

**GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI (*ONCORHYNCHUS MYKISS*
WALBAUM, 1792) YEMİNDE İKİ FARKLI ORANDA
EKSTRÜDE FASULYE UNU KULLANIMININ
BÜYÜME, YEM DEĞERLENDİRME VE VÜCUT
KOMPOZİSYONU ÜZERİNE ETKİSİ**

**VOLKAN BELEN
YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ ANABİLİM DALI**

T.C
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI (*ONCORHYNCHUS MYKISS* WALBAUM,
1792) YEMİNDE İKİ FARKLI ORANDA EKSTRÜDE FASULYE UNU
KULLANIMININ BÜYÜME, YEM DEĞERLENDİRME VE VÜCUT
KOMPOZİSYONU ÜZERİNE ETKİSİ**

VOLKAN BELEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
YRD. DOÇ. DR. SERAP USTAOĞLU TIRIL

SİNOP-2009

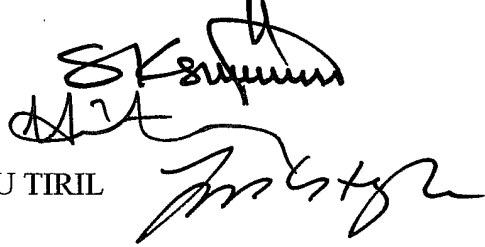
T.C.
SINOP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma jürimiz tarafından 16/09/2009 tarihinde yapılan sınav ile Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof.Dr. Sedat KARAYÜCEL

Üye : Doç.Dr. Hülya TURAN

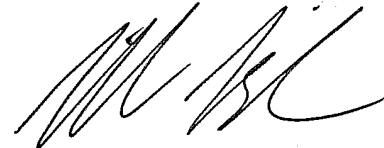
Üye : Yrd.Doç.Dr. Serap USTAOĞLU TIRIL



ONAY :

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

15./12/2009



Doç.Dr. İsmihan KARAYÜCEL
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

**GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI (*ONCORHYNCHUS MYKISS* WALBAUM,
1792) YEMİNDE İKİ FARKLI ORANDA EKSTRÜDE FASULYE UNU
KULLANIMININ BÜYÜME, YEM DEĞERLENDİRME VE VÜCUT
KOMPOZİSYONU ÜZERİNE ETKİSİ**

ÖZET

Bu araştırma, % 15 ve % 20 oranında ekstrüde fasulye unu katılmış yemlerin (Fasulye 1 ve Fasulye 2) gökkuşağı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) büyüme, yem değerlendirme ve vücut kompozisyonu üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Deneme balıklarının başlangıç ortalama ağırlıkları Kontrol grubunda 99.04 ± 0.88 g, Fasulye 1 grubunda 99.53 ± 1.12 g ve Fasulye 2 grubunda 99.91 ± 0.93 g olarak belirlenmiştir. Deneme boyunca kontrol grubu % 45.31 ham protein, % 18.67 ham yağ, Fasulye 1 grubu % 45.33 ham protein, % 17.91 ham yağ, Fasulye 2 grubu % 45.37 ham protein ve % 20.7 ham yağ içeren yemle doyuncaya kadar beslenmiştir.

Deneme sonunda, ortalama canlı ağırlıklar Kontrol grubunda 186.54 ± 13.37 g, Fasulye 1 grubunda 175.51 ± 3.44 g ve Fasulye 2 grubunda 164.81 ± 8.81 g olarak belirlenmiş olup gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Yem değerlendirme sayısı, Kontrol grubunda 1.3, Fasulye 1 grubunda 1.5 ve Fasulye 2 grubunda 1.4 olarak tespit edilmiş olup, gruplar arasındaki farkın önemsiz olduğu bulunmuştur ($P>0.05$).

Deneme sonucuna göre % 15 ve % 20 oranında ekstrüde fasulye unu katılmış yemlerin gökkuşağı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) büyüme, yem değerlendirme ve vücut kompozisyonu üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gökkuşağı alabalığı, büyüme, yem değerlendirme, ekstrüde fasulye unu

EFFECT OF TWO DIFFERENT INCLUSION LEVELS OF EXTRUDED COMMON BEAN MEAL IN FEEDS ON GROWTH, FEED CONVERSION AND BODY COMPOSITION OF RAINBOW TROUT (*ONCORHYNCHUS MYKISS* WALBAUM, 1792)

ABSTRACT

The research was conducted to determine the effect of feeds containing 15% and 20% extruded common bean meal (common bean I and common bean II groups) on growth, feed conversion and body composition in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792).

