**T.C.**
**HAKKARİ ÜNİVERSİTESİ**
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**
**BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

# Hakkari Bölgesinde (Çukurca, Yüksekova, Şemdinli ve Merkez) Ticari işletmelerde üretilen Alabalık Türlerinin yağ asit profilinin saptanması.

Hikmet BAYTAR

**Tez Danışmanı:**
Dr. Öğretim Üyesi Ayhan GÜLER

**HAKKARİ**
**2022**

**T.C.**

**HAKKARİ ÜNİVERSİTESİ**

**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

**HAKKARİ**

Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Hikmet BAYTAR tarafından hazırlanan " **Hakkari Bölgesinde (Çukurca, Yüksekova, Şemdinli ve Merkez) Ticari işletmelerde üretilen Alabalık Türlerinin yağ asit profilinin saptanması** " başlıklı tez, 18/08/2022 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

| | Ünvanı, Adı Soyadı | Kurumu | İmzası |
|---|---|---|---|
| Başkan : | Dr.Öğretim Üyesi Ayhan GÜLER | Hakkari Üniversitesi | |
| Üye : | Dr.Öğretim Üyesi Fatih YEŞİLYURT | Hakkari Üniversitesi | |
| Üye : | Prof.Dr. Halit DEMİR | Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi | |

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu yüksek lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun ……Sayılı kararıyla ……. tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Can YILMAZ
Enstitü Müdürü

## TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

18/08/2022

Hikmet BAYTAR

# ÖZET

**Hakkari Bölgesinde (Çukurca, Yüksekova, Şemdinli ve Merkez) Ticari işletmelerde üretilen Alabalık Türlerinin yağ asit profilinin saptanması**

Hikmet BAYTAR
Yüksek Lisans Tezi, Biyoloji
Tez Danışmanı: Dr. Öğretim Üyesi Ayhan GÜLER
2022, 77 s.

Türkeye'de Dünyada besin zincirinin önemli bir bölümünü oluşturun balık ve balık ürünleri giderek artan dünya nüfusunun besin ve besin kaynaklarına ulaşması ve özellikle doğal besin kaynaklarına ucuz ve kolay ulaşması açısından da çok yüksek bir öneme sahiptir. İşte bu yüzden bizde çalışmamızda Hakkari bölgesindeki Ticari alabalık üretim tesislerinde yetiştirilen balıkların yağ asit profillerini çalıştık. Araştırma sonuçlarımız ise hemen hemen tüm bölge alabalıklarında incelenen kas, deri ve iskelet yapısında Oleik asit (C18:1c)'nin oranı %30 üzerinde ilk sırada çıkmış, sadece Çukurca bölgesinde bu oranın altında kalmıştır.

Bunu yine doymamış yağ asitlerinden Linoleik asit (C18;2c) % 15'ler seviyesinde izlemiştir. <0,05'in altında çıkan gerek doymuş gerek doymamış yağ asitleri bölgelere göre farklılıklar göstermiştir. Tekli doymamış yağ asitleri (MUFA) tüm bölge alabalıklarıda ilk sırada ve %40'ın üzerinde, çoklu doymamış yağ asitleri ise (PUFA) %30'lar civarında saptanırken, doymuş yağ asitleri (SAFA) ise %25-30 bandında tespit edilmiştir. Sadece Çukurca bölgesin alabalıklarında deri ve iskelet yağ asit total profilinde doymuş yağ asitleri (SAFA) sırasıyala; % 30,6±4,8 ve 30,3±4,8'lik oranları ile sıralamada 2.sırayı almıştır.

Bu sonuçlarda Hakkari bölgesi alabalıklarının insan sağlığı açısından besin değerine baktığımıda, essensial yağ asiti bakımından özellikle doymamış yağ asit oranlarının oldukça yüksek olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Alabalık, Yağ Asiti, GC, Hakkari bölgesi

## ABSTRACT

**Determination of fatty acid profile of Trout Species produced in commercial enterprises in Hakkari Region (Çukurca, Yüksekova, Şemdinli and Centre).**

Hikmet BAYTAR

Master of Science (Msc) Thesis, Biology

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Ayhan GÜLER

2022, 77 p.

Fish and fish products, which form an important part of the world's food chain in Turkey, have a very high importance in terms of reaching the food and food sources of the increasing world population and especially in terms of cheap and easy access to natural food sources. That's why we studied the fatty acid profiles of fish grown in commercial trout production facilities in the Hakkari region. In our research results, the ratio of Oleic acid (C18:1c) in the muscle, skin and skeletal structure examined in almost all regional trout was in the first place, above 30%, and remained below this rate only in the Çukurca region.

Linoleic acid (C18;2c), one of the unsaturated fatty acids, followed this at the level of 15%. Both saturated and unsaturated fatty acids below <0.05 showed differences according to regions. Monounsaturated fatty acids (MUFA) were found in the first place and above 40% in all region trout, while polyunsaturated fatty acids (PUFA) were found around 30%, while saturated fatty acids (SAFA) were detected in the 25-30% band. In order of saturated fatty acids (SAFA) in skin and skeletal fatty acid total profile only in trout of Çukurca region; It took the second place in the ranking with the ratios of 30.6±4.8% and 30.3±4.8%.

In these results, when I look at the nutritional value of Hakkari region trout in terms of human health, it has been determined that the ratio of unsaturated fatty acids is quite high in terms of essential fatty acids.



**Keywords:** Trout, Fatty Acid, GC, Hakkari region

# ÖNSÖZ

Bu çalışmada, Hakkari Bölgesinin merkez ve ilçelerinden Yüksekova, Şemdinli ve Çukurca alabalıklarının, total yağ asitleri ve yağ asit profillerinin analizleri yapılmıştır. Sonuçta bu bölge alabalıklarının üretimi, üretim artışı işletmelerin geliştirilmesi, çalışanların eğitimine katkı sağlamak, diğer yandan bu bölge balıklarının tüm yağ asit özelliklerinin saptanarak tanıtılması amaçlanmıştır.

Çalışmamın başından sonuna kadar desteğini esirgemeyen Sayın Dr. Öğretim Üyesi Ayhan GÜLER'e ve tüm Hakkari Üniversitesi Biyoloji Bölümü hocalarıma üzerimdeki emekleri için teşekkür ederim.

FM22LTP8 proje kod numaralı Bilimsel Araştırma Projesi kapsamında maddi desteklerinden dolayı Hakkari Üniversitesi'ne, TÜBİTAK-BUTAL-BURSA Merkez çalışanlarına, yine tez çalışmamda destek olan Cenk ÖZŞAHİN'e katkılarından dolayı ayrıca teşekkür ederim. Değerli hocam Sayın Prof. Dr. Halit DEMİR'e teşekkür ederim. Hakkari Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı Dr. Öğr. Üyesi Fatih YEŞİLYURT'a da yardımlarından ötürü sonsuz teşekkürler ederim.

Tüm hayatımda bir gün bile beni anlayış ve hoşgörülerinden yoksun bırakmayan, her türlü destek ve katkı sunan olan aileme şükranlarımı belirtmek isterim.

Bu yoğun dönemde sabırla bekleye çok sevdiğim kızıma da ayrıca teşekkür ederim.

Hikmet BAYTAR

# İÇİNDEKİLER

TEZ BİLDİRİMİ ..... ii
ÖZET ..... iii
ABSTRACT ..... iv
ÖNSÖZ ..... v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ ..... viii
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... x
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... xi
1. GİRİŞ ..... 1
1.1. Alabalık ..... 1
1.1.1. Alabalık Türleri ..... 2
1.1.2. Alabalık Yetiştirme Teknikleri ve Biyolojisi ..... 4
1.1.3. Üretimde Kullanılan Damızlık Balıklar ..... 5
1.1.4. Sofalık Alabalık Yetiştiriciliği ..... 5
1.1.5. Alabalıkları Besleme ..... 6
1.1.5.1. Yemin tesktürü ..... 6
1.1.5.2. Rasyon tüketim değeri ..... 7
1.1.5.3. Yemin ebatı ..... 7
1.1.5.4. Yem verilmede su sıcaklığı ..... 7
1.1.6. Alabalıkların Nakli ..... 7
1.2. Yağ Asitleri ..... 7
1.2.1. Eser Yağ Asitleri ..... 8
2. KAYNAK ÖZETLERİ ..... 13
3. MATERYAL ve YÖNTEM ..... 17
3.1. Lipid Ekstraksiyonu ve Metil Esterlerine Dönüştürme ..... 17
3.2. Fame Analizi için Türevlendirme ..... 17
3.2.1. Yağ Asitleri Kompozisyonu ..... 18
3.3. İstatistiksel Analizler ..... 18
4. BULGULAR ..... 19
4.1. Hakkâri Bölgesin Alabalıka Kas Yağ Asit Profil Sonuçları ..... 19
4.2. Şemdinli Bölgesin Alabalıka Kas Yağ Asit Profil Sonuçları ..... 21

4.3. Çukurca Bölgesinin Alabalıka Kas Yağ Asit Profil Sonuçları ..... 23
4.4. Yüksekova Bölgesin Alabalıka Kas Yağ Asit Profil Sonuçları ..... 25
4.5. Hakkâri Bölgesin Alabalıka Deri Yağ Asit Profil Sonuçları ..... 27
4.6. Şemdinli Bölgesin Alabalıka Deri Yağ Asit Profil Sonuçları ..... 29
4.7. Çukurca Bölgesin Alabalıka Deri Yağ Asit Profil Sonuçları ..... 31
4.8. Yüksekova Bölgesin Alabalıka Deri Yağ Asit Profil Sonuçları ..... 33
4.9. Hakkari Bölgesin Alabalıka İskelet Yağ Asit Profil Sonuçları ..... 35
4.10. Şemdinli Bölgesin Alabalıka İskelet Yağ Asit Profil Sonuçları ..... 37
4.11. Çukurca Bölgesin Alabalıka İskelet Yağ Asit Profil Sonuçları ..... 39
4.12. Yüksekova Bölgesin Alabalıka İskelet Yağ Asit Profil Sonuçları ..... 41
4.13. Hakkâri Bölgesi 4 Farklı Ticari İşletmenin Alabalık Kas Yağ Asit Profil Karışlaştırma Tablosu ..... 43
4.14. Hakkâri Bölgesi 4 Farklı Ticari İşletmenin Alabalık Deri Yağ Asit Profil Karışlaştırma Tablosu ..... 47
4.15. Hakkâri Bölgesi 4 Farklı Ticari İşletmenin Alabalık İskelet Yağ Asit Profil Karışlaştırma Tablosu ..... 51
5. TARTIŞMA ve SONUÇ ..... 56
KAYNAKLAR ..... 72
ÖZGEÇMİŞ ..... 77

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

Laurik Asit (C12:0)

Tridekanoik Asit (C13:0)

Miristik Asit (C14:0)

Miristoleik Asit (C14:1)

Pentadekanoik (C15:0)

Pentadekonoik (C15:1)

Palmitik Asit (C16:0)

Palmitoleik Asit (C16:1)

Margarik Asit (C17:0)

Heptadesenoseik (C17:1)

Stearik Asit (C18:0)

transElaidik Asit (C18:1t)

Oleik Asit (C18:1c)

transLinolelaidik Asit (C18:2t)

Linoleik Asit (C18:2c )

transLinolenik Asit (C18:3t)

γ Linolenik Asit (C18:3n6)

Arişidik Asit (C20:0)

α-Linolenik Asit (C18:3n3)

Eikosenoik (C20:1)

Heneikosanoik (C21:0)

Eikosadienoik (C20:2)

Eikosatrienoik (C20:3n6)

Behenik Asit (C22:0)

Eikosatrienoik (C20:3n3)

Erusik Asit (C22:1)

Araşidonik (C20:4)

Trikosanoik (C23:0)

Dokosadienoik (C22:2)

Eikosapentaenoik (C20:5)

Lignoserik Asit (C24:0)

Nervonik Asit (C24:1 )

Dokosahegzaenoik (C22:6)

**Kısaltmalar**

| | |
|---|---|
| ANOVA: | Tek yönlü varyans analizi |
| DUNCAN: | Gruplar arasında farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla n sayıda ortalamanın ikili karşılaştırmalarını yapmak için geliştirilmiş bir istatistiksel anlamlılık ve çoklu karşılaştırma sınaması. |
| SAFA: | Doymuş Yağ Asitleri |
| MUFA: | Tekli Doymamış Yağ Asitleri |
| PUFA : | Çoklu Doymamış Yağ Asitleri |
| ω -3: | Omega-3 |
| ω -6: | Omega-6 |
| ω -9: | Omega-9 |
| EPA: | Eikosapentaenoiki Asit |
| DHA: | Dokosahegzaenoiki Asit |
| ALNA: | Alfa Linolenik Asit |
| LA: | Linoleik Asit |
| GLNA: | Gamma Linolenik Asit |
| AA: | Araşidonik Asit |
| EYA: | Esensial Yağ Asiti |
| DSÖ: | Dünya Sağlık Örgütü |
| GC: | Gaz Kromatografi Cihazı |
| S ve ANS: | Sature ve Ansature |

# ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Yağ Asitlerinin Diyet Şekli……11

## ÇİZELGELER DİZİNİ

**Çizelge 1.1.** Yağ Asit Kaynakları ..... 10
**Çizelge 1.2.** cω -3, ω -6 Yağ asit profili ..... 12
**Çizelge 4.1.** Hakkâri Alabalık Kas Yağ Asit Sonuçları ..... 20
**Çizelge 4.2.** Şemdinli Alabalık Kas Yağ Asit Sonuçları ..... 22
**Çizelge 4.3.** Çukurca Alabalık Kas Yağ Asit Sonuçları ..... 24
**Çizelge4.4**. Yüksekova Alabalık Kas Yağ Asit Sonuçları ..... 26
**Çizelge 4.5.** Hakkâri Alabalık Deri Yağ Asit Sonuçları ..... 28
**Çizelge 4.6.** Şemdinli Alabalık Deri Yağ Asit Sonuçları ..... 30
**Çizelge 4.7.** Çukurca Alabalık Deri Yağ Asit Sonuçları ..... 32
**Çizelge 4.8.** Yüksekova Alabalık Deri Yağ Asit Sonuçları ..... 34
**Çizelge 4.9.** Hakkâri Alabalık İskelet Yağ Asit Sonuçları ..... 36
**Çizelge 4.10.** Şemdinli Alabalık İskelet Yağ Asit Sonuçları ..... 38
**Çizelge 4.11.** Çukurca Alabalık İskelet Yağ Asit Sonuçları ..... 40
**Çizelge 4.12.** Yüksekova Alabalık İskelet Yağ Asit Sonuçları ..... 42
**Çizelge 4.13.** Hakkâri 4 Bölge Alabalıklarının Kas Yağ Asitlerinn Karşılaştırması ..... 46
**Çizelge 4.14.** Hakkâri 4 Bölge Alabalıklarının Deri Yağ Asitlerinn Karşılaştırması ..... 50
**Çizelge 4.15.** Hakkâri 4 Bölge Alabalıklarının İskelet Yağ Asitlerinn Karşılaştırması ..... 55

# 1. GİRİŞ

## 1.1. Alabalık

Araştırmamızda Hakkâri bölgesinde ticari amaçla yetiştirilen alabalık türlerinin özellikle *Onchorhynchus mykiss* Gökkuşağı alabalığı yağ asit profillerinin saptanması oldukça önemlidir. Çünkü ülkemizde ve uluslararası yapılan çalışmalarda göstermiştir ki balık etinin kalitesini yağ asitlerinin arttırdığı gerçeği görülmüştür. Ayrıca insanların nüfus artışı oranında kaliteli ve besleyici besine ulaşma yollarında doğal stokların azalması ve bu eksikliklerin giderek arttığı ve bu açığın kapatılması konusunda gerek ulusal gerekse de uluslararası, su ürünleri yetiştiriciliğinde hem ticari üreticiler hem de araştırıcıların besin kalitesini artırmaya yönelik araştırma ve çabaları artmıştır. Bölgemizde üretilen ticari alabalıkların yağ asit profillerini çıkararak besin değerleri açısından bu balıkların eksiklik-fazlalıklarını ortaya koyarak gerek üreticileri gerekse de tüketicileri bilgilendirmeyi ve ürünün besleyici değerini arttırmayı amaçladık. Bu amaç doğrultusunda da üretilen balıkların bölge ve ülke ekonomisine katkı sunmayı hedeflemekteyiz. Ayrıca bölgemizde ticari amaçla üretilen alabalıklar üzerinde daha önce araştırma yapılmadığı görülmüş olup bu yapacağımız araştırmanın bölgedeki alabalık üreticilerine ürünlerinin kalitesini arttırmaları mahiyetinde ışık olacaktır. Çalışmamızda alabalıkların kullanılmasının nedenlerinden bir tanesi bölgede alabalıkların doğal yaşam ortamlarının bolca olması, alabalık çeşitliliğinin fazla olması ve bundan kaynaklı üretim çiftliklerinin kurulmasının daha kolay olmasıdır.

Diğer bir nedende daha önce kurulmuş ve kapatılmış olan üretim çiftliklerinin tekrar faaliyete geçmesini sağlayıp sektörün bölgede canlanmasını ve bu nedenlerle beraber ülkede sektörün ses getirmesini sağlamaktır. Bölgenin coğrafi olarak yer şekillerinin engebeli olması ve iklim bakımından sert karasal iklim koşullarına sahip olması nedeniyle balık üretim tesislerinin bölgede sayıca artmasını kısıtlamış olabilir. Fakat bu zorlukların nasıl aşılabileneceği konusunda üreticilere bilgi verilmesi ve bizim yapacağımız bu çalışmayla da üreticiler daha donanımlı olacaklardır. Buda üreticileri cesaretlendirip üretime adapte olmalarını sağlayacaktır. Bu adaptasyon doğrultusunda bölgedeki alabalık üreticileri besin

değeri yüksek olacak olan ürünlerini bölgede ve ülkede daha rahat pazarlaya bilecek bununla beraber ekonomik açıdan kazançlı bir iş olduğunu görmeleriyle beraber uluslararası piyasayı da yoklaya bileceklerdir. Yaptığımız bu çalışma sayesinde de ülke ekonomisine de katkı sağlanmış olacaktır. Ayrıca bu çalışmamız daha sonraki çalışmaların da önünü açacak olup yapılacak olan çalışmalara da katkı sunacaktır.

Çalışmamızda özellikle Hakkari ve ilçelerinde ticari amaçla yetiştirilen alabalıkların yağ asidi profillerine bakılacaktır. Hakkari bölgesindeki alabalık türlerinin yağ asidi profillerini çıkarmak, bölgesel olarak Hakkari Merkez ve ilçelerinde böyle bir çalışmanın yapılmamış olması bizimde bu eksikliği gidererek ekonomik değeri olan balıkların protein ve diğer besin değerleri yanına yağ asitlerini de çalışarak balığın tüm besin kalitesini ortaya koymaktır. Böylece balığın besin değerinin nedenli yüksek olduğu hakkında bilgi verilmiş olunup ayrıca bölge ve ülke ekonomisine yapabileceği katkı göz önüne serilmiş olacaktır. Doğu Anadolu Bölgesi'nde yüksek ve engebeli dağlara sahip olan Hakkari, doğa koşullarının zorluğu nedeni ile ticari alabalık tesislerin kurulması açısından masraflıdır fakat alabalıkların doğal yaşam ortamlarının bolca olması ve alabalık çeşitliliğinin fazla olması tesislerin kurulmasında daha etkili olmuştur.

Dünyada ve ülkemizde her geçen gün artan gıda ihtiyacının su ürünleri ile karşılanması, sağlıklı ve dengeli beslenme, doğal balık stoklarının üzerindeki avlanma etkisinin düşürülmesi ve su kaynaklarının balıklandırılması amacıyla çalışmalar devam etmektedir. Bu sayede su ürünleri sektörü gıda açığının kapatılmasında oldukça önemli bir konuma gelmiştir. Yaptığımız bu çalışmayla bölgemizdeki alabalık sektörüne canlılık katacağımızı düşünmekteyiz.

### 1.1.1. Alabalık Türleri

**ENDEMİK:** Dünyada yalnızca lokal bölgelerde yayılış gösteren (habitat alanı belirli bir coğrafi bölge ile sınırlı) canlı tür.

**EGZOTİK:** Yabani tür, yayılış alanına farklı bölgeden katılan.

Salmo platycephalus Behnke, 1968 ve Salmo trutta abanticus Tortonese, 1954 ülkemize endemik alabalık tür ve alttürüdür. Endemik alabalık türlerimizin,

ülkemiz tatlısu kaynaklarında her yükselen ve yayılan egzotik türlere karşı takip etilmesi ve korunması gerekmektedir.

Alabalık, Salmonidae familyasının en bilinen üyesidir ve somon balığı ile ilişkili akrabadır. "Alabalık" diye adlandırdığımız balıkların bazıları Salmo cinsine ait olmayabilir. Salmonidae ailesinin dışında kalan Oncorhynchus ve Salvelinus cinslerinden olan balıkların bazılarına da "alabalık" denilir. Alabalığın yayğın olan veya lokal, yöresel olan türleri vardır.

Oncorhynchus mykiss, eski adı Salmo gairdneri), Anadolu alabalığı (Salmo platycephalus), Kafkas (Salmo trutta caspius), Deniz alabalığı (Salmo trutta trutta), dere (Salmo trutta forma fario), Göl alabalığı (Salmo trutta lacustris), büyük benekli alabalık (Salmo trutta macrostigma), Karadeniz alabalığı (Salmo trutta labrax) gibi örneklerini verdiğimiz hemen 30'un üzerinde türü vardır.

Aşağıda araştırmamızda kullandığımız alabalık türünün sistematik olarak ait olduğu grup verilmiştir.

**Onchorhynchus mykiss'in Sistematik Sınıflandırması:**

Alem: Animalia

Şube: Chordata

Alt şube: Vertebrata

Üst sınıf: Osteichthyes

Sınıf: Actinopterygii

Alt Sınıf: Neoptertrygii

Üst Takım: Ostariophysi

Takım: Salmoniformes

Aile: Salmonidae

Cins: Onchorhynchus

Tür: Onchorhynchus mykiss

Hemen hemen tüm alabalıklar predatör (yok edici) akarsu balıklarıdır, sadece (daha çok somon balığı ile yakın ilişkili olan) deniz alabalığı aynı Somon balıklarında olduğu gibi yaşayıp sırf yumurtlamak için akarsulara göç eder.

Türkiye'nin neredeyse her bölgesinde tatlı su kaynaklarında alabalık üretilen küçük veya büyük çiftliklere rastlamak mümkündür. Bu balık Amarika kıtasından gelmiştir.

### 1.1.2. Alabalık Yetiştirme Teknikleri ve Biyolojisi

Alabalıkların yetiştirilme ortamları olarak temiz su, serin su ve oksijen yönünden üst kalitede olması gerikir. Alabalık ülkemizde özellikle etinin lezzetli olmaları ile tercih edilmektedir. Morfolojik bakımdan yağ yüzgeci ile karakterizedirler. Salmonidae ailesindendirler.

Kuzey Amerika kökenli Gökkuşağı alabalığı yetiştiriciler tarafından tercih edilmektedir. Kültür koşullarına olan uyumaları ile Gökkuşağı alabalığı üretimi her geçen gün artış göstermekte ve şimdilerde bir iş kolu halini almıştır. Onchorhynchus mykiss üreticileri uygun özellikleri şöyle belirtilebilir. Gökkuşağı alabalığının coğrafu şartlara çok iyi adapte olması yanında bir de yüksek hava derecelerine dayanıklı olması, yemlemede sıkıntı çıkarmaması yemlenmesinin kolay olması ve yemi kullanması daha iyi olması yönünden iyi bir gelişim göstermesi, ilkbaharda yükselen sıcaklıklarda dere ve kaynak alabalığı gibi farklı alabalık türlerine göre daha kısa süreli üreme dönemine sahip olması.

1970'li yıllarda Türkiye'de yetiştiriciliği başlayın bu balık, kamu ve özel üreticiler tarafından üretilmiştir. Dünya kültür balıkçılığının ilerlemesine parale olarak Türkiy'nin coğrafi avantajları ile Gökkuşağı alabalığı üretimi büyük ilerlemeler kaydetmiştir. İlk başta küçük hacimli tesisler tarafından üretilirken Gökkuşağı alabalığı üretimi, 1990'lı yıllardan itibaren teknolojik gelişmişliği yüksek işletmeler oluşmuştur. Son yıllarda Türkiye Gökkuşağı alabalığı üreticileri Avrupa'ya en güzel şekilde ihraç eder duruma gelmiştir.

**Su Şartları:** Alabalık üretiminde kaynak suyun orijini ve niteliğini iyi özellikler içermesi istenen bir durumdur. Suyun kalitesi alabalık üretiminde ideali, yetiştirme şartlarında balıklara devamlı bir şekilde kesintisiz kalitesi değişmeden verilmelidir. Zaman ayarlamısının su debisi ile nitelik arasındaki sıkı bağ da göz önünde bulundurulmalıdır. Bu bakımdan su seviyesindeki hızlı oynamaların suyun mevcut nitelik değerlerini kötü veya iyi yönde etkileyebileceği dikkate alınmalıdır. Bu balıkların yetiştirmesinde su niteliğine ilişkin suda analizlenmesi gereken farklı parametre verileri şu şekilde olmalıdır.

Sınır Değeri Sıcaklık Parametre'ye göre 20 C'a kadar

Oksijen 6,8-7 mg/lt'nin üzerinde pH 5,5-8,5, Asit Bağlama Kapasitesi (SBV) 1,5 Vol/m3'ün üstünde, Demir, toplam 0,5 mg/lt'e kadar, Nitrit 0,2 mg/lt'e kadar, Ammonium 1,0 mg/lt'e kadar, Nitrat 10 mg/lt'e kadar, (KmnO4) tüketimi 40 mg/lt'e kadar Potasyumpermangenat, Kimyası oksijen gereksinimi 40 mg/lt'e kadar, Biyolojik olarak oksijen ihtiyacı 15 mg/lt'e kadar, Tüketilen oksijen 6 mg/lt'e kadar, larvalar için Serbest CO2 ve Sofralık balıklar için sırası ile 15 ppm/lt'nin altında ve 28-30 ppm/lt'nin altında olmalıdır.

### 1.1.3. Üretimde Kullanılan Damızlık Balıklar

İşletmenin pazarlamalık balık kapasitesinin %1'i kadar Damızlık balık sayısı, olmalıdır. Yani 350t. üretim tonajı olan bir işletmede 3,5t. damızlık balık olmalıdır. Damızlık balıklar, her gün su sirkülasyonu tekrarlı olacağı kaliteli suyun verildiği havuzlara m2'ye 1-2 kg düşecek şekilde bulundurulur. Erkek / dişi oranıda önemlidir genelde 1: 5 ila 1 :8 olmalıdır. Erkekler 2, dişiler ise 3 sene içinde cinsel olgunluğa yükselir. Tesisin yumurta üretim potansiyeli tespitinde kg dişi başına iki bin ila üç bin Adet yumurta hesaplanır. Dikkatele seçilen damızlık balıklar, havuzlarında nitelikli hazır yem ile ilave olarak, taze balık, karides, ve zararsız böcekler gibi taze yemle de beslenmelidir. Yemlemede aşırıya kaçmamalıdır. Damızlıkların canlı kilogramı, yılda yaklaşık 0,5 kg artma beklenir. Fazla yemlendiğinde, özellikle yumurtalarda yağlanmaya neden olma ihtimali yükselir.Havuzlarda ayrıca yavru balılarda yetiştirilebilir bakımları farklıdır. Havuzların sağlı ve dayanıklı teknolojik olmalıdır. Havuzların genişlik/uzunluk oranları ¼-1/6 olmalıdır. Bu havuzlar yaklaşık 1m derinlikte olmalı suyun niteliği ve miktarına bağlı olarak stok kapasitesi 60-100 tane yeni küçük yavrular da buna göre dizayn edilmeli. Bu tip üretimde elli bin adet yavru yetiştirilmesi için sn/10lt suya ihtiyaç vardırb (Bohl 1982). (Vollmann-Schipper, F. 1975).

### 1.1.4. Sofalık Alabalık Yetiştiriciliği

Yavruların üretiminde amaç, 3,5-5 aylık sürede günlük yemleme ile ortalama 10 g bireysel ağırlığa ulaşmalarını sağlamaktır. Ancak beklenen 30 g bireysel ağırlığa erişmelerini sağlamak. Perakende satış alabalık üretiminde temel olarak sofralık balık büyüklüğü 250-330gr mı en idealidir. Bu rakamların üzerinde yağlanma yada anaç olğunlu tüketim açısından tercih edilmez. Bu nedenle Pazar

satışına sunulacak alabalıklar boy ve ağırlığı göre sınıflandırılır. Alabalıklar bu değerden büyük ölçülere ulaştığında predetör özelliklerinden dolayı ufak olanları yemeye başlar, bu nedenle havuzlarda tel kafeslerle izole edilirler. İstenmeyen bu durum yanında büyükler verilen yemi kapar, küçüklerin gelişmi engellenir. Bu istenmeyen bir durumdur ve yem dengesiz dağılır. Sonuçta birim canlı ağırlık artışı verilem yem miktarı artar , yani yem değerlendirme oranı (FQ yada FCR= Food Conversation Rate) tersi yönde etkilenir.

