T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ISPARTA İLİNDEKİ ALABALIK (Oncorhynchus mykiss,W.,1792) İŞLETMELERİNDE KULLANILAN KARMA YEMLERİN ANALİZİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Hasan BOSTAN

Yüksek Lisans Tezi
Zootekni Anabilim Dalı
Konya, 2008

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ISPARTA İLİNDEKİ ALABALIK (Oncorhynchus mykiss,W.,1792) İŞLETMELERİNDE KULLANILAN KARMA YEMLERİN ANALİZİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Hasan BOSTAN
Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Alpönder YILDIZ
2008, Sayfa 36

Jüri: Doç. Dr. Alpönder YILDIZ
Prof. Dr. Ayhan ÖZTÜRK
Prof. Dr. Yılmaz BAHTİYARCA

Bu araştırmada; Isparta İlinde faaliyet gösteren ve kapasitesi 10 ton/yıl veya üzerinde olan işletmelerden onbeş tanesinde kullanılan karma yemlerin kimyasal analizi yapılmıştır. Bu ama amaçla işletmelere gidilmiş tesadüfii olarak karma yem numuneleri ve bunlara ait etiketler alınmıştır. Yem örneklerinde ham yağ, ham kül, ham selüloz, ham protein, kuru madde miktarları laboratuarda analiz edilmiş, nitrojensiz öz madde ve organik madde miktarları çıkan analiz sonuçlarından hesaplama yoluyla bulunmuştur. İşletmelerin kullandıkları yemlerin kimyasal analiz sonuçları ile etiket beyanları karşılaştırılmış ve sonuçta, Isparta'daki alabalık işletmelerinin kullanmış oldukları karma yemlerin analiz sonuçları ile etiket bilgilerinin uyumlu olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelime: Alabalık işletmesi, Karma yem, Kimyasal analiz, Isparta

ABSTRACT

Master Thesis

A STUDY ON ANALYSIS OF MIX FEEDS USED IN TROUT (Oncorhynchus mykiss,W.,1792) FARMS IN ISPARTA

Hasan BOSTAN

Selçuk University

Graduate of Natural and Applied Sciences

Department of Animal Science

Supervisor: Assoc.Prof.Dr. Alpönder YILDIZ

2008, Page 36

Jury: Assoc. Prof .Dr. Alpönder YILDIZ

Prof. Dr. Ayhan ÖZTÜRK

Prof. Dr. Yılmaz BAHTİYARCA

In this study, have been went to different 15 salmon farms, which shows activity in Isparta province and their capacity is 10 or over, compound feed samples and their label have been took coincidental. Crude fat, crude protein, crude ash, crude cellulose, and dry matter amounts of feed samples have been analysed in laboratory. Their nitrogen-free extract and organic matter amounts have been calculated by results of these analysis results. Chemical analysis results of feed, which using by farms, have been compared with their label record. Consequently, analysis results of compound feeds, which using by salmon farms in Isparta province compatible with their label record have been determined.

Key Words: Salmon farm, Compound feed, Chemical analysis, Isparta

ÖNSÖZ

Sürekli artan dünya nüfusunun yeterli ve dengeli beslenebilmesi için bitkisel ve hayvansal üretimin arttırılması gerekmektedir. Hayvansal üretimin ve dolayısıyla su ürünleri üretiminin arttırılabilmesi, kaliteli ve güvenli yemlerin kullanılması ile mümkündür. Kaliteli ve güvenli yem, üretimde kullanılan canlının ve bunu beslenmek için tüketen insanların da sağlığını etkiler.

Son yıllarda giderek artan su ürünleri yetiştiriciliği çalışmalarının en önemli noktasını yem ve besleme teknikleri oluşturmaktadır. Yetiştiricilikte üretim maliyetinin %60-80'ini yemin oluşturduğu dikkate alınırsa yem kalitesinin önemi anlaşılır. 2004 yılı verilerine göre ülkemizin su ürünleri yetiştiriciliğinden elde edilen üretim miktarı toplam 94.010 tondur. Alabalık yetiştiriciliğinden 43.432 ton balık elde edildiği düşünüldüğünde, balık üretimi için yem kalitesinin önemi anlaşılacaktır.

Çalışmamda yardımını ve desteğini benden hiçbir zaman esirgemeyen Danışmanım Doç. Dr. Alpönder YILDIZ'A, disiplini ve enerjisi ile örnek aldığım Zootekni Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Oktay YAZGAN 'a ve Zootekni bölümündeki tüm hocalarıma teşekkür ederim.

Konya, 2008 Hasan BOSTAN

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ 1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI 4
3. MATERYAL VE METOD 11
3.1. Materyal 11
3.2. Metod 13
3.2.1. Nem ve kuru madde tayini 13
3.2.2. Ham kül tayini 15
3.2.3. Ham yağ tayini 16
3.2.4. Ham protein tayini 18
3.2.5. Ham selüloz tayini 20
3.2.6. Organik maddenin hesaplanması 22
3.2.7. Nitrojensiz öz maddelerin hesaplanması 22
3.3. İstatistiki metot 22
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA 23
4.1. Kuru madde 23
4.2. Ham kül 24
4.3. Ham yağ 25
4.4. Ham protein 26
4.5. Ham selüloz 27
4.6. Organik madde 28
4.7. Nitrojensiz öz madde 39
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 31
6. KAYNAKLAR 35

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge Sayfa

Çizelge 1. Isparta ilinde yem numunelerinin alındığı işletmelerin listesi..... 11

Çizelge 2. Yem numuneleri analiz sonuçları ile etiket bilgilerinin karşılaştırılması 30

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil Sayfa

Şekil 1. Zindan Alabalık İşletmesinden Görünüm..... 12

Şekil 2. Belediye Alabalık İşletmesinden bir görünüm 12

Şekil 3. Kuru madde tayini yapılan Binder marka etüv..... 14

Şekil 4. Ham kül tayini yapıldığı Nober Therm (30 - 3000°C) marka kül fırını 16

Şekil 5. Yağ tayinin yapıldığı Selekta marka Soxleth cihazı..... 17

Şekil 6. Ham protein tayininin yapıldığı Leco FP528 marka tam otomatik Azot tayin cihazı..... 19

Şekil 7. Ham selüloz tayininin yapıldığı Foos fibertec 2010 Hot extractor..... 21

Şekil 8. Kuru madde (%) 23

Şekil 9. Ham kül (%) 24

Şekil 10. Ham yağ (%)..... 25

Şekil 11. Ham protein (%)..... 26

Şekil 12. Ham selüloz (%)..... 27

Şekil 13. Organik madde (%) 28

Şekil 14. Nitrojensiz öz madde (%)..... 29

1. GİRİŞ

Günümüzde açlık, dengesiz ve yetersiz beslenme en önemli problemler arasında yer almaktadır. Bu problemler hayvansal protein kaynaklarının arttırılması ile bir ölçüde çözülebilir. Su ürünleri hayvansal protein açığının kapatılması için önemli bir kaynaktır. Sağlıklı beslenme bilincinin arttığı günümüzde beyaz ete ve balık etine talep artışı söz konusudur. Ayrıca, fiyat yönünden balık eti kırmızı ete göre daha avantajlıdır. Dengeli, sağlıklı ve kaliteli beslenmek için mutlaka balık tüketilmelidir. Çiftliklerde üretilen balığın ekonomiye, istihdama ve ihracata olan katkısı ile önemi daha da artmaktadır.

Balık eti temel bileşen olarak protein, su ve yağ içermektedir. Karbonhidrat, mineral maddeler, vitaminler, enzimler ve hormonları ise az miktarda yapısında bulundurur. Özellikle yağda eriyen vitaminler (A,D,E,K) ile iyot, fosfor ve çinko diğer vitamin ve minerallere göre daha fazladır. Balık yağı özellikle yağda eriyen A ve D vitaminleri yönünden çok zengindir. Balık eti aynı zamanda B_1 (Tiamin), B_2 (Riboflavin),Vitamin B_6 (Pridoksin)gibi B-kompleksi vitaminleri de bulundurmaktadır. Vitamin C (L. askorbik asit)'nin ise az bulunduğu bildirilmiştir. Burt 1988).

Balık etinin protein miktarı türler arasında büyük sapma göstermez. Balık eti proteinden başka, protein olmayan azotlu bileşikleri de içermektedir. Bu maddeler hem lezzet hem de bozulma olaylarında etkilidir. Balık etinde tüm esansiyel amino asitler (Treonin, valin, arginin, histidin, lisin, triptofan, lösin, izolösin ve metiyonin) en uygun oranda bulunmaktadır. Bu nedenlerle balık eti biyolojik değeri yüksek bir gıda maddesidir (Burt,1998).

Türkiye'nin 2004 yılı verilerine göre yetiştiricilik yolu ile ürettiği balık miktarı 94.010 tondur. Kültür balıkları üretiminin % 55'i alabalık, % 20'si çipura, % 23'ü levrek, % 22'si sazan ve diğer türlerden oluşmaktadır. Alabalık 43.432 ton ile toplam yetiştirilen miktar içinde birinci sırada yer almaktadır (Anonymous 2004).

Türkiye'de balık ve diğer su ürünleri tüketimi dünya ülkelerine kıyasla düşüktür. Son on yıl ortalaması kişi başına 7.6 kg.'dır. Ayrıca ülkemizde su ürünleri tüketimi yönünden bölgesel farklılıklar da büyüktür. Örneğin Karadeniz bölgesinde kişi başına yıllık 25 kg balık tüketilirken, Doğu Anadolu bölgesinde bu rakam 1kg'ın altındadır (Atay 2000).

Entansif balık yetiştiriciliğinde, tek başına maliyetin % 60-80'nini teşkil eden balık yeminin kalitesi, üretici açısından çok önemlidir. Yemin kalitesi, balık yetiştiriciliğinin en önemli öğelerinden biri olup, besiciliğin başarısını ve başarısızlığını doğrudan etkilemektedir. Yemler, balığın sadece büyümesini değil aynı zamanda sağlığını, davranışlarını ve üremesini de etkilemektedir. Yetmişli ve seksenli yıllarda çiftlik yapımı yaş yemler ve düşük kaliteli ham maddelerden yapılmış pelet yemler yoğun olarak kullanılmış ve buna bağlı olarak yem değerlendirme katsayısı 2.5 civarında olmuştur. Takip eden yıllarda yem değerlendirme katsayısı 1.75'e düşürülmüş, seksenli yılların ikinci yarısında ekstrude yemler kullanılmasıyla da bu katsayı 1.4'e kadar düşmüştür. Yüksek enerjili yemlerin pazarı ele geçirdiği doksanlı yıllarda, yem değerlendirme katsayısı 1.2'ye hatta çok iyi işletme koşullarında 1.0'a kadar düşmüştür. Görüldüğü gibi yem kalitesi ve teknolojisi üzerindeki gelişmeler, üretim maliyetinin düşmesi ve pazar boyuna gelme süresinin kısalmasını sağlamış, ayrıca doğal kaynakların kullanılması ile de çevre kirliliği üzerindeki azaltıcı etki sağlamıştır (Özdemir 2000).

