

33544

T. C.

FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI (*Oncorhynchus mykiss*, W.)
RASYONLARINDA BALIK UNU, ÇÖKELEK, KARACİĞER VE
BUNLARIN KOMBİNASYONLARININ KULLANILMASI
ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

Kenan KÖPRÜCÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

ELAZIĞ

1994

T. C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI (*Oncorhynchus mykiss*, W.)
RASYONLARINDA BALIK UNU, ÇÖKELEK, KARACİĞER VE
BUNLARIN KOMBİNASYONLARININ KULLANILMASI
ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

Kenan KÖPRÜCÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

Bu Tez, Tarihinde, Aşağıda Belirtilen Juri Tarafından
Oybirliği / Oyçokluğu ile Başarılı / Başarısız Olarak Değerlendirilmiştir.



Y. Doç. Dr. Yaşar ÖZDEMİR
Danışman

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

**GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI (*Oncorhynchus mykiss*, W.)
RASYONLARINDA BALIK UNU, ÇÖKELEK, KARACİĞER YE
BUNLARIN KOMBİNASYONLARININ KULLANILMASI
ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

Kenan KÖPRÜCÜ

Fırat Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Su Ürünleri Anabilim Dalı

1994, Sayfa: 36

Bu çalışma, yavru alabalık rasyonlarında balık ununun tamamı veya bir kısmının yerine çökelek, sığır karaciğeri ve bunların kombinasyonlarının kullanılmasıyla; balıkların canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yem değerlendirme oranını incelemek amacıyla yapıldı. Kontrol ve deneme rasyonlarının ham protein (%40) ve metabolize enerji (3354 kkal/kg) düzeyleri eşitlendi.

Alabalık rasyonlarında balık ununun %100'ü yerine sığır karaciğerinin kullanılması canlı ağırlık artışı ve yem değerlendirme oranı bakımından balık ununa eşdeğer bulundu. Balık unu yerine çökelek kullanılması ise; çökeleğin alabalıklar tarafından iyi sindirilememesi nedeniyle, balık ununa göre daha düşük sonuç verdi.

ANAHTAR KELİMELEER: Gökkuşağı alabalığı, Rasyon, Balık unu, Çökelek, Sığır karaciğeri, Canlı ağırlık artışı, Yem tüketimi, Yem değerlendirme oranı

SUMMARY

Masters Thesis

THE POSSIBILITIES OF USING
FISH MEAL, SKIMMED MILK CHEESE, BEEF LIVER
AS SEPARATELY OR COMBINATION IN RAINBOW
TROUT (*Oncorhynchus mykiss*, W.) DIETS

Kenan KÖPRÜCÜ

Firat University
Graduate School Natural and Applied Sciences
Department of Fisheries Faculty

1994, Page:36

The aim of this study was to investigate the weight gain, feed consumption and conversion ratio in rainbow trout fingerlings by changing their diets partially or wholly, from fish meal to skimmed milk cheese, beef liver and their combinations. Crude protein (40%) and metabolic energy (3354 Kcal/kg) levels of control and test diets were equalized.

It was observed that changing fish meal diets wholly to beef liver was resulted in equal weight gain and feed conversion ratio. In case of skimmed milk cheese, poorer results were yielded due to unperfect digestion by trouts.

KEY WORDS: Rainbow trout, Ration, Fish meal, Skimmed milk cheese, Beef liver, Weight gain, Feed consumption, Feed conversion.

TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında gerekli desteğini ve yardımlarını esirgemeyen Y. Doç. Dr. Yaşar ÖZDEMİR hocama, araştırmamı olumlu uyarılarıyla destekleyen Doç. Dr. Mustafa SARIEYYÜPOğLU'na ve Prof. Dr. Mustafa SARI'ya, istatistiksel hesaplamaların yapılmasında kolaylık gösteren Y. Doç. Dr. Hüsamettin KAYA'ya, gerekli imkanları sağlayan ve yardımcı olan Su Ürünleri Fakültesi akademik ve idari personeline en içten teőekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	III
SUMMARY	IV
TEŞEKKÜR	V
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	VII
TABLolar LİSTESİ	VIII
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLGİSİ	4
3. MATERYAL VE METOD	7
3.1. Materyal.....	7
3.1.1. Balıklar	7
3.1.2. Yemler	7
3.2. Metod.....	7
3.2.1. Araştırma Rasyonları	7
3.2.2. Araştırma yeri, kullanılan tekneler ve su	11
3.2.3. Araştırma süresi ve balıkların gruplandırılması	11
3.2.4. Balıkların canlı ağırlık artışlarının saptanması	11
3.2.5. Balıkların yemlenmesi	12
3.2.6. Yem değerlendirme oranının saptanması	12
4. BULGULAR	13
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	22
6. KAYNAKLAR	27

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.1. Kontrol rasyonuyla beslenen balıkların periyotlara göre ortalama canlı ağırlık artışı (g).....	19
Şekil 4.2. Çökelekli rasyonla beslenen balıkların periyotlara göre ortalama canlı ağırlık artışı (g).....	19
Şekil 4.3. Karaciğerli rasyonla beslenen balıkların periyotlara göre ortalama canlı ağırlık artışı (g).....	20
Şekil 4.4. Kombine rasyonla beslenen balıkların periyotlara göre ortalama canlı ağırlık artışı (g).....	20
Şekil 4.5. Kontrol, çökelekli, karaciğerli ve kombine rasyonlarla beslenen balıkların araştırma sonundaki ortalama canlı ağırlıkları (g).....	21
Şekil 4.6. Kontrol, çökelekli, karaciğerli ve kombine rasyonların ortalama yem değerlendirme oranları.....	21

TABLolar LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 3.2.1.1. Araştırma rasyonlarının yapısı (%)	8
Tablo 3.2.1.2. Mineral karmasının yapısı (mg/kg).....	9
Tablo 3.2.1.3. Vitamin karmasının yapısı (mg/kg)	10
Tablo 4.1. Araştırma rasyonlarının kimyasal analiz sonuçları (%).....	13
Tablo 4.2. Araştırma rasyonlarıyla beslenen balıkların ortalama canlı ağırlıkları (g)	14
Tablo 4.3. Canlı ağırlık artışına ilişkin Variyans analizi.....	15
Tablo 4.4. Canlı ağırlık artışına ilişkin Duncan testi sonuçları.....	16
Tablo 4.5. Periyotlara göre grupların ortalama yem tüketimi (g).....	16
Tablo 4.6. Periyotlara göre rasyonların ortalama yem değerlendirme oranı.....	17

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızla artması nedeniyle, günümüzde bir çok gelişmemiş ülkede ortaya çıkan ve çok yakın bir gelecekte de gelişmemiş ülkelerde başgösterecek olan besin yetersizliği ve açlık sorunu bu yönde önlemler alınmasını gerekli kılmaktadır.

İnsanların dengeli beslenmesinde, hayvansal kökenli protein kaynaklarının önemi büyüktür. Buna paralel olarak ortaya çıkan protein açığını karşılamak amacıyla, yeni kaynaklar araştırılmakta ve bu sorunun aşılmasında su ürünleri büyük bir potansiyel olarak karşımıza çıkmaktadır. Kaldı ki, son yıllarda kolesterol riski karşısında da balık eti, diğer hayvansal etlere göre büyük bir avantaj taşımaktadır.