Yavru balıkların ebatlarına göre ilk seçimde, 6-8 hafta beslenme larvalarla sonrasında, yavruların yaklaşık 1 gr. ağırlığa eriştiğinde yapılmalı. Bu işlem otamatik yapılabilir. Bu da gelişimi geri kalan yavruların ayrımında iyidir. Bu seçim aynı büyüklükte birey elde etmek için yapılır. Bütün balıkların ölçüsü aynı boyutta olursa, günlük yem ihtiyacı daha kesin ve havuzun kapasite potansiyeli daha net tahmin edilir (Atay 1995, Bohl 1982). Yavru balıklar ve daha büyük balıkları tasnifte ayarlı ızgaralar, havuzlara ve kanallara monte edilebilen tuzaklar kurulmalıdır. Bu sistemin ızgara açıklığı 1,6-2,1 mm arasında olmalı. Diğer yandan balıkları aynı anda ikiden fazla ebata tasniflemek için su püskürtme ve titreşim esasına göre çalışan tasnif makinaları ile yapılmalı. Kapasitesi fazla üretim işletmelerinde ise; iş gücü ve zaman kazanmak için; üretim tesisi haricinde kurulan, su akıntıla, yakalarken boy ve tasnif yapabilen sistemlerin kullanılır. (Vollmann ve Schipper 1975; Igler 1990).

### 1.1.5. Alabalıkları Besleme

Gökkuşağı alabalıklarının beslenmesindeki önemli belirteçler,

Su derecesi, Suyun oksijen kapasitesi, Suyun genel pH'sı ve Balık yoğunluğu

#### 1.1.5.1. Yemin tekstürü

15-20 $^{o}$C'lik su sıcaklığı Gökkuşağı alabalığının yetiştiriciliği için ideal olmasına karşın, yem verildiğindeki sıcaklık 15-20 $^{o}$C olmalıdır. Gökkuşağı alabalıklarının sırası ile larva, yavru ve pazarlık olanlarda %40, %30, %30 protein bulunması gereklidir. Bu değerler larva beslenmesinde %50'ye, sofralık balıklarda %45'e kadar arttırılabilir. İşletme ve su durumuna göre yem verilmesi ayarlanır. Başlangıçta %4-5 seviyelerinde alabalıklara yağ içeriği verilebilir. Yem içeriğinde protein oranının fazlalığı ile beraber yağ miktarı %8'e kadar

yükseldiğinde, yem harcaması ve balığın et değeri iyileşir. Alabalık yem içeriklerinde yağ oranı %8-12 ve protein değeri %42-50 nispetinde verilebilir ve sınırdır.

#### 1.1.5.2. Rasyon tüketim değeri

Alabalık yetiştiriciliğinde yem için ayrılan pay işletmenim toplam bütçesi içinde %50 ila %60'lık bir pay sahibi olabilir. Buda maliyeti arttırır.

#### 1.1.5.3. Yemin ebatı

Genelde yemlerin boyutu yavru ve erişkinlerin ağız açıklığına göre ayarlanır.

#### 1.1.5.4. Yem verilmede su sıcaklığı

Alabalık yetiştirmede tüm döngüde su sıcaklığının etkisi göz ardı edilemez. Çünkü su derecesi ilk olarak suyun oksijen kapasitesini etkilemekle, diğer yandan balıkların metabolizma reaksiyon hızlarına etki etmektedir.

### 1.1.6. Alabalıkların Nakli

Alabalıklar nakledilirken yavru ve satışa sunulacak bireyler için önce uyulması gereken ilkeler aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır.

1. Balıkların toplanması sonrasında çok fazla stresli olurlar,

2. Havu temizliği dolayısı ile balık solungaçlarının temiz olması,

3. Balıklara havuz taban yapısından kokusu sinmiş olabilir. Bunun derhal temizlenmesi aksi durumda balık etinin lezzet sonunun ortaya çıkması.

4. Balıklar nakil sırasında beslenmez, sindirim sistemleri boş olmalı. Aksi taşıma sırasında oluşan stres nedeni ile balıkların barsak içi sıvıları taşıma suyuna karışır ve bulanıklık taşıma için problem oluşturur.(LindhorstEmme 1990).

Balıkların nakil sırasında en çok ihtiyaç gösterdikleri şey oksijendir. Ancak diğer yandan sudaki oksijen taşıyıcılığı su derecesine göre farklı olduğu bilinen bir gerçektir.

## 1.2. Yağ Asitleri

Çok uzun zincirli omega 3 yağ asitlerinin EPA ve DHA yararlı kardiyovasküler ve anti-inflamatuar özelliklere sahip olduğu ve tüketim düzeylerinin yetersiz olduğu görüşünü desteklemek için önemli miktarda kanıt vardır. Batı diyetlerinin çoğu. Daha yakın zamanlarda, öncü omega-3 PUFA, alfa linolenik asit (ALNA), EPA/DHA'nın insan sağlığı üzerindeki bazı yararlı

etkilerini paylaşabileceği ihtimaline dikkat çekilmıştır. İnsan sağlığı için omega-3 PUFA'nın optimal miktarları ve türleri ile ilgili sonuçlar tanımlanmadan önce, ALNA'nın metabolizması ve fizyolojik etkileri hakkında daha fazla araştırma ve EPA/DHA ile karşılaştırmalar yapılması gerekmektedir. Rumen hidrojenasyonunun metabolik bir yan ürünü olarak ortaya çıkan ve hayvansal kaynaklı gıdalarda bulunan konjuge linoleik asidin (CLA), güçlü sağlığı geliştirici özelliklere sahip olduğu öne sürülmüştür, ancak bu araştırmaların çoğu deney hayvanlarında yapılmıştır. CLA'nın varsayılan anti-kanserojen, anti-aterojenik, anti-lipojenik ve immünosupresif özelliklerini doğrulamak için insan gönüllülerde tamamlayıcı çalışmalara acil ihtiyaç vardır. İnsanların sağlığı yaşam süreleri, büyümeleri, gelişmeleri, beyin aktiviteleri ve vücut dayanıklılıkları sürekliliği, yeterli ve dengeli beslenme ile sağlanabilir. (Çelebi S. ve Karaca H.2006; Williams. C,L,2000).

### 1.2.1. Eser Yağ Asitleri

İnsan vücudunun sentezleyemediği ve besinlerin sindirimi ile alınması gerekli, çünkü anabolik reaksiyonlar için ihtiyaç duyulan (EYA) diyoruz. Bunlar, başta insan olmak kaydı ile hayvanlar için elzem olan PUFA'dir. Metabolizmada (ω-3) ve (ω-6) yani (omega) olmak üzere iki tip esensial yağ asiti bulunur. Omega-3 serisinin esas temsilcileri 18 karbonlu ve üç adet çift bağ içeren αlinoleik asit (C18:3), ω-6 serisinin esas temsilcisi ise 18 karbonlu ve iki çift bağ içeren linoleik asittir. Essensial olmayanları ise (C18:2) ω-9 serisinden olan oleik asit (C18:1) ve ω-7 serisini temsil eden palmitoleik asit (C16:1). ( Harris WS vd.,2007).

Yağlar kompozisyonlarındaki yağ asitleri ile birbirinden ayrılırlar. Karbon (C) edenine göre kısa (C2-4), orta (C6-10), uzun (C12-20) ve zinciri uzun (C>22) olarak isimledirilen yağ asitleri, yapılarında çift bağ içerenler doymuş (S), çift bağ içermiyenler doymamış (ANS) yağ asitleri olarak bilinirler. Doymamış yağ asitleri ise çift bağlarının sayısına göre kendi içlerinde tekli doymamış (MUFA) ve çoklu doymamış (PUFA) yağ asitleri olarak isimlendirilir. (Das UN.2006)

Direkt biyolojik aktivite gösteren EYA diğer yandan eikozanoid ürünlerinin de (PG, tromboksan ve lökotrienler)'in öncüsüdür. Sindirim, üreme ve bağışıklık sistemlerinin düzenlenmesinde etkin olan Eikozanoidlerdir. Yağ

asitleriden ω-3 önemi ilk defa Grönland'ın İnuit halkı üzerine yapılan araştırmalarda görülmüştür. Yöresel gıdaları, yüksek oranda yağ içermesine karşın, İnuitlerin endüstriyel ülkelerde sık görülen kalp ve romatizmal hastalıklar, astım ve bir çok hastalığa karşı oldukça dirençli göstermeleridir. Bunun sebebi doymamış yağlarca zengin balık etleri ve deniz memelilerini yaygın olarak yemelerinin etkisi olduğudur ( Dyerberg J vd., 1975).

ω-3 ve ω-3 kaynakları aşağıda verilmiştir.

Hayvansal kaynaklarda özellikle balıklarda örneğin alabalık vve balık sıvı yağlarında ve az miktarda da yumurtada bulunur.

Bitkisel olarak bir çoğunda örneğin; ceviz, keten tohum yağı, soya fasulyesi , balkabağı tohumu, kenevir tohum yağı, kanola yağı ve yeşil yapraklı sebzeler, baklagiller ve kolza tohumu ALA'dan zengindir. Anne sütünde omega-3 YA'leri önemli oranda bulunur. EPA (C20:5, omega-3), ve dokosaheksaenoik asidin (C22:6 omega-3) kaynağı ise deniz balıklarıdır.

Soya fasulyesi, ayçiçek yağları, mısır, yalancı safran yağı, ceviz, balkabağı tohumu ve keten tohumu yağı omega-6 yağ asitlerinin önemli kaynaklarıdır. Yumurta, kümes hayvanı etleri, tam buğday ununda yapılmış ürünler, fırınlanmış besinler, bitkisel yağlar ve margarin LA içerir. İnasan sütünün γlinolenik asit (C18:3, omega-6) içeriği yüksektir. Çuha çiçek yağı, siyah kuş üzümü ve kenevir toh. yağı önemli miktarda C20:3, omega-6) içerir. Bazı mantar türlerinde de miktarı fazladır. (C20:3, ω-6) ise insan sütünde, karaciğerde, testis, böbrekte bir miktar bulunur. Anne sütü sınırlı miktarda (C20:4, ω-6) içerirken inek sütünde azdır. Et, yumurta sarısı, bazı deniz yosunları ve bazı karides türleri çok miktarda AA. içerir.

**Çizelge 1.1.** Yağ Asit Kaynakları

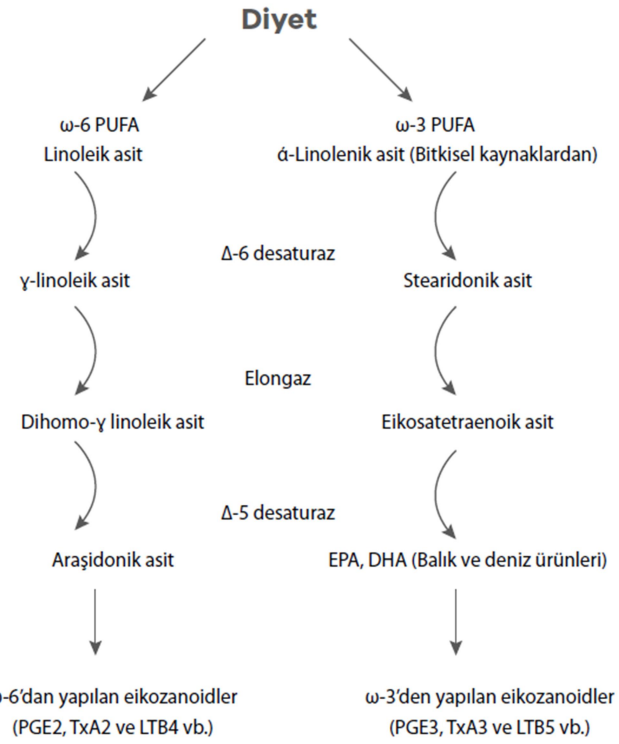
| | Yağ Asiti | Başlıca Kaynakları | Dokularda Bulunuşu |
|---|---|---|---|
| ω-3 | a-Lionelik asit (ALA) | Kolza, keten tohumu yağı, kanola yağı, kuş üzümü yağı, yeşil yapraklar | Az miktarda |
| | EPA (Eikosapentoenoik asit) | Su ürünleri, anne sütü | Az miktarda |
| | DHA (Dokosahekzaenoikasit) | Su ürünleri, anne sütü | Beyin ve retinada fosfolipitlerin bileşeni |
| ω-6 | Linoleik asit | Bitkisel yağlar (mısır, yer fıstığı, pamuk, soya yağı) ve bitkiler | Orta miktarda |
| | Araşidonik asit | Karaciğer, beyin, et, yerfıstığı yağı | Hücre zarı lipitlerinin bileşeni |
| ω-9 | Oleik asit | Zeytinyağı, fındık yağı | Beyin beyaz maddesinde, miyelinde |
| | Eikosatrienoik asit | Hayvan ve bitki dokusunda çok az | Akut yağ asidi yetersizliğinde artar |
| | Miristoleik asit | Süt ve balıkta az | Az miktarda |
| | Palmitoleik asit | Süt ve balıkta az | Az miktarda |

Bu yüzyıda insanların sağlıklı yaşam sürdürmelerine yağların doşmuş ve doymamış olmaları ile yağ asitlerinin tür ve oranları ile daha önem kazandığı saptanmıştır. Çağımızda gıda yeme alışkanlıklarının değişimi sonucu ve ekonomik olarak ucuz gıdalara yönelmesi obeziteyi arttırmıştır. Oysa sağlıklı beslenmede ω -6 yağ asidi olan AA ile metabolik öncülü olan LA'in tüketiminin artması gerekmektedir. Bilindiği gibi AA'nın proinflamatuvar özelliğe sahip olan eikosanoidlerin (TXA 2, PGE 2, PGI 2) ve lökotrienlerin,1,2,3ve4) sentezinde rol almaktadır.

α-linolenik asit ve türevleri antienflamatuvar özelliğe sahip eikosaenoidler ile EPA ve DHA gibi omega-3 yağ asitlerinin yenmesi erkeklerde prostat, üst solunum yolları ve bağırsak kanserlerinin önlenmesi yanı sıra, kalp hastalıklar, hipertansiyon, atrit, kemik erimesi, şeker, solunum yolu sorunları, depresyon ve beyin sorunlarını önlemede ve tedavide etkilidir. Bireylerin immün sistemin aktive ve güçlenmesinde, fötüsten itibaren zeka gelişiminde, verimli doğum ağırlığıda da önemli faydaları saptanmıştır. ( Ceylan, N vd.,1999).

Yine yukarıda verilen yağ asitlerinin insan gelişimi sarısında nöron gelişimi, beyin aktivitesi ve göz retinası üzerine geliştirici etkilerinin varlığı saptanmıştır. (Çabuk, M vd.,1999).

Omega-6 /Omega-3 yağ asitleri oranı Şekil 1.1'de verilmiştir.




**Şekil 1.1.** Yağ Asitleri Diyet Şekli

Omega-6 ve omega-3 yağ asitlerinin ne şekilde alınması gerektiği konusunda tam konsensüs oluşmamıştır. Batı ülkeleri orijinli beslenmede bu oran 10:1 – 30:1 oranlarında. DSÖ bu miktarı 5:1 – 10:1 skalasında olmasını tavsiye etmektedir. Fakat sağlıklı derğerinin 1:1 – 4:1 arasında olduğud öngörülüyor . Omega-3 yağ asidi olarak günde 650 g Eikosapentaenoik asit + Dokosahegzaenoik asit ve 2.22 g alfaLinolenik asit ve omega-6 olarak 4.44 g Linoleik asit alındığında omega-6/omega-3 oranı 1.5:1 olduğudur. (Simopoulos AP vd., 2000) . Buda omega-3 ve omega-6 yağ asitlerinin değişi seviyelerinin de görülebileceği, günlük ihtiyaçları olarak değişik oranları da göstermişlerdir.

En olası alım miktarı ise 1.5-2 g olarak tavsiye edilmiştir.

**Çizelge 1.2.** cω -3, ω -6 Yağ asit profili

| | |
|---|---|
| C18:2 ω 6 | Linoleik Asit |
| C18:3 ω 3 | alfa-Linolenik Asit |
| C18:3 ω 6 | gamma-Linolenik Asit |
| C20:2 ω 6 | Eikosadienoik Asit |
| C20:3 ω 3 11, 14, 17 | Eikosatrienoik Asit |
| C20:3 ω 6 8, 11, 14 | Eikosatrienoik Asit (DGLA) |
| C20:4 ω 6 | Araşidonik Asit (AA) |
| C20:5 ω 3 | Eikosapentaenoik Asit (EPA) |
| C22:2 ω 6 | Dokosadienoik Asit |
| C22:5 ω 3 | Dokosapentaenoik Asit (DPA) |
| C22:6 ω 3 | Dokosaheksaenoik Asit (DHA) |

| |
|---|
| **Total Omega-3-Yağ Asitleri : 78-130 mg/L** |
| **Total Omega-6-Yağ Asitleri : 895-1493 mg/L** |
| **Omega-6/Omega-3 oranı : 7-12** |

| | |
|---|---|
| **AA/EPA oranı** | **İnflamatuvar Risk Skalası:**<br>**Çok Düşük: <1.5**<br>**Düşük: 1.5-3**<br>**Orta Derece: 3-10**<br>**Hafif Yüksek: 10-15**<br>**Yüksek: >15** |
| **AA/EPA oranı** | **3.72-5.77** |

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ekili yayın somonlarda ve yayın balıklarında tekli doymamışlar baskındır, ancak alabalıkta baskın değildir. Yabani ve kültürlü balıklar arasındaki yağ asidi profilindeki farklılıklar, çoklu doymamışlar arasında en büyüktü; linoleik asit, tüm kültür örneklerinde yabani balıklara göre önemli ölçüde daha yüksek görülmüştür. Omega-3 yağ asidi seviyeleri türlerle bağlantılıydı ve daha yüksek yağ içeriği nedeniyle yetiştirilen yabani örneklerden daha yüksekti. Çalışma kültür balıklarında omega-3yağ asitlerinin yabani balıklardan daha yüksek olduğunu göstermiştir ( Joyce A. Nettleton, 2000 ).

Onchorhynchus mykiss alabalığı ile tesislerden bir şekilde doğaya giden ve dışarda doğal besinler yiyen bu balıkların vücut yapılarındaki yağ asidi profilleri karşılaştırılmıştır. Balık etinindeki total işlenmemiş protein, lipit, ham kül vd. ile YA profili saptanmıştır. Kültür balıkları ile tesislerden doğaya bir şekilde çıkan balıkların vücut tekstüründe ve yağ asidi profili önemli düzeyde farklılaştığını saptamışlardır. ( Öz, M., 2009 ).

Türkiye denizlerinden ticari açıdan önemli sekiz balık türünün yağ içeriği ve yağ asidi bileşimleri değerlendirilmiştir. EPA ve DHA, tüm fi türlerin yüksek olduğunu ve bu türlerin değerlerini oldukça arttığını göstermiştir ( Özogul, Y., Özogul, F., 2007 ).

Balıkların yağ ve yağ asit kompozisyonu genellikle balık türü, çevre sıcaklığı, mevsim, suyun fiziksel- kimyasal özellikleri, coğrafik yerleşim, cinsiyet, yaş, yetiştirme koşulları, ve beslenme alışkanlıkları ile bağlantılıdır (Gills ve Weatherley, 1984 ).

Çalışma yapılan bu işletmelerde yetiştirilen balıkların besin ve yağ asit kompozisyonları bakımından aralarında farklılıklar olmasına rağmen, yüksek seviyelerde EPA ve DHA'nın yanı sıra n-3 ve n-6 yağ asitlerinin makul derecede olumlu oranlarını içermesi, tüm işletmelerdeki alabalıkların insan beslenmesinde biyolojik açıdan değerli gıdalar olduğunu kanıtlamıştır. (Dernekbaşı, S.,Hamzaoğlu, G., 2018 ).

Yağ asitleri kompozisyonuna bakıldığında , balık filetolarının yağ asidi çeşitliliğine yemleme ile verilen yağ asiti içeriklerinin geçmediği, fakat içerdiği antioksidantların tesir ettiğini bulmuşlardır.( Beyter, N., 2008 ).

Doğal habitatlarında yaşayan balıklarda kas dokularının ve karaciğer doku yağ asidi profilinin analizi; kıymetli bilgiler sunmaktadır (Rodriguez et al., 2004).

Lipitlerdeki yağ asidinin oranı deniz canlılarının beslenme alışkanlıklarına göre değişiklik göstermektedir. Balıklarda bulunan yağ asitlerinin, diyetlerindeki yağ asiti kompozisyonunun yansıması olduğu söylenebilir. Yağ asitlerinin dokularda yoğunlaşması değişik metabolik faktörlere; yağın kompozisyonuna, balığın başlangıç yağ asiti miktarına, diyetle alınan yağ asiti miktarına, büyüme oranına ve süresine bağlıdır (Robin et al. 2003).

Bir canlının hayati işlevlerini sürdürebilmesi için optimum koşullarının çevresinde olması gereklidir ve dengeli beslenmesi elzemdir. Balık üretiminde de balığın çevre şartlarının sağlanması ve doğal ortamdaki gibi yemlerin kompozisyonuna uygun yemlerle dengeli hale getirilerek beslenmesi önemlidir. (Uysal, İ vd.,2002 )

Gökkuşağı alabalıklarında yapılan araştırmalarda yağ oranı % 3.4-4.55 arasında değiştiği, yağ asiti dağılımında çoklu doymamış yağ asitleri toplamının % 29.99 olduğu gözlenmiştir. Bunlardan EPA ve DHA oranlarının ise sırasıyla % 4.00 ve % 14.75 olduğu belirtilmektedir. Dolayısı ile gökkuşağı alabalıkları n-3 ve n-6 yağ asitleri yönünden önemli bir referans olarak sayılabilmektedir (Dönmez ve Tatar 2001).

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de su ürünleri yetiştiriciliği, öncelikle tatlı sularda yapılan balık yetiştiriciliği ile karşımıza çıkmıştır. Tüm dünyada yetiştiriciliği en yaygın olan balık ise alabalıktır. Habitatları açısandan saf, temiz, soğuk ve oksijen bakımından yüksek oranlı suları kullanan alabalık, vatandaşlar tarafından etinin lezzeti olması ile tercih edilen balıklar arasında yer almaktadır. Alabalık türleri içerisinde üretimi en yaygın olanı ise Gökkuşağı alabalığıdır. Gökkuşağı alabalığının yetiştiriciliğe uygun olması çevre koşullarına çok iyi adapte olması, aktif yem tüketmesi, beslemesinin daha kolay olması ve aldığı yemi değerlemesi daha iyi olmasındandır (Aydın 2008).

Balık yağlarındaki yağ asiti kompozisyonu beslenme, coğrafi konum, çevre sıcaklığı, mevsim, vücut uzunluğu, yağ içeriği vb birçok nedene bağlı olarak değişir (Alsalvar et al. 2002).

ABD deniz ürünleri pazarı yerel avlanma, su ürünleri yetiştiriciliği ve hem yabani hem de ekili türlerin ithalatından sağlanmaktadır. Yabani kaynaklar üzerindeki baskı verimli, uygun maliyetli su ürünleri yetiştirme yöntemlerinin geliştirilmesi, tutarlı, yüksek kaliteli ürün ve yıl boyunca bulunabilirlik su ürünleri yetiştiriciliğinin gelişimini teşvik etmiştir. Veriler sınırlı olsa da yetiştirilen balıkların özellikle toplam yağ,yağ asidi bileşimi n-3FA içeriği bakımından yabani emsallerine benzeyip benzemediği konusunda çelişkilidir (George, R ve Bhopal, 1995 )

Türkiye'nin coğrafi durumu ve iklim şartları ile deniz balıkçılığı ve tatlı su balıkçılığı ve kültür balıkçılığı yönünden büyük bir hacme sahip durumdadır. Kaynakların verimli ve planlayarak değerlendirmesi ile gerek ulusa gerekse de uluslararası pazarlarda daha iyi bir yere sahip olması mümkün olacaktır (Civaner 2005).

Yapılan bu literatür taraması analizleri bizim yaptığımız bu çalışmanın ne kadar akılcı ve doğru bir çalışma olduğunu kanıtlar niteliktedir. Çalışmamız bittiğinde bizimde literatüre ve daha sonra yapılacak araştırmalara katkı sunacaktır.

Su ürünleri yetiştiriciliğinde ST kapasitelerini güçlendirmek amacıyla, gökkuşağı alabalığı üretiminde üç ticari peletlenmiş diyetin yağ asidi profiline etkisi üzerine çalışmalar yapılmıştır. Gökkuşağı alabalığı için ticari diyetler, %21.02 ila %38.50 arasında değişen, önemli ölçüde farklı miktarlarda doymuş yağ asitleri (SFA) ($p<0.05$) içeriyordu. Diyetler arasında önemli farklılıklar ($p<0.05$), tekli doymamış yağ asitleri (MUFA), (%29.56-45.21) ve çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA), (%31.95-36.43) oranlarında belirlendi. Diyetlerde belirlenen Eikosapentaenoik asit (C20:5 n-3) ve Dokosahegzaenoik asit (C22:6 n-3) miktarları sırasıyla %8.69, %9.11, %11.36 ve %3.90, %5.30, %8.18 idi. n-3 ve n-6 yağ asitlerinin (FA) payı sırasıyla %17.97 ile %26.33 ve %10.10 ile %13.98 arasında değişmiştir. n-3/n-6 oranı 1.29-2.61 aralığındaydı. Balık örneklerindeki ana SFA (toplam SFA: %22.17-35.63), palmitik asit (C16:0), (%15.61-24.65) idi.

Oleik asit (C18:1cis-9), MUFA ailesinden en bol bulunan (%21.90-31.89), (toplam MUFA: %35.00-43.50) idi. PUFA ailesinden (toplam PUFA: %29,38-34,33), linoleik asit (C18:2 n-6), (%10,09-10,97), EPA (%2,95-4,26) ve DHA (%7,53-10,39) önemli oranda mevcuttu. n-3 FA miktarları %17.08 ile %21.12 arasında değişmiştir ve alabalıkla beslenen Diyet I ve Diyet III arasında önemli farklılıklar ($p<0.05$) belirlenmiştir. n-6 FA oranı %12.29 ile %13.21 arasında değişmiştir ve anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$). n-3/n-6 oranı 1.39 ile 1.60 arasında değişiyordu ve farklılıklar istatistiksel açıdan anlamsızdır. ($p>0.05$). Elde edilen sonuçlar, balıkların yağ asidi profilinin balık diyetlerinin yağ asidi kompozisyonunu yansıttığını ve balık dokusuna yağ asitlerinin dahil edilmesinin bazı metabolik etkiler altında olduğunu gösteren bazı değişkenlikler olduğunu göstermektedir.( Trbović D vd.,2012).

## 3. MATERYAL ve YÖNTEM

Hakkari bölgesinde ticari işletmelerde yetiştirilen Alabalıkların yağ asit profilleri saptanacaktır. Bu amaçla alabalık üreme ve gelişme dönemleri dikkate alınarak, kış ve ilkbahar aylarında Pazar boyuna ulaşmış örneklerden toplanarak çalışma yapılacaktır. Toplanan örnekler tür tayinlerine göre, total yağ asitleri, iskelet, deri ve kas yağ asitleri olmak üzere ayrılarak, lityum heparin içeren ephendorf tüplerine aktarılacak. Laboratuvara gelen balık doku örneklerine 5ml kloroform katıldıktan sonra çalkalanacak, sonra üzerine 2ml metanol katılarak çalkalanacak elde edilen homojenat vakumda whatman1 filtre kağıdında süzülecek.

Elde edilen süzüntüye antioksidant olarak bütillenmiş hidroksi tolüen %0,01(BHT) katılarak analizleninceye kadar -20C"de saklanacak (Oku ed al, Yang et al.1991), (Cinci et al.1993),( van Vliet et al.1990.). Tüm örneklerden elde edilen lipid örneklerinden yağ asitlerinin izolasyonu (Folch et al. 1957 Blight and Dyer 1959)'ın modifiye edilmiş yöntemine göre yapılacak. Elde edilmiş yağ asitleri karışımı kloroformda çözülerek cam kapaklı tüplerde ve N2 altında metil esterleri yapılıp Gaz Kromatoğrafide analiz edilene kadar -20C'de saklanacaktır. ( Muğlalı, Ö.H., Ergün, A., Ağca, C., Güler, A., Küçükersan, K., Orman, M., Yalçınkaya, İ., Saçaklı, P. 2002.) (Muğlalı, Ö.H ve ark.1997).