Su ürünleri yetiştiriciliğinin dünya çapında yaygınlaşması ile bu alana hizmet veren alt sektörler dahi birer büyük endüstri kolu haline gelmiştir ki, bunların en büyüklerinden birini de yem sanayii oluşturmaktadır. Dünya su ürünleri yetiştiriciliğinin % 70-80'i ekstansif ve yarı-entansif olarak yapılmaktadır. Yetiştiricilikte yoğunluk arttıkça ve endüstri geliştikçe özellikle karnivor türler için formüle edilmiş suni yemlere bağımlılık artmaktadır. Bu nedenle su ürünleri yetiştiriciliği gibi balık yem sanayiide, dünya tarım ticareti içinde en hızlı büyüyen sektör konumundadır (Tacon 1996).

Balık yemi üretiminin 1994 yılında 4.25 milyon ton olduğu ve bunun % 60'ının Asya'da, % 21'inin de Avrupa'da üretildiğini; bu üretimin % 40'nın karnivor balıklar, % 35'inin karnivor olmayan balıklar ve % 25'inin karides için kullanıldığı bildirilmiştir. Akuakültürde kullanılan yemlerin 1995 yılında toplam 560 milyon ton olan hayvan yemi içindeki payı % 1 civarındadır (Deguera 1998).

Diğer hayvancılık kollarında olduğu gibi alabalıkların beslenmesinde de yemin önemi büyüktür. Bu tez, Isparta ilindeki alabalık işletmelerinin kullandığı yemlerin kimyasal analizlerinin yapılarak kalitesini değerlendirmek ve sonucunda bölgedeki çiftlik sahiplerine, yem ve besleme konularında öneriler sunmak amacıyla yapılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bu bölümde araştırma konusu ile uyumlu literatüre ulaşılamadığından alabalıkların besin madde ihtiyaçları, su kalite istekleri, yem değerlendirmesi, yem kalitesinin önemi, birim hacimde stoklanabilecek balık miktarı ve benzer kaynaklara yer verilmiştir.

Son yıllarda büyük bir hızla artan akuakültüre paralel olarak ilgili pek çok sektörde de önemli artışlar ve gelişmeler olmuştur. Kuluçkahanelerden, besi işletmelerine, teknik donanım, malzeme temini ve imalatından sistemlerin kurulmasına kadar farklı alanlarda gelişmeler gözlenmektedir. Ancak tüm bu yatırım ve gelişmelerin yanında yem ve yem sanayindeki gelişmeler ayrı bir önem taşımaktadır. Çünkü yemin içeriği, uygun hammaddelerin seçimi, buna bağlı olarak düzenlenen en uygun rasyon, kaliteli yem yapım sistemleri ile ekonomik olabilecek yemlerin hazırlanması özel önem taşımaktadır. Yeme artan ilgi beraberinde bazı sıkıntıları da getirmektedir. Yaygın olarak kullanılan yem ham maddelerinde bir azalma olması ve dolayısıyla fiyatların artması sonucunda yemlerde yeni yem ham maddelerinin arayışları kaçınılmaz olmaktadır. Yem maliyetleri artarken balık fiyatlarının düşmesi sektörün önemli bir sorunudur. Akuakültür sektörünün ayakta kalabilmesi yem maliyetlerinin kontrol altına alınması ile mümkün olacağı ifade edilmiştir (Korkut ve ark. 2006).

Karma yemlerin, balıkların biyolojik gereksinmelerini karşılama ve en ekonomik şekilde pazarlama dönemine getirilmesini sağlama görevlerinin yanı sıra, balıklar için esansiyel yapıda olan maddeleri içermek ve hastalıkların tedavisinde kullanılan bazı ilaçların balıklara iletilmesinde rol oynamak gibi önemli görevlerinin olduğu ifade edilmiştir. Bu araştırmalara göre gelişen su ürünleri yetiştiriciliğine paralel olarak karma yem yapımı büyük bir endüstri şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Su ürünlerinde kullanılan karma yemler üzerine yapılan araştırmaların, çeşitli analizlerin ve incelemelerin temel amacı balıkların dengeli beslenmesidir (Korkut ve ark. 2004).

Su ürünlerinin ve dolayısıyla alabalığın entansif üretim çalışmalarında ilk basamağı besleme faaliyetleri oluşturur. Bu konuda "iyi besleme, iyi yetiştiriciliktir" ilkesi dünyadaki çalışmalara önderlik etmektedir. Besleme çalışmalarının, yetiştiriciliğe alınan türün sadece ağırlık kazanmasına yönelik olmadığını, üretim periyodu boyunca balıkların tüm metabolik faaliyetlerinin düzenlenmesi, en sağlıklı ve hızlı şekilde pazarlama aşamasına getirilmesinin hatta bazı hastalıkların tedavisi besleme ve yemleme ile sağlanması gerekir. Günümüzde ucuz protein ve enerji kaynağı gereksinimi her geçen gün artarken, balık etinin önemi buna paralel bir artış göstermektedir. Balık eti dünya gıda üretiminde % 1'lik bir katkı sağlarken, toplam protein üretiminin % 5'ini, toplam hayvansal protein kaynağının % 14'ünü oluşturmaktadır. Ayrıca balıklar kara hayvanlarına oranla tükettikleri yemi daha iyi değerlendirebilmektedir. Örneğin; tavuklar tükettikleri 1 gram yemin % 48'ini değerlendirebilirken, balıklar tükettikleri 1 gram yemin % 84 'ünü değerlendirebilmektedir (Hoşsu ve ark.2005).

Karma yemlerin kalite kontrolü yalnızca her ham maddenin belirlenen standartlara uygunluğunun araştırılması değil, aynı zamanda ham maddelerin depolanmasından yem yapımına kadar olan süreçte kalite kontrol takibinin gerektiğini belirtmişlerdir (Kop ve Korkut 2002).

Alabalıklar karnivor balıklar grubuna dahildirler. Tabii sularda devamlı olarak solucan, sinek, zooplankton, su piresi ve diğer balıklar gibi hayvansal canlılarla beslenirler. Dolayısıyla, suni besleme başlangıcında da yine canlı yemler istemektedirler. Bunun için gökkuşağı alabalıklarının artemia ve benzeri canlı yemlerle beslemeye alıştırılmasında fayda vardır. Canlı yemin temin edilme zorluğu varsa karaciğer ve dalak ezmesi ile yeme alıştırma işi yapılmaktadır. Karaciğer protein miktarı alabalık yavrularında arzulanan büyüme için yeterli olmadığından, karaciğer balık unu ile karıştırılarak verilebilir. Alabalık yavrularının % 40–50 oranında protein ihtiyaçları vardır. Balık kültüründe başarıya ulaşabilmek için yetiştirilen türün protein, enerji, yağ, vitamin, mineral ihtiyaçlarının çok iyi bilinmesi gerekir. Bunlardan herhangi birinin yetersiz olması halinde büyüme yavaşlamakta hatta durmaktadır. Söz konusu besin maddeleri ihtiyacın üzerinde ise israf olmakta

ve maddi kayıplar ile birlikte toksik etkisinden dolayı balıkların ölümüne kadar giden sonuçlar ortaya çıkabilmektedir.

Alabalıkların protein ihtiyacı, kullanılan suyun özelliğine, balıkların yaşına, yetiştiriciliğin gayesine göre % 30–55 arasında değişir. Eğer kısa zamanda balık Pazar boyuna getirilmek isteniyorsa yüksek proteinli yemler kullanılmakta, buna bağlı olarak balıklar hızlı büyümekte fakat maliyet artmaktadır. Aksine yetiştiricinin üretim konusunda acelesi yoksa düşük proteinli yemler kullanmakta, yetişme yavaş olmakta ve maliyet düşmektedir. Ancak, hiçbir zaman protein miktarı % 30'un altına düşmemelidir. Yavru balıklarda gelişme hızı yüksek olduğu için, bunların protein ihtiyaçları da fazla olmakla birlikte protein oranı % 55'in üstüne çıkmamalıdır. Gökkuşağı alabalıklarında ham protein ihtiyacı % 31–55 arasında fry evresinde ham protein ihtiyacı % 49–50, fingerling döneminde % 48, erginlerde % 45, anaçlarda % 50 olması gerektiği belirtilmiştir (Çetinkaya,1995).

Alabalıkların yağ ihtiyaçları; yağlar da alabalıkların beslenmesinde temel gıda unsurlarındandır. Yağın temel yapı maddesi, enerji ve vitamin kaynağı olmak üzere üç fonksiyonu vardır. Yağlar, daha ziyade alabalıkların kaslarında depo edilmektedir. Yapılan araştırmalara göre kırmızı kaslar % 15, beyaz kaslar % 2 yağ ihtiva etmektedir. Yine araştırmalarda kültür ortamındaki alabalıklar tabii alabalıklara göre daha fazla yağ ihtiva etmektedirler. Bunun sebebinin tabii yemlerin daha yağsız olması ve kültür alabalıklarının daha hareketsiz olmasına bağlanmaktadır. Yağsız rasyonla beslenen gökkuşağı alabalıklarında; vücutta sertleşme, kuyrukta ve bel kemiğinde dejenerasyon, renk değişmesi, ölüm oranının artması ve büyümenin yavaşlaması gibi arazlar görülür (Aras ve ark.,1995). Alabalık rasyolarında yağın oranı optimum % 8–10 civarında olmalı % 6'nın altına düşmemeli ve uygun tipte yağ olması halinde (sıvı ve doymamış) % 25 üstüne çıkmamalıdır. Yağın fazla olması halinde; yemin muhafazası güçleşmekte, karaciğeri yormakta ve bir noktadan sonra ölüme kadar götürebilmektedir. Alabalıklarda yavru başlangıç yemlerinde yağ oranı en fazla % 15, büyütme yemlerinde % 12, diğerlerinde % 9 civarındadır. Yemdeki nem oranı % 10 ve altında olmalıdır. Nem seviyesinin bu oranların üzerinde olduğu durumlarda yemin orijinal formunun kolaylıkla

bozulacağı, böcek ve mantar saldırısına uğrayacağı, sıcak havalarda yanmaya maruz kalarak yemin bozulabileceği ve depolama ömrünün azalabileceği ifade edilmiştir (Çetinkaya 1995).

Alabalıkların karbonhidrat ihtiyaçları; karbonhidratların alabalıklar için elzem olup olmadığı, halen aydınlatılamamıştır (Aras ve ark.,1995). Bazı enzimlerde, karaciğerde, vücut sıvısında glikoz ve glikojen halinde bulunduğu iddia edilmektedir. Ancak, kolay temin edilen bir kaynak olduğu için enerji kaynağı olarak mümkün olan en üst seviyede kullanılması önerilmektedir. Karbonhidratların alabalıklara yararlı olabilmesindeki şartlardan birisi de pişirilmiş olmasıdır. Nişastanın pişmiş hali çiğ haline göre 3–4 kat fazla enerji verir. Her ne kadar ucuz bir kaynak ise de fazlalığı hiperglisemiye sebep olmakta ve ölüme kadar götürmektedir.