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de balık yetiştiriciliğinde en önemli konulardan biri, alabalıkların rasyonel bir şekilde beslenmesidir. Çünkü; entansif balık yetiştiriciliğinde, üretim giderlerinin yarısından fazlasını yem giderleri oluşturmaktadır (Lovel, 1989).

Alabalıklar kısa bir sindirim kanalına sahip olduklarından, temel besin maddelerinden, özellikle proteine fazla ihtiyaç gösterirler (Erdem, 1977). Bu nedenle, alabalık rasyonlarında ihtiyaç duyulan tüm besin maddeleri uygun oranlarda sağlanmalı ve büyük bir kısmı hayvansal kaynaklı olmak üzere, en az %40 oranında ham protein bulunmalıdır (Kaneko, 1969).

Bir çok ülkede , balık karma yemlerinde balık unu ana protein kaynağı olarak kullanılmaktadır. Balıkçılıkta ileri gitmiş ülkelerde, alabalık karma yemlerinde %60 oranında balık unu kullanılmasına karşılık, ülkemizde bu oran oldukça düşüktür. Bunda balık unu üretiminin yetersizliği ve pahalı olması etkili olmaktadır. Ülkemizde balık unu açığı

ithal yolu ile karşılanmaya çalışılmaktadır. Ancak, ithal edilen bu balık unlarının istenilen kalitede olmaması, önemli verim kayıplarına neden olmaktadır.

Dünyada balık ve diğer hayvan yetiştiriciliklerinde yemin temel maddesi olması nedeniyle, balık unu ihtiyacı artmakta ve balık üretiminin önemli bir kısmı bu amaçla kullanılmaktadır. Bu da su ürünleri üretiminin insan beslenmesindeki tüketim miktarını azaltmaktadır.

Yakın bir gelecekte halkımızın beslenmesinin de darboğaza gireceği düşünülürse; insan beslenmesinde çok önemli bir yeri olan bu besin kaynağının balık unu yapımında değil, insan beslenmesinde kullanılmasının ülkemiz için de daha uygun olacağı bir gerçektir.

Gelecekte balık unu üretiminin tüketimi karşılayamayacağı düşüncesiyle birçok araştırmacı, balık rasyonlarında balık unu yerine başka protein kaynaklarının kullanılmasının zorunlu olduğunda birleşmektedirler (Halver, 1989 ; Cho vd. ,1974).

Alabalık rasyonlarında, balık ununun bir kısmı yerine daha ucuz ve temini kolay olan bitkisel protein kaynakları kullanılarak, aynı gelişme daha uzun sürede sağlanabilir. Ancak, balıkların ilk gelişme dönemlerinde maksimum bir hızla büyümeleri, hayvansal kökenli proteinlerin yem rasyonlarına ilavesiyle mümkündür. Bu uygulanmadığı takdirde balıkların erken dönemlerindeki yetersiz beslenme, daha sonraki gelişme safhalarında telafi edilemez hale gelir (Çelikkale,1988). Halbuki, balık ununun tamamı yerine bitkisel protein kaynaklarının kullanılması ise, büyümenin önemli ölçüde gerilemesine ve ölümlere neden olmaktadır (Dabrowski vd.,1989). Bu nedenle, özellikle yavru alabalık rasyonlarında kullanılan protein miktarının önemli bir kısmının, hayvansal kaynaklı olması gerekmektedir.

Bu araştırmada, yavru alabalık rasyonlarında balık ununun tamamı veya bir kısmı yerine çökelek, sığır karaciğeri ve bunların kombinasyonları kullanılarak; balıkların canlı ağırlık artışına, yem tüketimine ve yem değerlendirme oranına (yemden yararlanma, yemin etkinlik derecesi, yemin dönüşüm oranı) olan etkileri tespit edildi.



2. LİTERATÜR BİLGİSİ

Balık yetiştiriciliğinde, özellikle de alabalık yetiştiriciliğinde başarının yolu; suyun uygun sıcaklığı, pH' ı ve oksijen düzeyi ile birlikte, kaliteli yemin temin edilmesi ve bunun bilinçli bir şekilde kullanılmasından geçer.

Ekingen (1975), alabalıklar için uygun oksijen miktarının 7.8 mg/l'nin üzerinde, pH' ın 6.7-8.2 ve su sıcaklığının ise 7-16 °C arasında olması gerektiğini bildirmiştir.

Kaneko'ya (1969) göre, alabalık rasyonlarında en az %40 ham protein bulunmalı ve ihtiyaç duyulan bu proteinin önemli bir kısmını hayvansal kökenli yem maddeleri oluşturmalıdır.

Hilton ve Slinger'e (1981) göre, yavru alabalık rasyonlarında %45-50 oranında ham protein bulunması gerekmektedir.

Halver (1972); Phillips ve Brockway'in (1959), ham protein oranı %20, enerji düzeyi 913 kkal/kg olan, %49 sığır karaciğeri, %49 domuz dalağı ve %2 tuz içeren bir yemle besledikleri alabalıklarda yem değerlendirme oranını 2.9 olarak bulduklarını bildirmiştir.

Phillips vd. (1964), %35 balık unu, %7 süt tozu, %5 et-kemik unu, %12 soya küspesi, %14.5 buğday unu, %10 bira mayası, %3 yağ ve %1.5 vitamin karması içeren, enerji düzeyi 3250 kkal/kg ve ham protein oranı %35 olan bir yemle beslenen alabalıklarda, yem değerlendirme oranını 1.56 olarak bulmuşlardır. Başlangıç ağırlıkları 9 gram olan alabalıklar, 18 ay sonunda 320 grama ulaşmıştır.

Phillips vd. (1965) yapmış oldukları başka bir araştırmada da; sığır karaciğeri %25 ve sığır dalağı %25 olan yaş yeme ilave olarak %50 oranında karma yem kullanmışlardır. Bu rasyonun enerji düzeyini 1483

kkal/kg, ham protein oranını %27 ve yem değerlendirme oranını da 2.9 olarak tespit etmişlerdir. Bu yemle beslenen alabalıkların başlangıç ağırlıkları 1.9 gramdan 5 ay sonra 25.5 grama ulaşmıştır.

Çelikkale' nin (1988) bildirdiğine göre, alabalık işletmelerinde yem değerlendirme oranı 1-3 arasında değişmektedir. Pek çok işletmede 2, nadir işletmelerde ise 1 civarındadır.

Erkoyuncu (1977), %55 balık unu içeren bir rasyonda balık ununu %25' e düşürerek, eksilen proteini karşılayacak düzeyde, %44.65 oranında melas mayası katmıştır. Rasyonların ham protein oranını %43 olarak eşitlemiştir. Başlangıç ağırlıkları 8.7 gram olan balıklar, 6 ay sonunda kontrol grubunda 255 grama ulaşırken, deneme grubunda 125 grama kalmıştır. Kontrol grubunun tükettiği yem miktarı 283 gram, deneme grubunun ise 262 gramdır. Yem değerlendirme oranı, kontrol grubunda 1.1 iken, deneme grubunda 2 olarak tespit edilmiştir.