Average initial weights of fish were 99.04 ± 0.88 g in control group, 99.53 ± 1.12 g in common bean I group and 99.91 ± 0.93 g in common bean II group. During the experiment, control, common bean I and common bean II groups were fed containing % 45.31 crude protein, % 18.67 crude fat; % 45.33 crude protein, % 17.91 crude fat; and % 45.37 crude protein, % 20.7 crude fat, respectively.

At the end of the experiment, average final weights of control, common bean I and common bean II groups were 186.54 ± 13.37 g, 175.51 ± 3.44 g and 164.81 ± 8.81 g, respectively ($P>0.05$). Feed conversion ratios of control, common bean I and common bean II groups were 1.3, 1.5 and 1.4, respectively ($P>0.05$).

In this study we determined that the different inclusion levels (15% and 20%) of extruded common bean meal in feeds did not effect growth, feed conversion and body composition in rainbow trout.

Key words: Rainbow trout, growth, feed conversion, extruded common bean meal

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında yardımını ve desteğini esirgemeyen danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Serap USTAOğLU TIRIL'a, Öğr.Gör. Fikret ALAGİL'e, Yüksek Lisans Öğrencileri Olcay KIRIKOğLU ile M. őükürü ALTUNDAğ'a, balık materyalinin sağlanmasıdaki yardımından dolayı Sayın Osman PARLAK'a (Kuzey Su Ürünleri), yem hammaddelerinin sağlanmasıdaki yardımlarından dolayı Sayın Feraye Berkay YAğCI'ya (SİBAL Plastik ve Su Ürünleri San. Tic. A.ő) ve Ahmet ÇELEN'e (SARMAKSAN) maddi ve manevi olarak her zaman desteklerini gördüğüm değerli aileme sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
ÇİZELGELER LİSTESİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	7
2.1. Fasulye	7
2.2. Ekonomik Önemi	7
2.3. İklim İstekleri	8
2.4. Besin Değeri	8
2.5. Antibesinsel Faktörler	9
3. LİTERATÜR ÖZETİ	13
4. MATERYAL ve METOT	19
4.1. Materyal	19
4.1.1. Deneme Yeri	19
4.1.2. Balık Materyali	19
4.1.3. Yem Materyali	19
4.1.4. Deneme Tankları	20
4.2. Metot	20
4.2.1. Deneme Süresi	20
4.2.2. Deneme Düzeni	20
4.2.3. Yemleme	21
4.2.4. Su Parametrelerinin Belirlenmesi	21
4.2.5. Balık Ölümlerinin Saptanması	22
4.2.6. Kondüsyon Faktörünün Hesaplanması	22
4.2.7. Kimyasal Analizler	22
4.2.8. İstatistiksel Analizler	22
4.2.9. Bulguların Değerlendirilmesi	22
5. BULGULAR	24
5.1. Su Parametrelerine İlişkin Bulgular	24

5.2. Canlı Ağırlık Artışlarına İlişkin Bulgular	24
5.3. Yem Değerlendirme Sayısına İlişkin Bulgular	26
5.4. Yaşama Oranlarına İlişkin Bulgular	26
5.5. Kondüsyon Faktörüne İlişkin Bulgular	27
5.6. Balıkların Kimyasal Yapısına İlişkin Bulgular	28
6. TARTIŞMA ve SONUÇ	29
7. KAYNAKLAR	38
ÖZGEÇMİŞ	45

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 1.1 Su ürünleri yetiştiriciliği ve balık yemi üretimi	3
Şekil 5.1. Denemede kullanılan balıkların canlı ağırlık artışları	24
Şekil 5.2. Deneme başı ve deneme sonunda gruplara ait ortalama canlı ağırlıklar	25