### 3.1. Lipid Ekstraksiyonu ve Metil Esterlerine Dönüştürme

Alabalık dokusu 30ml FOLCH (Kloroform : Metanol : 2:1) çözeltisi behere konulur. 30sn Heidolph Silent Crusher M homojenizetörde karıştırılır. 1 gece bekletilir. Whatman 1 süzgeç kağıdından süzülür. 8ml +4ml beher için +8 ml kaba süzgeç kağıdı yıkamak için Folch çözeltisi kullanılır. Balon jojeye 10 ml % 0,88 NaCl eklenir , karıştırılır. Balon jojeye 2 ml Folch çözeltisi eklenir. 1 gece bekletilir. Faz ayrımı için ayırma hunilere alınır. Alttaki tabaka alınır. Isıtıcı tablo üzerinde buharlaştırılır, etüvde 40oC de 2 saat tutulur , lipidi ayrılmış olur. (Metcalfe and Schmite 1961, Moss et al 1974),

### 3.2. Fame Analizi için Türevlendirme

10 ml vida kapaklı test tüpü içerisindeki ektre edilen yağ numunesine 2ml izooktan eklenir, çalkalanır. 2mol/l metanolik potasyum hidroksit

çözeltisinden 0,1ml eklenir. İvedi olarak test tüpünün PTFE kapağı kapatılır ve 1 dakika boyunca kuvvetlice çalkalanır. Önce çözelti saydamlaşacak ve glikol ayrıştıkça bulanıklaşacaktır. 2 dakika boyunca bekletilir.2 ml NaCl çözeltisi eklenir, vortekslenir. Yaklaşık 1 g sodyum hidrojen sülfat eklenir , vortekslenir. Üst faz GC viale alınır.

### 3.2.1. Yağ Asitleri Kompozisyonu

**Gaz Kromatografisi Analiz Koşulları**

**Cihaz Adı ve Markası:** Agillent Marka GC 6890 N Model ECD/FID detektörlü Gaz

Kromotografisi Cihazı

**GC Çalışma Koşulları:**

Gaz Kromatografisi Agillent 6890 N ECD/ FID Detektörlü Split/ Splitless

Enjektör sıcaklığı: 250 $^{o}$C

Detektör sıcaklığı: 280 $^{o}$C

Fırın programı: 120 $^{o}$C 1dk , 10 $^{o}$C/dk 175 $^{o}$C de 10dk, 3 $^{o}$C/dk 210 $^{o}$C de 5dk ve 5 $^{o}$C/dk 240 $^{o}$C 5dk

Enjektör miktarı: 1 µl lik

Taşıyıcı gaz Helyum, sabit akış 2ml/dk

Split Oranı: 1: 25

Hidrojen: 45 ml

Kuru Hava: 450 ml

Azot : 45ml

Kolon: HP 88 100x 0,25mmx0,20µm

### 3.3. İstatistiksel Analizler

DUNCAN, Varyans Analizi (ANOVA), normal dağılım koşulu sağlanmayan durumlarda Kruskal Wallis test istatistiği kullanılmıştır. İstatistiksel analizler SPSS 22.0 versiyonu ile yapıldı ve $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

# 4. BULGULAR

## 4.1. Hakkâri Bölgesin Alabalıka Kas Yağ Asit Profil Sonuçları

Hakkari Bölgesindeki balık işletmelerinden alınan alabalık örneklerindeki kas yağ asit profili aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Yapılan analizlerde Oleik asitin (C18:1c) tekli doymamış yağ asiti % oranı 31,9±2,4 değeri ile ilk sırada olduğu bunu Palmitik asit (C16:0) doymuş yağ asiti % oranı 13,8±1,1, Linoleik asit (C18:2c) çoklu domamış yağ asiti % oranı 13,1±0,98 ve yine çoklu doymamış yağ asiti Dokosahegzaenoki asit (C22:6) in % oranı 13,1±0,01 in takip ettiği daha sonra ise tekli doymamış yağ asitlerinden Palmitoliek asit (C16:1) % oranının 3,13±0,01 ile takip ettiği görülmüştür. Analizler sonucu en düşük yağ asit % oranı ise Miristoleik asit, Pentadekanoik asit, linolenik asit, Dokosadienoik asit ve Lignoserik asit olarak saptanmştır. (<0,05).

Yine yapılan analizlerde tüm yağ asit kompozisyonu açısından değerlendirdiğimizde, en yüksek oranın tekli doymamış yağ asit MUFA % si 38,6±1,2, çoklu daymamış yağ asit PUFA % oranının 35,0±1,9 olduğu, son olarakta doymuş yağ asit SAFA % oranının ise 21,9±3,4 olarak tespit edilmiştir. Buda Hakkari bölgesi Alabalıklarının yağ asit kalitesinin, beslenme açısından son derece önemlidir. Zira balık etindeki tekli ve çoklu doymamış yağ asit oranının, doymuş yağ asitlerine göre oran alarak %50 den fazla olduğunu göstermiştir. İnsan metebolizması için önemli olan doymamış yağ asit oranı, metabolik olarak sentezlenemeyen eser yağ asitlerinin dışardan alımında balıkla beslenme oldukça önemli bir yere sahip olduğunu göstermektedir.

**Çizelge 4.1.** Hakkâri Alabalık Kas Yağ Asit Sonuçları

| Deney Adı | Birim | Deney Sonucu Ortalama ± u (k=2) |
|---|---|---|
| Bütirik Asit *(C4:0)* | % | < 0,05 |
| Kaproik Asit *(C6:0)* | % | < 0,05 |
| Kaprilik Asit *(C8:0)* | % | < 0,05 |
| Kaprik Asit *(C10:0)* | % | <0,05 |
| Undekanoik Asit *(C11:0)* | % | < 0,05 |
| Laurik Asit *(C12:0)* | % | <0,05 |
| Tridekanoik Asit *(C13:0)* | % | < 0,05 |
| Miristik Asit *(C14:0)* | % | 2,05 ± 0,01 |
| Miristoleik Asit *(C14:1)* | % | <0,05 |
| Pentadekanoik *(C15:0)* | % | 0,23 ± 0,01 |
| Pentadekonoik *(C15:1)* | % | < 0,05 |
| Palmitik Asit *(C16:0)* | % | 13,8 ± 1,1 |
| Palmitoleik Asit *(C16:1)* | % | 3,13 ± 0,01 |
| Margarik Asit *(C17:0)* | % | 0,37 ± 0,01 |
| Heptadesenoseik *(C17:1)* | % | 0,39 ± 0,01 |
| Stearik Asit *(C18:0)* | % | 3,67 ± 0,28 |
| trans Elaidik Asit *(C18:1t)* | % | 0,12 ± 0,02 |
| Oleik Asit *(C18:1c)* | % | 31,9 ± 2,4 |
| trans Linolelaidik Asit *(C18:2t)* | % | 0,12 ± 0,02 |
| Linoleik Asit *(C18:2c )* | % | 13,1 ± 0,98 |
| trans Linolenik Asit *(C18:3t)* | % | < 0,05 |
| γ Linolenik Asit *(C18:3n6)* | % | 0,24 ± 0,01 |
| Arişidik Asit *(C20:0)* | % | 0,29 ± 0,01 |
| α-Linolenik Asit *(C18:3n3)* | % | 2,91 ± 0,01 |
| Eikosenoik *(C20:1)* | % | 2,05 ± 0,01 |
| Heneikosanoik *(C21:0)* | % | 0,67 ± 0,01 |
| Eikosadienoik *(C20:2)* | % | 0,93 ± 0,01 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n6)* | % | 0,53 ± 0,01 |
| Behenik Asit *(C22:0)* | % | 0,07 ± 0,01 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n3)* | % | 0,32 ± 0,01 |
| Erusik Asit *(C22:1)* | % | 0,79± 0,01 |
| Araşidonik *(C20:4)* | % | 0,65 ± 0,01 |
| Trikosanoik (*C23:0)* | % | 0,66 ± 0,01 |
| Dokosadienoik *(C22:2)* | % | <0,05 |
| Eikosapentaenoik *(C20:5)* | % | 3,11 ± 0,01 |
| Lignoserik Asit *(C24:0)* | % | < 0,05 |
| Nervonik Asit *(C24:1 )* | % | 0,29 ± 0,01 |
| Dokosahegzaenoik *(C22:6)* | % | 13,1 ± 0,01 |
| ***Doymuş Yağ Asitleri (SAFA)*** | % | ***21,9 ± 3,4*** |
| ***Tekli Doymamış Yağ Asitleri (MUFA)*** | % | ***38,6 ± 1,2*** |
| ***Çoklu Doymamış Yağ Asitleri (PUFA)*** | % | ***35,0 ± 1,9*** |

**TED : Tespit Edilemeyen Düzey (< %0,05)**

**Analiz Sonuçları, ekstre edilen yağda bulunan yağ asitlerinin, bağıl % değerleridir.**

### 4.2. Şemdinli Bölgesin Alabalıka Kas Yağ Asit Profil Sonuçları

Şemdinli Bölgesindeki balık işletmelerinden alınan alabalık örneklerindeki kas yağ asit profili aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Yapılan analizlerde Oleik asitin (C18:1c) tekli doymamış yağ asiti % oranı 33,9±2,6 en yüksek değere, Palmitik asit (C16:0) doymuş yağ asiti % oranı 13,8±1,1, yine Linoleik asit (C18:2c) olarak görülmüştür. Son olarak yüksek değere sahip çoklu domamış yağ asiti Dokosahegzaenoik asit (C22:6) % oranının 11,5±0,1 olarak saptanmıştır. . Analizler sonucu en düşük yağ asit % oranı ise Pentadekonoik, tElaidik asit, tLinolinik asit, Beherik asit, Eukosatrienoik asit, Erusik asit, Dokosadienoik asit ve Lignoserik asit olarak saptanmştır. (<0,05).

Yine MUFA tekli doymamış yağ asitlerin yapılan analizlerde tüm yağ asit kompozisyonu açısından değerlendirdiğimizde, en yüksek oranın tekli doymamış yağ asit MUFA % si 38,6±1,2 ile en yüksek değerde olduğu bunu çoklu daymamış yağ asitleri PUFA'nın % oranı 34,2±1,9 ile takip ettiği, doymuş yağ asit SAFA'nın ise 21,8±3,4 ile 3. Sırada yer aldığı görülmüştür.

Bunada yine bu bölgenin Hakkari ili ticari işletmelerinde yetişen alabalıklar gibi besin değeri açısından essensiyal yağ asitleri % oranı bakımından hemen hemen aynı seviyelerde olduğunu göstermiştir.

**Çizelge 4.2.** Şemdinli Alabalık Kas Yağ Asit Sonuçları

| Deney Adı | Birim | Deney Sonucu Ortalama ± u (k=2) |
|---|---|---|
| Bütirik Asit *(C4:0)* | % | < 0,05 |
| Kaproik Asit *(C6:0)* | % | < 0,05 |
| Kaprilik Asit *(C8:0)* | % | < 0,05 |
| Kaprik Asit *(C10:0)* | % | <0,05 |
| Undekanoik Asit *(C11:0)* | % | < 0,05 |
| Laurik Asit *(C12:0)* | % | <0,05 |
| Tridekanoik Asit *(C13:0)* | % | < 0,05 |
| Miristik Asit *(C14:0)* | % | 2,14 ± 0,01 |
| Miristoleik Asit *(C14:1)* | % | <0,05 |
| Pentadekanoik *(C15:0)* | % | 0,23 ± 0,01 |
| Pentadekonoik *(C15:1)* | % | < 0,05 |
| Palmitik Asit *(C16:0)* | % | 13,8 ± 1,1 |
| Palmitoleik Asit *(C16:1)* | % | 3,20 ± 0,1 |
| Margarik Asit *(C17:0)* | % | 0,33 ± 0,01 |
| Heptadesenoseik *(C17:1)* | % | 0,44 ± 0,01 |
| Stearik Asit *(C18:0)* | % | 3,74 ± 0,29 |
| trans Elaidik Asit *(C18:1t)* | % | <0,05 |
| Oleik Asit *(C18:1c)* | % | 33,6 ± 2,6 |
| trans Linolelaidik Asit *(C18:2t)* | % | 0,10 ± 0,02 |
| Linoleik Asit *(C18:2c )* | % | 13,7 ± 1,0 |
| trans Linolenik Asit *(C18:3t)* | % | < 0,05 |
| γ Linolenik Asit *(C18:3n6)* | % | 0,24± 0,01 |
| Arişidik Asit *(C20:0)* | % | 0,30 ± 0,01 |
| α-Linolenik Asit *(C18:3n3)* | % | 3,00 ± 0,01 |
| Eikosenoik *(C20:1)* | % | 2,45 ± 0,01 |
| Heneikosanoik *(C21:0)* | % | 0,66 ± 0,01 |
| Eikosadienoik *(C20:2)* | % | 0,98 ± 0,01 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n6)* | % | 0,56 ± 0,01 |
| Behenik Asit *(C22:0)* | % | <0,05 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n3)* | % | <0,05 |
| Erusik Asit *(C22:1)* | % | <0,05 |
| Araşidonik *(C20:4)* | % | 1,06 ± 0,01 |
| Trikosanoik (*C23:0)* | % | 0,66 ± 0,01 |
| Dokosadienoik *(C22:2)* | % | <0,05 |
| Eikosapentaenoik *(C20:5)* | % | 3,03 ± 0,01 |
| Lignoserik Asit *(C24:0)* | % | <0,05 |
| Nervonik Asit *(C24:1 )* | % | 0,26 ± 0,01 |
| Dokosahegzaenoik *(C22:6)* | % | 11,5 ± 0,1 |
| ***Doymuş Yağ Asitleri (SAFA)*** | % | ***21,8 ± 3,4*** |
| ***Tekli Doymamış Yağ Asitleri (MUFA)*** | % | ***39,9 ± 1,2*** |
| ***Çoklu Doymamış Yağ Asitleri (PUFA)*** | % | ***34,2 ± 1,9*** |

**TED : Tespit Edilemeyen Düzey (< %0,05)**
**Analiz Sonuçları, ekstre edilen yağda bulunan yağ asitlerinin, bağıl % değerleridir.**

### 4.3. Çukurca Bölgesinin Alabalıka Kas Yağ Asit Profil Sonuçları

Çukurca Bölgesindeki balık işletmelerinden alınan alabalık örneklerindeki kas yağ asit profili aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Yapılan analizlerde doymuş yağ asitlerinden olan Palmitik asit (C16:0) % oranı 16,6±1,4 ile en yüksek değere sahip iken, doymamış yağ asiti Oleik asit (C18:1c) oranı 14:8±1,1 olarak saptanmıştır. Daha sonra Palmitoleik asit (C16:1) tekli doymamış yağ asiti % oranı ise 13:05±0,01 olarak göze çarpmaktadır. Bunu ise yine çoklu doymamış yağ asitlerinden Eikosapetaenoik asit (C20:5) 13:03±0,01 lik % oranı ile takip etmiştir.

Burada da görüleceği üzere Hakkari ve Şemdinli alabalıklarından farklı olarak doymuş yağ asiti Palmitik asiti oranı daha yüksek çıksada, yine doymamış yağ asitlerinin total oranı daha yüksektir.

Analizler sonucu en düşük yağ asit % oranı ise Miristoleik asit, Tridekanoik asit, Pentadekanoik asit, tlinolenik asit, Beherik asit, Eikosatrienoik asit, Erusik asit ve Lignoserik asit olarak saptanmştır. (<0,05).

Bu analizde yine total yağ asitlerine baktığımızda bunu net olarak görebiliyoruz. Şöyleki tekli doymamış yağ asitleri MUFA'nın % oranı 33,6±1,0 iken çoklu doymamış yağ asit ve doymuş yağ asit oranları hemen hemen eşit oranlarda saptanırken sırasıyla 29,9±4,7 ve 29,9±1,6, ancak bütüne baktığımızda yine bu bölge balıklarınında içerdekleri doymamış yağ asit oranlarının fazlalığı ile besin değeri açısından dikkate değer olduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.3.** Çukurca Alabalık Kas Yağ Asit Sonuçları

| Deney Adı | Birim | Deney Sonucu Ortalama ± u (k=2) |
|---|---|---|
| Bütirik Asit *(C4:0)* | % | < 0,05 |
| Kaproik Asit *(C6:0)* | % | < 0,05 |
| Kaprilik Asit *(C8:0)* | % | < 0,05 |
| Kaprik Asit *(C10:0)* | % | <0,05 |
| Undekanoik Asit *(C11:0)* | % | < 0,05 |
| Laurik Asit *(C12:0)* | % | 0,15± 0,01 |
| Tridekanoik Asit *(C13:0)* | % | < 0,05 |
| Miristik Asit *(C14:0)* | % | 4,65 ± 0,01 |
| Miristoleik Asit *(C14:1)* | % | 0,18 ± 0,01 |
| Pentadekanoik *(C15:0)* | % | 0,31 ± 0,01 |
| Pentadekonoik *(C15:1)* | % | < 0,05 |
| Palmitik Asit *(C16:0)* | % | 16,6 ± 1,4 |
| Palmitoleik Asit *(C16:1)* | % | 13,5 ± 0,01 |
| Margarik Asit *(C17:0)* | % | 0,70 ± 0,01 |
| Heptadesenoseik *(C17:1)* | % | 2,49 ± 0,01 |
| Stearik Asit *(C18:0)* | % | 5,12 ± 0,39 |
| trans Elaidik Asit *(C18:1t)* | % | 0,17 ± 0,03 |
| Oleik Asit *(C18:1c)* | % | 14,8 ± 1,1 |
| trans Linolelaidik Asit *(C18:2t)* | % | 2,06 ± 0,33 |
| Linoleik Asit *(C18:2c )* | % | 4,39 ± 0,33 |
| trans Linolenik Asit *(C18:3t)* | % | < 0,05 |
| γ Linolenik Asit *(C18:3n6)* | % | 0,29 ± 0,01 |
| Arişidik Asit *(C20:0)* | % | 0,50 ± 0,01 |
| α-Linolenik Asit *(C18:3n3)* | % | 1,73 ± 0,01 |
| Eikosenoik *(C20:1)* | % | 1,91 ± 0,01 |
| Heneikosanoik *(C21:0)* | % | 1,49 ± 0,01 |
| Eikosadienoik *(C20:2)* | % | 0,23 ± 0,01 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n6)* | % | 0,31 ± 0,01 |
| Behenik Asit *(C22:0)* | % | < 0,05 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n3)* | % | < 0,05 |
| Erusik Asit *(C22:1)* | % | <0,05 |
| Araşidonik *(C20:4)* | % | 1,55 ± 0,01 |
| Trikosanoik (*C23:0)* | % | 0,43 ± 0,01 |
| Dokosadienoik *(C22:2)* | % | 0,28 ± 0,01 |
| Eikosapentaenoik *(C20:5)* | % | 13,03 ± 0,01 |
| Lignoserik Asit *(C24:0)* | % | < 0,05 |
| Nervonik Asit *(C24:1 )* | % | 0,48 ± 0,01 |
| Dokosahegzaenoik *(C22:6)* | % | 6,07 ± 0,01 |
| ***Doymuş Yağ Asitleri (SAFA)*** | % | ***29,9 ± 4,7*** |
| ***Tekli Doymamış Yağ Asitleri (MUFA)*** | % | ***33,6 ± 1,0*** |
| ***Çoklu Doymamış Yağ Asitleri (PUFA)*** | % | ***29,9 ± 1,6*** |

**TED : Tespit Edilemeyen Düzey (< %0,05)**

**Analiz Sonuçları, ekstre edilen yağda bulunan yağ asitlerinin, bağıl % değerleridir.**

### 4.4. Yüksekova Bölgesin Alabalıka Kas Yağ Asit Profil Sonuçları

Yüksekova Bölgesindeki balık işletmelerinden alınan alabalık örneklerindeki kas yağ asit profili aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Yapılan incelemelerde tekli doymamış yağ asiti Oleik asit (C18:1c) yağ asit % oranı 35,0±2,66 ile yağ asitleri içinde en yüksek değerde olduğu saptanmıştır. Bu yağ asitini doymamış yağ asiti olan Linoleik (C18:2c) % oran olarak 13,8±1,0 ile izlediği görülmüştür. Daha sonra ise analiz sonuçlarında doymuş yağ asit Palmitik asit (C16:0) % oranı 12,3±1,0 olarak saptanmıştır. Yine çoklu doymamış yağ asitlerinden Dokosahegzaenoik asit (C22:6) 11,8±0,1 ile izlemektedir. Analizlerde yağ asitleri göre yüksek olan diğer bir yağ asiti ise çoklu doymamış yağ asiti olan αLinolenik asit (C18:3n3) 3,58±0,01 ile takip etmiştir. Burada da görülmüştürki Hakkari, Şemdinli ve Çukurca alabalıklarından farklı olarak αLinolenik asit yani aşırı doymamış yağ asiti sıralamaya girmiş, bununda hem su kalitesi hemde işletmede kullanılan yen farklılıklarından kaynaklanabileceği kanısı yaratmıştır. Yine analiz sonuçlarında yağ asit oranlarından en az seviyede olanlar <0,05 e göre sırasıyla; Pentadekanoik asit, tEleidik asit, Araşidonik asit, Dokosadienoik asit ve Lignoserik asit olduğu görülmüştür.

Diğer yandan total yağ asit analizlerine baktığımızda tekli doymamış yağ asit MUFA % oranı 42,4±1,3 iken çoklu doymamış yağ asit SUFA oranı 34,4±1,9 çıkarken doymuş yağ asit SAFA % oranı ise 20,2±3,2 olarak saptanmıştır. Bu da bize diğer üç bölgede olduğu gibi bu bölge alabalıklarının doymamış yağ asit değerlerince zengin olduğunu bununda besleyicilik açısından olduça öneli olduğunu göstermiştir.

**Çizelge4.4**. Yüksekova Alabalık Kas Yağ Asit Sonuçları

| Deney Adı | Birim | Deney Sonucu Ortalama ± u (k=2) |
|---|---|---|
| Bütirik Asit *(C4:0)* | % | < 0,05 |
| Kaproik Asit *(C6:0)* | % | < 0,05 |
| Kaprilik Asit *(C8:0)* | % | < 0,05 |
| Kaprik Asit *(C10:0)* | % | <0,05 |
| Undekanoik Asit *(C11:0)* | % | < 0,05 |
| Laurik Asit *(C12:0)* | % | <0,05 |
| Tridekanoik Asit *(C13:0)* | % | < 0,05 |
| Miristik Asit *(C14:0)* | % | 1,86 ± 0,01 |
| Miristoleik Asit *(C14:1)* | % | 0,07 ± 0,01 |
| Pentadekanoik *(C15:0)* | % | 0,18 ± 0,01 |
| Pentadekonoik *(C15:1)* | % | < 0,05 |
| Palmitik Asit *(C16:0)* | % | 12,3 ± 1,0 |
| Palmitoleik Asit *(C16:1)* | % | 2,60 ± 0,01 |
| Margarik Asit *(C17:0)* | % | 0,29 ± 0,01 |
| Heptadesenoseik *(C17:1)* | % | 0,32 ± 0,01 |
| Stearik Asit *(C18:0)* | % | 3,46 ± 0,27 |
| trans Elaidik Asit *(C18:1t)* | % | <0,05 |
| Oleik Asit *(C18:1c)* | % | 35,0 ± 2,66 |
| trans Linolelaidik Asit *(C18:2t)* | % | 0,14 ± 0,02 |
| Linoleik Asit *(C18:2c )* | % | 13,8 ± 1,0 |
| trans Linolenik Asit *(C18:3t)* | % | <0,05 |
| γ Linolenik Asit *(C18:3n6)* | % | 0,18 ± 0,01 |
| Arişidik Asit *(C20:0)* | % | 0,15 ± 0,01 |
| α-Linolenik Asit *(C18:3n3)* | % | 3,58 ± 0,01 |
| Eikosenoik *(C20:1)* | % | 2,80 ± 0,01 |
| Heneikosanoik *(C21:0)* | % | 0,77 ± 0,01 |
| Eikosadienoik *(C20:2)* | % | 1,05± 0,01 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n6)* | % | 0,30 ± 0,01 |
| Behenik Asit *(C22:0)* | % | 0,44 ± 0,01 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n3)* | % | 0,78 ± 0,01 |
| Erusik Asit *(C22:1)* | % | 1,17 ± 0,01 |
| Araşidonik *(C20:4)* | % | <0,05 |
| Trikosanoik (*C23:0)* | % | 0,75 ± 0,01 |
| Dokosadienoik *(C22:2)* | % | <0,05 |
| Eikosapentaenoik *(C20:5)* | % | 2,74 ± 0,01 |
| Lignoserik Asit *(C24:0)* | % | <0,05 |
| Nervonik Asit *(C24:1 )* | % | 0,47± 0,01 |
| Dokosahegzaenoik *(C22:6)* | % | 11,8 ± 0,1 |
| ***Doymuş Yağ Asitleri (SAFA)*** | % | ***20,2 ± 3,2*** |
| ***Tekli Doymamış Yağ Asitleri (MUFA)*** | % | ***42,4 ± 1,3*** |
| ***Çoklu Doymamış Yağ Asitleri (PUFA)*** | % | ***34,4 ± 1,9*** |

**TED : Tespit Edilemeyen Düzey (< %0,05)**

**Analiz Sonuçları, ekstre edilen yağda bulunan yağ asitlerinin, bağıl % değerleridir.**

### 4.5. Hakkâri Bölgesin Alabalıka Deri Yağ Asit Profil Sonuçları

Hakkari Bölgesindeki balık işletmelerinden alınan alabalık örneklerindeki Deri yağ asit profili aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Yapılan analizlerde doymamış yağ asitlerinden Oleik asit (C18;1c) % oranı 36,5±2,8 görülürken yine 2. Sırada Linoleik asit (C18:2c) 14,9±1,1 olarak saptanmıştır. Kas yağ asitlerine göre ön sırada farklı çıkmıştır, bunu doymuş yağ asitlerinden Palmitik asit (C16:0) 12,4±1,0 olarak saptanmıştır. Yine kas yağ asitlerinde olduğu gibi 4.sırayı Dokosahengzaenoik asit (C22:6) takip etmiştir. Eser miktarda olan yağ asit sırasıda yaklaşık kaş yağ asitlerindeki gibi saptanmıştır. Miristoleik , Behenik ve Eikosantrienoik asitler farlı çıkmıştır.

Total yağ asit oranlarına baktığımızda ise yine tekli doymamış yağ asit MUFA % oranı 45,1±1,4 ile oldukça yüksek bir değer göstermiştir. Bunu yine çoklu doymamış yağ asit PUFA 30.9±1,7 ile takip edmiş, doymuş yağ asitleri SAFA oranı ise % olarak 20,8±3,3 çıkmıştır. Bu da bu bölge alabalık derisindeki yağ asit özellikle doymamışlık açısından % 75'e varan oran ile dikkat çekmiştir.

Bu sonuçlar bize alabalık derisininde iyi pişirme yöntemi ile tüketilmesi gerektiğini alıtmasının essensial yağ asit alımanda hiç te doğru olmadığını göstermiştir. Ya da diğer sektörlerde değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Örneğin hayvan yemi veya gübre olarak kullanılması ekonomiye katkı açısından önemli olacaktır.