Tatar (1980), gökkuşağı alabalığı rasyonlarında balık unu düzeyini %60'dan %30' a düşürerek eksilen proteini karşılayacak düzeyde, %49.9 oranında mısır gluteni ve %19.6 oranında et-kemik unu katmıştır. Rasyonların metabolize enerji düzeyleri 2660 kkal/kg ve ham protein oranı %40 olarak eşitlenmiştir. Başlangıç ağırlığı 18 g olan balıkların, 7 aylık deneme periyodu sonunda kontrol ve deneme gruplarındaki ağırlık artışları 207 gram olarak eşit bulunmuştur. Kontrol grubunda bir balık ortalama 563 g, deneme grubunda ise 598 gram yem tüketmiştir. Yem değerlendirme oranı kontrol grubunda 2.7 iken, deneme grubunda 3.1 olarak tespit edilmiştir.

Üçyıldız (1983), %60 balık unu içeren bir rasyonda balık ununu tamamen çıkartmış ve eksilen proteini karşılayacak düzeyde; %28.6 ayçiçeği tohumu küspesi, %29.3 pamuk tohumu küspesi ve %20 oranında

mısır proteini katmıştır. Rasyonların enerji düzeyleri 3650 kkal/kg ve ham protein oranı %37 olarak eşitlenmiştir. Başlangıç ağırlığı 36 g olan gökkuşağı alabalıkları, 168 günlük deneme periyodu sonunda, kontrol grubunda 285 grama ulaşırken, deneme grubunda 206 gramda kalmıştır. Yem değeri kontrol ve deneme rasyonlarında sırasıyla 1.86 ve 2.92' dir.

Higuera vd. (1988), ham protein oranı %46 olan ve %63 balık unu içeren bir rasyonda, balık unu oranını %37.6' ya düşürerek eksilen proteini karşılayacak düzeyde, %43.8 oranında bakla unu katmış ve liysin (%0.52) ile metiyonin (%0.46) ilavesi yapmışlardır. Kontrol grubunda canlı ağırlık artışı 1401 gram iken, deneme grubunda 761 gramda kalmıştır. Yem değerlendirme oranı kontrol grubunda 1.26 , deneme grubunda ise 1.68 olarak saptanmıştır.

Dabrowski vd. (1989), %35 balık unu içeren bir rasyonda balık unununun %25, %50 ve %100' ü yerine soya küspesi katmışlardır. Balık unununun %25' i oranında soya küspesi içeren rasyonda özellikle metiyonin, lösin ve treonin amino asit düzeylerinde azalma meydana gelmiştir. Balık unununun %50'si yerine soya kullanmanın alabalıkların büyüme oranlarını azalttığını, %100 oranında katılmasının ise büyümeyi önemli ölçüde geriletmediğini ve yüksek oranda ölümlerin meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Fauconneau (1988), gökkuşağı alabalıkları üzerinde yapmış olduğu bir araştırmada; %42 balık unu içeren bir rasyona %12 oranlarında kasein ve mısır gluteni katmıştır. Mısır gluteninin kaseine göre daha iyi sindirildiğini tespit etmiştir.

3. MATERİYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Balıklar

Araştırmada kullanılan 5 aylık gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, W.) yavruları, Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Cip Balık Üretim ve Yetiştirme Tesisinden temin edildi. Her grupta 100'er adet olmak üzere, 4 grup için toplam 400 adet alabalık yavrusu kullanıldı. Bunların başlangıç ağırlıkları 6.18-6.21 gram ve uzunlukları 7.06-7.09 cm arasında tespit edildi.

3.1.2. Yemler

Araştırma rasyonlarında kullanılan balık unu, et-kemik unu, soya küspesi, buğday, antibiyotik (Zinbistin), antioksidan (Butil hidroksi toluen), vitamin karması (V-221, V-441) ve mineral karması (M-1) Elazığ Yem Fabrikasından temin edildi. Balık unu yerine kullanılan sığır karaciğeri Et ve Balık Kurumundan, çökelek ise pazardan satın alındı.

3.2. Metod

3.2.1. Araştırma rasyonları

Araştırmada kullanılan rasyonlar, Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Cip Balık Üretim ve Yetiştirme Tesisinde hazırlandı. Araştırma rasyonlarının yapısı Tablo 3.2.1.1' de görülmektedir.

Tablo 3.2.1.1. Araştırma rasyonlarının yapısı (%)

Yemler	Rasyonlar			
	Kontrol	Çökelekli	Karaciğerli	Kombine
Balık unu	47.20	-	-	15.74
Et-kemik unu	12.60	12.60	12.60	12.60
Karaciğer	-	-	45.43	15.74
Çökelek	-	59.55	-	19.32
Soya küspesi	20.00	20.00	20.00	20.00
Buğday	13.00	-	20.77	11.40
Bitkisel yağ	6.00	6.65	-	4.00
Antibiyotik	0.10	0.10	0.10	0.10
BHT*	0.10	0.10	0.10	0.10
V-221	0.50	0.50	0.50	0.50
V-441**	0.40	0.40	0.40	0.40
M-1	0.10	0.10	0.10	0.10
Toplam	100	100	100	100

(*) BHT (Butil Hidroksi Toluen) 125 000 mg/kg.

(**) V-441 (C vitamini) 100 000 mg/kg.

Araştırma rasyonlarının ham protein oranı %45 ve enerji düzeyi ise 3354 kkal/kg olarak eşitlendi. Hesaplamalar kuru madde üzerinden yapıldı. Haşimoğlu ve Aksoy'un (1977) bildirmiş olduğu rasyon hesaplama metotları kullanıldı.

Tablo 3.2.1.1' de görüldüğü gibi, kontrol rasyonu %47.20 oranında balık unu içermektedir. Araştırmada; çökelekli rasyondan balık unu tamamen çıkarılarak eksilen proteini eşit olarak karşılayacak oranda çökelek ve karaciğerli rasyonda aynı şekilde sığır karaciğeri ilave edildi. Kombine rasyonda ise balık unu düzeyinin %15.74' e düşürülmesiyle eksilen proteini eşit olarak karşılayacak oranda çökelek (%19.32) ve sığır karaciğeri (%15.74) karması kullanıldı.

Araştırma rasyonlarında kullanılan mineral karması Tablo 3.2.1.2 de, vitamin karması ise Tablo 3.2.1.3' de görülmektedir (Anonymous, 1956).

Tablo 3.2.1.2. Mineral karmasının yapısı (mg/kg)

M-1	(mg/kg)
Manganez	80 000
Demir	35 000
Çinko	50 000
Bakır	5 000
İyod	2 000
Kobalt	400
Selenyum	150

Tablo 3.2.1.3. Vitamin karmasının yapısı (mg/kg).

V-221	(mg/kg)
Vitamin A	12 000 000 IU.
Vitamin D3	2 000 000 IU.
Vitamin E	30 000
Vitamin K3	3 000
Vitamin B1	3 000
Vitamin B2	6 000
Vitamin B6	5 000
Vitamin B12	15
Vitamin C	50 000
Niacin	25 000
Biotin	40
Folic asit	1 000
Choline chloride	300 000
Calcium D-Pantothenate	8 000

Rasyonları oluşturan yem maddeleri değirmende öğütülerek, homojen bir karışım sağlandıktan sonra hamur haline getirildi. Kıyım makinesinden geçirilip pelet haline getirilen hamur materyal, yem kurutma fırınında 60 °C' de 8 saat süreyle bekletildi. Fırından çıkarılan yemler Fowler ve Burrows' un (1971) alabalıklar için tavsiye etmiş olduğu yem büyüklükleri dikkate alınarak hazırlandı. Pelet yemlerin çapı 2.5 mm olup, uzunlukları araştırma süresince 1.6-4.7 mm arasında değişim gösterdi.

