı yem formülasyonuna bağlı olarak sonuçların etkilenmesi söz konusudur. Yapılacak olan çalışmada en az 5 ayrı tesisden toplanacak aynı boy ve ölçüde örneklerin incelenmesi yem formasyon etkisini azaltarak genel sonuca yaklaşmanın ve yorumlamanın önünü açacaktır.

Numunelerden tespit edilmiş olan tüm parametreler ısı işlem görmemiş balık etleri üzerinden elde edilen sonuçlardır. Bu sonuçlar çiftlik ve doğa türler/Norveç somonu ve Türk somonu arasında parametrelerin kıyaslanması için uygun bir tekniktir. Fakat yağ asit kompozisyon değerleri, vitamin değerleri gibi parametreler ısı işlem ve pişirme teknikleri doğrultusunda kayıplara uğrayacak değerlerdir. İşleme teknolojisi uygulanmamış su ürünlerinde ısı işlem görmeden tüketim söz konusu değildir. Özetlemek gerekirse ise tüketicinin uyguladığı ısı işlem sonucunda Çoklu doymamış yağ asitlerinde yıkım ve vitaminlerde kayıp söz konusu olmaktadır. Bu azalmanın da tespit edilmesi balığın tüketimi doğrultusunda tüketiciye fayda gösterecek Omega-3 ve vitamin miktarlarının lansmanı ve tespiti için çok önemli bir husustur. Bu konunun da incelenmesinde fayda vardır.

Gerek görsel, gerek ise yazılı medyada çiftlik balığı üzerine farklı uzmanlık alanına sahip bilim insanları çeşitli olumsuz yorumlar paylaşmaktadır. Bu noktada bilim insanlarının doğru bilgiye ulaşması için imkan tanınmasında fayda vardır. Özellikle tüketicinin takip ettiği tanınmış isimler ile bağlantıya geçerek bilgilendirme yapılması, tesislerde misafir edilmesi ve konuların açıklıkla kendilerine izah edilmesi su ürünleri iç tüketim miktarlarının artışına imkan tanıyacaktır.

BALIK TÜKETİMİ KONUSUNDA BAZI FAYDALI BİLGİLER

İnsan metabolizması omega-3 desaturaz enziminden yoksundur ve bu nedenle omega-6 yağ asitlerini omega-3 yağ asitlerine dönüştüremezler, bu yüzden omega-3 yağ asitlerinin bünyeye dışardan alınması gereklidir. Omega 3 ve omega 6 çoklu doymamış yağ asitleri insanlarda vücut fonksiyonları için gereklidirler. İnsanlar bunu sentezleyemedikleri için diyetlerinden almak zorundadır (Linskens snd Jorde, 1997). Beslenme alışkanlıklarında omega 6/omega 3 oranları büyük önem taşır bu doğrultuda tavsiye edilen oran ise 3/1 oranıdır. İnsan diyetindeki yaygın omega-6 yağ asitlerinin en kısa zinciri olan linoleik asit (18: 2, n - 6), insan vücudu tarafından sentezlenemediği için esansiyel bir yağ asidi olarak kategorize edilir.

Omega 3 yağ asitleri antiinflamatuvar fonksiyon gibi çok sayıda faydalı biyolojik aktiviteye sahiptir ve kardiyovasküler hastalıklardan koruyucu etki gösterir. Bu kapsamda Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA) tarafından yayınlanan bir yayın, trigliserid seviyelerini düşürmek için gereken EPA + DHA miktarının 2-4 g / gün ve kan basıncını düşürmek için ise 3 g / gün olduğunu varsaymaktadır (Simopoulos AP, 2009). Amerikan Kalp Derneği'nin (AHA) en son önerileri, yetişkinlerin haftada en az iki kez balık tüketmeleri gerektiğidir. Benzer şekilde, koroner hastalığı olan hastalar günlük 1 gr EPA + DHA tüketmelidir; hipertrigliseridemili hastalar günde 2-4 g EPA + DHA tüketmesi önerilmektedir (Bagga, 2002).