**Çizelge 4.5.** Hakkâri Alabalık Deri Yağ Asit Sonuçları

| Deney Adı | Birim | Deney Sonucu Ortalama ± u (k=2) |
|---|---|---|
| Bütirik Asit *(C4:0)* | % | < 0,05 |
| Kaproik Asit *(C6:0)* | % | < 0,05 |
| Kaprilik Asit *(C8:0)* | % | < 0,05 |
| Kaprik Asit *(C10:0)* | % | <0,05 |
| Undekanoik Asit *(C11:0)* | % | < 0,05 |
| Laurik Asit *(C12:0)* | % | <0,05 |
| Tridekanoik Asit *(C13:0)* | % | < 0,05 |
| Miristik Asit *(C14:0)* | % | 2,35 ± 0,01 |
| Miristoleik Asit *(C14:1)* | % | < 0,05 |
| Pentadekanoik *(C15:0)* | % | 0,23 ± 0,01 |
| Pentadekonoik *(C15:1)* | % | < 0,05 |
| Palmitik Asit *(C16:0)* | % | 12,4 ± 1,0 |
| Palmitoleik Asit *(C16:1)* | % | 4,10 ± 0,01 |
| Margarik Asit *(C17:0)* | % | 0,34 ± 0,01 |
| Heptadesenoseik *(C17:1)* | % | 0,47 ± 0,01 |
| Stearik Asit *(C18:0)* | % | 3,53 ± 0,01 |
| trans Elaidik Asit *(C18:1t)* | % | < 0,05 |
| Oleik Asit *(C18:1c)* | % | 36,5 ± 2,8 |
| trans Linolelaidik Asit *(C18:2t)* | % | 0,11 ± 0,02 |
| Linoleik Asit *(C18:2c )* | % | 14,9 ± 1,1 |
| trans Linolenik Asit *(C18:3t)* | % | < 0,05 |
| γ Linolenik Asit *(C18:3n6)* | % | 0,35 ± 0,01 |
| Arişidik Asit *(C20:0)* | % | 0,37 ± 0,01 |
| α-Linolenik Asit *(C18:3n3)* | % | 3,25 ± 0,01 |
| Eikosenoik *(C20:1)* | % | 2,66 ± 0,01 |
| Heneikosanoik *(C21:0)* | % | 0,78 ± 0,01 |
| Eikosadienoik *(C20:2)* | % | 1,06 ± 0,01 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n6)* | % | 0,56 ± 0,01 |
| Behenik Asit *(C22:0)* | % | < 0,05 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n3)* | % | < 0,05 |
| Erusik Asit *(C22:1)* | % | 1,02 ± 0,01 |
| Araşidonik *(C20:4)* | % | 1,07 ± 0,01 |
| Trikosanoik (*C23:0)* | % | 0,68 ± 0,01 |
| Dokosadienoik *(C22:2)* | % | < 0,05 |
| Eikosapentaenoik *(C20:5)* | % | 2,92 ± 0,01 |
| Lignoserik Asit *(C24:0)* | % | < 0,05 |
| Nervonik Asit *(C24:1 )* | % | 0,29 ± 0,01 |
| Dokosahegzaenoik *(C22:6)* | % | 6,63 ± 0,01 |
| ***Doymuş Yağ Asitleri (SAFA)*** | % | ***20,8 ± 3,3*** |
| ***Tekli Doymamış Yağ Asitleri (MUFA)*** | % | ***45,1 ± 1,4*** |
| ***Çoklu Doymamış Yağ Asitleri (PUFA)*** | % | ***30,9 ± 1,7*** |

**TED : Tespit Edilemeyen Düzey (< %0,05)**

**Analiz Sonuçları, ekstre edilen yağda bulunan yağ asitlerinin, bağıl % değerleridir.**

### 4.6. Şemdinli Bölgesin Alabalıka Deri Yağ Asit Profil Sonuçları

Şemdinli Bölgesindeki balık işletmelerinden alınan alabalık örneklerindeki Deri yağ asit profili aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Yapılan analizlerde alabalık deri yağ asitlerine baktığımızda yine tekli doymamış yağ asitlerinden Oleik asitin (C18:1c) % oranı olarak 34,9±2,7 ile en yüksek orana sahip olduğu görülmüştür. Bunu çoklu doymamış yağ asiti Linoleik asit (C18:2c)'nin 14,2±1,1 ile izlediği görülmüştür. Devamında doymuş yağ asiti Palmitik asit (C16:0)'ın 13,2±1,1 ile takip ettiği, çoklu doymamış yağ asiti Dokosahegzaenoik asit (C22:6)'ın 8,63±0,01 ile son yüksek değerde saptanan doymuş yağ asiti olan Stearik asit (C18.0)'in 3,92±0,30 oranı ile saptanmıştır.

Yapılan analiz sonuçlarında ise <0,05 den az olarak saptanan yağ asitleri ise sırasıyla Miristoleik, Pentdekonik, tElaidik, tLinolenik, Behirik, Eikosantrienoik, Erusik, Dokosadienoik ve Lingoserik asit olarak görülmüştür.

Öte yandan yapılan analizlerde total yağ asit oranlarına baktığımızda yine 3 bölgede olduğu gibi tekli doymamış yağ asit oranlarının % değeri 41,4±1,3 MUFA olurken, çoklu doymamış yağ asitleri PUFA 32,4±1,8 olarak saptanmıştır. Son olarak doymuş yağ asit SAFA total oranı % 21,2±3,3 olarak görülmüştür.

Bu da analiz sonuçlarından yine bize bu bölge alabalık derisindeki yağ asit profillerindeki % oranlarında doymamış yağ asit total değerlerinin oldukça yüksek olduğunu göstermiş ve besin değeri açısından oldukça önemli olduğunu göstermiştir.

**Çizelge 4.6.** Şemdinli Alabalık Deri Yağ Asit Sonuçları

| Deney Adı | Birim | Deney Sonucu Ortalama ± u (k=2) |
|---|---|---|
| Bütirik Asit *(C4:0)* | % | < 0,05 |
| Kaproik Asit *(C6:0)* | % | < 0,05 |
| Kaprilik Asit *(C8:0)* | % | < 0,05 |
| Kaprik Asit *(C10:0)* | % | <0,05 |
| Undekanoik Asit *(C11:0)* | % | < 0,05 |
| Laurik Asit *(C12:0)* | % | <0,05 |
| Tridekanoik Asit *(C13:0)* | % | < 0,05 |
| Miristik Asit *(C14:0)* | % | 2,22 ± 0,01 |
| Miristoleik Asit *(C14:1)* | % | <0,05 |
| Pentadekanoik *(C15:0)* | % | 0,25 ± 0,01 |
| Pentadekonoik *(C15:1)* | % | < 0,05 |
| Palmitik Asit *(C16:0)* | % | 13,2 ± 1,1 |
| Palmitoleik Asit *(C16:1)* | % | 3,44 ± 0,01 |
| Margarik Asit *(C17:0)* | % | 0,42 ± 0,01 |
| Heptadesenoseik *(C17:1)* | % | 0,42 ± 0,01 |
| Stearik Asit *(C18:0)* | % | 3,92 ± 0,30 |
| trans Elaidik Asit *(C18:1t)* | % | <0,05 |
| Oleik Asit *(C18:1c)* | % | 34,9 ± 2,7 |
| trans Linolelaidik Asit *(C18:2t)* | % | 0,26 ± 0,04 |
| Linoleik Asit *(C18:2c )* | % | 14,2 ± 1,1 |
| trans Linolenik Asit *(C18:3t)* | % | < 0,05 |
| γ Linolenik Asit *(C18:3n6)* | % | 0,31 ± 0,01 |
| Arişidik Asit *(C20:0)* | % | 0,32 ± 0,01 |
| α-Linolenik Asit *(C18:3n3)* | % | 3,03 ± 0,01 |
| Eikosenoik *(C20:1)* | % | 2,46 ± 0,01 |
| Heneikosanoik *(C21:0)* | % | 0,17 ± 0,01 |
| Eikosadienoik *(C20:2)* | % | 1,00 ± 0,01 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n6)* | % | 0,56 ± 0,01 |
| Behenik Asit *(C22:0)* | % | < 0,05 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n3)* | % | < 0,05 |
| Erusik Asit *(C22:1)* | % | <0,05 |
| Araşidonik *(C20:4)* | % | 1,34 ± 0,01 |
| Trikosanoik (*C23:0)* | % | 0,64 ± 0,01 |
| Dokosadienoik *(C22:2)* | % | <0,05 |
| Eikosapentaenoik *(C20:5)* | % | 3,08 ± 0,01 |
| Lignoserik Asit *(C24:0)* | % | < 0,05 |
| Nervonik Asit *(C24:1 )* | % | 0,27 ± 0,01 |
| Dokosahegzaenoik *(C22:6)* | % | 8,63 ± 0,01 |
| ***Doymuş Yağ Asitleri (SAFA)*** | % | ***21,2 ± 3,3*** |
| ***Tekli Doymamış Yağ Asitleri (MUFA)*** | % | ***41,4 ± 1,3*** |
| ***Çoklu Doymamış Yağ Asitleri (PUFA)*** | % | ***32,4 ± 1,8*** |

**TED : Tespit Edilemeyen Düzey (< %0,05)**

**Analiz Sonuçları, ekstre edilen yağda bulunan yağ asitlerinin, bağıl % değerleridir.**

### 4.7. Çukurca Bölgesin Alabalıka Deri Yağ Asit Profil Sonuçları

Çukurca Bölgesindeki balık işletmelerinden alınan alabalık örneklerindeki Deri yağ asit profili aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Yapılan araştırmada elde edilen analiz sonuçlarından alabalık derisindeki yağ asit oranlarının sırası ile şöyledir. Palmitoleik asit (C16:1) % oranı 17,3±0,1 olarak saptanmış ve bunun diğer bölgelere göre farklı olduğu görümlüştür. Şöyli ki diğer bölge alabalıklarında ilk sırada Oleik asit çıkmıştır. Devamında doymuş yağ asiti olan Palmitik asit (C16:0)'in % oranı 16,1±1,3 larak görülmüştür. Yine 3. Sırada yüksek değere sahip olan tekli doymamış yağ asiti Oleik asit (C18:1c)'in oranı 14,4±1,1 olarak saptanmıştır. Çoklu doymamış yağ asitlerinden Eikosapentaenoik asit (C20:5) 11,1±0,1 lik oranı ile takip etmiştir ve bu asitinde diğer bölgelere göre farklı olduğu görülmüştür. Daha sonra yine diğer bölgelerden farklı olarak 5. Sırda doymuş yağ asiti olan ve diğer bölgelerde genelde <0,05'in altında olan Miristik asit (C14:0) 5,95±0,01 lik değeri ile farklı bir tablo olarak görülmüştür.

Yine <0,05'in altında olan yağ asitleri ise sırasıyla Pentadekanoik asit, tLinolenik asit, Behenik, Eukosantrienoik , Erusik ve Dokosadienoik asit olarak saptanmıştır.

Diğer yandan analiz sonuçlarında total yağ asit % lerine baktığımızda, tekli doymamış MUFA yağ asitlerinin totalinde % oranı 37,9±1,2 çıkarken yine farklı bir sonuç total doymuş yağ asit SAFA oranlarında artışla 2. Sırada 30,6±4,8 ile olduğu görüşmüştür. Son olarakta çoklu doymamış yağ asit PUFA'nın 24,9±1,4 olarak çıktığı görülmüştür. Ancak yine total yağ asitlerinin doşmamışlık toplam % oranlarının doşmuş yaağ asitlerine göre fazla olduğu görülmektedir. Bu da diğer bölgelerde olduğu gibi besin değiri açısından oldukça iyi olduğunu göstermektedir

**Çizelge 4.7.** Çukurca Alabalık Deri Yağ Asit Sonuçları

| Deney Adı | Birim | Deney Sonucu Ortalama ± u (k=2) |
|---|---|---|
| Bütirik Asit *(C4:0)* | % | < 0,05 |
| Kaproik Asit *(C6:0)* | % | < 0,05 |
| Kaprilik Asit *(C8:0)* | % | < 0,05 |
| Kaprik Asit *(C10:0)* | % | <0,05 |
| Undekanoik Asit *(C11:0)* | % | < 0,05 |
| Laurik Asit *(C12:0)* | % | 0,16 ± 0,01 |
| Tridekanoik Asit *(C13:0)* | % | < 0,05 |
| Miristik Asit *(C14:0)* | % | 5,91 ± 0,01 |
| Miristoleik Asit *(C14:1)* | % | 0,25 ± 0,01 |
| Pentadekanoik *(C15:0)* | % | 0,13 ± 0,01 |
| Pentadekonoik *(C15:1)* | % | < 0,05 |
| Palmitik Asit *(C16:0)* | % | 16,1 ± 1,3 |
| Palmitoleik Asit *(C16:1)* | % | 17,5 ± 0,1 |
| Margarik Asit *(C17:0)* | % | 0,78 ± 0,01 |
| Heptadesenoseik *(C17:1)* | % | 3,26 ± 0,01 |
| Stearik Asit *(C18:0)* | % | 4,26 ± 0,33 |
| trans Elaidik Asit *(C18:1t)* | % | 0,36 ± 0,06 |
| Oleik Asit *(C18:1c)* | % | 14,4 ± 1,1 |
| trans Linolelaidik Asit *(C18:2t)* | % | 2,76 ± 0,44 |
| Linoleik Asit *(C18:2c )* | % | 4,47 ± 0,34 |
| trans Linolenik Asit *(C18:3t)* | % | < 0,05 |
| γ Linolenik Asit *(C18:3n6)* | % | 0,40 ± 0,01 |
| Arişidik Asit *(C20:0)* | % | 0,60 ± 0,01 |
| α-Linolenik Asit *(C18:3n3)* | % | 2,20 ± 0,01 |
| Eikosenoik *(C20:1)* | % | 1,68 ± 0,01 |
| Heneikosanoik *(C21:0)* | % | 1,90 ± 0,01 |
| Eikosadienoik *(C20:2)* | % | 0,14 ± 0,01 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n6)* | % | 0,23 ± 0,01 |
| Behenik Asit *(C22:0)* | % | <0,05 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n3)* | % | <0,05 |
| Erusik Asit *(C22:1)* | % | <0,05 |
| Araşidonik *(C20:4)* | % | 0,86 ± 0,01 |
| Trikosanoik (*C23:0)* | % | 0,46 ± 0,01 |
| Dokosadienoik *(C22:2)* | % | <0,05 |
| Eikosapentaenoik *(C20:5)* | % | 11,1 ± 0,1 |
| Lignoserik Asit *(C24:0)* | % | 0,37 ± 0,01 |
| Nervonik Asit *(C24:1 )* | % | 0,45 ± 0,01 |
| Dokosahegzaenoik *(C22:6)* | % | 2,78 ± 0,01 |
| ***Doymuş Yağ Asitleri (SAFA)*** | % | ***30,6 ± 4,8*** |
| ***Tekli Doymamış Yağ Asitleri (MUFA)*** | % | ***37,9 ± 1,2*** |
| ***Çoklu Doymamış Yağ Asitleri (PUFA)*** | % | ***24,9 ± 1,4*** |

**TED : Tespit Edilemeyen Düzey (< %0,05)**

**Analiz Sonuçları, ekstre edilen yağda bulunan yağ asitlerinin, bağıl % değerleridir.**

### 4.8. Yüksekova Bölgesin Alabalıka Deri Yağ Asit Profil Sonuçları

Yüksekova Bölgesindeki balık işletmelerinden alınan alabalık örneklerindeki Deri yağ asit profili aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Yaptığımız analizlerde görülmüştürki yağ asit değerlerine göre yine sıralamada ilk yüksek değerde Oleik asit (C18:c)'in 39,9±3,0 gibi yüksek bir oranda olduğu görülmüştür. Doymuş yağ asitini ikinci sırada olduğu, Palmitik asit (C16:0)'in 11,1±0,92 olarak saptanmıştır. Bu sefer 3. Sırayı Dokosahegzaenoik asitin (C22:6) yani çoklu doymamış asit alırken 4.sırada αLinolenik asit (C18:3n3)'in 3,74±0,01 ile çıkması ve 5.sırada doymamış yağ asiti olan Palmitoleik asit (C16:1) % oranı 3,60±0,01 olarak saptanması diğer bölgelere göre farklı bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yine analizlere baktığımızda en düşük değerlere sahip yağ asitleri ise şöyle sıralanmıştır. Miristoleik asit, Pentadekonik, tElaidik, tLinolenik, Dokosadienoik ve Lingoserik asit olarak <0,05'den az olarak saptanmışlardır.

Analizlerde görülen diğer bir sonuç ise total yağ asitlerinin doymuş, doymamış yağ asit % oranları ise şöyledir. 47,5±1,5 ile tekli doymamış yağ asitleri en yüksek seviyede iken bunu 30,5±1,7 ile çoklu doymamış yağ asitleri takip ediyor. Yine son olarak da 18,4±2,9 ile doymuş yağ asit % oramları görüldüğü gibi toplam yağ asit miktarlarında yine doymamış yağ asit oranı doymuşlara göre oldukça yüksek çıkmıştır. Bu da yine bize yine bu bölge balıklarının yağ asiti bakımından besin olarak essensiyal yağ asit miktarlarının yüksek olduğunu göstermiştir.

**Çizelge 4.8.** Yüksekova Alabalık Deri Yağ Asit Sonuçları

| Deney Adı | Birim | Deney Sonucu Ortalama ± u (k=2) |
|---|---|---|
| Bütirik Asit *(C4:0)* | % | < 0,05 |
| Kaproik Asit *(C6:0)* | % | < 0,05 |
| Kaprilik Asit *(C8:0)* | % | < 0,05 |
| Kaprik Asit *(C10:0)* | % | <0,05 |
| Undekanoik Asit *(C11:0)* | % | < 0,05 |
| Laurik Asit *(C12:0)* | % | <0,05 |
| Tridekanoik Asit *(C13:0)* | % | < 0,05 |
| Miristik Asit *(C14:0)* | % | 2,16 ± 0,01 |
| Miristoleik Asit *(C14:1)* | % | <0,05 |
| Pentadekanoik *(C15:0)* | % | 0,17 ± 0,01 |
| Pentadekonoik *(C15:1)* | % | < 0,05 |
| Palmitik Asit *(C16:0)* | % | 11,1 ± 0,92 |
| Palmitoleik Asit *(C16:1)* | % | 3,60 ± 0,01 |
| Margarik Asit *(C17:0)* | % | 0,21 ± 0,01 |
| Heptadesenoseik *(C17:1)* | % | 0,39 ± 0,01 |
| Stearik Asit *(C18:0)* | % | 3,37 ± 0,26 |
| trans Elaidik Asit *(C18:1t)* | % | <0,05 |
| Oleik Asit *(C18:1c)* | % | 39,9 ± 3,0 |
| trans Linolelaidik Asit *(C18:2t)* | % | 0,15 ± 0,02 |
| Linoleik Asit *(C18:2c )* | % | 15,9 ± 1,2 |
| trans Linolenik Asit *(C18:3t)* | % | < 0,05 |
| γ Linolenik Asit *(C18:3n6)* | % | 0,29 ± 0,01 |
| Arişidik Asit *(C20:0)* | % | 0,17 ± 0,01 |
| α-Linolenik Asit *(C18:3n3)* | % | 3,74 ± 0,01 |
| Eikosenoik *(C20:1)* | % | 2,97 ± 0,01 |
| Heneikosanoik *(C21:0)* | % | 0,20 ± 0,01 |
| Eikosadienoik *(C20:2)* | % | 1,23 ± 0,01 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n6)* | % | 0,54 ± 0,01 |
| Behenik Asit *(C22:0)* | % | 0,07 ± 0,01 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n3)* | % | 0,36 ± 0,01 |
| Erusik Asit *(C22:1)* | % | 0,43 ± 0,01 |
| Araşidonik *(C20:4)* | % | 1,25 ± 0,01 |
| Trikosanoik (*C23:0)* | % | 0,88 ± 0,01 |
| Dokosadienoik *(C22:2)* | % | <0,05 |
| Eikosapentaenoik *(C20:5)* | % | 1,77 ± 0,01 |
| Lignoserik Asit *(C24:0)* | % | <0,05 |
| Nervonik Asit *(C24:1 )* | % | 0,22± 0,01 |
| Dokosahegzaenoik *(C22:6)* | % | 5,22 ± 0,1 |
| ***Doymuş Yağ Asitleri (SAFA)*** | % | ***18,4 ± 2,9*** |
| ***Tekli Doymamış Yağ Asitleri (MUFA)*** | % | ***47,5 ± 1,5*** |
| ***Çoklu Doymamış Yağ Asitleri (PUFA)*** | % | ***30,5 ± 1,7*** |

**TED : Tespit Edilemeyen Düzey (< %0,05)**

**Analiz Sonuçları, ekstre edilen yağda bulunan yağ asitlerinin, bağıl % değerleridir.**

### 4.9. Hakkari Bölgesin Alabalıka İskelet Yağ Asit Profil Sonuçları

Hakkari Bölgesindeki balık işletmelerinden alınan alabalık örneklerindeki İskelet yağ asit profili aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Analiz sonuçlarına dayanarak yapılan incelemelerde ilk sırada görülen yağ asitlerimizden Oleik asit (C18:1c)'in % oranı 37,0±2,8 olarak saptanmış bunu ise, Linoleik asit (C18:2c) yani çoklu daymamış yağ asite oranı ise 14,9±1,1 olmuştur. Analiz sonuçlarında 3. Sırada ise Palmitik asit (C16:0) doymuş yağ asit oranı ise 13,4±1,1 olarak saptanmıştır. Son olarakta diğer bölge alalabalık yağ asitlerinde çoğunlukla bu sırada gördüğümüz çoklu doymamış yağ asitlerinden Dokozahegzaenoik asit (C22:6) 5,70±0,01 düzeyinde saptanırken, 5.sırada ise Stearik asit (C18:0) 3,82±0,29 olarak saptanmıştır.

Yine analizlerde değer olarak yok denecek kadar saptanan yağ asitleri ise oran olarak <0,05 in altında olanlar sırası ile Miristoleik asit, Pentadekonik asit, tElaidik asit, tLinolenik asit, Behenik asit, Eikosantrienoik asit, Dokosadienoik ve Lingoserik asit olarak saptanmıştır.

Yapılan analizlerde diğer bölgelerdeki tüm alabalık, kas, iskelet ve derilerinde olduğu gibi yine total yağ asitlerinde tekli doymamış yağ asit MUFA % oranı 45,0±1,4 çıkarken, çoklu doymamış yağ asit PUFA % oranı 29,2±1,6 ve son olarakta doymuş yağ asit SAFA % oranı 22,1±3.5 olarak saptanmıştır.

Bu da bize yine alabalık iskeletlerindeki doymamış yağ asit oranlarının yüksek olduğunu bu da besin olarak ön arzettiğini ve yem sanayiinde kullanılarak ekonomiye kazandırılması açısından oldukça önem kazandığını göstermektedir.

**Çizelge 4.9.** Hakkâri Alabalık İskelet Yağ Asit Sonuçları

| Deney Adı | Birim | Deney Sonucu Ortalama ± u (k=2) |
|---|---|---|
| Bütirik Asit *(C4:0)* | % | < 0,05 |
| Kaproik Asit *(C6:0)* | % | < 0,05 |
| Kaprilik Asit *(C8:0)* | % | < 0,05 |
| Kaprik Asit *(C10:0)* | % | <0,05 |
| Undekanoik Asit *(C11:0)* | % | < 0,05 |
| Laurik Asit *(C12:0)* | % | <0,05 |
| Tridekanoik Asit *(C13:0)* | % | < 0,05 |
| Miristik Asit *(C14:0)* | % | 2,48 ± 0,01 |
| Miristoleik Asit *(C14:1)* | % | < 0,05 |
| Pentadekanoik *(C15:0)* | % | 0,25 ± 0,01 |
| Pentadekonoik *(C15:1)* | % | < 0,05 |
| Palmitik Asit *(C16:0)* | % | 13,4 ± 1,1 |
| Palmitoleik Asit *(C16:1)* | % | 3,79 ± 0,01 |
| Margarik Asit *(C17:0)* | % | 0,43 ± 0,01 |
| Heptadesenoseik *(C17:1)* | % | 0,49 ± 0,01 |
| Stearik Asit *(C18:0)* | % | 3,82 ± 0,29 |
| trans Elaidik Asit *(C18:1t)* | % | < 0,05 |
| Oleik Asit *(C18:1c)* | % | 37,0 ± 2,8 |
| trans Linolelaidik Asit *(C18:2t)* | % | 0,12 ± 0,02 |
| Linoleik Asit *(C18:2c )* | % | 14,9 ± 1,1 |
| trans Linolenik Asit *(C18:3t)* | % | < 0,05 |
| γ Linolenik Asit *(C18:3n6)* | % | 0,24 ± 0,01 |
| Arişidik Asit *(C20:0)* | % | 0,34 ± 0,01 |
| α-Linolenik Asit *(C18:3n3)* | % | 3,23 ± 0,01 |
| Eikosenoik *(C20:1)* | % | 2,63 ± 0,01 |
| Heneikosanoik *(C21:0)* | % | 0,76 ± 0,01 |
| Eikosadienoik *(C20:2)* | % | 0,99 ± 0,01 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n6)* | % | 0,52 ± 0,01 |
| Behenik Asit *(C22:0)* | % | < 0,05 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n3)* | % | < 0,05 |
| Erusik Asit *(C22:1)* | % | 0,87 ± 0,01 |
| Araşidonik *(C20:4)* | % | 1,05 ± 0,01 |
| Trikosanoik (*C23:0)* | % | 0,60 ± 0,01 |
| Dokosadienoik *(C22:2)* | % | < 0,05 |
| Eikosapentaenoik *(C20:5)* | % | 2,44 ± 0,01 |
| Lignoserik Asit *(C24:0)* | % | < 0,05 |
| Nervonik Asit *(C24:1 )* | % | 0,24 ± 0,01 |
| Dokosahegzaenoik *(C22:6)* | % | 5,70 ± 0,01 |
| ***Doymuş Yağ Asitleri (SAFA)*** | % | ***22,1 ± 3,5*** |
| ***Tekli Doymamış Yağ Asitleri (MUFA)*** | % | ***45,0 ± 1,4*** |
| ***Çoklu Doymamış Yağ Asitleri (PUFA)*** | % | ***29,2 ± 1,6*** |

**TED : Tespit Edilemeyen Düzey (< %0,05)**
**Analiz Sonuçları, ekstre edilen yağda bulunan yağ asitlerinin, bağıl % değerleridir**

### 4.10. Şemdinli Bölgesin Alabalıka İskelet Yağ Asit Profil Sonuçları

Şemdinli Bölgesindeki balık işletmelerinden alınan alabalık örneklerindeki İskelet yağ asit profili aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Yaptığımız araştırmada Şemdinli alabalık iskelet yağ asitlerinden yine ilk sırada Oleik asit (C18:1c) 36,9 ±2,8 olarak saptanmıştır. Arkasından Linoleik asit (C18:2c) ise % oranı olarak 14,6±1,1 değerinde saptanmıştır. Diğer yandan doymuş yağ asiti olan Palmitik asit (C16:0) 13,0±1,1'lik değeri ile yer almaktadır. Dokosahegzaenoik asit, (C22:6) çoklu doymamış yağ asitinde ki oran ise 6,00±0,01'lik olarak görülmüştür. Son olarakta yine doymuş yağ asiti olan Stearik asit (C18:0) 3,91±0,30'luk değeri ile gözlemlenmiştir.

Araştırma sonuçlarında görülen diğer sonuçlar ise, yine eser miktarda bulunan yaaağ asitleri sırasıyla Miristoleik asit, Pentadekonik asit, tEleidik, tLinolenik, Beherik, Eikosatrienoik asit, Erusik, Dokosadienoik ve Lignoserik asit olarak karşımıza çıkmıştır.

Analiz sonuçlarında total yağ asitlerinin bütününe baktığımızda ise benzer bir sonuç olarak, Şemdinli alabalık iskeletlerinde MUFA tekli doymamış yağ asit % oranı 44,2±1,4 görülürken, PUFA çoklu daymamış yağ asit % oranı29,4±1,4, doymuş yağ asit % oranı ise 21,7±3,4 olarak saptanmıştır.

Bu sonuçlarda bize iskelet yağ asitlerinde totalde doymamış yağ asit oranının, doymuş yağ asitlerine göre yüksek seviyede olduğunu tekrar göstermiştir.