3.2.2. Araştırma yeri, kullanılan tekneler ve su

Araştırma, Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Cip Balık Üretim ve Yetiştirme Tesisinde yapıldı. Bu çalışmada, 180x55x49 cm boyutlarında ve 485 litre kapasiteli fiberglas tekneler kullanıldı. Balıkların ihtiyacı olan su, üzerinde delikler açılmış bir plastik boru vasıtasıyla her tekneye ayrı ayrı ve eşit miktarda verildi. Suyun sıcaklığı termometre, pH'sı Hanna HI 8424 marka portatif pH metre ve oksijen miktarı ise Winkler metodu (Anonymous, 1985) ile periyodik olarak her ay tespit edildi.

3.2.3. Araştırma süresi ve balıkların gruplandırılması

Araştırma 08.08.1993-08.02.1994 tarihleri arasında yapıldı. Bu çalışmada, 5 aylık gökkuşuğı alabalık yavrularından 100' er adet ayrılarak, aynı koşullara sahip 4 ayrı tekneye yerleştirildi. Araştırma başlangıcında, balıkların ortalama canlı ağırlıkları 6.18-6.21 gram ve ortalama uzunlukları ise 7.06-7.09 cm olarak tespit edildi.

3.2.4. Balıkların canlı ağırlık artışlarının saptanması

Balıkların canlı ağırlık artışları aylık aralıklarla, 6 periyod halinde tartılarak tespit edildi. Gruplardaki balıkların ortalama canlı ağırlıkları birbirine çok yakın olduğu için, tüm balıkların ayrı ayrı tartılması yerine, zamandan tasarruf sağlamak ve balıkların yıpranmasını önlemek amacıyla örnekleme metodu (Düzgüneş vd., 1993) kullanıldı. Araştırma teknelerinden ađ kepçe ile yakalanan 10'ar adet balığa, tartım işleminin kolay ve doğru yapılabilmesi için anestezi (0.3 mg/l Phenoxyethanol) uygulandı (Mattson

ve Riple, 1989). Bu balıklar tek tek 0.1 gram hassasiyetli Sartorius BA 4100 marka dijital bir terazide tartıldı. Daha sonra balıkların canlı ağırlık ortalamaları, toplam ağırlığın birey sayısına bölünmesiyle elde edildi. Bulunan bu değerlerden, bir önceki periyoda ait ortalama canlı ağırlığın çıkarılmasıyla canlı ağırlık artışları saptandı (Çelikkale, 1988).

3.2.5. Balıkların yemlenmesi

Günlük yem miktarının belirlenmesinde, Çelikkale'nin (1988) bildirmiş olduğu yemleme tablosundan yararlanıldı. Çalışmanın hassasiyeti açısından, grupların günlük yem miktarları eşit tutuldu. Bütün grupların ihtiyacını karşılayacak şekilde ayarlanan günlük yem miktarları sabah, öğle ve akşam olmak üzere günde 3 kez verildi.

3.2.6. Yem değerlendirme oranının saptanması

Yem değerlendirme oranları aşağıdaki formüle göre hesaplandı (Çelikkale, 1988).

$$FQ = F / (A_2 + D) - A_1$$

FQ = Yem değerlendirme oranı

F = Grupların 1 ayda tükettiği yem miktarı (g)

A₂ = Periyot sonu ağırlık (g)

D = Ele alınan periyot içerisinde ölen balıkların ağırlığı (g)

A₁ = Periyot başı ağırlık (g)

Yem değerlendirme oranı; grupların bir periyotta tükettikleri yem miktarının, o periyotta sağlanan canlı ağırlık artışına bölümüdür.

4. BULGULAR

Bu araştırmada, alabalık yavrularının beslenmesinde balık unu yerine çökelek, sığır karaciğeri ve kısmen balık unu ile birlikte çökelek, sığır karaciğeri kombinasyonu kullanılarak, sırasıyla aşağıdaki değerler tespit edildi.

Hesaplamalar kuru madde üzerinden yapılarak, deneme rasyonlarında kullanılan yem maddelerinin ham protein düzeyleri; balık ununda %60, çökelekte %49.9 ve sığır karaciğerinde ise %60.5 olarak belirlendi.

Hazırlanan rasyonlardan alınan örneklerin ham besin maddeleri analizinde Akkılıç ve Sürmen (1979) ile Bulgurlu ve Ergül (1978) tarafından bildirilen Weende analiz metotları kullanıldı. Bu analize ilişkin sonuçlar Tablo 4.1' de görölmektedir.

Tablo 4.1. Araştırma rasyonlarının kimyasal analiz sonuçları (%)

Unsurlar	Rasyonlar			
	Kontrol	Çökeleklili	Karaciğerli	Kombine
Kuru madde	92.03	92.18	93.68	93.30
Ham protein	44.88	44.82	44.92	45.00
Ham yağ	11.05	9.48	8.07	8.95
Ham kül	13.66	14.92	14.10	14.23
ME* (kkal/kg)	3354	3354	3354	3354

(*) Metabolize enerji.

Tablo 4.1'de görüldüğü gibi, kontrol rasyonu %44.88, çökelekli rasyon %44.82, karaciğerli rasyon %44.92 ve kombine rasyon ise %45 oranında ham protein içermekte olup, metabolize enerji düzeyleri 3354 kkal/kg olarak eşitlendi.

Kontrol rasyonuna %47.20 oranında balık unu katıldı. Çökelekli rasyona balık ununun tamamı yerine %59.55 oranında çökelek ve aynı şekilde karaciğerli rasyona %45.43 oranında karaciğer ilave edildi. Kombine rasyonda ise %15.74 balık unu, %19.32 çökelek ve %15.74 oranında karaciğer kullanıldı.

Başlangıç ağırlıkları 6.18-6.21 gram arasında olan ve araştırma rasyonlarıyla beslenen balıkların ortalama vücut ağırlıkları aylık periyotlarla belirlenerek, sonuçlar Tablo 4.2' de gösterildi.

Tablo 4.2. Araştırma rasyonlarıyla beslenen balıkların ortalama canlı ağırlıkları (g).

Periyotlar (Ay)	Rasyonlar			
	Kontrol	Çökelekli	Karaciğerli	Kombine
1.	14.21±0.39	12.36±0.38	14.34±0.34	13.50±0.39
2.	30.57±0.33	27.39±0.47	31.12±0.70	28.48±0.57
3.	64.18±0.71	52.74±0.91	64.27±1.28	55.63±0.80
4.	85.49±0.83	70.03±0.99	85.46±0.90	75.27±1.24
5.	107.61±1.59	86.77±1.20	107.25±1.34	91.76±1.25
6.	130.96±1.16	104.53±0.77	130.77±1.74	110.04±1.68

Tablo 4.2' de görüldüğü gibi, araştırmanın ilk üç ayında canlı ağırlık artışı bakımından, en iyi gelişmeyi karaciğerli rasyon ile beslenen balıklar sağladı. Bundan sonraki üç ayda ise kontrol rasyonundaki değerlere yakın sonuçlar elde edildi. Bunları kombine ve çökelekli rasyonlarla beslenen balıklar izledi.

Araştırma rasyonlarıyla beslenen balıklar arasındaki canlı ağırlık artışına ilişkin değerlerin farklılığının, önemli olup olmadığı Varyans analizi (Düzgüneş, 1993) ile incelenerek, sonuçlar Tablo 4.3' de gösterildi.