Alabalıkların mineral ihtiyaçları; alabalık yetiştirilen sularda bazı elementlerin belirli miktarlarda olması gerekmektedir. İskeletlerinin teşekkülü için Ca ve P elementlerine fazlasıyla ihtiyaçları bulunmaktadır. Tabiattaki sularda alabalıklar yavaş geliştikleri için sularda bulunan mineraller yeterli olmaktadır. Kültür balıkçılığında hızlı büyütme istendiğinden sular uygun olsalar bile muhakkak suretle çeşitli elementlerden belirli düzeylerde yemlere ilave edilmeleri gerekir. Verilen bilgilere göre bazı temel besin elementlerinin alabalık yemlerinde olması gereken miktarları; kalsiyum (Ca) 12.0 g/kg, fosfor (P) 8.6 g/kg, magnezyum (Mg) 0.7 g/kg, potasyum (K) 5.0 g/kg, sodyum (Na) 3.94 g/kg, iyot (I) 0.1-1.0 mg/kg olarak belirtilmiştir (Aras ve ark., 1995).

Alabalıkların enerji ihtiyaçları; tüm canlılarda olduğu gibi alabalıklarda da yaşama, büyüme ve verim için enerji gereklidir. Balıkların enerji ihtiyaçlarını pek çok faktör etkilemektedir. Bunlar;

- Balığın türü (hayvansal yemlerle beslenenler daha fazla enerjiye ihtiyaç duyar, sıcak suda yaşayanlar da fazla enerjiye ihtiyaç duyar v.b.).
- Su sıcaklığı (sıcaklık arttıkça balık daha fazla enerjiye ihtiyaç duyar).

- Balığın büyüklüğü (enerji ihtiyacı vücut yüzeyi ile doğru orantılıdır. Küçük balıkların enerji ihtiyacı birim yüzey hesabı ile kg' da daha fazladır)
- Balığın yaşı (diğer canlılarda olduğu gibi balıklarda da genç evrelerde hareket ve büyüme daha fazla olduğundan enerji ihtiyacı genç balıklarda daha fazladır).
- Yaşadıkları suyun özellikleri (akıntı hızı, sudaki toksik madde oranı gibi bazı özellikler enerji miktarına etki eder).
- Mevsim (sebebi tam olarak bilinmemekle birlikte alabalıklar ilkbahar ve sonbaharda daha fazla büyüdükleri ve bu iki mevsimde su sıcaklığının gece gündüz arası farklılığının yüksek olması sebebiyle daha fazla enerjiye ihtiyaçları vardır).
- Üreme (balıklarda yumurta ve sperma oluşumlarında enerji ihtiyacı artmaktadır, damızlıkların beslenmesinde özellikle dikkat edilmelidir).
- Işık (uzun süreli ışık alımında daha iyi büyüme gösterdiklerinden ışıklandırma miktarı arttıkça enerji ihtiyacı artmaktadır).
- Kullanılan yemin özelliği (Alabalıklarda kg canlı ağırlık için sarf edilen enerji miktarına göre büyük ölçülerde değişmektedir. Yüksek enerjili yem kullanıldığında sarf edilen enerji artmaktadır) şeklinde belirtilmiştir (Aras ve ark.,1995).

Selülozun balık yemlerine ilave etmenin amacı; rasyosun enerji seviyesinin düzenlenmesi, yeme hacimlilik kazandırılarak sindirim organlarında yemin daha uzun süre kalarak sindirilebilirliğin arttırılmasıdır. Alabalık yemleri yaklaşık % 3–5 oranında selüloz ihtiva ederler. Fazla selüloz; yem alımını azaltır, suya bırakılan dışkı miktarını arttırır ve suyun kirlenmesine yol açar (Çetinkaya,1995).

Balık üreticisi işletme stratejilerini etkin bir biçimde uygulamak için kullandıkları suyun kalitesini bilmek zorundadır. Alabalık yetiştiriciliğinde kullanılacak suyun özellikleri:

- Su sıcaklığı; tüm biyolojik faaliyetleri etkileyen önemli bir fiziksel faktördür. Çünkü atmosfer basıncı ile dengeli olarak suda oksijen miktarını, metabolik aktiviteleri, embriyonik gelişimleri, büyüme oranlarını, yem değerlendirme ve daha birçok olayı etkiler. Türk Standartları Enstitüsünün standartlarına göre; kuluçka ve yavru çıkışı döneminde su sıcaklığı 7–12°C, larva ve yavru büyütme döneminde 8–

13 °C, fingerling ve semirtme döneminde 12–18 °C ve damızlıkların beslenmesinde kullanılan su sıcaklığını ise 7–13 °C olarak belirlenmiştir.

- Çözünmüş oksijen; suda çözünen oksijen gazını ifade etmektedir. Balıklar da tıpkı kara hayvanları gibi oksijen solurlar. Balıklar solungaçlarını kullanarak oksijeni sudan doğrudan doğruya alarak kan dolaşım sistemlerine absorbe ederler. Gökkuşağı alabalıkları solungaçlarından geçirdikleri oksijenin % 80 kadarını tüketmektedir. Ayrıca oksijen tüketimini; balığın büyüklüğü, aktivitesi, yediği yemin miktarı, yemin kalitesi, suyun temizliği ve diğer faktörler etkilemektedir. Alabalıklar 5 ppm. oksijeni yaşama payı olarak, daha fazlasını verim payı olarak kullanırlar. Türk Standartları Enstitüsünün standartlarına göre 9–11 ppm. oksijen tercih edilen oksijen değerleridir.
- pH; hidrojen (H^+) iyonlarının konsantrasyonunun bir ölçüsü olup, çevrenin reaksiyonda asit veya bazik karakterde olduğunu belirtir. Alabalık yetiştiriciliğinde nötr veya hafif bazik sular elverişlidir. pH 6.5–8 en uygun sınırlardır. Su sertliği alabalıklar için kalsiyum bikarbonat ($Ca\ CO_3$) cinsinden 100–150 mg/l derecesinde olan hafif sert sular optimaldir.
- Karbondioksit (CO_2)atmosferin küçük unsurlarından biridir. Suda kolay erir, suda solunum sonucu oluşur, çözünmüş oksijenle ters orantı gösterir, yoğunluğu arttıkça pH'yı düşürür. Alabalıklar en çok 25–30 ppm. CO_2'ye dayanırlar. Kuluçkahane koşullarında üst sınır 2 ppm.'dir,100 ppm. ve üzeri kesin öldürücüdür.
- Amonyak sulardaki organik kökenli veya diğer atıklardan kaynaklanır. Amonyağın alabalık yetiştiriciliğinde birincil kaynağı yemdir. Yem balıklar tarafından alındıktan sonra enerji, besin maddeleri ve balıkların hayatta kalma ve büyümeleri için gerek duydukları protein olarak metabolize olur. Bütün hayvanlarda olduğu gibi bu normal metabolik işlem sonucunda üretilen atıkların temel ürünü amonyaktır. Amonyağın zararlı etkisi pH, suyun sıcaklığı ve tuzluluğu ile değişen boyutlar kazanır. Ayrıca sudaki CO_2 miktarı amonyağın toksik etkisine belli oranda katkıda bulunur. Türk Standartları Enstitüsünün standartlarına göre; alabalıklar için kabul edilen maksimum amonyak konsantrasyonu, yavrular için, 0.005 mg/l, gençler ve yetişkinler için 0.02mg/l'den az olması gerektiği belirtilmiştir.
- Alabalıkların suda bir azot bileşiği olan nitratı tölere edebilecekleri sınır 100–300 mg/l olarak belirlenmiştir. Nitritin 0.1-0.2 mg/l seviyeleri toksik etkiye sahiptir, karaciğer, dalak ve böbreklerde pigmentlerin birikmesine ve anemiye yol açar.

Sulardaki üre miktarı % 3 olduğunda balıklar altı saat içinde ölür. Üre, solungaç yaprakçıklarının birbirine yapışmasını ve büzülerek dağılmasına neden olur.

- Genellikle sularda klor bileşikleri kalsiyum, magnezyum, sodyum klorür şeklinde bulunur. Tolerans sınırı 0.01-0.03 mg Cl_2/ l olarak tavsiye edilmektedir.
- Demir, özellikle derinden çıkan sularda mevcut olup pH'nın yükselmesine neden olur. Balık larvalarında solungaçları bloke ederek boğulmalarına sebebiyet verir, 0.1 mg/l'nin üstündeki değerler yumurtaların ölümüne neden olur
- Çinkonun 0.04 mg/l'den fazlasının yavru balıklarda toksik etkiye sebep olduğu belirtilmiştir (Kürüm ve ark.1998).

Entansif alabalık yetiştiriciliğinde havuz suyunun günde 5-6 kez değiştirilmesi sonucu 1 lt/sn. su ile ortalama 100-150 kilogram alabalık yetiştirilebileceğini belirtmiştir (Çelikkale 1991).

Gökkuşağı alabalığı eti; % 1.62 ham yağ, % 16.9 ham protein, % 1.42 ham kül, % 78.06 nem ve % 1.43 karbonatlar içermektedir (Uysal ve ark. 2002).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Araştırma Isparta ili sınırları içindeki yıllık kapasitesi 10 ton/ yıl ve üzerinde olan alabalık işletmelerinde yapılmış olup, yem numuneleri ve bu numunelere ait etiketler yirmi beş işletmenin onbeşinden temin edilmiştir. İşletmelere aynı gün gidilmiş, yetiştiricilikte kullandıkları karma yemlerden birer kilogramlık numuneler alınarak analizi yapılmak üzere laboratuvara gönderilmiştir. Çizelge 1'de Isparta ilindeki 10 ton/yıl ve üzeri kapasiteye sahip işletmelerin listesi verilmiştir.