Balık tüketiminin faydaları konusunda halkımıza bilgilendirme yapmakta ve bu konuda özellikle hekimler ile birlikte kamuoyunu bilgilendirmekte fayda vardır. Aşağıda belirtilmiş olan maddeler konusunda TIP camiasının desteğini almak ve güncel araştırma ve bilimsel çalışma sonuçlarını paylaşmak faydalı olacaktır. Bilimin geniş kapsamlı olduğunu ve açıklamaların konuların uzmanlarınca yapılmasının doğru olduğunu tekrar hatırlatmakta fayda vardır.

Bu bağlamda rapor kapsamında balık tüketiminin faydaları kapsamında yapılmış olan literatür taraması tabanlı bazı tespitler şu şekildedir.

BALIK TÜKETİMİNİN ÇEŞİTLİ SAĞLIK PROBLEMLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

1. KORONER KALP RAHATSIZLIKLARI VE ÖLÜMLER

Yapılan çalışmalar balık tüketiminin koroner kalp rahatsızlıkları kaynaklı ölüm riskini, hiç balık tüketmeyenler ile kıyasladığında % 11-17 oranında düşürdüğünü göstermektedir (Psota et al., 2006).

2. FELÇ (İNME)

Yapılmış olan çalışmalarda ayda 1-3 porsiyon balık tüketen hastalarda hiç balık ve su ürünleri tüketmeyen hastalara oranla %12-13 riskin azaldığı tespit edilmiştir. Diğer yandan aynı etkinin beyinde damar tıkanıklığı kaynaklı inmelerde etkili olduğu ve riski azalttığı belirlenmiştir (Bouzan et al., 2005).

3. KALP ARİTMİ

Bilim adamları yaptıkları çalışmada haşlanmış ve fırınlanmış ton balığı ve diğer türleri tüketen kişilerde (kızartılan balıklar hariç) kalp ritmi konusunda pozitif etkiler tespit etmiştir. Aritmi hastalarında bilhassa anormal kalp ritmi aktivitesi olarak tanımlanan (atrial fibrillation) kalp atışlarının azaldığı görülmüştür (Mozzafarin et al., 2006)

4. KAN BASINCI (TANSİYON)

Balık tüketiminin hipotansif etkisi çok önemli bir etki olarak görülmesi de bazı çalışmalarda kan basıncını düşürücü etkinin olduğu düşünülmektedir (Lara et al., 2006). Bu noktada ana etkinin uzun zincirli omega 3 yağ asitlerinin kan basıncını düşürmesi sonucu olduğu tespit edilmiştir.

5. DAMAR SERTLİĞİ (ATEROSKLEROZ)

Japonya' da yapılan bir çalışmada Karotis (Boyun arteri) kalp atar damarı kalınlaşmasının (IMT) balıkçı kasabalara kıyasla çiftçi köylerdeki insanlar arasında daha yaygın olduğu bulunmuştur. IMT'nin plazmadaki uzun zincirli omega 3 çoklu doymamış yağ asitleri miktarıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir (Yamada et al., 2000).

Bu ilişki ayrıca, haftada 2 den fazla balık ya da 1 den fazla yağlı balık yiyen menopozdaki kadınlarla ve daha az balık yiyen kadınlar kıyaslandığında da görülmüştür. Fazla balık tüketen kadınlarda az tüketenlere kıyasla; stenoz (daralma) da azalma, koroner atardamar genişliğinde küçük miktarda bir azalma ve daha az yeni lezyonlar görüldüğü ifade edilmiştir (Erkilli et al., 2004).

6. KANDAKİ LİPİT MİKTARI

Kandaki trigliserol miktarının balık tüketimiyle azaldığı bir çok çalışmada görülmüştür. Bunun temel nedeninin balıktaki uzun zincirli omega-3 ÇDYA miktarı olduğuna inanılır (Undeland et al., 2004).