Tablo 4.3. Canlı ağırlık artışına ilişkin varyans analiz sonuçları.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Genel	39	5622.66	-
Gruplar arası	3	5712.12	1904.04**
Gruplar içi	36	89.46	2.485

(**) $p < 0.01$

Tablo 4.3'de görüldüğü gibi, canlı ağırlık artışı bakımından gruplar arasındaki farklılık önemli bulundu ($p < 0.01$). Farklılığın hangi rasyonlarla beslenen balıklar arasında olduğunu belirlemek amacıyla Duncan testi (Yurtsever, 1984) yapılarak, sonuçlar Tablo 4.4' de gösterildi.

Tablo 4.4. Canlı ağırlık artışına ilişkin Duncan testi sonuçları.

Rasyonlar	Çökelekli	Kombine	Karaciğerli	Kontrol
Kontrol	26.43 ^{**}	20.92 ^{**}	0.19	-
Karaciğerli	26.24 ^{**}	20.73 ^{**}	-	-
Kombine	5.51 ^{**}	-	-	-
Çökelekli	-	-	-	-

(**) $p < 0.01$

Tablo 4.4 incelendiğinde, kontrol rasyonu ve karaciğerli rasyonla beslenen balıkların canlı ağırlık artışları arasındaki farkın önemsiz olduğu görülmektedir. Kontrol ve karaciğerli rasyonla beslenen balıklar ile çökelekli ve kombine rasyonla beslenen balıkların canlı ağırlık artışları arasındaki farklılığın ise önemli ($p < 0.01$) olduğu tespit edildi. Çökelekli rasyon ve kombine rasyonla beslenen balıkların canlı ağırlıkları arasındaki farklılığın da önemli ($p < 0.01$) olduğu saptandı.

Tüketilen günlük ve aylık yem miktarları tablo 4.5' de gösterildi.

Tablo 4.5. Periyotlara göre grupların ortalama yem tüketimi (g).

Periyotlar (Ay)	1	2	3	4	5	6
Günlük	28.33	56.67	112.67	118.33	139.33	150
Aylık	850	1700	3380	3550	4180	4500

Araştırma periyodu (6 ay) sonunda, her grupta 18.130 kg olmak üzere, toplam 72.520 kg yem tüketildi. Periyotlara göre balıkların yem değerlendirme oranına ilişkin değerler Tablo 4.6' da gösterildi.

Tablo 4.6. Periyotlara göre rasyonların ortalama yem değerlendirme oranı

Periyotlar (Ay)	Rasyonlar			
	Kontrol	Çökelekli	Karaciğerli	Kombine
1.	1.0612	1.3754	1.0455	1.1628
2.	1.0391	1.1311	1.0131	1.1349
3.	1.0057	1.3333	1.0196	1.2449
4.	1.6659	2.0532	1.6753	1.8075
5.	1.8761	2.4791	1.9045	2.5167
6.	1.9272	2.5338	1.9133	2.4617
Ortalama	1.4292	1.8177	1.4286	1.7214

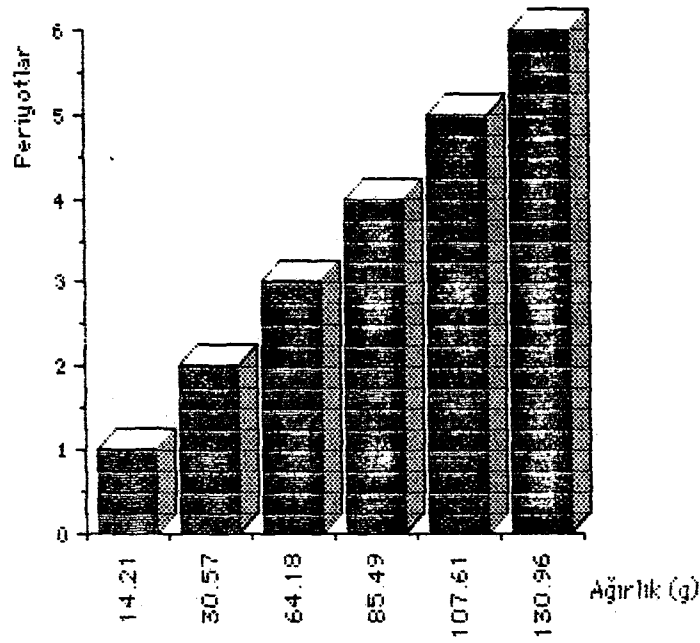
Tablo 4.6' da görüldüğü gibi; kontrol rasyonu ve karaciğerli rasyonla beslenen balıklar yemi çok iyi değerlendirdi, bunu kombine rasyon ve çökelekli rasyonla beslenen balıklar izledi.

Kontrol rasyonu ile çökelekli, karaciğerli ve kombine rasyonla beslenen balıkların periyotlara göre ortalama canlı ağırlık artışları sırasıyla Şekil 4.1, Şekil 4.2, Şekil 4.3 ve Şekil 4.4' de gösterildi. Kontrol, çökelekli, karaciğerli ve kombine rasyonlarla beslenen balıkların

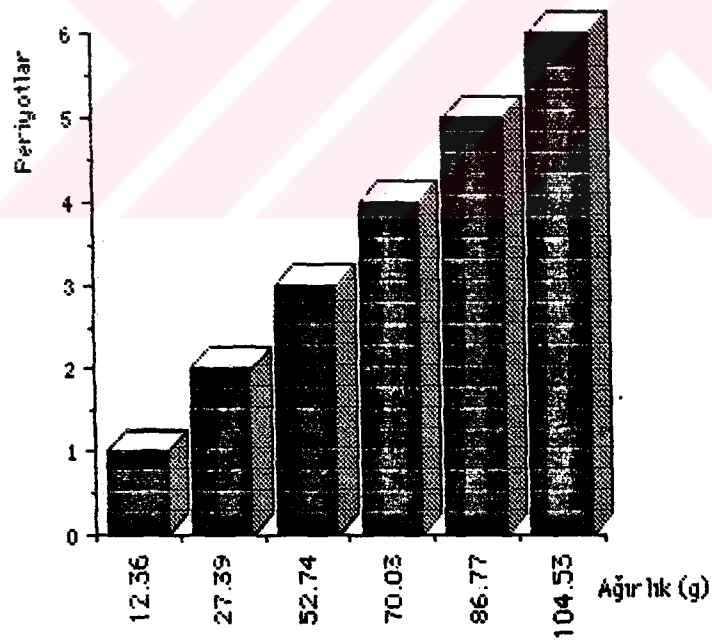
araştırma sonundaki ortalama vücut ağırlıkları Şekil 4.5'de ve bu rasyonların ortalama yem değerlendirme oranı ise Şekil 4.6' da gösterildi.

Araştırma boyunca teknelerdeki suyun oksijen miktarı ortalama 8.2 mg/l, pH' sı ortalama 7.04 ve sıcaklığı 15 ile 16 °C arasında tespit edildi.