Çizelge 1. Isparta İlinde Yem Numuneleri Alınan İşletmeler ve Kapasiteleri

İlçesi	Tesisin adı	Sahibi	Kapasite Ton/yıl	Adres
Eğirdir	Aydemir alabalık üretim tesisi	Mustafa Aydemir	10	Aşağıgökdere
Eğirdir	Sağdurlar alabalık üretim tesisi	Mahmut S. Sağdur	16	Aşağıgökdere
Eğirdir	Sağdurlar alabalık üretim tesisi	Mahmut S.Sağdur	14	Değirmendere
Eğirdir	Sağdurlar alabalık üretim tesisi	Mahmut S. Sağdur	16	Kirazlı
Sütçüler	Baysal2 alabalık üretim tesisi	Osman Baysal	44	Çandır
Sütçüler	Alim Can alabalık üretim tesisi	Alim Can	22	Çandır
Sütçüler	Baysal 1 alabalık üretim tesisi	Ömer Baysal	21	Çandır
Sütçüler	Azgınböcü alabalık üretim tesisi	Şevki Azgınböcü	10	Yeşilyurt
Sütçüler	Soyfidan alabalık üretim tesisi	Ali Soyfidan	10	Yeşilyurt
Sütçüler	Dönmez alabalık işletmesi	Ahmet Dönmez	10	Aşağıyaylabel
Aksu	Mehmet Erol alabalık işletmesi	Mehmet Erol	10	Aksu-Zindan mevkii
Aksu	Tamer Erol alabalık işletmesi	Tamer Erol	15	Aksu-Zindan mevkii
Aksu	Kumbul alabalık işletmesi	Bekir Kumbul	30	Aksu-Zindan Mevkii
Aksu	Belediye alabalık işletmesi	Ahmet Demiraslan	12	Aksu-Zindan Mevkii
Aksu	Zindan alabalık işletmesi	Yaşar Ergül	44	Aksu-Zindan Mevkii



Şekil 1. Zindan Alabalık işletmesinden bir görünüm



Şekil 2. Belediye Alabalık işletmesinden bir görünüm

3.2. Metot

Alınan örneklerde ‘’ham protein, ham yağ, ham selüloz, nem, ham kül’’ analizleri Mersin İl Kontrol Laboratuvarında, nitrojensiz öz madde ve organik madde miktarları çıkan analiz sonuçlarından sonra hesaplama yolu ile bulunmuştur.

Yemlerin ham besin maddeleri analizi Weende Analiz metoduna göre bulunmuştur. Metodun esası; çeşitli özellikler bakımından birbirine benzeyen besin maddelerinin bir araya getirilerek miktarının saptanmasına dayanmaktadır. Weende Analiz metodunda; besin maddelerinin başına ‘’Ham’’ kelimesi getirilmektedir. Bunun nedeni; aynı grupta bulunan besin maddelerinin farklı kimyasal yapı göstermesi veya aynı kimyasal yapı gösteren besin maddelerinin farklı grupta bulunmalarıdır. Bu yöntemin en büyük avantajı kolay bir laboratuvar çalışması ile bulunabilecek birkaç madde grubu altında toplanması, kısa sürede sonuç vermesidir. Weende analiz metodu insan gıdaları ve hayvan yemlerinde hala yerini ve güncelliğini korumaktadır. Ancak besleme bakımından ve yemin özelliklerini belirtmede bir takım eksiklikleri vardır.

3.2.1. Nem ve kuru madde tayini

Belirli bir ağırlığa sahip yemin, su ve kuru madde oranının bulunması için belirli bir sıcaklık derecesinde, ağırlığı sabit kalıncaya kadar kurutulması gerekir.

Bu nedenle numunelerden 5 gram örnek alınıp etüvde 105 °C’de 4 saat tutulup kurutulmuş, daha sonra desikatörde sabit tartıma gelmesi için soğutulup tartılmıştır. Numunelerin etüve konmadan önceki ve etüvde kurtulduktan sonraki ağırlık farkından kaybolan su miktarı % nem değeri olarak bulunmuştur. Kurutma işlemi 105 °C yapılmalıdır, çünkü 105 °C’nin altında su tamamen kaybolmamakta, 105°C’nin üzerindeki sıcaklıkta yemdeki besin maddeleri parçalanma, oksitlenme ve uçma gibi nedenlerden dolayı hatalar meydana gelebilmektedir. Neticede yemin içerdiği su miktarından daha fazla ağırlık azalması görülmektedir (Hoşsu ve ark. 2005).



Şekil 3. Kuru madde tayini yapılan Binder marka etüv

Hesaplaması için

I. Yöntem;

KM (%) =(Kurutulmuş örnek ağırlığı (g))/ analize alınan örnek ağırlığı(g) x100

II. Yöntem;

X g yemde Y g su bulunuyorsa
100 g yemde Z g su vardır.

Yemin = Z = (Y/X)x100= % su miktarı
Yemin Kuru Madde Miktarı = 100 – Z

3.2.2. Ham kül tayini

Yem numunelerinin, 550 °C ‘ye ayarlı kül fırınında açık gri-beyaz arası kül rengi alıncaya kadar organik maddelerinin yakılması ile yemdeki ham kül ve inorganik madde içeriklerinin bulunmasıdır. Ham kül analizinde; yemdeki yanan maddeye ‘’organik’’, yanmayan maddelere ‘’inorganik (ham kül)’’ veya ‘’mineral maddeler’’ denir.

Sabit tartıma getirilmiş porselen krozelerine 3’er gram örnek konmuş, 200–300 °C’ deki kül fırınında 1–1,5 saat tutulup, sonra fırın 550 °C’ye ayarlanıp 2–3 saat yakılmıştır. Potalar fırından çıkarılıp açıkta soğutulmuş kül içinde yanmayan organik maddelerin yanması için % 2’lik hidrojen peroksit (H_2O_2) eklenerek nemlendirilmiştir. Nemlendirilen potalar etüvde kurutulup kül fırında 550 °C’de tekrar 2-3 saat gri-beyaz kül rengini alana kadar yakılmıştır (Korkut ve ark.,2004).

Yakma işleminde, kül fırını 550 °C’ye ayarlı olmalıdır. Çünkü bu sıcaklığın altındaki yakmalarda organik maddelerin yanması sonucu oluşan karbondioksit (CO_2) kül içerisinde kalmakta ve külde yanmayan kömürleşmiş maddelere yol açmaktadır. 550 °C’nin üzerinde ise yemlerdeki klor (Cl), kükürt (S) ve fosfor(P) gibi elementler yanma sırasında kaybolmaktadır. Yanma işi bittikten sonra soğuyan fırından alınan krozeler desikatörde soğutulmuş ve sabit tartıma getirilip tartılmıştır. Yakma işlemi öncesi ve yakma sonucu tespit edilmiş olan tartım farkından ham kül hesaplaması yapılmıştır.

Ham kül hesaplanması (%)

Ham kül (%)= **(**yanmış örnek ağırlığı(g)**) / (**analiz için alınan örnek ağırlığı(g)**)** X 100



Şekil 4.Ham kül tayini yapıldığı Nober Therm (30 - 3000°C) marka kül fırını

3.2.3. Ham yağ tayini

Öğütülmüş ve kurutulmuş 3'er gram yem örneği, susuz ve peroksitsiz etil eter ile ekstrakte edilir ve bu ekstraksiyon sonunda kalan tortu ham yağ olarak tanımlanır. Etil eter çözeltisinde gerçek yağlardan başka az da olsa renk maddeleri(karotin, klorofil vb.), eterik yağlar, lesitin, organik asitler, alkoloidler, mumlar, reçineler, sterinler ve fosfotidler de çözündüğünden, çözünen bu bileşenler ham yağ olarak adlandırılır. Diğer taraftan kimi durumlarda yem ham maddelerinin bünyesindeki yağın tamamının eterde çözündürülerek ekstraksiyonu mümkün olmamaktadır. Bunun nedeni yağların bir kısmının ancak hücrelerin parçalanması sonunda ekstrakte yapıda olmaları nedeniyle, çözünmelerinin oldukça güç olmasıdır. Ekstrakte edilemeyen yağ miktarı bir çok yemde mevcut yağın sadece % 0.5-2'si kadardır.

Yalnız kuru maya, süt tozu, kemik unu gibi yem ham maddelerinde bu oran % 50'ye kadar çıkabilmektedir.

Soksalet cihazında eter ekstraksiyonu ile yağ yemden ayrılmıştır. Balonda eter yağdan ayrıldıktan sonra yağ baloncukları 105 °C'lik etüvde 2–3 saat kurutma işlemine tabii tutulur, desikatörde soğutulur ve içinde yağ bulunan balondan darası çıkarılır ve örnekteki yağ miktarı hesaplanır.

Ham yağ hesaplanması (%)

Ham yağ (%) = **(**Örneğin yağ miktarı(g)**)** / **(**örnek miktarı(g)**)** x 100 , (Korkut,2004).



Şekil 5. Yağ tayinin yapıldığı Selekta marka Soxleth cihazı

3.2.4. Ham protein tayini

Bu yöntem % 0.2–20 azot içeren yem ham maddeleri ve karma yemler için uygundur. Bu yöntemde örnek yüksek sıcaklıkta (850–950 °C)saf oksijenle (% 99.9) yakılması sonucu açığa çıkan azotun ısısal öz iletkenlik (termal kondüktivite) yardımıyla ölçülmesi ve uygun protein faktörü ile çarpılarak % ham protein olarak ifade edilmesi ilkesine dayanır.

Fırın; Saf oksijende (% 99.9) örneğin parçalanması için minimum 950°C'de çalışma sıcaklığı sağlamalıdır.

İzolasyon sistemi; Diğer yakma ürünlerinden ayrılmış olan azot gazı termal kondüktivite dedektörü ile ölçüm yapılması için izole edilmiş olmalıdır. NOx ürelerini N_2'ye çeviren veya azotu NO_2 olarak ölçen cihaz gerektiğinde düzeneğe eklenebilir.

Tanımlama sistemi; dedektörün tepkisini % (w/w) olarak azota çevirmelidir. Standart madde kalibrasyonu (kör) tanımlaması, barometrik basınç karşılığı gibi özellikler içerebilir. Gereken herhangi bir kalibrasyon, etildiamin tetra asetik asit (EDTA)gibi saf primer standart organik maddedeki teorik azot yüzdesine dayanır.

Protein analizi yukarıda bahsedilen prensiplere göre çalışan LECO FP 528 otomatik azot tayin cihazı ile yapılmıştır. Örnekten jel kapsül içine 0.150- 0.300 g tartılır ve 850°C'lik ocağın içine damla şeklinde yerleştirilir. Arındırmak için oksijen (O_2) gazı kullanılır. Yanma sonucunda oluşan karbondioksit (CO_2),su (H_2O) ve NO_x filtreden geçer, suyun büyük çoğunluğu yoğunlaşıncaya kadar termoelektrik soğutucuda soğutulur ve geniş bir kapta toplanır. Yanan ürünler 3 cc helyum (He) ile taşınır.

Bu sırada;

1.Sıcak bakır kolondan geçen oksijen (O_2) gazı yok olur ve NO_x gazı ise N_2 ' ye dönüşür.

2.Ayrıca tüp ile kalan karbondioksit (CO_2) ve su ayrılır. Kalan N_2 içeriği ısı iletken hücre ile arka planda olan He ‘a karşılık ölçülür.

Ham protein hesaplanması (%)

Ham protein,(w/w)= %N x $F_{protein}$

$F_{protein}$ =Örnek cinsine göre kullanılan protein çevirme faktörü(6.25), (Karabulut ve Canbolat 2005).