**Çizelge 4.10.** Şemdinli Alabalık İskelet Yağ Asit Sonuçları

| Deney Adı | Birim | Deney Sonucu Ortalama ± u (k=2) |
|---|---|---|
| Bütirik Asit *(C4:0)* | % | < 0,05 |
| Kaproik Asit *(C6:0)* | % | < 0,05 |
| Kaprilik Asit *(C8:0)* | % | < 0,05 |
| Kaprik Asit *(C10:0)* | % | <0,05 |
| Undekanoik Asit *(C11:0)* | % | < 0,05 |
| Laurik Asit *(C12:0)* | % | <0,05 |
| Tridekanoik Asit *(C13:0)* | % | < 0,05 |
| Miristik Asit *(C14:0)* | % | 2,39 ± 0,01 |
| Miristoleik Asit *(C14:1)* | % | <0,05 |
| Pentadekanoik *(C15:0)* | % | 0,25 ± 0,01 |
| Pentadekonoik *(C15:1)* | % | < 0,05 |
| Palmitik Asit *(C16:0)* | % | 13,0 ± 1,1 |
| Palmitoleik Asit *(C16:1)* | % | 3,84 ± 0,01 |
| Margarik Asit *(C17:0)* | % | 0,34 ± 0,01 |
| Heptadesenoseik *(C17:1)* | % | 0,46 ± 0,01 |
| Stearik Asit *(C18:0)* | % | 3,91 ± 0,30 |
| trans Elaidik Asit *(C18:1t)* | % | <0,05 |
| Oleik Asit *(C18:1c)* | % | 36,9 ± 2,8 |
| trans Linolelaidik Asit *(C18:2t)* | % | 0,17 ± 0,03 |
| Linoleik Asit *(C18:2c )* | % | 14,6 ± 1,1 |
| trans Linolenik Asit *(C18:3t)* | % | < 0,05 |
| γ Linolenik Asit *(C18:3n6)* | % | 0,27 ± 0,01 |
| Arişidik Asit *(C20:0)* | % | 0,34 ± 0,01 |
| α-Linolenik Asit *(C18:3n3)* | % | 3,21 ± 0,01 |
| Eikosenoik *(C20:1)* | % | 2,63 ± 0,01 |
| Heneikosanoik *(C21:0)* | % | 0,78 ± 0,01 |
| Eikosadienoik *(C20:2)* | % | 0,99 ± 0,01 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n6)* | % | 0,48 ± 0,01 |
| Behenik Asit *(C22:0)* | % | < 0,05 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n3)* | % | < 0,05 |
| Erusik Asit *(C22:1)* | % | <0,05 |
| Araşidonik *(C20:4)* | % | 0,87 ± 0,01 |
| Trikosanoik (*C23:0)* | % | 0,63 ± 0,01 |
| Dokosadienoik *(C22:2)* | % | <0,05 |
| Eikosapentaenoik *(C20:5)* | % | 2,77 ± 0,01 |
| Lignoserik Asit *(C24:0)* | % | < 0,05 |
| Nervonik Asit *(C24:1 )* | % | 0,27 ± 0,01 |
| Dokosahegzaenoik *(C22:6)* | % | 6,00 ± 0,01 |
| ***Doymuş Yağ Asitleri (SAFA)*** | % | ***21,7 ± 3,4*** |
| ***Tekli Doymamış Yağ Asitleri (MUFA)*** | % | ***44,2 ± 1,4*** |
| ***Çoklu Doymamış Yağ Asitleri (PUFA)*** | % | ***29,4 ± 1,6*** |

**TED : Tespit Edilemeyen Düzey (< %0,05)**

**Analiz Sonuçları, ekstre edilen yağda bulunan yağ asitlerinin, bağıl % değerleridir.**

### 4.11. Çukurca Bölgesin Alabalıka İskelet Yağ Asit Profil Sonuçları

Çukurca Bölgesindeki balık işletmelerinden alınan alabalık örneklerindeki İskelet yağ asit profili aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Analiz sonuçlarından elde ettiğimiz verilere baktığımızda, farklılık söz konusudur. Çünkü genelde ilk sırada çıkan Oleik asit yerine bu sefer yine doymamış yağ asitlerinden Palmitoleik asit (C16:1), 19,0±0,01'lik oranı ile ilk sırada yer aldığı görülmüştür. İkinci olarak doymuş yağ asiti Palmitik (C16:0), 17,6±1,1 ile saptanırken Oleik asit (C18:1c), 16,1±1,2'lik oranı ile 3.sırada yer almıştır. Yine çalışmamızda genelde 4.sırada çıkan Dokosahegzaenoik asitin yerini 9,3±0,01'lik değeri ile yine çoklu doymamış yağ asiti olan Eikosapentaenoik asit (C20:5)'in aldığı görülmüştür.

Yine çalışmamızda genellikle alabalık kas, deri ve iskeletlerinde <0,05'in altında saptanan Miristik asitin (Ç14:0) doymuş yağ asiti 4,89±0,01'lik oranı ile farklı olarak yer aldığını saptadık. Bu farkında çukurca alabalıklarının su ve yem farklılığından kaynaklanabileceği sorusunu akla getirmektedir.

Genelde eser miktarda çıkan yağ asitlerinin sırasına baktığımızda <0,05'e göre Pentadekonik, tLinolenik, Behenik, Eikosantrienoik, Eurik asit ve Lignoserik asitin yine diğer yağ asitlerine oranla yok denecek kadar az olduğunu gördük.

Analiz sonuçlarında görülen diğer bir farklılık ise SAFA doymuş yağ asitlerinin total yağ asit % oranının diğer bölgelerdeki alabalıklarına göre son sırada değil 30,3±4,8'lik oranı ile ikinci sırada yer almasıdır. Yine ilk sırada total yağ asit oranı bakımından tekli doymamış yağ asitleri MUFA 40,6±1,3'lik ile yer almaktadır. Bu sefer son sırada ise PUFA çoklu doymamış yağ asitleri %21,0±1,3'lük değeri ile yer aldığı saptanmıştır.

Her ne kadar doymuş yağ asit oranı farlı çıksada yine kümülatif orana baktğımızda doymamış yağ asit % oranlarının daha fazla olarak saptandığı görülmektedir.

**Çizelge 4.11.** Çukurca Alabalık İskelet Yağ Asit Sonuçları

| Deney Adı | Birim | Deney Sonucu Ortalama ± u (k=2) |
|---|---|---|
| Bütirik Asit *(C4:0)* | % | < 0,05 |
| Kaproik Asit *(C6:0)* | % | < 0,05 |
| Kaprilik Asit *(C8:0)* | % | < 0,05 |
| Kaprik Asit *(C10:0)* | % | <0,05 |
| Undekanoik Asit *(C11:0)* | % | < 0,05 |
| Laurik Asit *(C12:0)* | % | 0,28 ± 0,01 |
| Tridekanoik Asit *(C13:0)* | % | < 0,05 |
| Miristik Asit *(C14:0)* | % | 4,89 ± 0,01 |
| Miristoleik Asit *(C14:1)* | % | 0,23 ± 0,01 |
| Pentadekanoik *(C15:0)* | % | 0,32 ± 0,01 |
| Pentadekonoik *(C15:1)* | % | < 0,05 |
| Palmitik Asit *(C16:0)* | % | 17,6 ± 1,5 |
| Palmitoleik Asit *(C16:1)* | % | 19,0 ± 0,01 |
| Margarik Asit *(C17:0)* | % | 0,63 ± 0,01 |
| Heptadesenoseik *(C17:1)* | % | 2,93 ± 0,01 |
| Stearik Asit *(C18:0)* | % | 4,00 ± 0,29 |
| trans Elaidik Asit *(C18:1t)* | % | 0,45 ± 0,07 |
| Oleik Asit *(C18:1c)* | % | 16,1 ± 1,2 |
| trans Linolelaidik Asit *(C18:2t)* | % | 1,79 ± 0,29 |
| Linoleik Asit *(C18:2c )* | % | 5,97 ± 0,5 |
| trans Linolenik Asit *(C18:3t)* | % | < 0,05 |
| γ Linolenik Asit *(C18:3n6)* | % | 0,29 ± 0,01 |
| Arişidik Asit *(C20:0)* | % | 0,60 ± 0,01 |
| α-Linolenik Asit *(C18:3n3)* | % | 3,27 ± 0,01 |
| Eikosenoik *(C20:1)* | % | 1,50 ± 0,01 |
| Heneikosanoik *(C21:0)* | % | 1,50 ± 0,01 |
| Eikosadienoik *(C20:2)* | % | 0,17 ± 0,01 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n6)* | % | 0,23 ± 0,01 |
| Behenik Asit *(C22:0)* | % | < 0,05 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n3)* | % | < 0,05 |
| Erusik Asit *(C22:1)* | % | <0,05 |
| Araşidonik *(C20:4)* | % | 0,85 ± 0,01 |
| Trikosanoik (*C23:0)* | % | 0,38 ± 0,01 |
| Dokosadienoik *(C22:2)* | % | 0,17 ± 0,01 |
| Eikosapentaenoik *(C20:5)* | % | 9,13 ± 0,01 |
| Lignoserik Asit *(C24:0)* | % | < 0,05 |
| Nervonik Asit *(C24:1 )* | % | 0,38 ± 0,01 |
| Dokosahegzaenoik *(C22:6)* | % | 2,14 ± 0,01 |
| ***Doymuş Yağ Asitleri (SAFA)*** | % | ***30,3 ± 4,8*** |
| ***Tekli Doymamış Yağ Asitleri (MUFA)*** | % | ***40,6 ± 1,3*** |
| ***Çoklu Doymamış Yağ Asitleri (PUFA)*** | % | ***24,0 ± 1,3*** |

**TED : Tespit Edilemeyen Düzey (< %0,05)**

**Analiz Sonuçları, ekstre edilen yağda bulunan yağ asitlerinin, bağıl % değerleridir.**

### 4.12. Yüksekova Bölgesin Alabalıka İskelet Yağ Asit Profil Sonuçları

Yüksekova Bölgesindeki balık işletmelerinden alınan alabalık örneklerindeki İskelet yağ asit profili aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Araştırmamızda Yüksekova alabalıklarının örnek analizi sonuçlarında ortaya çıkan veri analizinde yine Oleik asit(C18:1c)'nin % olarak değeri 38,4±2,9 olarak saptanmıştır. Bunu izleyen yağ asiti doymamış yağ asiti olan Linoleik (C18:2c) 15,5±1,2 ile izlemiştir. Üçüncü olarak doymuş yağ asiti olan Palmitik (C18:0) % oranı ise 12,7:1,1 olarak saptanmıştır. Yine çoklu doymamış yağ asiti Dokozahegzaenoik asit (C22:6) 7,51±0,1'lik değerle takip etmiş, son olarak farklı olarak αLinolenik asit (C18:3n3) çoklu doymamış yağ asitinin % oranı ise 3,72 ±0,01 olarak tespit edilmiştir.

Analiz sonuçlarında yok denecek kadar tespit edilen yağ asitlerine baktığımızda <0,05'den az olanlar sırası ile Miristoleik, Pentadekonoik, (C15:0 ve C15:1), Margarik asit, Heptadesenoik asitler diğer bölge alabalıklarından farklı olarak seviyeleri düşük çıkmıştır, bunları tLinoelaidik, yLinolenik, Araşidonik de diğer bölgelerden farklıdır ve Trikosanoik asitlerde diğer bölge balıkları yağ asitlerinden farlı olarak çok az tespit edilmiştir.

Yapılan değerlendirmelerde yine tekli doymamış yağ asitleri MUFA 45,0±1,4, çoklu doymamış yağ asit totali PUFA, 30,9±1,7 ve yine total doymuş SAFA yağ asit oranıda % olarak 19,4±3,0 çıkmıştır.

Bu da yine bize diğer bölge alabalıklarında olduğu gibi alabalık iskelet yapısındaki yağ asitlerinin doymuş ve doymamışlık oranları ile benzer olduğunu göstermektedir.

**Çizelge 4.12.** Yüksekova Alabalık İskelet Yağ Asit Sonuçları

| Deney Adı | Birim | Deney Sonucu Ortalama ± u (k=2) |
|---|---|---|
| Bütirik Asit *(C4:0)* | % | < 0,05 |
| Kaproik Asit *(C6:0)* | % | < 0,05 |
| Kaprilik Asit *(C8:0)* | % | < 0,05 |
| Kaprik Asit *(C10:0)* | % | <0,05 |
| Undekanoik Asit *(C11:0)* | % | < 0,05 |
| Laurik Asit *(C12:0)* | % | 0,25 ± 0,01 |
| Tridekanoik Asit *(C13:0)* | % | < 0,05 |
| Miristik Asit *(C14:0)* | % | 2,20 ± 0,01 |
| Miristoleik Asit *(C14:1)* | % | <0,05 |
| Pentadekanoik *(C15:0)* | % | <0,05 |
| Pentadekonoik *(C15:1)* | % | < 0,05 |
| Palmitik Asit *(C16:0)* | % | 12,7 ± 1,1 |
| Palmitoleik Asit *(C16:1)* | % | 2,88 ± 0,01 |
| Margarik Asit *(C17:0)* | % | <0,05 |
| Heptadesenoseik *(C17:1)* | % | <0,05 |
| Stearik Asit *(C18:0)* | % | 3,55 ± 0,27 |
| trans Elaidik Asit *(C18:1t)* | % | <0,05 |
| Oleik Asit *(C18:1c)* | % | 38,4 ± 2,9 |
| trans Linolelaidik Asit *(C18:2t)* | % | <0,05 |
| Linoleik Asit *(C18:2c )* | % | 15,5 ± 1,2 |
| trans Linolenik Asit *(C18:3t)* | % | < 0,05 |
| γ Linolenik Asit *(C18:3n6)* | % | <0,05 |
| Arişidik Asit *(C20:0)* | % | <0,05 |
| α-Linolenik Asit *(C18:3n3)* | % | 3,72 ± 0,01 |
| Eikosenoik *(C20:1)* | % | 2,40 ± 0,01 |
| Heneikosanoik *(C21:0)* | % | 0,60 ± 0,01 |
| Eikosadienoik *(C20:2)* | % | 0,96 ± 0,01 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n6)* | % | <0,05 |
| Behenik Asit *(C22:0)* | % | <0,05 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n3)* | % | <0,05 |
| Erusik Asit *(C22:1)* | % | <0,05 |
| Araşidonik *(C20:4)* | % | <0,05 |
| Trikosanoik (*C23:0)* | % | <0,05 |
| Dokosadienoik *(C22:2)* | % | 0,70 ± 0,01 |
| Eikosapentaenoik *(C20:5)* | % | 2,51 ± 0,01 |
| Lignoserik Asit *(C24:0)* | % | <0,05 |
| Nervonik Asit *(C24:1 )* | % | 1,34± 0,01 |
| Dokosahegzaenoik *(C22:6)* | % | 7,51 ± 0,1 |
| ***Doymuş Yağ Asitleri (SAFA)*** | % | ***19,4 ± 3,0*** |
| ***Tekli Doymamış Yağ Asitleri (MUFA)*** | % | ***45,0 ± 1,4*** |
| ***Çoklu Doymamış Yağ Asitleri (PUFA)*** | % | ***30,9 ± 1,7*** |

**TED : Tespit Edilemeyen Düzey (< %0,05)**

**Analiz Sonuçları, ekstre edilen yağda bulunan yağ asitlerinin, bağıl % değerleridir.**

### 4.13. Hakkâri Bölgesi 4 Farklı Ticari İşletmenin Alabalık Kas Yağ Asit Profil Karışlaştırma Tablosu

Dört bölgedeki işletmelerden alınan alabalık kas dokusundaki yağ asit % oranlarını karşılaştırdığımızda toplan 33 farklı yağ asit üzerindeki incelemelerde ortaya çıkan farklılıklar ise şu şekilde tespit edilmiştir**.** Bu karşılaştırma C12 doymuş yağ asiti olan Laurik asit ile çoklu doymamış yağ asiti olan C22:6 arasındaki yağ asitleri baz alınarak yapılmış ve sonunda da tüm analizlerdeki total yağ asit profillerine bakılarak yapılmıştır. Burada yağ asit profillerindeki doymuş ve doymamışlık oranlarına bakıldığında, bölge şartları, su kalitesi ve yem farklılıklarının yağ asit profillerinde C14 ve üzerinde karbon atomuna sahip yağ asitlerinde az farklılıklar görülmesine rağmen özellikle eser miktarlada bulunan yağ asitlerinin % olarak değerlerinde değişemler gözlemlenmiştir.

Yine analizlere baktığımızda dört bölge ticari işletmelerinin alabalık yağ asit profillerindeki farklar da şu şekilde çıkmıştır. Oleik asit (C18:21c)'ninYüksekova alabalık kas dokusundaki oranı 35,0±2,66 ile diğer bölge alabalıkları içinde en yüksek değere sahip olduğu görülmüştür. Bunu sırası ile Şemdinli, Hakkari ve Çukurca alabalık kas yağ asitlerinden Oleik asit değeri takip etmiştir. Bölgelere göre ikinci sıradaki yağ asiti Yüksekova alabalıklarındaki Linoleik asit (C18:2c) 13,8±1,0'lık % oranı ile bölgeler arasında ilk sırada olurken bunu sırası ile Şemdinli, Hakkari ve Çukurca alabalık Linoleik asiti oranları izlemiştir. Bölge alabalıkları içinde 3.en yüksek değere sahip yağ asiti ise Çukurça bölgesi alabalıklarındaki Palmitik asit (16:0) 16,6±1,4'lük oranı ile ilk sırada çıkmış ve bu kas dokusu yağ asitleri sıralamasında bir farklılık ortaya koymuştur. Bunu ise Hakkari ve Şemdinli alabalık profilinde hemen hemen eşit oranlarda çıkan Palmitik asit takip etmiş ve son sırda da ise Yüksekova alabalık yağ asit profilindeki Palmitik asit oranı takip etmiştir. Bölge alabalıklarında 4.yüksek değere sahip yağ asiti ise Dokosahegzaenoik asit, çoklu doymamış yağ asiti (C22:6) 13,1±0,01'lik değeri ile Hakkari bölge balıklarında ilk sırada çıkarken bunu sırası ile Yüksekova, Şemdinli ve Çukurca alabalık Dokosahegzaenoik asit değerleri izlemiştir.

Diğer yandan tüm bölge alabalık yağ asitleri profilinde <0,05'den az miktarda çıkan yağ asitlerine baktığımızda dağılım şu şekilde olmuştur. Miristik

asit (C14:0) 0,05'den yüksek çıkarken Çukurca alabalıklarında en yüksek değere sahip olmuş 4,650,23±0,01'lik 0,01 bunu Şemdinli, Hakkari ve Yüksekova alabalık Miristik asit değerleri takip etmiştir. Miristoleik asit (C14:1) de de yine aynı sıralama görülmüştür. Pentadekonoik asit (C15:0) da ise 0,05 in üzerinde ilk sırada 0,31±0,01'lik Çukurca alabalıklarında, 0,23±0,01'lik değerle aynı olarak Hakkari ve Şemdinli alabalıklarında çıkmış bunu 0,18±0,01'lik oranı ile Yüksekova alabalıkları izlemiştir. Burada karımıza çıkan farklı bir durum ise diğer alabalık deri yağ asitleri ile benzer fakat iskelet yağ asitlerinden farklı olarak αLinolenik yağ asiti (C18:3n3)'ün 0,05'den önemli derecede yukarda bir oranda çıkmasıdır ki ve bölgeler arasında da en yüksek değere 3,58±0,01'lik oranı ile Yüksekova balıklarında çıkması ve bunu sırası ile Şemdinli, Hakkari ve Çukurca alabalık αLinolenik yağ asiti değerlerinin takip etmesidir. Yine Yüksekova, Hakkari alabalık kas yağ asit profillerinde <0,05'den % oran olarak yüksek olan yağ asitleri Behenik, Eikosantrienoik ve Erusik olurken, bu değerin altındaki bu yağ asitleri Şemdinli ve Çukurca alabalık kas yağ asit profilinde saptanmıştır. Lignoserik yağ asiti (C24:0) ise tüm bölgelerde <0,05 değerinin altında analizlenmiştir.

Analizlerimizde tüm bölge alabalıklarının total yağ asitleri açısından değerlendirdiğimizde ise şöyle bir tablo ortaya çıkmıştır. Tüm bölge alabalık total yağ asit miktarlarında tekli doymamış yağ asit MUFA oranları tümünde ilk sırada çıkmış ancak bölge karşılaştırmalarında 42,4±1,3 'lük değeri ile ilk sırda da Yüksekova balıklarındaki kas yağ asitleri yer alırken bunu sırası ile Şemdinli alabalıkları 39,9±1,2, Hakkari alabalıkları kas yağ asiti 38,6±1,2 ile ve son olarak Çukurca alabalık kas yağ asitleri 33,6±1,0 ile saptanmıştır. Bölgelere göre çoklu doymamış yağ asitleri PUFA, ikinci sırada yer alırken bölgelerin kendi içindeki karşılaştırmasında Hakkari bölgesi alabalık kas yağ asit total %'si 35,0±1,9 saptanırken bunu Yüksekova alabalıkları 34,4±1,9 ile Şemdinli alabalıkları kas yağ asit %'si 34,2±1,9 ile takip etmiş ve son olarak Çukurca alabalıklarının kas yağ asitleri ise 29,9±1,6 oranı ile izlediği saptanmıştır. Doymuş yağ asitleri SAFA, oranlarına baktığımızda ise Çukurca alabalık kas yağ asit orannının ilk sırda da 29,9±4,7 ile saptanırken bunu Hakkari 21,9±3,4 ile izlemiş, daha sonra Şemdinli 21,8±3,4 ile izlemiş ve Hakkari ile Şemdinli alabalık doymuş yağ asit

oranları bir birine oldukça yakın çıkmış ve son sırada ise Yüksekova alabalık doymuş yağ asit oranı 20,2±3,2 ile saptındığı görülmüştür.

Tüm bu verilere baktığımızda aslında tüm bölge alabalıklarının totalde doymamış yağ asit oranı açısından oldukça zengin olduğu, bunun ise hem yemleme hem su kalitesi hemde coğrafik şartların etkisi sağlandığı bölgenin bakir ve su kaynaklarının kirlenme açısından oldukça iyi seviyede korunduğu bununda ilaçlı tarımın fazla yapılmamasından kaynaklandığını söyleyebiliriz. Ticari anlamda oldukça yüksek ekonomik değer getireceğini ve bu bölgede kara balıkçılığının desteklenmesi ve geliştirilmesinin son derece de önemli olduğunun bir göstergesi olarak elde ettiğimiz sonuçlardan ön görebiliriz. Ayrıca besin kalitesi açısından da bu bölgelerde yetiştirilen alabalıkların oldukça zengin olduğunu söylemek te hiç yanlış olmaz.

**Çizelge 4.13.** Hakkâri 4 Bölge Alabalıklarının Kas Yağ Asitlerinn Karşılaştırması

Balık kaslarındaki yağ asit miktarları (%)

| Yağ asitleri | Deney Sonucu Ortalama ± u (k=2) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Yüksekova** | **Hakkari** | **Şemdinli** | **Çukurca** |
| Laurik Asit *(C12:0)* | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,15± 0,01 |
| Tridekanoik Asit *(C13:0)* | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Miristik Asit *(C14:0)* | 1,86 ± 0,01 | 2,05 ± 0,01 | 2,14 ± 0,01 | 4,65 ± 0,01 |
| Miristoleik Asit *(C14:1)* | 0,07 ± 0,01 | <0,05 | <0,05 | 0,18 ± 0,01 |
| Pentadekanoik *(C15:0)* | 0,18 ± 0,01 | 0,23 ± 0,01 | 0,23 ± 0,01 | 0,31 ± 0,01 |
| Pentadekonoik *(C15:1)* | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Palmitik Asit *(C16:0)* | 12,3 ± 1,0 | 13,8 ± 1,1 | 13,8 ± 1,1 | 16,6 ± 1,4 |
| Palmitoleik Asit *(C16:1)* | 2,60 ± 0,01 | 3,13 ± 0,01 | 3,20 ± 0,1 | 13,5 ± 0,01 |
| Margarik Asit *(C17:0)* | 0,29 ± 0,01 | 0,37 ± 0,01 | 0,33 ± 0,01 | 0,70 ± 0,01 |
| Heptadesenoseik *(C17:1)* | 0,32 ± 0,01 | 0,39 ± 0,01 | 0,44 ± 0,01 | 2,49 ± 0,01 |
| Stearik Asit *(C18:0)* | 3,46 ± 0,27 | 3,67 ± 0,28 | 3,74 ± 0,29 | 5,12 ± 0,39 |
| trans Elaidik Asit *(C18:1t)* | <0,05 | 0,12 ± 0,02 | <0,05 | 0,17 ± 0,03 |
| Oleik Asit *(C18:1c)* | 35,0 ± 2,66 | 31,9 ± 2,4 | 33,6 ± 2,6 | 14,8 ± 1,1 |
| trans Linolelaidik Asit *(C18:2t)* | 0,14 ± 0,02 | 0,12 ± 0,02 | 0,10 ± 0,02 | 2,06 ± 0,33 |
| Linoleik Asit *(C18:2c )* | 13,8 ± 1,0 | 13,1 ± 0,98 | 13,7 ± 1,0 | 4,39 ± 0,33 |
| trans Linolenik Asit *(C18:3t)* | <0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| γ Linolenik Asit *(C18:3n6)* | 0,18 ± 0,01 | 0,24 ± 0,01 | 0,24± 0,01 | 0,29 ± 0,01 |
| Arişidik Asit *(C20:0)* | 0,15 ± 0,01 | 0,29 ± 0,01 | 0,30 ± 0,01 | 0,50 ± 0,01 |
| α-Linolenik Asit *(C18:3n3)* | 3,58 ± 0,01 | 2,91 ± 0,01 | 3,00 ± 0,01 | 1,73 ± 0,01 |
| Eikosenoik *(C20:1)* | 2,80 ± 0,01 | 2,05 ± 0,01 | 2,45 ± 0,01 | 1,91 ± 0,01 |
| Heneikosanoik *(C21:0)* | 0,77 ± 0,01 | 0,67 ± 0,01 | 0,66 ± 0,01 | 1,49 ± 0,01 |
| Eikosadienoik *(C20:2)* | 1,05± 0,01 | 0,93 ± 0,01 | 0,98 ± 0,01 | 0,23 ± 0,01 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n6)* | 0,30 ± 0,01 | 0,53 ± 0,01 | 0,56 ± 0,01 | 0,31 ± 0,01 |
| Behenik Asit *(C22:0)* | 0,44 ± 0,01 | 0,07 ± 0,01 | <0,05 | < 0,05 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n3)* | 0,78 ± 0,01 | 0,32 ± 0,01 | <0,05 | < 0,05 |
| Erusik Asit *(C22:1)* | 1,17 ± 0,01 | 0,79± 0,01 | <0,05 | <0,05 |
| Araşidonik *(C20:4)* | <0,05 | 0,65 ± 0,01 | 1,06 ± 0,01 | 1,55 ± 0,01 |
| Trikosanoik (*C23:0)* | 0,75 ± 0,01 | 0,66 ± 0,01 | 0,66 ± 0,01 | 0,43 ± 0,01 |
| Dokosadienoik *(C22:2)* | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,28 ± 0,01 |
| Eikosapentaenoik *(C20:5)* | 2,74 ± 0,01 | 3,11 ± 0,01 | 3,03 ± 0,01 | 13,03 ± 0,01 |
| Lignoserik Asit *(C24:0)* | <0,05 | < 0,05 | <0,05 | < 0,05 |
| Nervonik Asit *(C24:1 )* | 0,47± 0,01 | 0,29 ± 0,01 | 0,26 ± 0,01 | 0,48 ± 0,01 |
| Dokosahegzaenoik *(C22:6)* | 11,8 ± 0,1 | 13,1 ± 0,01 | 11,5 ± 0,1 | 6,07 ± 0,01 |
| ***Doymuş Yağ Asitleri (SAFA)*** | ***20,2 ± 3,2*** | ***21,9 ± 3,4*** | ***21,8 ± 3,4*** | ***29,9 ± 4,7*** |
| ***Tekli Doymamış Yağ Asitleri (MUFA)*** | ***42,4 ± 1,3*** | ***38,6 ± 1,2*** | ***39,9 ± 1,2*** | ***33,6 ± 1,0*** |
| ***Çoklu Doymamış Yağ Asitleri (PUFA)*** | ***34,4 ± 1,9*** | ***35,0 ± 1,9*** | ***34,2 ± 1,9*** | ***29,9 ± 1,6*** |

**TED : Tespit Edilemeyen Düzey (< %0,05)**
**Analiz Sonuçları, ekstre edilen yağda bulunan yağ asitlerinin, bağıl % değerleridir.**

## 4.14. Hakkâri Bölgesi 4 Farklı Ticari İşletmenin Alabalık Deri Yağ Asit Profil Karışlaştırma Tablosu

Dört bölgedeki işletmelerden alınan alabalık deri dokusundaki yağ asit % oranlarını karşılaştırdığımızda toplan 33 farklı yağ asit üzerindeki incelemelerde ortaya çıkan farklılıklar ise şu şekilde tespit edilmiştir**.** Bu karşılaştırma C12 doymuş yağ asiti olan Laurik asit ile çoklu doymamış yağ asiti olan C22:6 arasındaki yağ asitleri baz alınarak yapılmış ve sonunda da tüm analizlerdeki total yağ asit profillerine bakılarak yapılmıştır. Burada yağ asit profillerindeki doymuş ve doymamışlık oranlarına bakıldığında, bölge şartları, su kalitesi ve yem farklılıklarının yağ asit profillerinde C14 ve üzerinde karbon atomuna sahip yağ asitlerinde az farklılıklar görülmesine rağmen özellikle eser miktarlada bulunan yağ asitlerinin % olarak değerlerinde değişemler gözlemlenmiştir.