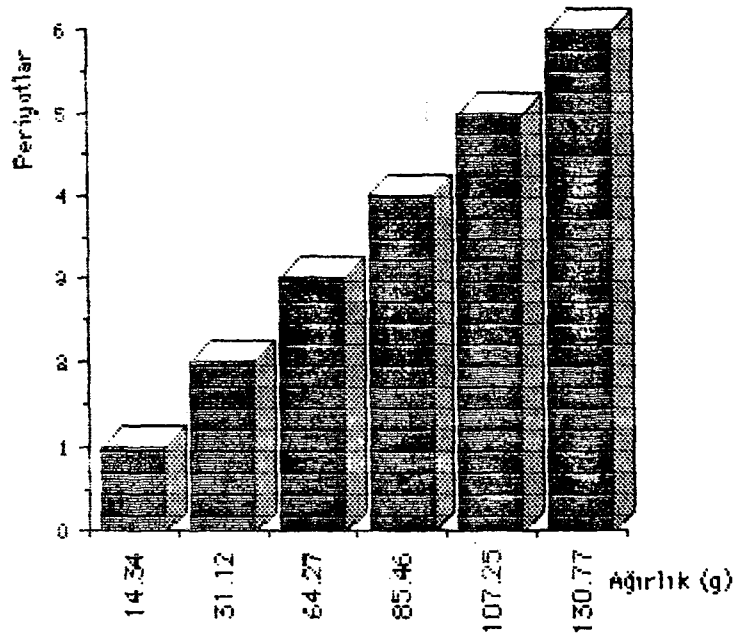




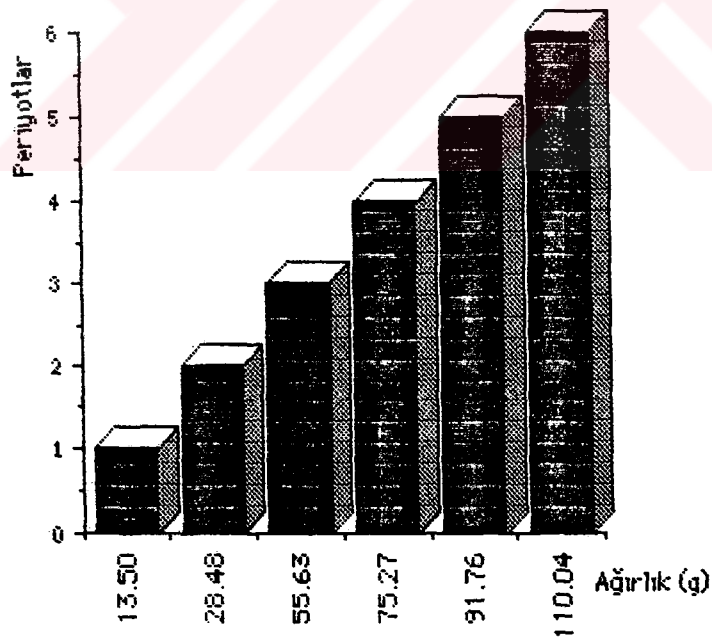
Şekil 4.1. Kontrol rasyonuyla beslenen balıkların periyotlara göre ortalama canlı ağırlık artışı (g).



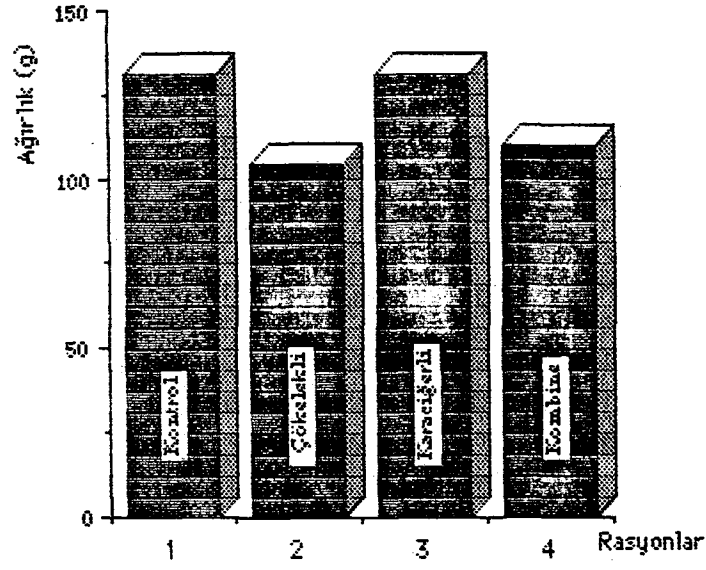
Şekil 4.2. Çökelekli rasyonla beslenen balıkların periyotlara göre ortalama canlı ağırlık artışı (g).



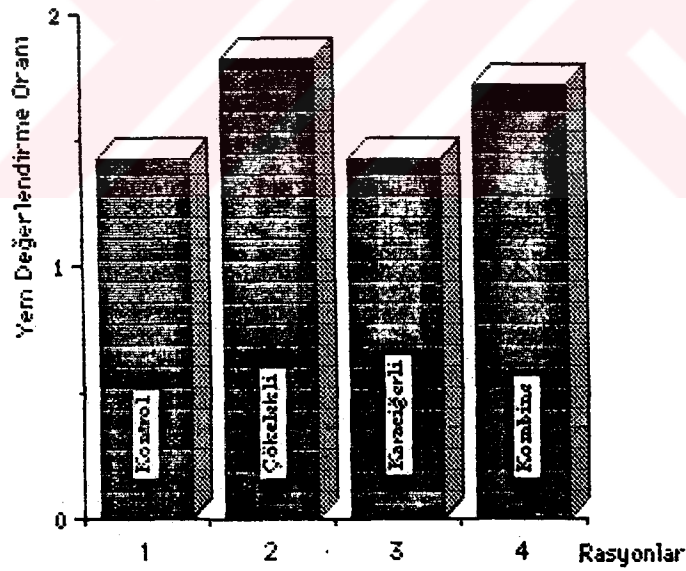
Şekil 4.3. Karaciğerli rasyonla beslenen balıkların periyotlara göre ortalama canlı ağırlık artışı (g).



Şekil 4.4. Kombine rasyonla beslenen balıkların periyotlara göre ortalama canlı ağırlık artışı (g).



Şekil 4.5. Kontrol, çökelekli, karaciğerli ve kombine rasyonlarla beslenen balıkların araştırma sonundaki ortalama canlı ağırlıkları (g).



Şekil 4.6. Kontrol, çökelekli, karaciğerli ve kombine rasyonların ortalama yem değerlendirme oranları.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Yavru gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, W.) rasyonlarında balık ununun tamamı veya bir kısmı yerine çökelek, sığır karaciğeri ve bunların kombinasyonlarının kullanılmasının; balıkların canlı ağırlık artışına, yem tüketimine ve yem değerlendirme oranına etkisi araştırıldı.

Kaneko'ya (1969) göre, alabalık rasyonlarında en az %40 oranında ham protein bulunmalıdır. Hilton ve Slinger (1981) ise yavru alabalık rasyonlarında %45-50 oranında ham protein bulunması gerektiğini bildirmiştir. Halver'in (1972) bildirdiğine göre; Phillips ve Brockway (1959) %20 oranında ham protein kullanırken, Phillips vd. (1964) %35, Phillips vd. (1965) %27, Erkoyuncu (1977) %43, Tatar (1980) %40, Üçyıldız (1983) %37 ve Higuera vd. (1988) %43.8 oranında ham protein kullanmışlardır. Bu araştırmada ise kullanılan kontrol rasyonu %44.88, çökelekli rasyon %44.82, karaciğerli rasyon %44.92 ve kombine rasyon %45 oranında ham protein içermektedir. Buna göre rasyonlaraki ham protein oranı; Kaneko' nun (1969) bildirmiş olduğu minimum sınırın üstünde olup, Hilton ve Slinger (1981) ile paralellik göstermektedir. Yukarıda bildirilen diğer araştırmalarda kullanılan rasyonlardan ise daha yüksek değerdedir.