Şekil 6.Ham protein tayininin yapıldığı Leco FP528 marka tam otomatik Azot tayin cihazı

3.2.5. Ham selüloz tayini

Selülozun içeriğinde pentozan, lignin ve kitin gibi maddeler bulunmaktadır. Yemlerde bu ham selüloz grubunun yalnız bırakılması gerekir. Bu işlem yem örneğinin sulu asit ve alkalide kaynatılıp asetonla yıkanması ve kurutulup yakılarak yemdeki karbonhidratın, azotlu maddelerin, yağın ve mineral maddelerin uzaklaştırılması ile yapılmaktadır.

Yağı alınmış 3'er gram örnek Scharrer reaktifi (Scharrer reaktifi =% 70.08'lik asetik asit çözeltisinden 900 ml, 60 ml nitrik asit(d=1.3) ve 24 g triklor asetik asit ilave edilip ve karıştırılarak elde edilir) ile kaynatılmıştır. Krozeden süzülerek çözünmeyen maddeler ayrılmış, kurutulmuş ve tartılmıştır. Yakıldıktan sonra kalan kısım selüloz miktarını temsil eder. Yem numunesinden 0.05-0.15 g ham selüloz ihtiva edecek şekilde numune geniş ağızlı bir erlene alınıp, Scharrer reaktifinden en az 40 ml (örnek miktarının 20 katı) alınmıştır. Scharrer reaktifinin 1/3 ü süspansiyon meydana getirmek üzere erlen içindeki örnek üzerine ilave edilip cam çubuk kullanılarak erlen içinde topaklaşmış parçalar ezilir. Scharrer reaktifinin geriye kalan 2/ 3'lük kısmı ile tartım kabı, cam çubuk ve erlen içi cidarlar yıkanarak ilave edilmiş, erlen geri soğutucu düzeneğine takılıp 3 dakikada kaynayacak şekilde ısıtılmış ve 30 dakika kaynatılmıştır. Erlenin kaynama esnasında karıştırılmamasına ve çalkalanmamasına dikkat edilmelidir.

Süre sonunda kaynar halde hazırlanmış olan süzme düzeneğinden vakum uygulanılarak süzülür. Erlen ve cam çubuk 90–100 $^{\circ}$C'deki 50–70 ml saf su kullanılarak yıkanır ve yıkama suları da aynı süzgeçten süzülür. Yıkama işlemine yıkama suyu nötral özellik gösterinceye kadar devam edilir (Yaklaşık 300 – 400 ml saf su).

Yıkama işleminden sonra vakum kesilerek, yıkama sularının alındığı toplama kabı boşaltılıp, süzme krozesi asetonla doldurulup kendi halinde süzülmesi

sağlanmıştır. Asetonla yıkama işlemi iki defa tekrarlanıp, iki kez dietil eter ile yıkandıktan sonra dietil eterin tamamen uçması sağlanmıştır.

Örneklerimiz hekzan içinde bir gece bekletilmiş, üstteki süzüntü örneğe zarar vermeden atılıp ve kurutulduktan sonra aşağıdaki işlemler yapılmıştır. Süzme krozesi içindeki kalıntı 130±2 °C'de 1 saat kurutulmuştur. Desikatörde soğutulup ve tartılmıştır (m_1). Kurutulan süzme krozesi 550±25 °C'deki kül fırınında 30 dakika yakılmış, oda sıcaklığına kadar desikatörde soğutulup, tartılmıştır(m_2) .

Ham selüloz hesaplaması (%)

Ham selüloz (%) = $(m_1-m_2)x100/m_o$

m_o= Deney numunesinin ağırlığı (g)

m_1= Kurutulmuş kalıntı ile birlikte süzme krozesinin ağırlığı (g)

m_2= Süzme krozesinin 550°C de yakmadan sonraki ağırlığı (g) , (Korkut ve ark. 2004).



Şekil 7.Ham selüloz tayininin yapıldığı Foos fibertec 2010 Hot extractor

3.2.6. Organik maddenin hesaplanması

Ham kül analizinde; yemdeki yanan maddeler organik, yanmayan maddeler inorganik (ham kül) veya minerallerdir.

Organik maddenin hesaplama yöntemi iki şekildedir

I. Organik Madde (%) = Kuru madde -Ham kül

II. Organik Madde (%) = 100 – (Su + Ham kül), (Korkut 2004).

3.2.7.Nitrojensiz öz maddelerin hesaplanması

Nitrojensiz öz maddeler (NÖM) laboratuvarda analiz edilmeyip hesaplama yolu ile bulunur. Bunun için 100'den diğer beş besin maddesi toplamı çıkarıldığında NÖM değeri hesaplanır.

Hesaplanması:

NÖM % =100 - (Su + HK + HY + HP + HS), (Korkut 2004).

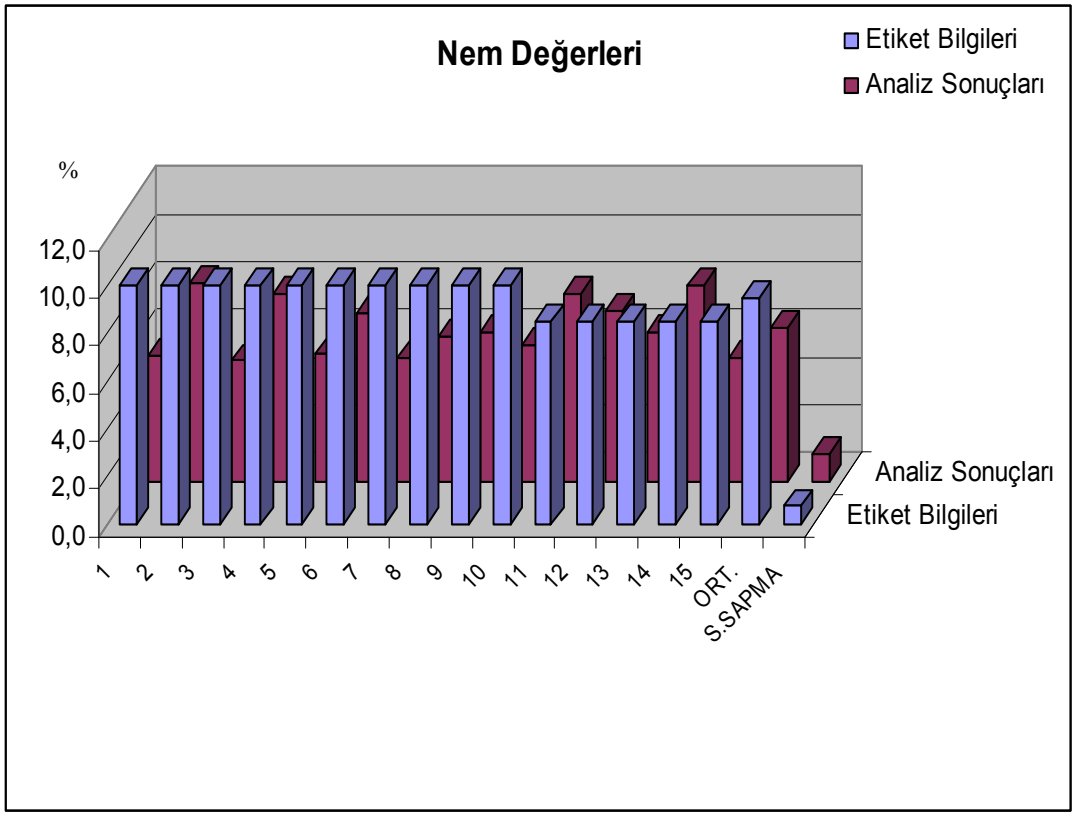
3.3. İstatistiki metot

Bu çalışmada elde edilen verilerin istatistik analizi SPSS 10.0 hazır paket programı kullanılarak yapılmış, ortalamalar t testi ile karşılaştırılmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Kuru Madde

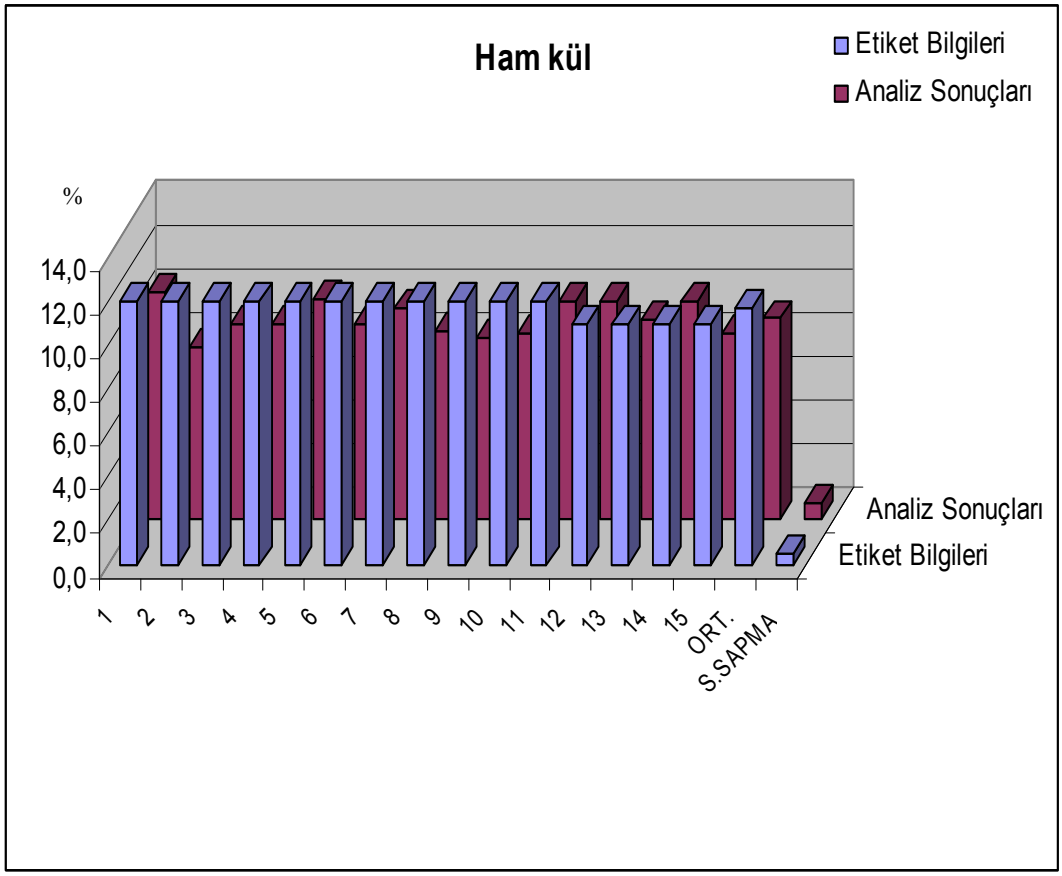
Alınan yem numunelerine ait nem değerleri şekil 9'da verilmiştir. Etiket bilgilerine ait ortalama nem değeri (%) 9.5 ve standart hatası 0.20, analiz sonuçlarına göre örneklerin ortalama nem değeri (%) 6.5 ve standart hatası 0.30 olarak bulunmuştur. Etiket bilgileri ile analiz sonuçları arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Yem örneklerinde rutubetin beyanlardan düşük çıkmasının yemin içerisindeki protein, yağ, selüloz, kül, organik madde miktarlarının oranının artmasına olumlu katkısının yanında yemlerin bozulmadan daha uzun süre muhafazasını, ayrıca suda daha uzun süre askıda kalarak balık tarafından daha fazla tüketilmesini sağlamaktadır.