Yine analizlere baktığımızda dört bölge ticari işletmelerinin alabalık deri yağ asit profillerindeki farklar da şu şekilde çıkmıştır. Oleik asit (C18:21c)'ninYüksekova alabalık deri dokusundaki oranı 39,9±3.0 ile diğer bölge alabalıkları içinde en yüksek değere sahip olduğu görülmüştür. Bunu sırası ile Hakkari, Şemdinli ve Çukurca alabalık deri yağ asitlerinden Oleik asit değeri takip etmiştir. Bölgelere göre ikinci sıradaki yağ asiti Yüksekova alabalıklarındaki Linoleik asit (C18:2c) 15,9±1,2'lık % oranı ile bölgeler arasında ilk sırada olurken bunu sırası ile Hakkari 14,9±1,1, Şemdinli 14,2±1,1 ve Çukurca 4,47±0,34, alabalık Linoleik asiti oranları izlemiştir. Bölge alabalıkları içinde 3.en yüksek değere sahip yağ asiti ise Çukurça bölgesi alabalıklarındaki Palmitik asit (16:0) 16,1±1,3'lük oranı ile ilk sırada çıkmış ve bu deri dokusu yağ asitleri sıralamasında bir farklılık ortaya koymuştur. Bunu ise sırası ile Şemdinli ve Hakkari alabalık profilinde çıkan Palmitik asit takip etmiş ve son sırda da ise Yüksekova alabalık deri yağ asit profilindeki Palmitik asit oranı takip etmiştir. Bölge alabalıklarında 4.yüksek değere sahip yağ asiti ise Dokosahegzaenoik asit, çoklu doymamış yağ asiti (C22:6) 8,63±0,01'lik değeri ile Şemdinli bölge balıklarında ilk sırada çıkarken bunu sırası ile Hakkari, Yüksekova ve Çukurca alabalık derisindeki yağ asitlerinden Dokosahegzaenoik asit değerleri izlemiştir.
5.sırada ise tüm bölge alabalıklarının yağ asit profilinde Stearik asit (C18:0) 4,26±0,33'lük değeri ile Çukurca alabalıklarında en yüksek değer olarak

saptanmış devanında Stearik asitin bölgelere göre % değeri sırası ile Şemdinli, Hakkari ve Yüksekova alabalık deri yağ asiti olarak görülmüştür. Altıncı sırada ise αLinolenik asit (C18:3n3) çoklu doymamış yağ asiti bölgeler bazında baktığımızda 3,74±0,01'lik değeri ile Yüksekova alabalıklarının deri yağ asit analizlerinde ilk sırada tespit edilirken bunu Hakkari, Şemdinli ve Çukurca alabalıklarında deride tespit edilen bu yağ asiti % oranı izlemiştir.

Diğer yandan tüm bölge alabalık yağ asitleri profilinde <0,05 değerinden daha yüksek miktarda çıkan yağ asitlerine baktığımızda dağılım şu şekilde olmuştur. Miristeloik asit (C14:1) sadece Çukurca alabalıklarında en yüksek değere sahip olmuş 0,25±0,01'lik 0,05 in altında olanlar Şemdinli, Hakkari ve Yüksekova alabalıkları olmuştur. Pentadekonoik asit (C15:0) da ise 0,05 in üzerinde ilk sırada 0,31±0,01'lik Şemdinli alabalıklarında, 0,23±0,01'lik değerle olarak Hakkari, Yüksekova alabalıklarında 0,17±0,01 çıkmış ve bunu 0,13±0,01'lik oranı ile Çukurca alabalıkları izlemiştir. Burada karşımıza çıkan farklı bir durum ise tElaidik asit sadece Çukurcada, <0,05 'in üstünde saptanmıştır. Behenik ve Eikosantrienoik asit, <0,05'den fazla sadece Yüksekova alabalık deri örneklerinde, Erusik asit ise Yüksekova ve Hakkari alabalık deri yağ asit örneklerinde <0,05 'den fazla çıkmıştır. Şemdinli ve Çukurca alabalıklarında ise bu yağ asitleri <0,05'nin altında çıkmıştır. Yine Araşidonik asit (C24:4) çoklu doymamış yağ asit tüm bölgelerde <0,05'in üstünde çıkmıştır. <0,05'in altında ise tüm bölgelerde Dokosadienoik ve Lignoserik asitler olarak saptanmıştır.

Analizlerimizde tüm bölge alabalıklarının total yağ asitleri açısından değerlendirdiğimizde ise şöyle bir tablo ortaya çıkmıştır. Tüm bölge alabalık total yağ asit miktarlarında tekli doymamış yağ asit MUFA oranları tümünde ilk sırada çıkmış ancak bölge karşılaştırmalarında 47,4±1,5 'lük değeri ile ilk sırda da Yüksekova balıklarındaki deri yağ asitleri yer alırken bunu sırası ile Hakkari alabalıkları 45,9±1,4, Şemdinli alabalıkları deri yağ asiti 41,4±1,3 ile ve son olarak Çukurca alabalık deri yağ asitleri 37,9±1,2 ile saptanmıştır. Bölgelere göre çoklu doymamış yağ asitleri PUFA, ikinci sırada yer alırken bölgelerin kendi içindeki karşılaştırmasında Şemdinli bölgesi alabalık deri yağ asit total %'si 32,4±1,8 saptanırken bunu Hakkari alabalıkları 30,9±1,7 ile Yüksekova alabalıkları deri yağ asit %'si 30,5±1,7 ile takip etmiş ve son olarak Çukurca

alabalıklarının deri yağ asitleri ise 24,9±1,4 oranı ile izlediği saptanmıştır. Doymuş yağ asitleri SAFA, oranlarına baktığımızda ise Çukurca alabalık deri yağ asit orannının ilk sırda da 30,6±4,8 ile saptanırken bunu Şemdinli 21,2±3,3 ile izlemiş bunu takip eden ise Hakkari 20,8±3,3 değerde olduğunu ve son sırada ise Yüksekova alabalık deri doymuş yağ asit oranı 18,4±2,9 ile saptındığı görülmüştür.

Tüm bu verilere baktığımızda aslında tüm bölge alabalıklarının totalde doymamış yağ asit oranı açısından oldukça zengin olduğu, görülsede doymuş yağ asitleri bakımından Çukurca alabalık deri yağ asitleri diğer bölgelerden yüksek çıkmasıda önemli bir sonuçtur. Bunun ise hem yemleme hem su kalitesi hemde coğrafik şartların etkisi olduğu düşünülsede aslında tüm bölgelerde bu şartların bölgenin bakir ve su kaynaklarının kirlenme açısından oldukça iyi seviyede korunduğu bununda ilaçlı tarımın fazla yapılmamasından kaynaklandığını söyleyebiliriz. Ticari anlamda oldukça yüksek ekonomik değer getireceğini ve bu bölgede kara balıkçılığının desteklenmesi ve geliştirilmesinin son derece de önemli olduğunun bir göstergesi olarak elde ettiğimiz sonuçlardan ön görebiliriz. Yine bu bölgelerdeki alabalık derilerinin besin kalitesi açısından da oldukça zengin olduğunu söylemek te hiç yanlış olmaz. Bu doğrultuda alabalık derilerinin ya iyi pişirilmesi ile tüketilerek insan sağlığı açısından faydalanılmasını yada çeşitli yem sanayinde ve gübre sanayiinde değerlendirilerek, atılmaması ve ekonomiye kazandırılması yönünde arge çalışmalarının yapılması önem kazanmaktadır.

**Çizelge 4.14.** Hakkâri 4 Bölge Alabalıklarının Deri Yağ Asitlerinn Karşılaştırması

Balık derilerindeki yağ asit miktarları (%)

| Yağ asitleri | Deney Sonucu Ortalama ± u (k=2) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Yüksekova** | **Hakkari** | **Şemdinli** | **Çukurca** |
| Laurik Asit *(C12:0)* | <0,05 | <0,05 | <0,05 | 0,16 ± 0,01 |
| Tridekanoik Asit *(C13:0)* | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Miristik Asit *(C14:0)* | 2,16 ± 0,01 | 2,35 ± 0,01 | 2,22 ± 0,01 | 5,91 ± 0,01 |
| Miristoleik Asit *(C14:1)* | <0,05 | < 0,05 | <0,05 | 0,25 ± 0,01 |
| Pentadekanoik *(C15:0)* | 0,17 ± 0,01 | 0,23 ± 0,01 | 0,25 ± 0,01 | 0,13 ± 0,01 |
| Pentadekonoik *(C15:1)* | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Palmitik Asit *(C16:0)* | 11,1 ± 0,92 | 12,4 ± 1,0 | 13,2 ± 1,1 | 16,1 ± 1,3 |
| Palmitoleik Asit *(C16:1)* | 3,60 ± 0,01 | 4,10 ± 0,01 | 3,44 ± 0,01 | 17,5 ± 0,1 |
| Margarik Asit *(C17:0)* | 0,21 ± 0,01 | 0,34 ± 0,01 | 0,42 ± 0,01 | 0,78 ± 0,01 |
| Heptadesenoseik *(C17:1)* | 0,39 ± 0,01 | 0,47 ± 0,01 | 0,42 ± 0,01 | 3,26 ± 0,01 |
| Stearik Asit *(C18:0)* | 3,37 ± 0,26 | 3,53 ± 0,01 | 3,92 ± 0,30 | 4,26 ± 0,33 |
| trans Elaidik Asit *(C18:1t)* | <0,05 | < 0,05 | <0,05 | 0,36 ± 0,06 |
| Oleik Asit *(C18:1c)* | 39,9 ± 3,0 | 36,5 ± 2,8 | 34,9 ± 2,7 | 14,4 ± 1,1 |
| trans Linolelaidik Asit *(C18:2t)* | 0,15 ± 0,02 | 0,11 ± 0,02 | 0,26 ± 0,04 | 2,76 ± 0,44 |
| Linoleik Asit *(C18:2c )* | 15,9 ± 1,2 | 14,9 ± 1,1 | 14,2 ± 1,1 | 4,47 ± 0,34 |
| trans Linolenik Asit *(C18:3t)* | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| γ Linolenik Asit *(C18:3n6)* | 0,29 ± 0,01 | 0,35 ± 0,01 | 0,31 ± 0,01 | 0,40 ± 0,01 |
| Arişidik Asit *(C20:0)* | 0,17 ± 0,01 | 0,37 ± 0,01 | 0,32 ± 0,01 | 0,60 ± 0,01 |
| α-Linolenik Asit *(C18:3n3)* | 3,74 ± 0,01 | 3,25 ± 0,01 | 3,03 ± 0,01 | 2,20 ± 0,01 |
| Eikosenoik *(C20:1)* | 2,97 ± 0,01 | 2,66 ± 0,01 | 2,46 ± 0,01 | 1,68 ± 0,01 |
| Heneikosanoik *(C21:0)* | 0,20 ± 0,01 | 0,78 ± 0,01 | 0,17 ± 0,01 | 1,90 ± 0,01 |
| Eikosadienoik *(C20:2)* | 1,23 ± 0,01 | 1,06 ± 0,01 | 1,00 ± 0,01 | 0,14 ± 0,01 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n6)* | 0,54 ± 0,01 | 0,56 ± 0,01 | 0,56 ± 0,01 | 0,23 ± 0,01 |
| Behenik Asit *(C22:0)* | 0,07 ± 0,01 | < 0,05 | < 0,05 | <0,05 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n3)* | 0,36 ± 0,01 | < 0,05 | < 0,05 | <0,05 |
| Erusik Asit *(C22:1)* | 0,43 ± 0,01 | 1,02 ± 0,01 | <0,05 | <0,05 |
| Araşidonik *(C20:4)* | 1,25 ± 0,01 | 1,07 ± 0,01 | 1,34 ± 0,01 | 0,86 ± 0,01 |
| Trikosanoik (*C23:0)* | 0,88 ± 0,01 | 0,68 ± 0,01 | 0,64 ± 0,01 | 0,46 ± 0,01 |
| Dokosadienoik *(C22:2)* | <0,05 | < 0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Eikosapentaenoik *(C20:5)* | 1,77 ± 0,01 | 2,92 ± 0,01 | 3,08 ± 0,01 | 11,1 ± 0,1 |
| Lignoserik Asit *(C24:0)* | <0,05 | < 0,05 | < 0,05 | 0,37 ± 0,01 |
| Nervonik Asit *(C24:1 )* | 0,22± 0,01 | 0,29 ± 0,01 | 0,27 ± 0,01 | 0,45 ± 0,01 |
| Dokosahegzaenoik *(C22:6)* | 5,22 ± 0,1 | 6,63 ± 0,01 | 8,63 ± 0,01 | 2,78 ± 0,01 |
| ***Doymuş Yağ Asitleri (SAFA)*** | ***18,4 ± 2,9*** | ***20,8 ± 3,3*** | ***21,2 ± 3,3*** | ***30,6 ± 4,8*** |
| ***Tekli Doymamış Yağ Asitleri (MUFA)*** | ***47,5 ± 1,5*** | ***45,1 ± 1,4*** | ***41,4 ± 1,3*** | ***37,9 ± 1,2*** |
| ***Çoklu Doymamış Yağ Asitleri (PUFA)*** | ***30,5 ± 1,7*** | ***30,9 ± 1,7*** | ***32,4 ± 1,8*** | ***24,9 ± 1,4*** |

**TED : Tespit Edilemeyen Düzey (< %0,05)**
**Analiz Sonuçları, ekstre edilen yağda bulunan yağ asitlerinin, bağıl % değerleridir.**

## 4.15. Hakkâri Bölgesi 4 Farklı Ticari İşletmenin Alabalık İskelet Yağ Asit Profil Karışlaştırma Tablosu

Dört bölgedeki işletmelerden alınan alabalık İskelet yapısındaki daki yağ asit % oranlarını karşılaştırdığımızda toplan 33 farklı yağ asit üzerindeki incelemelerde ortaya çıkan farklılıklar ise şu şekilde tespit edilmiştir**.** Bu karşılaştırma C12 doymuş yağ asiti olan Laurik asit ile çoklu doymamış yağ asiti olan C22:6 arasındaki yağ asitleri baz alınarak yapılmış ve sonunda da tüm analizlerdeki total yağ asit profillerine bakılarak yapılmıştır. Burada yağ asit profillerindeki doymuş ve doymamışlık oranlarına bakıldığında, bölge şartları, su kalitesi ve yem farklılıklarının yağ asit profillerinde C14 ve üzerinde karbon atomuna sahip yağ asitlerinde az farklılıklar görülmesine rağmen özellikle eser miktarlada bulunan yağ asitlerinin % olarak değerlerinde değişemler gözlemlenmiştir.

Yine analizlere baktığımızda dört bölge ticari işletmelerinin alabalık iskeleti yağ asit profillerindeki farklar da şu şekilde çıkmıştır. Oleik asit (C18:21c)'nin Yüksekova alabalık iskeleti yapısındaki oranı 38,4±2,9 ile diğer bölge alabalıkları içinde en yüksek değere sahip olduğu görülmüştür. Bunu sırası ile Hakkari, Şemdinli ve Çukurca alabalık iskelet yağ asitlerinden Oleik asit hemen hemen diğer bölge aynı yağ asit değerlerinin yarısı kadar bir % oranı 16,1±1,2 ile takip etmiştir. Bölgelere göre ikinci sıradaki yağ asiti Yüksekova alabalıklarındaki Linoleik asit (C18:2c) 15,5±1,2'lık % oranı ile bölgeler arasında ilk sırada olurken bunu sırası ile Hakkari 14,9±1,1, Şemdinli 14,6±1,1 ve Çukurca 5,97±0,5, alabalık Linoleik asiti oranları diğer bölge alabalık yağ oranının yarısından az bir değerle izlemiştir. Bölge alabalıkları içinde 3.en yüksek değere sahip yağ asiti ise Çukurça bölgesi alabalıklarındaki Palmitik asit (16:0) 17,6±1,5'lik oranı ile ilk sırada çıkmış ve bu iskelet yapı yağ asitleri sıralamasında bir farklılık ortaya koymuştur. Bunu ise sırası ile Hakkari ve Şemdinli alabalık profilinde çıkan Palmitik asit takip etmiş ve son sırda da ise Yüksekova alabalık iskelet yağ asit profilindeki 12,7±1,1'lik değer ile Palmitik asit oranı takip etmiştir. Bölge alabalıklarında 4.yüksek değere sahip yağ asiti ise Dokosahegzaenoik asit, çoklu doymamış yağ asiti (C22:6) 7,51±0,1'lik değeri ile Yüksekova bölge balıklarında ilk sırada çıkarken bunu sırası ile Şemdinli,

Hakkari ve Çukurca alabalık iskeletindeki yağ asitlerinden Dokosahegzaenoik asit değerleri izlemiştir.

5.sırada ise tüm bölge alabalıklarının yağ asit profilinde Palimtoleik asit (C16:1) 19,0±0,01'lik değeri ile Çukurca alabalıklarında çok yüksek değer nerede ise diğerlerine göre 4 kat fazla oranda saptanmış devanında 6.sırada Stearik asitin bölgelere göre % değeri sırası ile Çukurca, Şemdinli, Hakkari ve Yüksekova alabalık iskelet yağ asiti olarak görülmüştür. Analizlerde ise yine αLinolenik asit (C18:3n3) çoklu doymamış yağ asiti bölgeler bazında baktığımızda 3,72±0,01'lik değeri ile Yüksekova alabalıklarının iskelet yağ asit analizlerinde ilk sırada tespit edilirken bunu Çukurca, Hakkari ve Şemdinli alabalıklarında iskelet yapısında tespit edilen bu yağ asiti % oranı izlemiştir. Bu sonuç deri yağ asitlerine göre daha arka sırada tespit edilmiştir.

Diğer yandan tüm bölge alabalık yağ asitleri profilinde <0,05 değerinden daha yüksek miktarda çıkan yağ asitlerine baktığımızda dağılım şu şekilde olmuştur. Miristik asit (C14:0) tüm bölge alabalıklarında yüksek çıkmış ve 4,89±0,01'lik 0,05 in oldukça üstünde Çukurca alabalık iskelet yağ asit profilinde saptanmıştır, bunu ise Hakkari, 2,48±0,01 ile Şemdinli alabalıkları 2,39±0,01 le ve son olarakta Yüksekova alabalık iskelet yağ asiti Miristik asit oranı2,20±0,01 %'lik oranı ile saptanmıştır. Miristoleik asit sadece Çukurca alabalık iskelet yağ asitleri içinde <0,05'in üstünde 0,23±0,01 ile saptanırken, Pentadekonoik asit (C15:0) da ise 0,05 in üzerinde ilk sırada 0,32±0,01'lik Çukurca alabalıklarında, 0,25±0,01'lik değerle Hakkari, Şemdinli alabalıklarında aynı olurken, Yüksekova balıkları iskelet yağ asiti olarak <0,05'in altında yer almıştır . Burada karşımıza çıkan farklı bir durum ise tElaidik asit sadece Çukurcada, <0,05 'in üstünde saptanmıştır. Erusik asit, <0,05'den fazla sadece Hakkari alabalık iskelet örneklerinde 0,87±0,01 ile görülmüş , Araşidonik asi t(C20:4) ve Trikosanoik asit (C23:0 ise sadece Yüksekova bölge balıklarınada <0,05'in altında kaldığı saptanmıştır. Yine Lignoserik asit (C24:0) da yine tüm bölge alabalık iskelet yağ asit profilinde <0,05 değerinin altında kalmıştır. Dokosadienoik asit (C22:2) ise Yüksekova ve Çukurca alabalık iskelet yağ asitleri içinde <0,05'in üzerinde bir değerde tespit edilirken diğer iki bölge olan Hakkari ve Şemdinli alabalık iskelet yağ asit profili içinde <0,05'in altında bir değerde saptanmışlardır.

Analizlerimizde tüm bölge alabalıklarının total yağ asitleri açısından değerlendirdiğimizde ise şöyle bir tablo ortaya çıkmıştır. Tüm bölge alabalık total yağ asit miktarlarında tekli doymamış yağ asit MUFA oranları tümünde ilk sırada çıkmış ancak bölge karşılaştırmalarında 45,0±1,4 'lük değeri ile ilk sırayı Yüksekova ve Hakkari albalıklarındaki iskelet yağ asitleri % oranı ile paylaşırken bunu sırası ile Şemdinli alabalıkları 44,2±1,4, ile Çukurca alabalıkları iskelet yağ asiti 40,6±1,3 ile son sırada saptanmıştır. Bölgelere göre çoklu doymamış yağ asitleri PUFA, ikinci sırada yer alırken bölgelerin kendi içindeki karşılaştırmasında Yüksekova bölgesi alabalık iskelet yağ asit total %'si 30,9±1,7 saptanırken bunu Şemdinli alabalıkları 29,4±1,6 ile Hakkari alabalıkları iskelet yağ asit %'si 29,2±1,6 ile büyük oradan Şemdinli alabalıkları ile benzerlikle takip etmiş ve son olarak Çukurca alabalıklarının deri yağ asitleri ise 24,0±1,3 oranı ile izlediği saptanmıştır. Doymuş yağ asitleri SAFA, oranlarına baktığımızda ise Çukurca alabalık deri yağ asit orannının ilk sırda da 30,3±4,8 ile saptanırken bunu Hakkari 22,1±3,5 ile izlemiş bunu takip eden ise Şemdinli 21,7±3,4 değerde olduğunu ve son sırada ise Yüksekova alabalık iskelet doymuş yağ asit oranı 19,4±3,0 ile saptındığı görülmüştür.

Tüm bu verilere baktığımızda aslında tüm bölge alabalıklarının totalde doymamış yağ asit oranı açısından oldukça zengin olduğu, görülsede doymuş yağ asitleri bakımından Çukurca alabalık iskelet yağ asitleri diğer bölgelerden yüksek çıkmasıda önemli bir sonuçtur. Doymamış yağ asitleri bakımından iskelet yağ asit profiline baktığımızda, bölgelerdeki tekli ve çoklu doymamış yağ asit % oranları nın sıralamasında bölgelerin bir birlerine göre üstünlük sağladıkları görülmüştür. Bunun ise hem yemleme hem su kalitesi hemde coğrafik şartların etkisi olduğu düşünülsede aslında tüm bölgelerde bu şartların bölgenin bakir ve su kaynaklarının kirlenme açısından oldukça iyi seviyede korunduğu bununda ilaçlı tarımın fazla yapılmamasından kaynaklandığını söyleyebiliriz. Ticari anlamda oldukça yüksek ekonomik değer getireceğini ve bu bölgede kara balıkçılığının desteklenmesi ve geliştirilmesinin son derece de önemli olduğunun bir göstergesi olarak elde ettiğimiz sonuçlardan ön görebiliriz. Yine bu bölgelerdeki alabalık iskeletlerinin besin kalitesi açısından da oldukça zengin olduğunu söylemek te hiç yanlış olmaz. Bu doğrultuda alabalık iskeletlerinin insan sağlığı açısından

faydalanılmasını yada çeşitli yem sanayinde ve gübre sanayiinde değerlendirilerek, atılmaması ve ekonomiye kazandırılması yönünde arge çalışmalarının yapılması önem kazanmaktadır.

**Çizelge 4.15.** Hakkâri 4 Bölge Alabalıklarının İskelet Yağ Asitlerinn Karşılaştırması

Balık iskeletlerindeki yağ asit miktarları (%)

| Yağ asitleri | Deney Sonucu Ortalama ± u (k=2) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Yüksekova** | **Hakkari** | **Şemdinli** | **Çukurca** |
| Laurik Asit *(C12:0)* | 0,25 ± 0,01 | <0,05 | <0,05 | 0,28 ± 0,01 |
| Tridekanoik Asit *(C13:0)* | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Miristik Asit *(C14:0)* | 2,20 ± 0,01 | 2,48 ± 0,01 | 2,39 ± 0,01 | 4,89 ± 0,01 |
| Miristoleik Asit *(C14:1)* | <0,05 | < 0,05 | <0,05 | 0,23 ± 0,01 |
| Pentadekanoik *(C15:0)* | <0,05 | 0,25 ± 0,01 | 0,25 ± 0,01 | 0,32 ± 0,01 |
| Pentadekonoik *(C15:1)* | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Palmitik Asit *(C16:0)* | 12,7 ± 1,1 | 13,4 ± 1,1 | 13,0 ± 1,1 | 17,6 ± 1,5 |
| Palmitoleik Asit *(C16:1)* | 2,88 ± 0,01 | 3,79 ± 0,01 | 3,84 ± 0,01 | 19,0 ± 0,01 |
| Margarik Asit *(C17:0)* | <0,05 | 0,43 ± 0,01 | 0,34 ± 0,01 | 0,63 ± 0,01 |
| Heptadesenoseik *(C17:1)* | <0,05 | 0,49 ± 0,01 | 0,46 ± 0,01 | 2,93 ± 0,01 |
| Stearik Asit *(C18:0)* | 3,55 ± 0,27 | 3,82 ± 0,29 | 3,91 ± 0,30 | 4,00 ± 0,29 |
| trans Elaidik Asit *(C18:1t)* | <0,05 | < 0,05 | <0,05 | 0,45 ± 0,07 |
| Oleik Asit *(C18:1c)* | 38,4 ± 2,9 | 37,0 ± 2,8 | 36,9 ± 2,8 | 16,1 ± 1,2 |
| trans Linolelaidik Asit *(C18:2t)* | <0,05 | 0,12 ± 0,02 | 0,17 ± 0,03 | 1,79 ± 0,29 |
| Linoleik Asit *(C18:2c )* | 15,5 ± 1,2 | 14,9 ± 1,1 | 14,6 ± 1,1 | 5,97 ± 0,5 |
| trans Linolenik Asit *(C18:3t)* | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| γ Linolenik Asit *(C18:3n6)* | <0,05 | 0,24 ± 0,01 | 0,27 ± 0,01 | 0,29 ± 0,01 |
| Arişidik Asit *(C20:0)* | <0,05 | 0,34 ± 0,01 | 0,34 ± 0,01 | 0,60 ± 0,01 |
| α-Linolenik Asit *(C18:3n3)* | 3,72 ± 0,01 | 3,23 ± 0,01 | 3,21 ± 0,01 | 3,27 ± 0,01 |
| Eikosenoik *(C20:1)* | 2,40 ± 0,01 | 2,63 ± 0,01 | 2,63 ± 0,01 | 1,50 ± 0,01 |
| Heneikosanoik *(C21:0)* | 0,60 ± 0,01 | 0,76 ± 0,01 | 0,78 ± 0,01 | 1,50 ± 0,01 |
| Eikosadienoik *(C20:2)* | 0,96 ± 0,01 | 0,99 ± 0,01 | 0,99 ± 0,01 | 0,17 ± 0,01 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n6)* | <0,05 | 0,52 ± 0,01 | 0,48 ± 0,01 | 0,23 ± 0,01 |
| Behenik Asit *(C22:0)* | <0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Eikosatrienoik *(C20:3n3)* | <0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Erusik Asit *(C22:1)* | <0,05 | 0,87 ± 0,01 | <0,05 | <0,05 |
| Araşidonik *(C20:4)* | <0,05 | 1,05 ± 0,01 | 0,87 ± 0,01 | 0,85 ± 0,01 |
| Trikosanoik (*C23:0)* | <0,05 | 0,60 ± 0,01 | 0,63 ± 0,01 | 0,38 ± 0,01 |
| Dokosadienoik *(C22:2)* | 0,70 ± 0,01 | < 0,05 | <0,05 | 0,17 ± 0,01 |
| Eikosapentaenoik *(C20:5)* | 2,51 ± 0,01 | 2,44 ± 0,01 | 2,77 ± 0,01 | 9,13 ± 0,01 |
| Lignoserik Asit *(C24:0)* | <0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Nervonik Asit *(C24:1 )* | 1,34± 0,01 | 0,24 ± 0,01 | 0,27 ± 0,01 | 0,38 ± 0,01 |
| Dokosahegzaenoik *(C22:6)* | 7,51 ± 0,1 | 5,70 ± 0,01 | 6,00 ± 0,01 | 2,14 ± 0,01 |
| ***Doymuş Yağ Asitleri (SAFA)*** | ***19,4 ± 3,0*** | ***22,1 ± 3,5*** | ***21,7 ± 3,4*** | ***30,3 ± 4,8*** |
| ***Tekli Doymamış Yağ Asitleri (MUFA)*** | ***45,0 ± 1,4*** | ***45,0 ± 1,4*** | ***44,2 ± 1,4*** | ***40,6 ± 1,3*** |
| ***Çoklu Doymamış Yağ Asitleri (PUFA)*** | ***30,9 ± 1,7*** | ***29,2 ± 1,6*** | ***29,4 ± 1,6*** | ***24,0 ± 1,3*** |

**TED : Tespit Edilemeyen Düzey (< %0,05)**
**Analiz Sonuçları, ekstre edilen yağda bulunan yağ asitlerinin, bağıl % değerleridir.**

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Türkiye denizlerinden ticari olarak önemli sekiz balık cinslerinin etindeki yağ içeriği ve yağ asidi kompozisyonları değerlendirilmiş. Yabani balık cinslerinin yağ asidi bileşimleri, %25.5 ila %38.7 doymuş (SFA), %13.2–27.0 tekli doymamış (MUFA'lar) ve %24.8–46.4 çoklu doymamış asitler (PUFA'lar) arasında değişmektedir. Bunlar arasında en yüksek oranlarda meydana gelenler (C14:0, 1.70–10.9), (C16:0, %15.5–20.5), (C16:1, %2.86–17.0), (C18:0, %3,32–8,18), (C18:1n9 cis, %6,11–20,8), (C18:2n6, %0,93–4,03), (C18:4n3, %0,02–4,55 ), cis-5, 8, 11, 14, 17- (EPA, C20:5n3, %4,74-11,7) ve cis-4, 7, 10, 13, 16, 19- (DHA, C22:6n3, %7,69–36,2%). PUFAs-n3'ün oranları (kefal için 21.7'den scad için 43.7'ye kadar) PUFAs-n6'nın den daha yüksekti (bogue için 1.24'ten kırmızı akrep balığı için 4.34'e kadar). EPA ve DHA tüm balık türlerinde yüksek olduğu ve bu balık türlerinin değerini artırdığını bulmuşlardır. ( Özoğum, Y vd., 2007).