7. KAN PIHTILAŞMASI

Yağlı balık tüketimi ile bünyeye alınan EPA ve DHA'nın pıhtılaşma üzerine negatif etkisi olduğu ve kanama süresini uzattığı bilinen bir olgudur. Bu noktada şeker hastalarında oluşacak olumsuz etkileri göz ardı etmek mümkün değildir. Fakat felç riskini ortaya çıkaran trombosit kaynaklı pıhtı oluşumunu azaltıcı etkisi olduğu da bir gerçektir. Genetik açıdan soy ağacında halk arasında pıhtı atma olarak bilinen felç ve damar tıkanıklığı sonucunda hayati riskle sonuçlanabilen rahatsızlıklarda balık tüketiminin faydalı olduğu ve pıhtı oluşum riskini azaltıcı etkinin tespit edildiği unutulmamalıdır (Din et al., 2004).

9. KANSER

Literatürde balık tüketiminin kanser riskini azaltması ile ilgili net bir sonuç olmamasına karşın 2007 yılında yapılan bir açıklama ile Dünya Kanser Araştırma Vakfı balık tüketiminin kalın bağırsak kanserine karşı koruduğuna dair sınırlı bilgi olduğu sonucuna ulaştığını açıklamıştır (World Cancer Research Fund 2007).

10. ROMATİZMAL İLTİHAP

Balık tüketiminin romatizmal iltihabın başlama aşamasında etkisinin olduğuna dair ve yağlı balık tüketiminin meyve ve sebze tüketiminde olduğu gibi koruyucu etkilerinin olduğuna dair kanıtlara rastlanmıştır (Calder, 2006).

11. ALERJİ

Küçük çocuklarda bilhassa dört yaşına kadar düzenli balık tüketiminin alerji riskini azalttığı görülmüştür. Solunum kaynaklı alerjilerin oluşum riskini azaltılmasına yardımcı olduğu sanılmaktadır. Bu noktada dikkat edilmesi gereken konu birey ve çocuklarda balığa ve su ürünlerine karşı oluşabilecek alerjiler ve hassasiyetlerdir. Nadir olarak karşılaşılmamasına rağmen önemli bir konudur. Örneğin kronik astım bronşit hastalarının çim çim karides tüketimi alerjik sonuçlara neden olmaktadır. Aslında karşılaşılan alerji belirtileri genellikle karidesten kaynaklanmamaktadır. Karidesin avlanma sonrasında korunması (kararma engelleyici) amacı ile kullanılan çeşitli daldırma solüsyonlarındaki sülfid kalıntılarından kaynaklanmaktadır. Birçok çalışma annenin hamilelik esnasında balık tüketmesinin çocuğun astım, gıda, polen ve egzama için alerjik hassasiyetleri taşıma risklerini azaltmasıyla ilişkili olduğunu göstermiştir (Kull et al., 2006).

12. HAMİLELİK

Gerek bebeğin gelişimi gerek ise erken doğum riskinin azaltılması açısından balık tüketmenin faydaları tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalarda hiç balık tüketmeyen bireylerde erken doğum riskinin önemli bir faktör olarak karşımıza çıktığı tespit edilen bir sonuçtur (Olsen et al., 2006).