Şekil 8. Yem numunelerine ait nem değerleri

4.2. Ham Kül

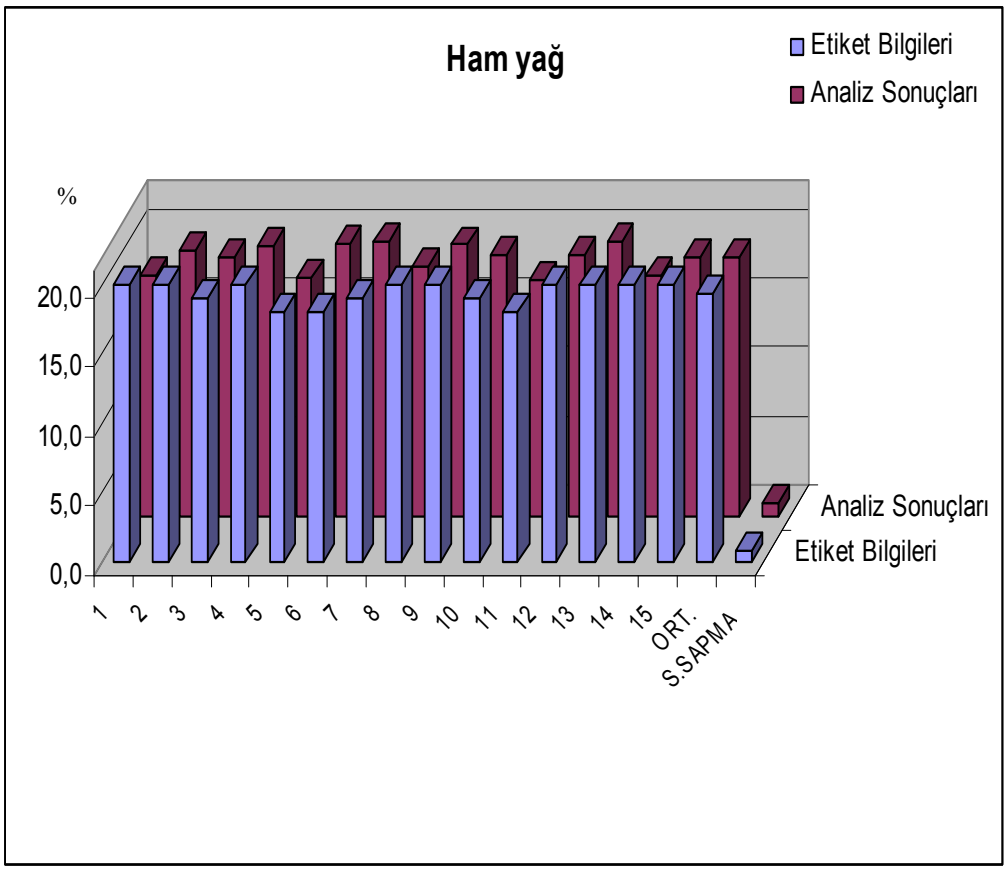
Alınan yem numunelerinin ham kül değerleri Şekil 10'da verilmiştir. Etiket bilgilerine ait ortalama kül değeri (%) 11.7 ve standart hatası 0.13, analiz sonuçlarına göre örneklerin ortalama kül değeri (%) 9.2 ve standart hatası 0.20 olarak bulunmuştur. Etiket bilgileri ile analiz sonuçları arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Analiz sonuçlarında bulunan kül değerinin etiket beyanındaki kül değerinden düşük çıkmış olmasının yemde kullanılan ham maddelerin kalitesinin iyi olduğuna işaret etmektedir.



Şekil 9. Yem numunelerine ait ham kül

4.3. Ham Yağ

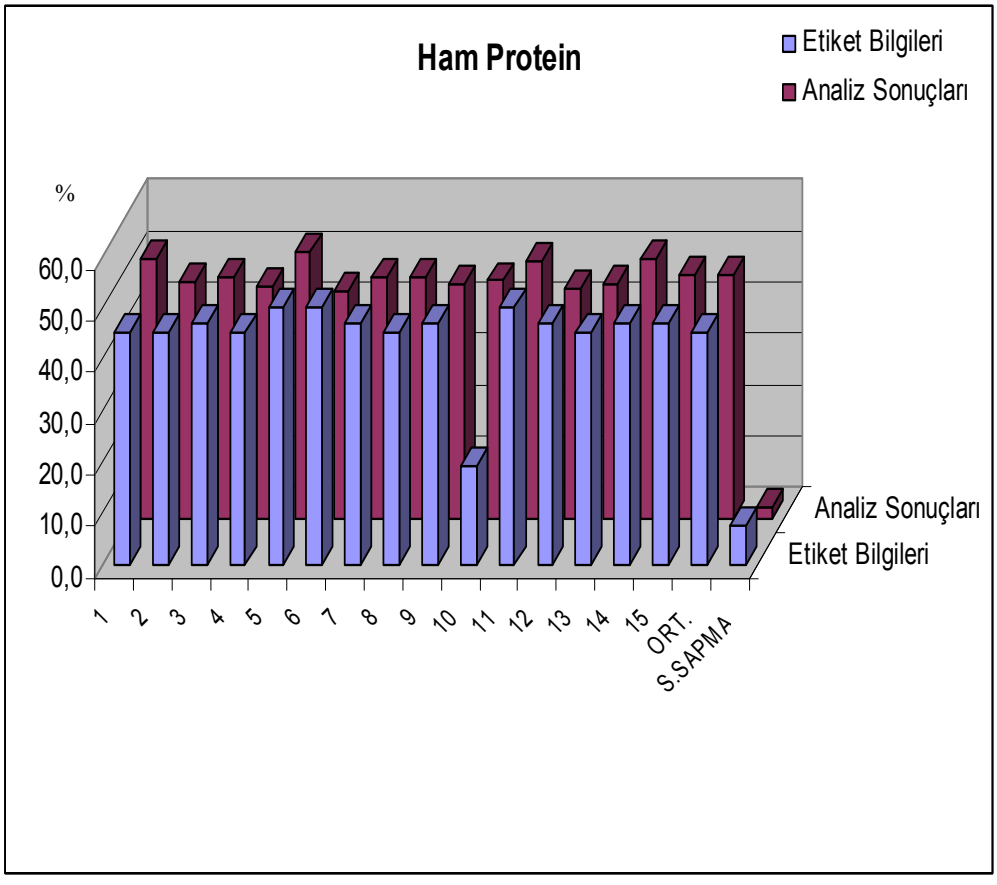
Alınan yem numunelerinin ham yağ değerleri Şekil 11'da verilmiştir. Etiket bilgilerine ait ortalama yağ değeri (%) 19.4 ve standart hatası 0.21, analiz sonuçlarına göre örneklerin ortalama yağ değeri (%) 18.7 ve standart hatası 0.26 olarak bulunmuştur. Etiket bilgileri ile analiz sonuçları arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Balık yemlerindeki yağ oranının yüksekliği uzun süre muhafazasını güçleştirir. Yemdeki yağ oranının etiket bilgileri ile uyumluluğu literatürde belirtilen oranlarla da uyumludur.



Şekil 10. Yem numunelerine ait ham yağ

4.4. Ham Protein

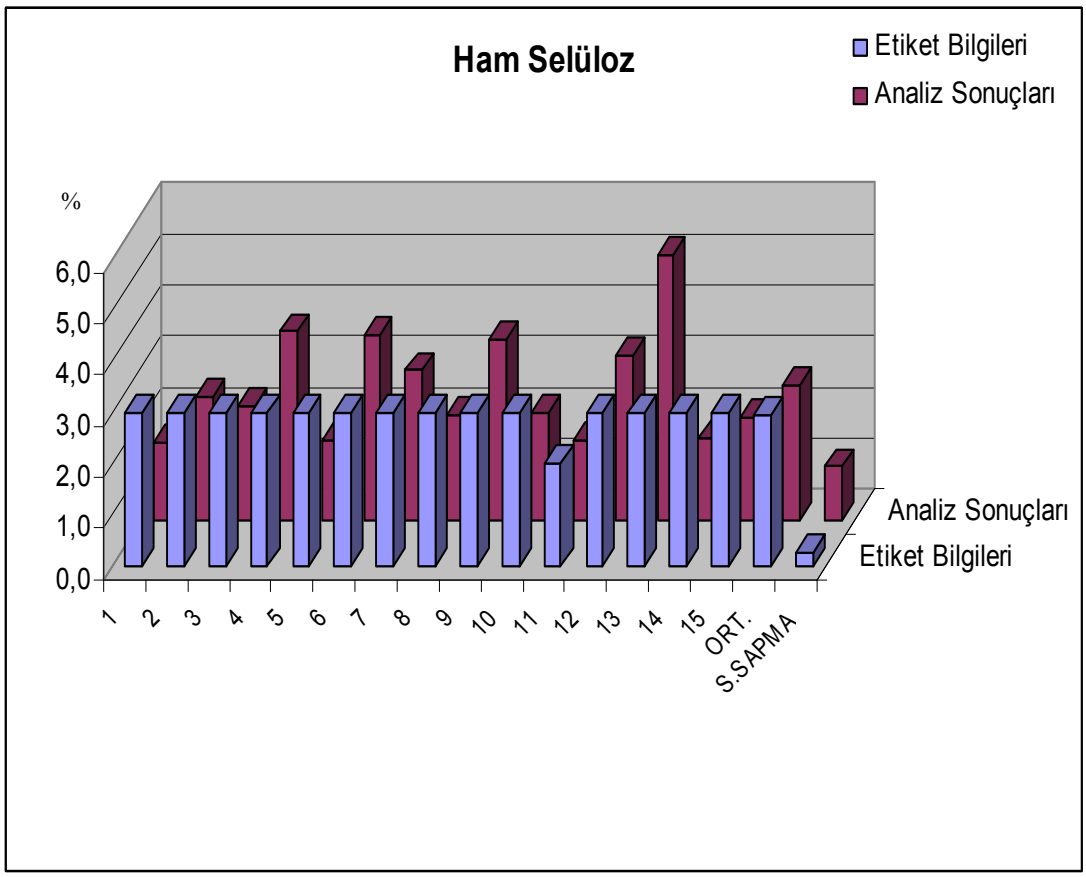
Alınan yem numunelerinin ham protein değerleri Şekil 12'da verilmiştir. Etiket bilgilerine ait ortalama protein değeri (%) 46.8 ve standart hatası 0.46, analiz sonuçlarına göre örneklerin ortalama protein değeri (%) 47.5 ve standart hatası 0.62 olarak bulunmuştur. Etiket bilgileri ile analiz sonuçları arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Protein miktarının beyanların üzerinde çıkmış olması balıkların büyümeleri açısından olumlu sonuç doğuran bir etkendir. Yemde maliyetin büyük kısmı proteinin yüksek yutulmasından kaynaklanmaktadır, dolayısıyla çıkan bu sonuçlar üretici açısından balığını kısa sürede pazar boyuna getirmek anlamı taşımaktadır.