Bizim araştırmamızda ise tüm ticari işletmelerde hemen hemen aynı yemler kullanılmıştır. Ancak biz yem takviyesi ile balık yağ asitlerindeki değişimlere değil, bölgeler arasında Gökkuşağı alabalığın farklı dokularındaki yağ asit değişimlerini saptamaya çalıştık. Elde ettiğimiz analizlerde, kas yapısında hemen hemen tüm bölge balıklarının yağ asit profilinde Oleik asitin (C18:1c)'nin 35,0±2,66 ve iskelet dokusunda 38,4±2,9 ile Yüksekova alabalıklarıda ilk sırada olduğunu, deride 39,9±3,0 ile Şemdinli alabalıklarında ilk sırada olduğu, tespit ettik, sadece farklı olarak bu yağ asitinin Çukurca alabalıklarının kas yağ asit profilinde 1.sırayı Palmitik asitin 16,6±1,4 ile aldığını saptadık. Yine tüm bölge yağ asit profilinde ise Linoleik asit (C18:2c)'nin ikinci sırada Yüksekova alabalık kas,deri ve iskelet dokusuda takip ettiğini saptadık. Bu bölgelerde diğer yağ asit sıralamalarında değişiklikler gösterdiğinide analiz sonuçlarında gördük.

Tekli MUFA, çoklu PUFA doymamış ve doymuş yağ asitleri SAFA açısından baktığımızda, hemen hemen tüm bölgelerde doşmamış yağ asitlerinin oldukça fazla olduğunu neredeyse %50 daha fazla olurken ve tüm bölgelerde tekli doymamış yağ asit oranı ilk sırada çıktığı, bunu çoklu doymamış yağ asitleri ve son sırada doymamış yağ asit % oranlarının çıktığı saptanmış. Ancak bölgelerdeki işletme alabalıklarından Çukurca bölgesi iskelet ve deri doymuş yağ asitleri

incelendiğinde bu bölge alabalık profillerinde 2.sırayı doymuş yağ asitlerinin aldığı yani oranının diğer bölge doşmuş yağ asitlerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Kas doymuş yağ asitleri ile çoklu doymamış yağ asit % oranlarının ise bir biri ile neredeyse ayın değerde çıkmuştır. Sırasıyla 29,9±4,7 ile 29,9±1,6, olduğu saptanmıştır.

Gökkuşağı alabalığında (Oncorhynchus mykiss) diyetten etkilenen yağ asidi profili.

Su ürünleri yetiştiriciliğinde ST kapasitelerini güçlendirmek amacıyla, gökkuşağı alabalığı üretiminde üç ticari peletlenmiş diyetin yağ asidi profiline etkisi üzerine çalışmalar yapılmıştır. Gökkuşağı alabalığı için ticari diyetler, %21.02 ila %38.50 arasında değişen, önemli ölçüde farklı miktarlarda doymuş yağ asitleri (SFA) ($p<0.05$) içerdiği. Diyetler arasında önemli farklılıklar ($p<0.05$), MUFA, (%29.56-45.21) ve çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA), (%31.95-36.43) oranlarında belirlenmiş. Diyetlerde belirlenen EPA (C20:5 n-3) ve DHA (C22:6 n-3) miktarları sırasıyla %8.69, %9.11, %11.36 ve %3.90, %5.30, %8.18 idi. n-3 ve n-6 yağ asitlerinin (FA) payı sırasıyla %17.97 ile %26.33 ve %10.10 ile %13.98 arasında değiştiği saptınmış. n-3/n-6 oranı 1.29-2.61 aralığında olduğu görülmüş. Balık örneklerindeki ana SFA (toplam SFA: %22.17-35.63), palmitik asit (C16:0), (%15.61-24.65) idi. Oleik asit (C18:1cis-9), MUFA ailesinden en bol bulunan (%21.90-31.89), (toplam MUFA: %35.00-43.50) idi. PUFA ailesinden (toplam PUFA: %29,38-34,33), linoleik asit (C18:2 n-6), (%10,09-10,97), EPA (%2,95-4,26) ve DHA (%7,53-10,39) önemli oranda mevcuttu. n-3 FA miktarları %17.08 ile %21.12 arasında değişmiştir ve alabalıkla beslenen Diyet I ve Diyet III arasında önemli farklılıklar ($p<0.05$) belirlenmiştir. n-6 FA oranı %12.29 ile %13.21 arasında değişmiştir ve anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$). n-3/n-6 oranı 1.39 ile 1.60 arasında değişiyordu ve farklılıklar istatistiksel bakımdan anlamlı olmadığ. ($p>0.05$). Elde edilen sonuçlar, balıkların yağ asidi profilinin balık diyetlerinin yağ asidi kompozisyonunu yansıttığını ve balık dokusuna yağ asitlerinin dahil edilmesinin bazı metabolik etkiler altında olduğunu gösteren bazı değişkenlikler olduğunu göstermektedir. D. (Trbović, D vd., 2012).

Bizim araştırmamızda yine yemleme olarak hemen hemen tüm bölgelerde aynı yem kullanılmış ve balıkların bölgeler arasındaki coğrafi şartlar su kalitesi ve çevre değişkenkilerine bağlı olarak, bu bölge balıklarının hem bir birleri arasında hemde balıkların çeşitli dokularındaki yağ asit farklılıklarına bakılmıştır. Oleik asit (C18:21c)'ninYüksekova alabalık kas dokusundaki oranı 35,0±2,66 ile diğer bölge alabalıkları içinde en yüksek orana sahip olduğu görülmüştür. Bunu sırası ile Şemdinli, Hakkari ve Çukurca alabalık kas yağ asitlerinden Oleik asit değeri takip etmiştir. Bölgelere göre ikinci sıradaki yağ asiti Yüksekova alabalıklarındaki Linoleik asit (C18:2c) 13,8±1,0'lık % oranı ile bölgeler arasında ilk sırada olurken bunu sırası ile Şemdinli, Hakkari ve Çukurca alabalık Linoleik asiti oranları izlemiştir. Bölge alabalıkları içinde 3.en yüksek değere sahip yağ asiti ise Çukurça bölgesi alabalıklarındaki Palmitik asit (16:0) 16,6±1,4'lük oranı ile ilk sırada çıkmış ve bu kas dokusu yağ asitleri sıralamasında bir farklılık ortaya koymuştur. Diğer yandan tüm bölge alabalık yağ asitleri profilinde <0,05'den az miktarda çıkan yağ asitlerine baktığımızda dağılım şu şekilde olmuştur. Miristik asit (C14:0) 0,05'den yüksek çıkarken Çukurca alabalıklarında en yüksek değere sahip olmuş 4,650,23±0,01'lik 0,01 bunu Şemdinli, Hakkari ve Yüksekova alabalık Miristik asit değerleri takip etmiştir. Miristoleik asit (C14:1) de de yine aynı sıralama görülmüştür. Pentadekonoik asit (C15:0) da ise 0,05 in üzerinde ilk sırada 0,31±0,01'lik Çukurca alabalıklarında, 0,23±0,01'lik değerle aynı olarak Hakkari ve Şemdinli alabalıklarında çıkmış bunu 0,18±0,01'lik oranı ile Yüksekova alabalıkları izlemiştir. Burada karımıza çıkan farklı bir durum ise diğer alabalık deri yağ asitleri ile benzer fakat iskelet yağ asitlerinden farklı olarak αLinolenik yağ asiti (C18:3n3)'ün 0,05'den önemli derecede yukarda bir oranda çıkmasıdır ki ve bölgeler arasında da en yüksek değere 3,58±0,01'lik oranı ile Yüksekova balıklarında çıkması ve bunu sırası ile Şemdinli, Hakkari ve Çukurca alabalık αLinolenik yağ asiti değerlerinin takip etmesidir. Yine Yüksekova, Hakkari alabalık kas yağ asit profillerinde <0,05'den % oran olarak yüksek olan yağ asitleri Behenik, Eikosantrienoik ve Erusik olurken, bu değerin altındaki bu yağ asitleri Şemdinli ve Çukurca alabalık kas yağ asit profilinde saptanmıştır. Lignoserik yağ asiti (C24:0) ise tüm bölgelerde <0,05 değerinin altında analizlenmiştir. Analizlerimizde tüm bölge alabalıklarının total yağ

asitleri açısından değerlendirdiğimizde ise şöyle bir tablo ortaya çıkmıştır. Tüm bölge alabalık total yağ asit miktarlarında tekli doymamış yağ asit MUFA oranları tümünde ilk sırada çıkmış ancak bölge karşılaştırmalarında 42,4±1,3 'lük değeri ile ilk sırda da Yüksekova balıklarındaki kas yağ asitleri yer alırken bunu sırası ile Şemdinli alabalıkları 39,9±1,2, Hakkari alabalıkları kas yağ asiti 38,6±1,2 ile ve son olarak Çukurca alabalık kas yağ asitleri 33,6±1,0 ile saptanmıştır. Bölgelere göre çoklu doymamış yağ asitleri PUFA, ikinci sırada yer alırken bölgelerin kendi içindeki karşılaştırmasında Hakkari bölgesi alabalık kas yağ asit total %'si 35,0±1,9 saptanırken bunu Yüksekova alabalıkları 34,4±1,9 ile Şemdinli alabalıkları kas yağ asit %'si 34,2±1,9 ile takip etmiş ve son olarak Çukurca alabalıklarının kas yağ asitleri ise 29,9±1,6 oranı ile izlediği saptanmıştır. Doymuş yağ asitleri SAFA, oranlarına baktığımızda ise Çukurca alabalık kas yağ asit orannının ilk sırda da 29,9±4,7 ile saptanırken bunu Hakkari 21,9±3,4 ile izlemiş, daha sonra Şemdinli 21,8±3,4 ile izlemiş ve Hakkari ile Şemdinli alabalık doymuş yağ asit oranları bir birine oldukça yakın çıkmış ve son sırada ise Yüksekova alabalık doymuş yağ asit oranı 20,2±3,2 ile saptındığı görülmüştür.

Su ürünleri yemlerinde deniz kaynaklı ham maddelerin kullanımına ilişkin önemli miktarda literatür mevcuttur. Çiftlik balıklarının sağlığı geliştirici niteliklerinde formülasyonlar ve sonuçta meydana gelen değişiklikler. Ancak bunlar araştırmalar ve raporlar temelde yağ asitleri ile sınırlıdır ve kültür balıkları ve deniz ürünleri ürünlerinin diğer besinsel özellikleri hakkında çok az şey bilinmektedir. Bu bilgi boşluğu, genellikle yanlış bilgilerle birleştirilir veya eksik medya raporları, çiftlik balıklarının kalitesiyle ilgili olarak tüketicide kafa karışıklığı ve güvensizlik yaratır. Sadece yağ asidi bileşimini değil, aynı zamanda elde edilen balık yağı veya sebze içeren gökkuşağı alabalığı ile beslenen diyetlerin protein, amino asit ve mikro besin bileşimi yağlar. Bunu başarmak için, üçlü gökkuşağı alabalığı grupları (Oncorhynchus mykiss) iki farklı deneye tabi tutulmuştur. Bitkisel yağ bazlı diyetler (biri alfa-linolenik asit, 18:3n-3, ALA ve diğeri linoleik asit açısından zengin, 18:2n-6, LNA) ve geleneksel n-3 uzun zincirli çoklu doymamış yağ asidi (LC-PUFA) açısından zengin, balık yağı bazlı diyet 126 günlük bir süre. Büyüme performansı ve yemden yararlanma parametreleri ile doku yağ asidi bileşimi, balık filetolarında amino asit bileşimi,

vitamin, mineral ve eser element konsantrasyonu daha sonra değerlendirildi. Beklendiği gibi, yağ asidi bileşimi ile ilgili olarak tedaviler arasında büyük farklılıklar belirgindi, çoğunlukla fileto bileşimi, diyetin bileşimini yansıtıyordu. Dikkat çekici bir fark gözlenmedi vitaminlerin, minerallerin ve eser elementlerin büyük çoğunluğunda olduğu gibi, fileto amino asit bileşimi ile ilgili olarak elementler. Bu nedenle, yağ asidi profili ve A vitamini konsantrasyonu dışında, diğer faydalı Alternatif yağ kaynakları su ürünleri yemi formülasyonlarında uygulandığında balıkların besinsel nitelikleri temelde korunur ve etkilenmez, kültürlenmiş gökkuşağı alabalığının besleyici ve besleyici olmasını sağlar. insan tüketimi için ürün. ( Giovanni vd., 2018).

Diğer bir yapılan çalışmada, gökkuşağı alabalığı Oncorhynchus mykiss'te antioksidan durumun modülasyonunu ve ilgili fizyolojik değişiklikleri incelemiştir. diyet n-3 yüksek oranda doymamış yağ asitleri (n-3 HUFA) ve vitamin E'nin farklı seviyeleri altında. 0, 100 veya 1000 mg tokoferil asetat kg 1 diyet ve %20 veya %48 n-3 HUFA sağlanan altı diyet sırasıyla normal balık yağı veya DHA konsantre balık yağı ile beslendi. 15 hafta boyunca 100 gr boyutunda balık. Her iki n-3 HUFA seviyesi altında E vitamini eksikliği olan diyetlerle beslenen balıkların büyümesi biraz gecikti, buna eşlik etti. hematokrit değerlerinde azalma, karaciğer ve dalak büyümesi, kırmızı kan hücrelerinde lipid hidroperoksit yükselmesi ve antioksidan enzimler (süperoksit dismutaz, katalaz, glutatyon peroksidaz). E vitamini takviyesi balıkları bunlardan koruyabilir. yan etkiler; ancak daha yüksek doz, orta dozla karşılaştırıldığında daha iyi değildi. Modülasyonlar, belirteçler, lipid hidroperoksit ve 8-izoprostan tarafından belirtildiği gibi daha yüksek oksidatif stres altında olduklarından, yüksek n3 HUFA ile beslenen balıklarda (%48) açıkça görülmüştür. Bu enzimlerin artan aktivitesi, oksidatif stres altında serbest radikallerin yükselmesiyle mücadele eden fizyolojik mekanizmalara karşılık gelir ve Diyetteki yağ asidi profiline bağlı orta düzeyde E vitamini dozu, etkili bir antioksidan olarak işlev görmesi için gereken tek şeydir. (Puangkaew, J vd., 2005)

Bizim araştırmamızda ise gerek balıkların oksidatif stres kriterleri gereksede ekstra bir vitamin takviyesi yönünden bir araştırma yapılmamış ancak bu araştırmada belirtilen oranlarda hatta bazı bölge ve balıkların farklı

dokularında ki MUFA, PUFA ve SAFA oranları oldukça yüksek çıkmıştır. Doymamış yağ asit oranları, doymuş yağ asit % oranlarına göre oldukça yüksek çıkmıştır yaklışık %50'nin üzerinde, ayrıca n-3 ve n-6 yağ asit oranlarıda oldukça yüksetir. Tüm bölge alabalık total yağ asit miktarlarında tekli doymamış yağ asit MUFA oranları tümünde ilk sırada çıkmış ancak bölge karşılaştırmalarında 47,4±1,5 'lük değeri ile ilk sırda da Yüksekova balıklarındaki deri yağ asitleri yer alırken bunu sırası ile Hakkari alabalıkları 45,9±1,4, Şemdinli alabalıkları deri yağ asiti 41,4±1,3 ile ve son olarak Çukurca alabalık deri yağ asitleri 37,9±1,2 ile saptanmıştır. Bölgelere göre çoklu doymamış yağ asitleri PUFA, ikinci sırada yer alırken bölgelerin kendi içindeki karşılaştırmasında Şemdinli bölgesi alabalık deri yağ asit total %'si 32,4±1,8 saptanırken bunu Hakkari alabalıkları 30,9±1,7 ile Yüksekova alabalıkları deri yağ asit %'si 30,5±1,7 ile takip etmiş ve son olarak Çukurca alabalıklarının deri yağ asitleri ise 24,9±1,4 oranı ile izlediği saptanmıştır. Doymuş yağ asitleri SAFA, oranlarına baktığımızda ise Çukurca alabalık deri yağ asit orannının ilk sırda da 30,6±4,8 ile saptanırken bunu Şemdinli 21,2±3,3 ile izlemiş bunu takip eden ise Hakkari 20,8±3,3 değerde olduğunu ve son sırada ise Yüksekova alabalık deri doymuş yağ asit oranı 18,4±2,9 ile saptındığı görülmüştür.

Başka bir çalışmada, diyetteki E vitamininin (VE) bağışıklık tepkilerinin modülasyonu üzerindeki etkilerini incelemek için tasarlanmıştır. Gökkuşağı alabalığında iki seviye n-3 yüksek oranda doymamış yağ asidi (n-3 HUFA) ile sağlanır, Oncorhynchus mykiss. Altı üç seviye diyet VE (0, 100 veya 1000 mg - tokoferil asetat kg 1) içeren yarı saflaştırılmış diyetler hazırlandı. diyet) ve n-3 HUFA, balık yağı veya dokosaheksaenoik asitten (DHA) sağlanan diyet lipidinin %20 veya %48'inde sırasıyla konsantre balık yağı. Diyetler, 15 hafta boyunca gökkuşağı alabalığına (100 g başlangıç ortalama ağırlık) beslendi. VE, Plazma ve dokulardaki C vitamini (VC) içeriği ve hem hümoral (alternatif) hem de spesifik olmayan bağışıklık tepkileri kompleman aktivitesi, toplam immünoglobulin) ve hücresel (fagositoz, spesifik olmayan sitotoksisite) incelenmiştir. Böbrekteki VE içeriği diyet girdisini yansıtıyordu ancak %48 n-3 HUFA diyetleriyle beslenen balıklarda daha düşüktü ve %20 n-3 HUFA ile beslenen balıklara kıyasla bazı bağışıklık tepkilerini bozmuştur. Böbrekteki VC içerikleri aynı VE olarak desen.

Balıklarla beslenen VE yetersiz diyetlerde hem hümoral hem de hücresel bağışıklık fonksiyonları bozulurken, parametrelerin çoğunda iyileşme, eklenmesine karşılık geldi. Bununla birlikte, yüksek dozda diyet VE 100 mg doza kıyasla test edilen yanıtları önemli ölçüde artırmadı. VE'nin balıklarda immun fonksiyonların korunmasındaki rolünü diyet n-3 ile ilgili olarak açıkça belirtmenin yanı sıra HUFA, bu çalışma VE'nin biraz üzerinde tutulduğunda optimum sağlık faydalarının elde edilebileceğini ortaya koymuştur. Genellikle norm için önerilen seviyelerdir. (Puangkaew, J vd.,2004)

Gökkuşağı alabalığının bağışıklık tepkileri üzerine doymuş ve çoklu doymamış yağ asitlerinin etkisi araştırıldı. Bakterilerin makrofajlar tarafından in vitro öldürülmesi ve antikor üretimi tehlikeye girdi balıklarda diyet esansiyel yağ asidi eksikliği ile. Çoklu doymamış yağ asitleri ile beslenen balıklar daha güçlüydü patojenlere direnmede, ancak n-3 yüksek oranda doymamış yağ asitlerinin aşırı seviyeleri etkili olmayabilir. Esansiyel yağ asitleri bağışıklık sistemini güçlendirir. Sinek larvaları, iki büyük ve büyüyen küresel endişeyi hafifletmek için etkili bir yöntem sağlayabilir: avcılığından elde edilen balık ununun su ürünleri diyetlerinde kullanımı ve gübre yönetiminde hayvancılık ve kümes hayvanları tesisleri. Sinek larvalarının sağlayıp sağlayamayacağını belirlemek için 9 haftalık bir yem denemesi yapıldı. gökkuşağı alabalığı, Oncorhynchus mykiss, diyetlerde kısmi balık unu ve balık yağı yerine kullanılabilir. ((Kiron V vd.,1995).

Bizim çalışmamızda yine bağışıklık tepkileri ve bakterilerin makrofajlarla ilişkili olmasada, çevre şarlatının, su kirliliğin zaman zaman balık büyümesi ve gelişimi üzerinde baskı oluşturduğu ve balıkların strese girdiği dönemlere şahit olduk ancak bizim çalışmamız bu yönde olmadığı için inceleme fırsatımız olmadı, ancak bu yönlüde bir çalışmanın bu bölge balıkları üzerinde yapılmasının iyi bir sonuç doğuracağı ve bölge yetiştiricilerine kalite ve verimin arttırlmasında katkı sağlayacağından hiç şüphe yoktur. Elde ettiğimiz sonuçlar göstermiştir ki genelde bu bölge balıklarının bu negatif durumların az olması özellikle çevre kirliliğinin çok az seviyede olması su kaynaklarının oldukça temiz olması nedeni ile toplam doymuş ve doymamış yağ oranları ve katilesinin oldukça yukarıda olduğuda sonuçlarla doğrulanmıştır.

Bir alabalık diyeti, %40 ham protein ve %15 yağ içerecek şekilde formüle edilmiştir. yüzde altmış yedi kontrol diyetindeki protein balık unundan elde edildi ve tüm yağlar balık yağından elde edildi. İki %40 protein içeren siyah asker sineği, Hermetia illucens, prepupae kullanılarak yapılan test diyetleri ve kontrol diyetinin balık unu bileşeni için %25 ve %50 ikame olarak %30 yağ. Toplam bu iki test diyetinde siyah asker sineği prepupalarından elde edilen protein sırasıyla %15 ve %34 idi. %70 protein ve %16 yağ içeren karasinek, Musca domestica, pupae kullanılarak yapılan üçüncü bir test diyeti, Kontrol diyetinin balık unu bileşeni için %25 ikame olarak. Veriler, bir gökkuşağı alabalığının siyah asker sineği prepupalarının veya karasinek pupalarının toplam proteinin %15'ini oluşturduğu diyette 9 haftalık bir besleme periyodu boyunca balıkların yem dönüşüm oranı üzerinde olumsuz etki. Ayrıca diyet ile siyah asker sineği prepupaları balık yağında %38'lik bir azalmaya izin verdi (yani %13'ten %8'e); Bununla birlikte, beslenen balık balık yağı düşük siyah asker sineği diyetleri, kas filetolarında omega-3 yağ asitlerinin seviyelerini azalttı. Bu Bu çalışmadan elde edilen bulgular, siyah asker sineğinin veya karasineklerin uygun bir sinek olabileceğini düşündürmektedir .(HIilarire, S.ST vd.,2007).

Çalışmamızda, bu çalışmada görüldüğü gibi balıkların iskelet ve derilerinin atılmaması ve alabalık üretim tesislerinin hemen yanına kurulacak veya alabalık işleme tesislerinin yanına kurulacak geri kazanım fabrikaları ile yeme dönüştürülmesi ve yine balık beslemelerlinde kullanılması yönünde bir önerimizi yapmıştık, yukarıdaki çalışma da tam olarak buna güzel bir örnek oluşturmaktadır. Ayrıca alabalıkların yapay yemler yerine burada olduğu gibi doğal ürünler örneğin böcek larvaları gibi kullanılması ama çalışmada görüldüğü gibi balık eti doymuş ve özellikle doymamış yağ asitlerini etkileyecek türde olmaması oldukça önemli olduğunu da göstermesi açısından iyi bir örnektir.

Yapılan farklı bir çalışmada ise tuzluluğun, deniz suyu (SW) ve tatlı su (FW) içinde süspanse edilen gökkuşağı alabalığının (Oncorhynchus mykiss) karaciğer, gonad, kas ve yağ dokularının yağ asidi profilleri üzerine etkileri incelenmiştir. Kas dokusunda tuzluluğun etkisi (%0,17), MUFA, PUFA (n-3, n-6 PUFA) ve toplam doymuş yağ asidi (SFA) açısından önemsiz bulunmuştur.

Ancak eikosapentaenoik asit (EPA)/dokosaheksaenoik asit (DHA) oranı açısından önemlidir. Gonad ve karaciğer dokularında, MUFA ve n-3 PUFA'nın tuzluluktan önemli ölçüde etkilendiği, ancak SFA veya n-6 PUFA'dan etkilenmediği bulundu. Yağ dokularında tüm parametreler tuzluluktan önemli ölçüde etkilenmiştir. Ayrıca n-3/n-6 PUFA ve EPA/DHA oranları FW ve GB balıkları için karakteristiktir.

Tuzluluk, yağ ve karaciğer dokularında n-3/n-6 oranını önemli ölçüde etkilerken, kas ve gonadlarda anlamlı bir etkisi olmamıştır. Ayrıca incelenen tüm dokularda EPA/DHA oranının tuzluluktan önemli ölçüde etkilendiği bulundu. (Haliloğlu H. I vd.,2004).

Araştırmamızda Hakkari bölgesi alabalık tesislerindeki su kalitesinin tuzluluk açısından normal sınırlar içinde olması, elektrolit dengesinin iyi olması, su sıcaklığının hemen hemen ideale yakın olması yönü ve temizliği ile balık yetiştiriciliğinde oldukça bu bölge için fayda sağlamaktadır. Ancak tüm bölgelerimiz içinde, Oleik asit (C18:21c)'nin Yüksekova alabalık kas dokusundaki oranı 35,0±2,66 ile diğer bölge alabalıkları içinde en yüksek rakamsal orana sahip olduğu görülmüştür. Bunu sırası ile Şemdinli, Hakkari ve Çukurca alabalık kas yağ asitlerinden Oleik asit değeri takip etmiştir. Bölgelere göre ikinci sıradaki yağ asiti Yüksekova alabalıklarındaki Linoleik asit (C18:2c) 13,8±1,0'lık % oranı ile bölgeler arasında ilk sırada olurken, alabalık derisinde; Oleik asit (C18:21c)'ninYüksekova alabalık deri dokusundaki oranı 39,9±3.0 ile diğer bölge alabalıkları içinde en yüksek rakamsal orana sahip olduğu görülmüştür. Bunu sırası ile Hakkari, Şemdinli ve Çukurca alabalık deri yağ asitlerinden Oleik asit değeri takip etmiştir. Bölgelere göre ikinci sıradaki yağ asiti Yüksekova alabalıklarındaki Linoleik asit (C18:2c) 15,9±1,2'lık % oranı ile bölgeler arasında ilk sırada olurken bunu sırası ile Hakkari 14,9±1,1, Şemdinli 14,2±1,1 ve Çukurca 4,47±0,34, alabalık Linoleik asiti oranları izlemiştir. Yine iskelet dokusuna baktığımzda ise; Oleik asit (C18:21c)'nin Yüksekova alabalık iskeleti yapısındaki oranı 38,4±2,9 ile diğer bölge alabalıkları içinde en yüksek rakamsal orana sahip olduğu görülmüştür. Bunu sırası ile Hakkari, Şemdinli ve Çukurca alabalık iskelet yağ asitlerinden Oleik asit hemen hemen diğer bölge aynı yağ asit değerlerinin yarısı kadar bir % oranı 16,1±1,2 ile takip etmiştir. Bölgelere göre ikinci sıradaki yağ asiti Yüksekova alabalıklarındaki Linoleik asit

(C18:2c) 15,5±1,2'lık % oranı ile bölgeler arasında ilk sırada olurken bunu sırası ile Hakkari 14,9±1,1, Şemdinli 14,6±1,1 ve Çukurca 5,97±0,5, alabalık Linoleik asiti oranları diğer bölge alabalık yağ oranının yarısından az bir değerle izlemiştir. Bölge alabalıkları içinde 3.en yüksek değere sahip yağ asiti ise Çukurça bölgesi alabalıklarındaki Palmitik asit (16:0) 17,6±1,5'lik oranı ile ilk sırada çıkmış ve bu iskelet yapı yağ asitleri sıralamasında bir farklılık ortaya koymuştur. Bizim çalışmamızda tuzluluk açısından her hangi bir sorun olmadığı için toplam doymuş ve tekli ve çoklu doymamış yağ asit profili açısından bir sıkıntı görülmemektedir.