Halver' in (1972) bildirdiğine göre, Phillips ve Brockway (1959), 913 kkal/kg enerji içeren rasyon kullanırken, Phillips vd. (1964) 3250, phillips vd. (1965) 1483 kkal/kg, Tatar (1980) 2660 kkal/kg, Üçyıldız (1983) 3650 kkal/kg enerji içeren rasyon kullanmışlardır. Bu araştırmada da kullanılan kontrol rasyonu ile çökelekli, karaciğerli ve kombine rasyonların metabolize enerji düzeyleri 3354 kkal/ kg olarak eşitlendi. Enerji düzeyi bakımından bu değer; Üçyıldız'dan (1983) daha düşük

olduğu, Phillips vd. (1964) ile uyum sağladığı ve yukarıda bildirilen diğer araştırmalarda kullanılan rasyonlardan ise daha yůksek değerde olduğu gůrůlmektedir. Rasyonlardaki balık unu miktarını; Phillips vd. (1964) %35, Phillips vd. (1965) %16, Erkoyuncu (1977) kontrol rasyonunda %55, deneme rasyonunda %25, Tatar (1980) kontrol rasyonunda %60, deneme rasyonunda %30 oranında uygulamışlardır. Ȗçyıldız (1983) ise kontrol rasyonunda %60 balık unu kullanırken, deneme rasyonundaki balık ununu tamamen çıkartmışdır. Higuera vd. (1988) kontrol rasyonuna %63, deneme rasyonuna da %37.6 oranında balık unu ilave etmişdir. Dabrowski vd. (1989) kontrol rasyonunda balık ununu %35 olarak oranlarken, deneme rasyonlarında bu oranı sırasıyla %25, %50 ve %100 miktarlarında azaltmıştır. Fauconneau (1988) ise % 42 oranında balık unu kullanmıştır. Bu araştırmada kullanılan kontrol rasyonu %47.20, kombine rasyon ise %15.74 oranında balık unu içermektedir. Kontrol rasyonundaki balık unu miktarı; Phillips vd. (1964), Phillips vd. (1965), Erkoyuncu (1977), Tatar (1980), Higuera (1988), Dabrowski vd. (1989) ve Fauconneau' nun (1988) deneme rasyonlarından daha yůksek olup, diğer rasyonlardan daha důřđk değerdedir. Kombine rasyonun ise; içerdıği balık unu miktarı bakımından, yukarıda bildirilen diğer rasyonlardan daha důřđk değerde olduğu belirlendi.

Phillips vd. (1964) yaptıkları bir arařtırmada %7 oranında sůt tozu ve Fauconneau (1988) %12 oranında kazein kullanmışlardır. Bu arařtırmada ise çůkelekli rasyona %59.55 ve kombine rasyona da %19.32 oranında çůkelek katıldı. Belirtilen rasyonlardaki çůkelek miktarlarının, yukarıda bildirilen rasyonlarda kullanılan sůt tozu ve kazein miktarlarından daha fazla olduđu saptandı.

Halver (1972); Phillips ve Brockway'in (1959), hazırlamış olduğu rasyona %49 oranında sığır karaciğeri ilave ettiğini bildirirken, Phillips

vd. (1965), %25 sığır karaciğeri ile %25 sığır dalağını rasyona eklemiştir. Bu araştırmadaki karaciğerli rasyona %45.43, kombine rasyona ise %15.74 oranında sığır karaciğeri ilave edildi. Buna göre karaciğerli rasyon, içerdiği sığır karaciğeri bakımından; Phillips ve Brockway' den (1959) daha düşük olup, Phillips vd.'den (1965) ise daha yüksek değerdedir. Kombine rasyon ise, yukarıda bildirilen diğer rasyonlardan daha az oranda karaciğer ihtiva etmektedir.

Çelikkale' nin (1988) bildirdiğine göre, alabalık işletmelerinde yem değerlendirme oranı 1-3 arasında değişmekle birlikte, pek çok işletmede 2, bazı işletmelerde ise 1 civarındadır. Halver' in (1972) bildirdiğine göre; Phillips ve Brockway (1959) yaptığı çalışmada yem değerlendirme oranını 2.9 olarak bulurken, Phillips vd. (1964) 1.56, Phillips vd. (1965) 2.9, Erkoyuncu (1977) kontrol ve deneme rasyonlarında sırasıyla 1.1 ve 2, Tatar (1980) ise kontrol rasyonunda 2.7 ve deneme rasyonunda 3.1 olarak tespit etmiştir. Üçyıldız (1983) yem değerlendirme oranını kontrol ve deneme rasyonlarında sırasıyla 1.86 ve 2.92 olarak, Higuera vd. (1988) ise kontrol rasyonunda 1.26 ve deneme rasyonunda 1.68 olarak belirlemiştir. Bu araştırmada kullanılan kontrol rasyonu ile çökelekli, karaciğerli ve kombine rasyonların yem değerlendirme oranı sırasıyla 1.43, 1.82, 1.43 ve 1.72 olarak saptandı. Bu değerlerin, Çelikkale' nin (1988) bildirmiş olduğu standarda göre uygun olduğu görüldü. Kontrol rasyonu ile karaciğerli rasyonun yem değerlendirme oranı ise; Erkoyuncu (1977) ve Higuera vd.'nin (1988) kontrol rasyonlarına göre daha düşük bulundu. Bu durum muhtemelen Erkoyuncu (1977) ve Higuera vd.'nin (1988) kullanmış oldukları rasyonlardaki balık unu miktarı ve enerji düzeyinin daha yüksek olmasına bağlanabilir. Tatar (1980) ise yapmış olduğu çalışmada; kontrol rasyonunda balık unu miktarını yüksek oranda tutarak, enerji düzeyini düşürmüştür.

Kontrol ve karaciğerli rasyonlarla beslenen balıklarda yem değerlendirme oranı, Tatar'ın (1980) çalışmasıyla karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu görüldü. Bunun nedeni ise; kontrol ve karaciğerli rasyonların önemli bir kısmını hayvansal kökenli protein kaynaklarının oluşturması, ham protein ve enerji düzeylerinin daha yüksek olmasından kaynaklanabileceği görüşüne varıldı. Çalışmada kullanılan çökelekli ve kombine rasyonlarda yem değerlendirme oranı kontrol ve karaciğerli rasyonlara göre daha düşük bulundu. Bu durum; Fauconneau'nun (1988) da belirttiği gibi, çökeleğin yapısında bulunan kazeinin alabalıklar tarafından iyi sindirilememesinden ileri gelmektedir.

Dabrowski vd. (1989), balık ununun %100' ü yerine soya küspesi kullanmanın büyümeyi önemli ölçüde geriletmediğini ve yüksek oranda ölümlerin meydana geldiğini bildirmiştir. Oysa, bu araştırmada balık ununun %100' ü yerine çökelek ve sığır karaciğeri kullanılan rasyonlarla beslenen balıklarda ölüm olayı meydana gelmedi. Bu da, alabalık rasyonlarında balık ununun %100' ü yerine bitkisel protein kaynaklarının kullanılmaması gerektiğini göstermektedir.