Şekil 11. Yem numunelerine ait ham protein

4.5. Ham Selüloz

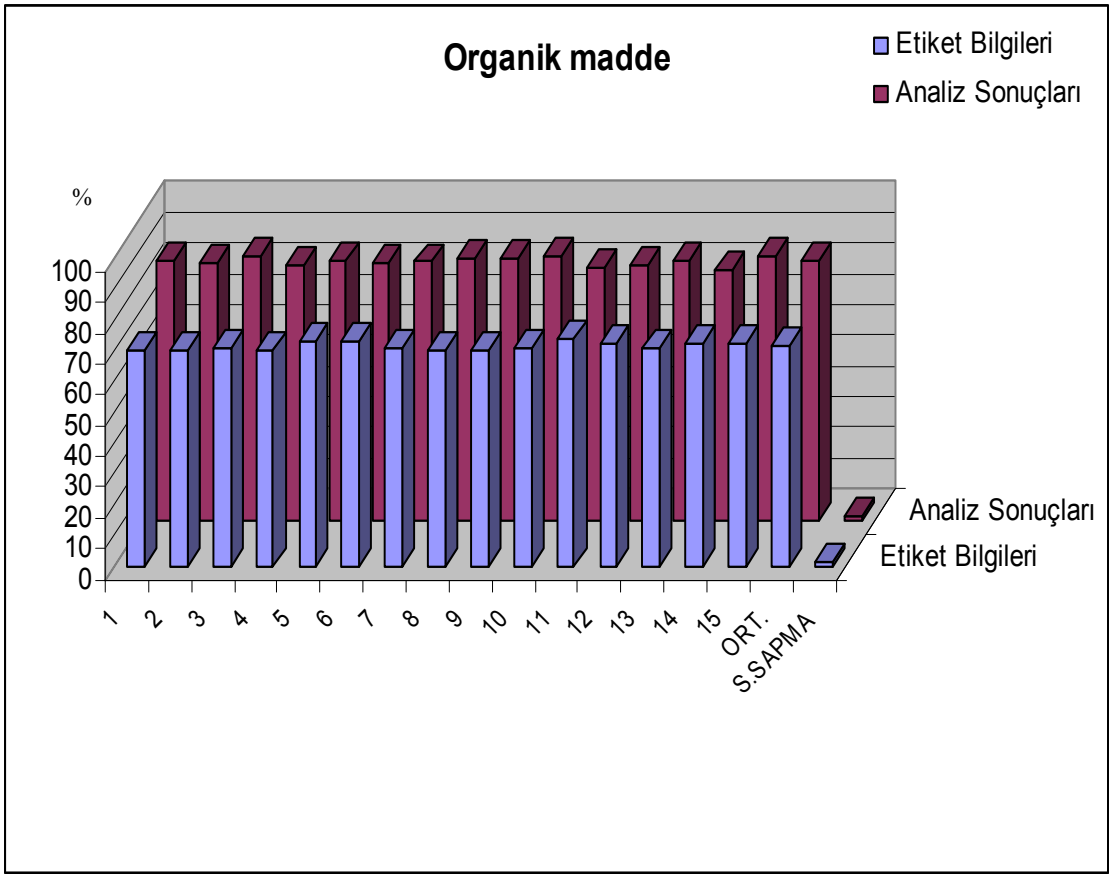
Alınan yem numunelerinin ham selüloz değerleri Şekil 13'da verilmiştir. Etiket bilgilerine ait ortalama selüloz değeri (%) 3.0 ve standart hatası 0.0 analiz sonuçlarına göre örneklerin ortalama selüloz değeri (%) 2.6 ve standart hatası 0.27 olarak bulunmuştur. Etiket bilgileri ile analiz sonuçları arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Yem içerisinde balık tarafından değerlendirilemeyen bitkisel kökenli selülozun etiket beyanından bir miktar düşük bulunmuş olması yemlerin standartlara uygun kalitede hazırlandığını göstermektedir. Ayrıca sindirilme oranlarının yüksek olacağı düşünülürse çevreye de daha az dışkı verileceğinden kirlilik yükü daha az olacaktır.



Şekil 12. Yem numunelerine ait ham selüloz

4.6. Organik Madde

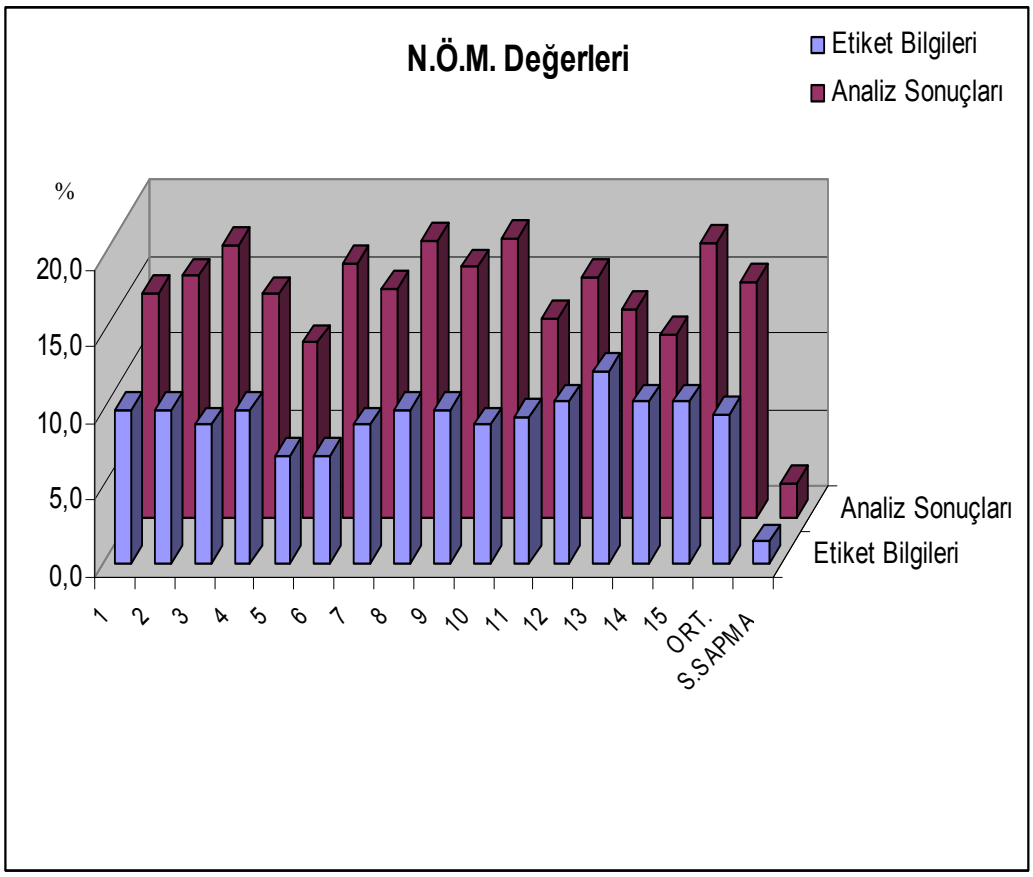
Alınan yem numunelerinin organik madde değerleri Şekil 14'de verilmiştir. Etiket bilgilerine ait ortalama organik madde değeri (%) 71.3 ve standart hatası 0.34 analiz sonuçlarına göre örneklerin ortalama organik madde değeri (%) 84.3 ve standart hatası 0.35 olarak bulunmuştur. Etiket bilgileri ile analiz sonuçları arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Organik maddenin yüksek bulunmuş olması yemdeki sindirilebilir besin maddelerin yüksek seviyede olduğunu gösterir.



Şekil 13. Yem numunelerine ait organik madde

4.7. Nitrojensiz Öz Madde

Alınan yem numunelerinin nitrojensiz öz madde değerleri Şekil 15'de verilmiştir. Etiket bilgilerine ait ortalama NÖM değeri (%) 9.6 ve standart hatası 0.13 analiz sonuçlarına göre örneklerin ortalama NÖM değeri (%) 15.3 ve standart hatası 0.57 olarak bulunmuştur. Etiket bilgileri ile analiz sonuçları arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulunmuştur.



Şekil 14. Yem numunelerine ait nitrojensiz öz madde

Çizelge 2. Yem numuneleri analiz sonuçları ile etiket bilgilerinin karşılaştırılması

Parametreler	Etiket bilgisi	Analiz sonucu
	$\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$	$\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$
Nem,%	9.5±0.20	6.5±0. 30
Ham Protein,%	46.8±0. 46	47.5±0. 62
Ham Selüloz,%	3.0±0. 0	2.6±0. 27
Ham Yağ,%	19.4±0. 21	18.7±0.26
Ham Kül,%	11.7±0. 13	9.2±0. 20
Organik Madde,%	71.3±0. 34	84.3±0. 35
Nitrojensiz Öz Madde,%	9.6±0. 13	15.3±0. 57

Nem, ham protein, ham selüloz, ham yağ, ham kül, organik madde ve nitrojensiz öz madde değerleri fabrikaların beyanları ile analiz sonuçları uyumluluk göstermiştir.

Ayrıca alınan örneklerin iki faklı fabrikaya ait olduğu tespit edilmiş ve iki fabrika arasında etiket bilgileri ile analiz sonuçları karşılaştırılmış, fabrikaların üretmiş olduğu yemler arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı belirlenmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmada alınan yem örneklerinin analiz sonuçları ile etiket bilgilerinin arasında önemli olabilecek bir fark bulunmamıştır(Çizelge 2). Analiz sonuçları literatürde belirtilen sınırlar içerisindedir.

Aras ve ark.(1995), alabalık yavrularının % 40–50 oranında proteine ihtiyaçlarının olduğunu belirtmişlerdir. Alabalıkların protein ihtiyacı, kullanılan suyun özelliğine, balıkların yaşına, yetiştiriciliğin gayesine göre % 30–55 arasında değişmektedir. Çetinkaya (1995), Gökkuşağı alabalıklarında ham protein ihtiyacı % 31–55 arasında, fray evresinde HP ihtiyacı % 49–50, fingerling döneminde % 48, erginlerde % 45, anaçlarda HP oranı % 50 olarak belirtilmiştir. Analiz sonuçlarında % 47.5 olarak bulunmuştur.