Yine ayrı bir çalışmada ise, yaşları ve rasyon seviyeleri (RL; , maksimum rasyon, RL100 veya maksimumun %75'i, RL75). Buna göre vücut ağırlığı (BW), spesifik büyüme hızı (SGR) ve toplam kas lipid içeriği (TLC), veri analizlerinde ortak değişkenler olarak kabul edildilmiş. Ayrıca tiroid hormonlarının plazma seviyeleri (tiroksin, T 4 ve 3,5,3'-triiyodo- L - tironin, T 3) tiroidal durum ve FA yüzdeleri arasında herhangi bir ilişki olup olmadığını belirlemek için bireysel balıkların kas yağ asidi (FA) bileşimleriyle karşılaştırılmış. 300 günlük çalışma sırasında, vücut ağırlığı 75'ten 440 g'a yükseldi. Balık yaşı, kas FA bileşiminde bulunan değişikliklerin çoğunu açıkladı [yani, doymuş yağ asitleri ( SAFA'lar) için R2 0.23 , MUFA'lar için 0.65 ve PUFA'lar için 0.71 $p < 0.0007$ her durumda]. RL'deki azalmanın FA bileşimi üzerinde daha az etkisi vardı ( SAFA için $p > 0.15$ ve R2 , MUFA için 0.27 ve PUFA için 0.34 idi, p ile<0,0001 son durumların her birinde). SS sadece MUFA'yı önemli ölçüde etkiledi ( $p < 0.07$, $R 2 = 0.09$). Balık yaşının ve SS'nin FA bileşimi üzerinde gözlemlenen etkileri büyük ölçüde BW, SGR veya TLC'den etkilenmezken, bu değişkenler istatistiksel modele dahil edildiğinde RL'nin etkileri belirgin şekilde azaldığını. Bu nedenle, vücut ağırlığındaki ve/veya lipid içeriğindeki değişiklikler, ana faktör RL ile görülen kas FA profilindeki değişikliğin doğrudan nedeni olarak görüldü. SS'nin etkisi, yalnızca düşük RL'ye sahip balıklar karşılaştırıldığında telaffuz edilebileceği. Bu durumda PUFA, özellikle dokosaheksaenoik asit (DHA; 22:6 n-3) düzeyi azaldığı ve MUFA arttığı. Plazma T4 kas FA seviyeleri ile ilişkili değildi, ancak plazma T3 kas MUFA ile pozitif ve PUFA ile negatif korelasyon gösterdiği. Egzersizin chinook somon filetosu FA bileşimini etkilemesi için kısıtlı beslenme ile

birleştirilmesi gerektiği sonucuna varmışlardır. Veriler ayrıca yüksek omurgalılara göre T3'ün balıklarda FA metabolizmasının düzenlenmesinde rol oynadığını da ima etmektedirler. (Kiessling A vd., 2005).

Böyle bir çalışmanın Hakkari bölgesi alabalıkları üzerinde de yapılması insan beslenmesi açısından oldukça önemli olması, balık kas ve doku yağ asitlerinin zenginleşmesi ve doymuş ve doymamış özellikle essensial yağ asitleri yani tekli ve çoklu doymamış bakımından kalite ve düzeylerinin artması insanların beslenmesinde bu eser yağ asitlerinin bol ve doğru alınmasın yönündede bir katkı sağlayacağı şüphesizdir. Ancak biz çalışmamızda sadece Hakkari bölgesinde dört farklı lokasyondaki balıkları kendi ve dokuları arasında karşılaştırmaya tabi tuttuk sonuçta gördüğümüz bu bölge balıklarının hem tekli hemde çoklu doymamış yağ asit oranında oldukça yüksek kalitede olduğudur. Özellikle n-3 ve n-6 düzeylerinin çok yukarda olduğu gibi.

Bir çalışmada yapılan denemelerde, dört farklı oranda klinoptilolit ile beslenen gökkuşağı alabalığının lipid içerikleri ve yağ asidi bileşimleri (toplam yağ asitlerinin %'si) incelenmiştir. Gruplardaki balıkların yağ asidi bileşimleri %26.81 ila %27.93 doymuş yağ asitleri, %25.35-31.435 tekli doymamış ve %32.99-40.185 çoklu doymamış arasında değişmektedir. Bunlar arasında en yüksek oranlarda meydana gelenler oleik asit (C18:1n9, %19.85-22.27), palmitik asit (C16:0, %15.60-16.56), linoleik asit (C18:2n6, %11.43-18.88), cis idi. -4,7,10,13,16,19-dokosaheksaenoik asit (C22:6n3, %13,36-15,52), stearik asit (C18:0, %4,25-4,75), palmitoleik asit (C16:1, %3,53-4,59 ), cis-5,8,11,14,17-eikosapentaenoik asit (C20:5 n3, %3,11-3,39) ve miristik asit (C14:0, 2,56-2,85). Bulgular, grupların yağ asidi kompozisyonlarının yem, yaş, çevresel koşullara bağlı olduğunu göstermiştir. ve klinoptilolit gibi yem katkı maddelerinin etkileri. Bu sayede klinoptilolitin balık yemlerine eklenebileceğini göstermiştir. (Danabas, D., 2011).

Bizim araştırmamızla hemen hemen aynı sonuçların çıktığı bu araştırmadan farklı olarak bizim analizlerimizde tekli doymuş yağ asitlerinin hemen hemen tüm bölgelerde ilk sırada deri ve iskelet dokusunda %40'ın üzerinde olduğu sadece kas dokusunda ise %30'un üzerinde tespit edilmiştir. İkinci sırayı ise yine çoklu doymamış yağ 30 ve üzeri seviyede olduğu görümüş.

Yine farklı bir durum olarak Çukurca asitlerinin %bölgesindeki alabalık iskelet ve deri örneklerinde ikinci sırayı doymuş yağ asit oranının %30 lar seviyesinde aldığı, kas yapısında ise hemen hemen çoklu doymamış yağ asitleri ile 2. Sırayı paylaştığı %29,9 ile görülmüştür. Diğer yağ asit sıralamaları örneğin Oleik, Palmitik, Linoleik, okosaheksaenoik, Stearik asit, Palmitoleik, eikosapentaenoik ve Miristik asit gibi oldukça benzer durumda ancak % oranları bizim çalıştığımız alabalıklarda daha yüksek saptanmıştır.

Bu çalışma, bitkisel yağ (VO) bazlı diyetler ve bunların karışımlarının beslenmesinin Oncorhynchus mykiss'te büyüme, yem kullanımı ve yağ asidi (FA) profili üzerindeki etkilerini göstermeyi amaçlamıştır . Yavrular, diyet balık yağının ( hamsi yağı içeren FO diyeti ) tamamen veya kısmen pamuk tohumu yağı (CSO), kanola yağı (CO), MIX1 (%50 FO, %25 CSO ve %25 CO) ile değiştirildiği beş deneysel diyetle beslendi. ve 12 haftalık bir büyüme döneminde MIX2 (%50 CSO ve %50 CO). Daha sonra, tüm balıklar 12 yıl daha %100 FO içeren bir diyete çevrildi. gökkuşağı alabalığının yağ asidi (FA) profilinin aşamalı geri kazanımını belirlemek için haftalar. Sonuçlar, FO'nun tamamen ve/veya kısmen değiştirilmesinin büyümeyi ve yem kullanımını olumsuz etkilemediğini göstermiştir. Besleme VO'ları, araşidonik asit (ARA), eikosapentaenoik asit (EPA) ve dokosaheksaenoik asidin (DHA) vücut içeriğini , diyetteki azalmalarından daha düşük bir dereceye kadar önemli ölçüde azalttı. 12 hafta boyunca FO-diyet ile yeniden besleme , yüksek oranda doymamış yağ asidinde (HUFA) önemli ($P < 0.05$) gelişmelere yol açtı ve gökkuşağı alabalığının ARA içeriğinde tam bir iyileşme sağladı. Son olarak, MIX1 ile beslenen balıkların tüm vücudundaki FA profili, FO ile beslenen balıklarınkine en yakın benzerliğe sahipti. (Yıldız M vd.,2018).

Bu çalışmada görüldüğü gibi alabalıkların yem çeşitliliği ve uygulanan diyetler balık yağ asit oranı ve kalitesinin arttırlamasına ve etkilerine göre en iyiyi bulma gayretleri, biz çalışmamızda hemen hemen tüm bölgelerde aynı yem ile çalışarak, tüm bölge balıklarında çevre, su ve kirlilik ve doğa şartlarına göre bölgesel ve alabalık dokularındaki farklılıkları incelemeye çalıştık ve bulduğumuz sonuçlarda, evet yemin direkt etkili olduğun literatürden ama şartların etkisinide bizzat analizlerimizden gözlemledik.

Başka bir çalışmada, yağ asidi kompozisyonu, fizikokimyasal parametreler ve mineral içeriği bakımından yetiştirilmiş ve yabani gökkuşağı alabalığı arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çiftlik balık filetolarının yağ içeriği daha yüksek, nem içeriği ise yabani balıklardan daha düşüktü. Bununla birlikte, yabani balıklar, çiftlik balıklarına göre daha yüksek pH rakamına ve su biriktirme kapasitesine sahipti. Çiftlik balıklarının kas lipidleri daha yüksek oranlarda 20:0, 18:1n-9 ve 20:1n-9; ve daha düşük oranlar 18:2n-6, 20:2 cis, 18:3n-3, 20:3n-6, 20:4n-6, 20:5n-3 ve 22:6n-3 yağ asitleri yabani balıklardan daha fazladır. Toplam doymuş yağ asitlerinin (SFA) yüzdesi her iki balıkta da benzerdi. Toplam PUFA'lar, n-3 PUFA'lar ve n-3/n-6 PUFA'lar oranı yabani balıklarda çiftlik balıklarına göre daha yüksek, toplam tekli doymamış yağ asitleri (MUFA'lar) ve n-6 PUFA'lar ise daha düşük. Balık etinde bakılan on yedi element arasında, Ca ve Fe içeriklerinde çiftlik ve yabani gökkuşağı alabalığı arasında farklılıklar vardı. Ayrıca, toksik iz minerallerin (As, Cd, Pb ve Hg) tümü toksik düzeylerinin altındaki miktarlarda mevcuttu. Çiftlik ve yabani balıklar arasında gözlenen farklılıklar, balığın diyet kompozisyonu ve çevresel koşullarına bağlanabilir. (Fallah A. A vd.,2011).

Bizim araştırmamızda Gökkuşağı alabalıkları bir başka alabalık veya yabani balıklar ile karşılaştırma yapılmasada, bölgelere göre değişik şartlar nedeni ile az da olsa hem tekli hem çoklu doşmamış yağ asitleri hemde doşmuş yağ asitleri bakımından farklılıklar az da olsa saptanmıştır. 20:0, 18:1n-9 ve 20:1n-9; ve daha yüksek oranlar 18:2n-6, 20:2 cis, 18:3n-3, 20:3n-6, 20:4n-6, 20:5n-3 ve 22:6n-3 yağ asitleri bakımından bizim çalışmamıza paralel çiftlik albalıklarında yüksek çıkmıştır. SAFA % oranı bizim çalıştığımız dört bölge balıklarında sadece Çukurca bölgesindeki balıklarda total yağ asitleri içinde ikinci sırada balık derisi ve İskilet dokusunda 2. Olarak çıkarken kas dokusunda çoklu doymamış yağ asiti PUFA % oranları ile aynı düzeyde çıkmıştır. Diğer yandan tüm bölgelerde MUFA yani tekli doymamış yağ asit % oranları tüm bölgelerde ilk sırada hemde %40'ın üzerinde bir değerde saptanmıştır.

Başka bir çalışmada kültüre alınan gökkuşağı alabalığının (Oncorhynchus mykiss) vücut kompozisyonları ve yağ asidi profilleri incelenmiştir. Farklı işletmelerde aynı su kaynağı üzerinde karşılaştırılmıştır. En yüksek neme

(%77.91) sahip balık eti ve ham yağ (%7.24) içeriği A'da ve en yüksek ham protein içeriği (%19.90) C'de. İstatistiksel olarak önemli farklılıklar ham kül oranı hariç tüm işletmelerde besin bileşiminde bulunmuştur ($p<0.05$). Farklılıklar da vardı farklı yem kaynakları ile beslenen balıkların kaslarındaki yağ asidi profillerinde gözlenmiştir. Balıkların HSI ve VSI değerleri 1.98, %11.64, %1.34, 16.10; A, B ve C için sırasıyla %1,89 ve %13,31. balıkların HSI değerleri arasında farklılık görülmemiştir. ($p> 0.05$). Ancak A-B ve B-C arasında farklılıklar vardı ($p <0.05$). Farklılıklar tüm tesislerde alınan balıkların VSI değerleri arasında belirlenmiştir ($p<0.05$). Sonuç olarak, buna rağmen. Bu işletmelerde yetiştirilen balıkların biyokimyasal ve yağ asidi kompozisyonlarındaki farklılıklar, yüksek düzeyde EPA ve DHA'nın yanı sıra uygun oranlarda n-3 ve n-6 yağ asitleri, biyolojik olarak insan beslenmesinde biyolojik açıdan oldukça önemli olduğunu göstermiştir. (Dernekbaşı, S ve Hamzaoğlu,G., 2018).

Beslemenin, canlının gereksinim duyduğu en işe yarar besin maddelerinin kalite ve kazanım olarak tüketmesi, ayrıştırılması, uygun durumda sunulması ve sonuçta canlı organizmanın değerlendirmesine en uygun katkıyı sağlanması. (Akyıldız, 1992; Covey, 1992).

Yaptığımız araştırma analiz sonuçlarına göre besin kaynaklarının en verimli şekilde kullanılması ve geliştirilmesi açısından yukarıda ki araştırmaya benzer kazanımları sağlama açısından yol gösterici olacağı ve bölge balık üreticilerinin yönlendirilmesi, geliştirilmesi ve bunun yöre halkı ve Türkiye halkına anlatılması yönünde de katkı sağlayacağı kuşkusuzdur. Analizlerimizde elde ettiğimiz sonuçlara göre yukardaki araştırmada da görüldüğü gibi bizim verilerimizde de EPA, DHA' yanı sıra n-3, n-6 yağ asitlerinini oranları yüksek bulunmuş, bunun yanında toplam tekli ve çoklu doymamış yağ asitlerinin % oranlarının yüksek oluşu buna karşın doymuş yağ asitlerininde dikkate değer derecede olması ve <0,05'e göre bu değerin üstünde çalıştığımız 33 yağ asitinin önemli bir bölümünün üstünde saptanması ve bu değerin altında ki yağ asitlerinin ise bölgelere ve dokulara göre yine az da olsa üstünde çıkmış olması oldukça önemlidir. Bu sonuç araştırmamızda çalıştığımız bölge alabalıklarının yağ asit düzyeleri bakımından oldukça kaliteli seviyede olduğunun da bir göstergesi olarak karşımızda durmaktadır.

Sonuç olarak, gerek yaptığımız araştırmada elde ettiğimiz veriler gereksede literatürlerden elde ettiğimiz bilgiler bize şunu göstermiştir. Yapılan tüm araştırmalar, ekonomik değeri oldukça yüksek olan alabalıkların, yetiştiriciliğinde çeşitli araştırmalar, kalitenin yükseltilmesi, geliştirilmesi ve çağımızda ortaya çıkan besin açığının kapatılması yönündedir. Bu da bize insan oğlunun her geçen gün artan nüfusunu yeterli derecede besleme, ürün çeşiti ve verimin arttırma çabasına ittiğini göstermektedir. Burada önemli olan bu besinlerin sürekliliğini, kolay ulaşılabilirliğini, uculuğu, fiyat istikrarını ve tanınırlığını arttırabilmek.

Yaptığımız araştırma ve araştırmalar göstermiştir ki bugün ve gelecekte, hızla kirlenmenin önünü geçmek, Dünya denizleri, akarsuları ve göllerinin en verimli bir şekilde kullanılması ve kirlilikten uzak tutulmasını için tüm ulusların elbirliği içine girmesidir. Tabi burada kaçak ve bilinçsizce avlanmanında önüne geçebilmek önem kazanmaktadır. Bu nedenle çiftlik balıkçılığının da son yıllarda her türlü su kaynaklarında yapılmaya başlanması da kaçınılmaz görünmektedir. Bunu yaparkende dünya da nesli tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan türlerin koruma altına alınması gerekirse kültür balıkçılığı ile eski seviyelerine çıkartılmasıda oldukça önemlidir.

Araştırmamız bize Hakkari bölgesinde yapılan alabalık yetiştiriciliğinde eksikliklerin olduğunu, buna rağmen bölgenin coğrafi şartlarından henüz Dünya ölçeğinde bir kirlenmeye maruz kalmaması nedeni ile alabalık kalitesinin oldukça iyi seviyede olduğunu göstermiştir. Ancak yetiştirilen alabalıkların daha iyi ve daha çok miktarda üretilebilmesi, mevcut çiftlik işleticilerine verilecek bilgilendirme seminer ve eğitimlerle daha yukarı çıkarılabileceğide aşikardır.

Diğer yandan üretilecek bu alabalıkların ekonomiye kazandırılması ise gerek bölge gereksede Türkiye'nin her yerine pazarlanabilmesi için tanıtımının iyi yapılması, nakliye şartlarının iyileştirilmesine ihtiyaç duymaktadır. Üretilen balıkların yan ürün ve atıklarını işleyebilecek tesislerin kurulması, atıkların hayvan yemi ve gübre olarak değerlendirilmeside de bu tesislerin rol oynamışı hem bölge hemde ülke ekonomisine katma değer katması yönündün ve isdihtam yaratması açısında da önemlidir.

Son olarak araştırma verilerimizim bu bölge yetiştiricileri ve bu bölgede veya diğer ülke coğrafyalarında yapılacak araştırmalar bir ışık tutması konusunda yardımcı olacağı kanısındayız. Yine bu araştırmanı devanı niteliğinde balıkların değişik yemlerle beslenmesi, vitamin, protein, yağ asit takviyesi ile besleme, su kaliteleri ve stresleri ile yapılacak çalışmalarında bu bölge balıklarının tam incelenebilmesi açısından önemli olacağı kanısındayır.

## KAYNAKLAR


Akyıldız, A.R., 1992. Balık yemleri ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları:1280, 180 sayfa

Alsalvar, C., Taylor, K.D.A., Zubcov, E., Shahidi, F. and Alexis M. 2002. Differentiation of cultured and wild sea bass(Dicentrarchus labrax); total lipit content, fatty acid and trace mineral composition. Food Chemistry, 79, 2, 145- 150.

Atay, D. 1995. Balık Üretim Tesisleri ve Planlaması. A.Ü.Ziraat Fakültesi. Yayın No:1415, 247 s. ANKARA.

Aydın, F. 2008. Alabalık Biyolojisi ve Yetiştirme Teknikleri. Web adresi: http://www.tarim.gov.tr/arayuz/10/icerik.asp?efl=uretim/su_urunleri/su_urunleri.htm&curdir=\uretim\su_urunleri&fl=alabalik/alabalik.html, Erişim tarihi: 18.02.2008

Beyter, N., 2008. Farklı ticari yemlerle beslemenin gökkuşağı alabalıklarının (Oncorhynchus mykiss) büyüme performansına, balık eti bileşimine ve yağ asitleri profiline etkisi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.

Blıgh,E,G.,dyer,W.J.(1959).A rapid method of total lipid extraction and purification. Canadian J. Of biochemand physi.,37(8),911-917.

Bohl, M. 1982. Zucht und Produktion von Süsswasserfischen. DLG-Verlag. 336 s.Frankfurt (Main).

Ceylan, N., Yenice, E., Gökçeyrek, D., Tuncer, E., 1999. İnsan Beslenmesinde Daha Sağlıklı Yumurta Üretimi Yönünde Kanatlı Besleme Çalışmaları. YUTAV'99 Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 3-6 Haziran, İstanbul, 300-307.

Cinci, G., Pagani, R., Pandolfi, M.L., Porcelli, B., Pizzichini, M., Marionello, E.,1993. Effects of Testosterone on Cholesterol Levels and Fatty Acid Composition in the Rat. Life sciences. 53:92-97.

Civaner, Ç. 2005. Su Ürünleri. T.C.Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi.

Covey, C.B.,1992. Nutrition estimating requirements of Rainbow trout. Aquaculture, 100:177-189.

Çabuk, M., Ergül, M., Basmacıoğlu, H., Akkan, S., 1999. Yumurta Ve Piliç Etindeki n-3 Yağ Asitlerinin Artırılma Olanakları. Uluslararası Hayvancılık 99 Kongresi, 224-24 Eylül, İzmir.

Çelebi S. ve Karaca H.2006. Yumurtanın besin değeri, kolesterol içeriği ve yumurtayı n-3 yağ asitlerince zenginleştirmeye yönelik çalışmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 37(2): 257-265

Danabas D., 2011, Fatty Acids Profiles of Rainbow Trout (Oncorhynchus mykiss Walbaum, 1792), Fed with Zeolite (Clinoptilolite), Journal of Animal and Plant Sciences, 21(3):561-565

Das UN. 2006. Essential fatty acids: biochemistry, physiology and pathology. Biotechnol J; 1: 420-39.

Dernekbaşı, S.,Hamzaoğlu, G., 2018. Farklı işletmelerde Yetiştirilen Gökkuşağı Alabalığının (Oncorhynchus myciss) Vücut ve Yağ Asit Profilleri. (2018) Menba Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, Cilt 4, Sayı 1, Ocak 2018, -1-7

Dönmez, M. ve Tatar, O. 2001. Fileto ve bütün olarak dondurulmuş gökkuşağı alabalığının (Oncorhynchus mykiss W.) muhafazası süresince yağ asitleri bileşimlerindeki değişmelerin araştırılması. E.U. Su Ürünleri Dergisi. 18, 1-2: 125-134.

Dyerberg J, Bang HO, Hjorne N. 1975. Fatty acid composition of the plasma lipids in Greenland Eskimos. Am J Clin Nutr; 28: 958-66.

Fallah A. A, Saei-Dehkordi S. S., Nematollahi A., 2011, International Journal of Food Science and Technology, Volume 46, Issue 4, Pages 767-773.

Folch, J.,Lees, M and Sldare Stanley, G.H., (1957). A simple method fort theisolation and purification of total lipids fromanimaltissues. J.biol. Chem., 226:497-509.

George, R. and Bhopal, R. Fat composition of free living and farmed sea species: implications for human diet and sea-farming techniques, Br. Food J. 97:19-22, 1995.

Gills, H.S., Weatherley, A.H., 1984. Protein, lipid and caloric content of bluntnose minnow, Pimephales notatus Rafinesque, during growth at different temperatures. Journal of Fish Biology, 25(4):491-500.

Giovanni M. Turchinia , Karen M. Hermonb , David S. Francisa,∗ , 2018 Fatty acids and beyond: Fillet nutritional characterisation of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) fed different dietary oil sources Aquaculture Volume 491, Pages 391-397

Haliloğlu H. I., Bayır A., Sirkecioğlu A. N, Aras N. M., Atamanalp M., 2004, Comparison of fatty acid composition in some tissues of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) living in seawater and freshwater, Food Chemistry, Volume 86, Issue 1, Pages 55-59.

Harris WS, Miller M, Tighe AP, Davidson MH, Schaefer EJ. 2007. Omega-3 fatty acids and coronary heart disease risk: clinical and mechanistic perspectives. Atherosclerosis; 197: 12-24.

HIilarire, S.ST., Sheppard, C.,Tomberlin, J., Cefas, İ.S., Newton, L., Mcguıre,M.A and Mosley,E.E., Hardy,R.W and Sealey,W. 2007. Fly Prepupae as a Feedstuff for Rainbow Trout, Oncorhynchus mykiss. Ournal of The World Aquaculture Society. Vol. 38, No. 1

Igler, K. 1990. Forellen-Zucht. Leopold Stocker Verlag. 127 s. Graz-Stuttgart.

Joyce A. Nettleton, Fatty Acids in Cultivated and Wild Fish.IIFET 2000 Proceedings.

Kiessling A., Pickova J., Eales J. G., Dosanjh B., Higgs D., 2005, Age, ration level, and exercise affect the fatty acid profile of chinook salmon (Oncorhynchus tshawytscha) muscle differently, Aquaculture, Volume 243, Issues 1–4, Pages 345-356.

Kiron V., Fukuda H., Takeuchi T., Watanabe T., 1995, Essential fatty acid nutrition and defence mechanisms in rainbow trout Oncorhynchus mykiss, Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology, V: 111-3, p:361-367.

Lindhorst-Emme, W.1990. Forellenzucht. Verlag Paul Parey. 157 s. Hamburg und Berlin

Metcalfe, L.D.,and Schmitz, A.A., (1961). The Rapid Preparation of Fatty Acid Esters for Gas Choromatographic Analysis. Analitical Chemistry. 33:363-364.

Moss, C.W., Lambert, M.A. and Merwin, W.H. (1974). Comparision of rapid methods for analysis of bacterial fattyacids. Applied Microbiology. 28:80-85.

Muğlalı, Ö.H., Ergün, A., Doğan, S., Dıbırdık, İ., Nazaroğlu, N.K., Güler, A., Oba, G., 1997. Effect of Force-Feeding on Fatty Liver Production and Some Blood Parameters of Native and Romanov Geese Turk. J. Vet. Anim. Sci., 21: 107-113

Muğlalı, Ö.H., Ergün, A., Ağca, C., Güler, A., Küçükersan, K., Orman, M., Yalçınkaya, İ., Saçaklı, P. 2002.Effect of Force Feeding With Various Energy Levels of Diets on Fattening Performance and Fatty Liver Production of Adult Geese Turk. J. Vet. Anim. Sci., 26: 1405-1413

Oku, H., Nakanishi, T., Kumatomo, K. U. And Chinen, I. (1990). Distribution of branched Chainfatty in the skin surfacelipid of laboratory animals. Com. Biochem. Physiol. 25:193-203.

Öz, M., 2009. Pozantı'da yetiştirilen ve Körkün çayından avlanan gökkuşağı alabalıklarının (Oncorhynchus mykiss) vücut kompozisyonları ve yağ asidi profillerinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı, Adana.

Özogul, Y., Özogul, F., 2007. Fatty acid profiles of commercially important fish species from the Mediterranean, Aegean and Black Seas. Food chemistry 100 (2007) 1634-1638

Puangkaew, J, Viswanath KironT, Shuichi Satoh, Takeshi Watanabe. 2005. Antioxidant defense of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) in relation to dietary n-3 highly unsaturated fatty acids and vitamin E contents. Comparative Biochemistry and Physiology, Part C 140:187 – 196.

Puangkaew, J., V. Kiron*, T. Somamoto, N. Okamoto, S. Satoh, T. Takeuchi, T. Watanabe.2004. Nonspecific immune response of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss Walbaum) in relation to different status of vitamin E and highly unsaturated fatty acids. Fish & Shellfish Immunology 16:25–39

Robin, J.H., Regost, C., Arzel, J. and Kaushik, S.J. 2003. Fatty acid profile of fish following a change in dietary fatty acid source: model of fatty acid composition with dilution hypothesis. Aquaculture 225, 283-293.

Rodriguez C, Acosta C, Badia P, Cejas JR, Santamaria FJ, Lorenzo A, 2004. Assessment of lipid and essential fatty acids requirements of black seabream (Spondyliosoma cantharus) by comparison of lipid composition in muscle and liver of wild and captive adult fish. Comparative Biochemistry and Physiology. 139 B: 619-629.

Simopoulos AP, Leaf A, Salem Jr N. 2000. Statement on the essentiality of and recommended dietary intakes for omega−6 and omega−3 fatty acids. Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids ; 63: 119-21.

Trbović D., Vranić D., Đinović-Stojanović J., Matekalo-Sverak V., Đorđević V., Spirić D., Babić J., Petronijević R., Spirić A. 2012. Fatty acid profile in rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) as influenced by diet. Biotechnology in Animal Husbandry 28 (3), p 563-573.

Uysal, İ., Çaklı, Ş., Çelik, U., 2002. Kültür Şartlarında Extruder Pelet Yemle Beslenen Abant Alabalığı (Salmo trutta abanticus T., 1954) ile Gökkuşağı Alabalığı (Oncorhynchus mykiss W., 1792)'nın Biyokimyasal Komposizyonları. E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences 2002 Cilt/Volume 19, Sayı/Issue (3-4): 447 – 454 Ege, ISSN 1300 - 1590 http://jfas.ege.edu.tr/

van Vliet, T. and Katan, M.B., Lower ratio of n-3 to n-6 fatty acids in cultured than wild fish, Am. J. Clin. Nutr. 51:1-2, 1990.

Vollmann.,Schipper, F. 1975. Transport lebender Fische. Verlag Paul Parey. 102 s.Hamburg und Berlin.

Williams. C,L,2000. Dietary fatty acids and human health. Ann. Zootech. Volume 49, Number 3, Page(s)165 – 180.

Yıldız M., Eroldoğan T. O., Ofori-Mensah S., Engin K.,Baltacı M. A., 2018, The effects of fish oil replacement by vegetable oils on growth performance and fatty acid profile of rainbow trout: Re-feeding with fish oil finishing diet improved the fatty acid composition, Aquaculture, Volume 488, P:123-133.

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Hikmet BAYTAR

Doğum Yeri ve Tarihi :

### EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Mustafa Kemal Üniversitesi Biyoloji Bölümü

Yabancı Diller : İngilizce

### BİLİMSEL FAALİYETLERİ

A) Bildiriler

-

-

-

### İLETİŞİM

E-Posta Adresi :

Tarih :18/08/2022