REFERANSLAR

- FAO/INFOODS (2012) Guidelines for Converting Units, Denominators and Expressions, version 1.0. FAO, Rome, 2012.
- Burdge GC, Calder PC. 2005. Conversion of alpha-linolenic acid to longer-chain polyunsaturated fatty acids in human adults. *Reprod Nutr Dev*, 45:581-97.
- Linskens HF, Jorde W. 1997. Pollen as food and medicine – A review. *Econ Bot* 1997, 51: 78-86.
- Simopoulos AP. 2009. Omega-6/omega-3 essential fatty acids: biological effects. *World Rev Nutr Diet* 2009; 99: 1-16.
- Bagga D, Anders KH, Wang HJ, Glaspy JA. 2002. Long-chain Σ -3-to- Σ -6 polyunsaturated fatty acid ratios in breast adipose tissue from women with and without breast cancer. *Nutr Cancer* 2002; 42 (2): 180-5.
- Psota, T.L., Gebauer, S.K., Kris-Etherton, P. 2006. Dietary omega 3 fatty acid intake and cardiovascular risk. *Am. J. Cardiol.* 98(4A): 3-18.
- Bouzan, C., Cohen, J., Connor, W., Kris-Etherton, P., Gray, G., König, A., Lawrence, R., Savitz, D., Teutsch, S. 2005. A quantitative analysis of fish consumption and stroke risk. *Am. J. Prev. Med.* 29(4): 347-352.
- Mozzafarin, D., Prineas, R.J., Stein, P.K., Siscovick, D.S. 2006. Dietary fish and n-3 fatty acid intake and cardiac electrocardiographic parameters in humans. *J. Am. Coll. Cardiol.* 48(3): 478-484.
- Lara, J.J., Economou, M., Wallace, A., Rumley, A., Lowe, G., Slater, C., Caslake, M., Sattar, N., Lean, M. 2006. Benefits of salmon eating on traditional and novel vascular risk factors in young, non-obese healthy subjects. *Atherosclerosis* pp. 25.
- Yamada, T., Strong, J.P., Ishii, T., Ueno, T., Koyama, M., Wagayama, H., Shimizu, A., Sakai, T., Malcom, G.T., Guzman, M.A. 2000. Atherosclerosis and n-3 fatty acids in the population of a fishing village and farming village in Japan. *Atherosclerosis* 153: 469-481.
- Erkilla, A.T., Lichtenstein, A.H., Mozaffarian, D., Herrington, D.M. 2004. Fish intake is associated with a reduced progression of coronary artery atherosclerosis in postmenopausal women with coronary artery disease. *Am. J. Nutr.* 80(3): 626-632.
- Undeland, I., Ellegard, L., Sandberg, A.S. 2004. Fish and cardiovascular health. *Scandinavian Journal of Nutrition* 48(3): 119-130.
- Din, J., Harding, S., Valerio, C., Sarma, J., Lyall, K., Riemersma, R., Newby, D., Flapan, A. 2008. Dietary inversion with oil rich fish reduces platelet-monocyte aggregation in man. *Atherosclerosis* 197(1): 290-296.
- World Cancer Research Fund 2007. Food, Nutrition, Physical activity, and prevention of Cancer: a Global perspective. Washington D.C. America Institute for Cancer Research.
- Calder, P.C. 2006. n-3 polyunsaturated fatty acids, inflammation and inflammatory disease. *Am. J. Clin. Nutr.* 83(6): 1505-1519.
- Kull, I., Bergstrom, A., Lilja, G., Pershagen, G., Wickman, M. 2006. Fish consumption during first year of life and development of allergic disease during childhood. *Allergy* 61(8): 1009-1015.
- Olsen, S.F., Osterdal, M.L., Dalby-Salvig, J., Kesmodel, U., Brink-Henriksen, T., Hedegaard, M., Secher, N.J. 2006. Duration of pregnancy in relation to seafood intake during early and mid pregnancy: prospective cohort. *Eur. J. Epidemiol.* 21(10): 749-758.

05/08/2021

Prof. Dr. Mehmet Tolga DİNÇER

Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü

İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

BALIK NUMUNELERİ ANALİZ RAPORU

PROJE: DOĞA VE ÇİFTLİK BALIKLARI
(LEVREK, ÇİPURA, TÜRK SOMONU VE NORVEÇ SOMONU)
ARASINDAKİ BESİNSEL İÇERİK FARKLILIKLARININ TESPİTİ

eib

EGE SU ÜRÜNLERİ VE
HAYVANSAL MAMULLER
İHRACATÇILARI BİRLİĞİ

Atatürk Caddesi No: 382
Alsancak - İZMİR

+90 232 488 60 00
info@eib.org.tr

eib.org.tr