Çetinkaya(1995), alabalık rasyonlarında yağın oranı optimum % 8–10 civarında olması gerektiğini bildirmektedir. Alabalıklarda yavru başlangıç yemlerinde yağ oranı en fazla % 15, büyütme yemlerinde % 12, diğerlerinde % 9 civarında, yemdeki nem oranı % 10 ve altında olması gerektiğini belirtmiştir. Aras ve ark.(1995), alabalık rasyonlarında yağın oranı optimum % 8–10 civarında olmalı % 6'nın altına düşmemeli ve uygun tipte yağ olması halinde (sıvı ve doymamış) % 25 üstüne çıkmaması gerektiği belirtilmiştir. Analiz sonuçlarımızda bulunan sonuç ise % 18.7 olarak bulunmuştur.

Aras ve ark.,(1995)'e göre, karbonhidratların alabalıklara yararlı olabilmesindeki şartlardan birisinin de pişirilmiş olması gerektiğidir. Yapılan araştırmalarda karbonhidratların optimum düzeyinin % 12–16 seviyelerinde olduğu ve Çetinkaya (1995) ise, alabalık yemlerinde % 3–5 seviyelerinde selüloz bulunduğunu ifade etmektedir. Analiz sonuçlarımızda bulunan sonuç ise % 2.6 olarak bulunmuştur.

Balık üretiminde verimlilik, üretilen yemin standartlara uygunluğu ile sağlanabilir. Ülkemizde 1734 sayılı Yem kanuna göre standart dışı üretim yapmak suçtur. Standart dışı yem, balık üretimini olumsuz etkiler, haksız rekabete yol açar ve sağlıksız ürünler üretilebileceğinden insan sağlığını olumsuz etkiler. Bakanlık, balık üreticileri ve yem üreticileri yemin kalitesinin kontrolüne önem vermeli ve standart dışı yem üretenlere karşı gerekli yaptırımları ivedilikle yerine getirmelidir.

Kop ve ark. (2002) karma yemlerin kalite kontrolü yalnızca her ham maddenin belirlenen standartlara uygunluğunun araştırılması yanında ham maddelerin depolanmasından, yem yapımına kadar olan süreçte kalite kontrol takibinin gerektiğini belirtmişlerdir.

Isparta ilindeki işletmelerin iki ayrı fabrikaya ait yemleri kullandıkları tespit edilmiş olup, iki fabrikanın kimyasal analiz sonuçları birbiri ile karşılaştırılmış ve sonuçlar arasında istatistiki açıdan fark olmadığı bulunmuştur. İki yem arasında analiz sonuçları açısından bir fark olmaması yem tercihi yapılırken yem fiyatının belirleyici olmasını doğurmaktadır ki zaten işletme sahiplerinin on adedi A fabrikasının beş adedi ise B fabrikasının üretmiş olduğu yemi tercih etmişlerdir.

Yemin muhafazasında herhangi olumsuzluk gözlenmemiştir. Çalışma esnasında işletmelerin yem analizi yaptırmadıkları ve teknik eleman çalıştırmadıkları tespit edilmiştir.

Balık yemleri kolay bozulabildiğinden işletmeler yem stoku yapmamaktadır, bu sebeple fabrikaların üretmiş olduğu yem partilerinin kalitesinin ve standardının saptanması için bu analizler belirli aralıklarla yapılması gereklidir.

Aksu ilçesi sınırları içindeki işletmelerde balıkların pazarlama büyüklüğüne geç ulaştıkları işletme sahipleri tarafından belirtilmiş olup, ancak bunun sebebinin yemden kaynaklanmayıp su sıcaklığının düşük (10-11°C) olmasından kaynaklandığı tarafımızca saptanmıştır ve buradaki işletmelerin yavru üretim işletmelerine dönüştürülmesinin daha uygun olacağını ifade edebiliriz. Kürüm ve ark. (1998),

alabalık yetiştiriciliğinde kullanılacak suyun sıcaklığını kuluçka ve yavru çıkışı döneminde 7–12°C, larva ve yavru büyütme döneminde 8–13 °C, fingerling ve semirtme döneminde 12–18 °C ve damızlıkların beslenmesinde kullanılan su sıcaklığının ise 7–13 °C olması gerektiği ifade etmişlerdir.

Tarım Bakanlığının son yıllarda balık üreticilerine kilogram başına vermiş olduğu teşvik, mevcut tesislerin kapasite artırımına gitmelerine ve yeni işletmelerin kurulmasına vesile olmuştur. Artan üretim karşısında kullanılan yem miktarının da artacağı düşünüldüğünde kaliteli ve ekonomik alabalık yeminin önemi artmaktadır. Balık yeminin ana ham maddesi olan balık unu büyük oranda ithal edilmektedir. Ekonomideki olumsuz gelişmeler ve ham madde teminindeki güçlükler nedeniyle bazen balık unu yerine soya unu kullanıldığı ve bunun üreticiyi, çevreyi olumsuz etkilediği bir gerçektir. Verilen bu teşvikle su kaynaklarımızdaki olumsuzluklar daha da artmaktadır. Bakanlığın süratle su kaynaklarında taşıma kapasitelerini belirleyerek üretimin planlamasını yapması gerekir.

Artan alabalık üretimi ile birlikte önümüzdeki günlerde pazar sorunu olacağından, bölgedeki işletmelerin bir araya gelip birlik oluşturmalarının faydalı olacağı düşünülmektedir. Birlik üreticilere yem alımında maliyetin düşürülmesinde, yemin istenilen kalite standardında alımında, pazarlamada, teknik danışmanlık hizmetlerinin alınmasında fayda sağlayacaktır.

Alabalıkların kültürünün tamamı formüle edilmiş ve büyük bölümü denizlerden yakalanan balıkların işlenmesi ile elde edilmiş balık ununa dayanmaktadır, balık unu ve kültür balıkçılığını;

- Gelecek yıllarda balık unu ve yağının temini sınırlı, fiyatı belirsiz olacaktır,
- Balık unu ve yağına akuakültürün dışında çiftlik hayvanları ve doğrudan insan kullanımı için artan ihtiyaç vardır,
- Birçok karnivor balık ve kabuklu türlerinin pazar değerleri ya sabit kalmakta ya da düşmektedir,
- Kaynakların sürdürülebilir kullanılmasına yönelik tüm dünyada bir bilinçlenme mevcuttur ve gittikçe artan önem kazanmaktadır.

Bakanlık ve balık üreticileri, ürün maliyetleri ile ürün fiyatları arasında bir denge sağlamalı ve korumalıdır. Üretilen balığın pazarlanması için gerekli organizasyonlar yapılmalı ve balığın daha iyi şartlarda pazarlanabileceği ve işlenmiş ürünlerin teşvikine önem verilmelidir. İşlenmiş ürün depolanabilmesi, uzun süre bozulmadan saklanması ve daha iyi para etmesi sebebiyle her zaman avantajlıdır.

Unutulmamalıdır ki sağlıklı bir beslenme için gıda güvenliğini yem güvenliğinden ayırmak mümkün değildir. İnsan tüketimine sunulan hayvansal gıdaların sağlıklı olması hayvanların yedikleri yemlerle yakından ilgilidir. Yemlerden hayvanlara ve hayvanlardan insanlara birçok hastalığın(zoonoz) geçmesi mümkündür. İnsan ve hayvan sağlığını korumak amacıyla gıda ve yem güvenliği çok önemli bir konudur, denetimi ve takibi devlet eliyle sürekli yapılmalıdır.

6. KAYNAKLAR

Anonymous, 2004., II.Tarım Şurası Çalışma Belgesi 29 Kasım-1 Aralık 2004 Ankara,TKB.,Yay.,Ankara.

Aras, M, S., Bircan, R., ve Aras, N, M., 1995. Genel Su Ürünleri ve Balık Üretim Esasları,Atatürk Üniv. Yayınları No:173.

Atay, D., 2000. Avrupa Birliği ve Türkiye Su Ürünleri Sektörleri Arasında İhracat ve İthalat Düzenlemeleri, IV. Su ürünleri Sempozyumu, Erzurum.

Burt, J. W., 1988. The Effeccts of Drying and Smoking on the Vitamin Content of Fish Smoking and Drying. Burt, J. M. (ed), pp 53-61, Elsevier Applied Fish. Science Publishers Ltd., London and New York.

Burt,J.W.,1998. *Fish Smoking and Drying*. Elsevier Applied Science Publishers Ltd., London and New York.

Çelikkale, M, S., 1991.Orman İçi Su Ürünleri,Karadeniz Teknik Üniversitesi sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu Yayın No.157,Trabzon.

Çetinkaya, O.,1995, Balık Besleme, Y. Y. Üniv. Ziraat Fak.Yay., Yayın No:9.

Deguera, S., 1998. Effect of supplementary enzymes on the growthand feed utilasation of gilthead sea bream, Sparus aurata. PhD thesis, institute of Aquaculture,University of Striling, Scotland.

Hoşsu, B., Korkut, A, Y.,ve Kop, A. ,2005. Balık Besleme ve Yem Teknolojisi I, Ege Üniv. Su Ürün. Fak. Yay. No:50.

Karabulut, A.,ve Canbolat, Ö., 2005. Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri,Uludağ Üniv. Zir. Fak. Yayınları , Bursa 2005.

Kop, A. F., Korkut, A., 2002, Balık Yemlerinde Kalite Kontrol (Derleme) , Ege Üniv. Su Ürün. Fak. Dergisi Sayı 19 (1/2) : 271-276, İzmir.

Korkut, A, Y., Hoşsu, B., ve Kop, A., 2004. Balık Besleme ve Yem Teknolojisi II., Ege Üniv. Su Ürün. Fak. Yay. No: 54.

Korkut, A, Y., Kop, A., ve Demirtaş, N., 2006. Su Ürünleri Yemlerinde Kullanılan ve Alternatif Olabilecek Hammaddeler, AquaCulture ve Fisheries 1, Nisan 2006.

Kürüm, V., Emre, Y., Bayrak, M., 1998. Alabalık Yetiştiriciliği ,Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretimi Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.

Özdemir, A., 2000. Gökkuşağı Alabalığı (Oncorhynhus mykiss W.1792) Beslenmesinde Yüksek Enerjili Yemler ve Protein / Enerji Metabolizması. Doktora Tezi, Ege Üniv. Fen Bil. Ens., İzmir.

Uysal, İ., Çalkı, Ş., ve Çelik, U. ,2002. Kültür Şartlarında Pelet Yemle Beslenen Abant Alabalığı (Salmo trutta abanticus T., 1954) ile Gökkuşağı Alabalığı (Oncorhynchus mykiss W., 1792)'nın Biyokimyasal Kompozisyonları, Ege Üniv. Su Ürün. Fak. Dergisi Sayı 19 (3/4) : 447- 454 İzmir.

Tacon, A. G. J., 1996. Global trends in aquqculture and aqufead production. FAO/GLOBEFİSH Res. Prog. Rep., FAO, Roma.