Elde edilen bulgulara göre; yavru gökkuşuğu alabalığı rasyonlarında balık ununun tamamı yerine sığır karaciğeri kullanılması ile çalışmanın ilk üç ayında canlı ağırlık artışı bakımından kontrol rasyonuna göre artış sağlandı. Bundan sonraki üç ayda ise, kontrol rasyonundaki değerlere yakın sonuçlar elde edildi.

Yem değerlendirme oranı bakımından karaciğerli rasyon, kontrol rasyonuyla çalışma süresince paralellik gösterdi. Canlı ağırlık artışı yönünden; çökelekli ve kombine rasyonların kontrol rasyonundan düşük ($p < 0.01$), yem değerlendirme oranı bakımından ise yüksek olduğu belirlendi.

Araştırma teknelerinde kullanılan suyun oksijen miktarı, pH' ı ve

sıcaklığı ile ilgili olarak tespit edilen değerler, Ekingen'in (1975) bildirmiş olduğu standarda göre uygundur.

Sonuç olarak; sığır karaciğerinin yavru alabalıklara yaş olarak verilmesi yerine, rasyonlara katılarak kuru halde kullanılmasının daha uygun olduğu görülmektedir. Bu nedenle, yavru alabalık rasyonlarında sığır karaciğeri güvenle kullanılabilir. Ayrıca, bu durum suyun kirlenmesini azaltmakta ve yemin balıklar tarafından daha kolay alınmasını sağlamaktadır.

Enerji ve protein düzeyi yüksek olan yemler, alabalıklar tarafından daha iyi değerlendirilmektedir. Balıklara verilen günlük yem miktarı iyi ayarlanarak yem kaybı önlenabilir ve daha iyi bir yem değerlendirme oranı elde edilir. Yavru alabalık rasyonlarında balık unu yerine çökelek kullanılması ise, çökeleğin alabalıklar tarafından iyi sindirilememesi nedeniyle önerilmemektedir.

6. KAYNAKLAR

AKKILIÇ, M. ve SÜRMEŒ, S., (1979). **Yem Maddeleri ve Hayvan Besleme Laboratuvar Kitabı**. Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Yayınları: 357.

ANONYMOUS, (1956). Yem Sanayii Türk A.Ş. Genel Müdürlüğü Kayıtları.

ANONYMOUS, (1977). Yem Sanayii Türk A.Ş. Genel Müdürlüğü Kayıtları.

ANONYMOUS, (1985). **Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater**. American Public Health Association, Washington.

BULGURLU, Ş. ve ERGÜL, M., (1978). **Yemlerin Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Analiz Metotları**. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 127.

CHO, C.Y., BAYLEY, H.S. ve SLİNGER, S.J., (1974). Partial Replacement of Herring Meal With Soybean Meal and Other Changes in a Diet for Rainbow trout. **J. Fish. Res. Board Can.** 31 (9) : 1523-1528.

ÇELİKKALE, M.S., (1988). **İçsu Balıkları ve Yetiştiriciliği**. KTÜ, Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Y.D. Cilt 1. Yayın no:124.

DABROWSKI, K., POCZYCZYNNSKI, P., KÖCK, G. ve BERGER, B., (1989). Effect of Partially Replacing Fish Meal Protein by Soybean Meal Protein on Growth, Food Utilization and Proteolytic Enzyme Activities in

Rainbow Trout (*Salmo gairdneri*). New in Vivo Test for Exocrine Pankreatic Secretion. **Aquaculture**, 77 : 29-49.

DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T. ve GÜRBÜZ, F., (1993). **İstatistik Metodları** (İstatistiğe Giriş). Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 578.

EKİNGEN, G., (1975). **Alabalık ve Som Balığı Kültürü** (Kuluçka Yöntemleri). Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları: 3

ERDEM, M., (1977). Balıkların protein ihtiyaçları. **Yem Sanayii Dergisi**: 27-28.

ERKOYUNCU, I., (1977). Alabalık Rasyonlarında Balık Ununun Bir Kısmı Yerine Mısır Gluteni ve Melas Mayasının Ayrı Ayrı ve Birlikte Kullanılma Olanakları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Doktora Tezi (Basılmamış).

FAUCONNEAU, B., (1988). Partial Substitution of Protein by a Single Amino Acid or an Organic Acid in Rainbow Trout Diets **Aquaculture**, 70 : 97-106.

FOWLER, L.G. ve BURROWS, R.E., (1971). The Abernathy Salmon Diet. **Prog. Fish. Cult.** 33 : 67-75.

HALVER, J.E., (1972). **Fish Nutrition**. Academic Press, New York.

HALVER, J.E., (1989). **Fish Nutrition**. Second Edition. Academic Press, New York.

HAŞİMOĞLU, S. ve AKSOY, A., (1977). **Rasyon Hazırlama Metodları ve Yemleme prensipleri**. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 224.

HILTON, J.W. ve SLINGER, S.J., (1981). **Nutrition and Feeding of Rainbow Trout**. Can. Spec. Publ. Fish. **Aquat. Sci.** 55.

HIGUERA, M., GARCIA, M., SANZ, A., CARDENETE, G., SUAREZ, M.D., ve MOYAND, F.J., (1988). Evaluation of Lupin Seed Meal as an Alternative Protein Source in Feeding of Rainbow Trout (*Salmo gairdneri*). **Aquaculture**, 71 : 37-50.

KANEKO, T.P., (1989). **Compozition of Food for Carp and Trout**. EIFAC. **Tech. Pap.** 9 : 161-168.

LOWEL, T., (1989). **Nutrition and Feeding of Fish**. Van Nostrand Reinhold, New York.

MATTSON, N.S. ve RIPLE, T.H., (1989). Metomidate, A Better Anaesthetic for Cod (*Gadus morhua*) in Comparison with Benzocain, MS-222, Chloro butanol and Phenoxyethanol. **Aquaculture**, 83:89-94.

ÖZTÜRK, A. ve ATAY, D., (1987). **Alabalık Rasyonlarında Balık Ununun Bir Kısmı Yerine Pamuk Tohumu Küspesinin Ayır Ayır ve Birlikte**

Kullanılma Olanakları. TÜBİTAK-VHAG, No : 276.

PHİLLİPS, A.M., JR., PODDOLIAK, H.A., POSTON, H.A., LIVINGSTON, D.L., BOOKE, H.E., PYLE, E.E. ve HAMMER, G.L., (1964). Fish. Res. Bull. 27. Alınmıştır: HALVER, J.E., (1972). **Fish Nutrition**. Academic Press, New York.

PHILLIPS, A.M., JR., LIVINGSTON, D.L. VE POSTON, H.A., (1965). Fish. Res. Bull. 28, 28. Alınmıştır: HALVER, J.E., (1972). **Fish Nutrition**. Academic Press, New York.

TATAR, D., (1980). Rasyonlarda Balık Unu Yerine Et-kemik Unu ve Mısır Gluteninin kullanılmasının Alabalıklar Üzerine Etkileri. Doktora Tezi (Basılmamış).

ÜÇYILDIZ, E., (1983). Alabalık Rasyonlarında Balık Unu Yerine Lizin Katkılı Bitkisel Protein Kaynaklarının Kullanım Olanakları. **Doğa Bilim Dergisi**. Veterinerlik ve Hayvancılık. 7 : 81-88.

YURTSEYER, N., (1984). **DeneySEL İstatistik Metodları**. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Yayın No: 121.