ÇİZELGELER LİSTESİ

	Sayfa No
Çizelge 1.1 Yıllara göre kültür balıkçılığı üretim miktarları (ton)	1
Çizelge 1.2 Dünyadaki ve Türkiye'deki balık unu üretim miktarları	4
Çizelge 1.3. Karma yem yapısının hammadde dağılımı	5
Çizelge 2.1. 100 g kuru fasulyenin besin değeri	8
Çizelge 2.2. Balık unu, fasulye unu ve soya küspesindeki esansiyel aminoasit miktarı	9
Çizelge 4.1. Denemede kullanılan yem hammaddeleri ve rasyon yapısı (g)	19
Çizelge 4.2. Denemede kullanılan yemin analiz sonuçları (%)	20
Çizelge.4.3. Deneme gruplarındaki balık miktarları ve deneme başı ortalama canlı ağırlıkları (g)	21
Çizelge 5.1. Deneme süresince saptanan su sıcaklığı (°C), pH ve O ₂ (mg/l) değerleri	24
Çizelge 5.2. Gruplara ait deneme başı ve sonunda ortalama bireysel canlı ağırlık, bireysel canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı ve canlı ağırlıkça büyüme oranları	25
Çizelge 5.3. Deneme gruplarındaki balıkların yem değerlendirme sayısına ait sonuçlar	26
Çizelge 5.4. Deneme süresince gruplardaki balıkların ölüm ve yaşama oranlarına ilişkin sonuçlar	27
Çizelge 5.5. Deneme başı ve sonunda gruplarda tespit edilen kondüsyon faktörleri	27
Çizelge 5.6. Deneme başı ve sonunda gruplardaki balıkların vücut kompozisyonları	28

1. GİRİŞ

Dünyada toplam su ürünleri üretimi yaklaşık olarak 143.64 milyon ton olup bu miktarın 51.65 milyon tonu kültür balıkçılığı, 91.99 milyon tonu ise doğadan avcılık yolu ile karşılanmaktadır (FAO, 2006). Ülkemizde ise 2008 yılında, yaklaşık 494 bin tonu avcılıkla, 152 bin tonu yetiştiricilikle olmak üzere toplam yaklaşık 646 bin ton su ürünleri üretimi gerçekleşmiştir. 2008 yılındaki toplam su ürünleri üretiminin yaklaşık % 61.22'si deniz balıklarından, % 8.89'u diğer deniz ürünlerinden, % 6.35'i içsu ürünlerinden ve % 23.55'i yetiştiricilik yoluyla elde edilmiştir. 2008 yılında avcılığı yapılan deniz ürünleri üretim miktarı bir önceki yıla göre % 23.09 oranında azalarak yaklaşık 453 bin ton olarak gerçekleşmiştir. Deniz ürünleri üretiminde ilk sırayı % 64.69'luk oran ile Doğu Karadeniz Bölgesi almakta, onu % 13.72 ile Batı Karadeniz, % 8.96 ile Marmara, % 8.08 ile Ege ve % 4.55 ile Akdeniz Bölgesi izlemektedir (TÜİK, 2008).

Ülkemizde su ürünleri yetiştiriciliği, içsularda tatlı su balıkları yetiştiriciliği olarak 1970'li yıllarda kamu ve özel kuruluşlar tarafından başlatılmış olup (Erteken ve Haşimoğlu, 2005) günümüzde hem içsu hem de denizde olmak üzere toplam 152.186 ton ile önemli bir miktara ulaşmıştır (Çizelge 1.1). Özellikle gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yetiştiriciliği, hem tatlı suda hem de denizde uygun yetiştirme avantajları nedeniyle hızlı bir gelişme yaşamış ve günümüzde oldukça yaygınlaşmıştır.

Çizelge 1.1 Yıllara göre kültür balıkçılığı üretim miktarları (ton) (TÜİK, 2008).

Balık türü	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<u>İçsu</u>									
Alabalık	42 572	36 827	33 707	39 674	43 432	48 033	56 026	58 433	65 928
Aynalı sazan	813	687	590	543	683	571	668	600	629
<u>Deniz</u>									
Alabalık	1 961	1 240	846	1 194	1 650	1 249	1 633	2 740	2 721
Çipura	15 460	12 939	11 681	16 735	20 435	27 634	28 463	33 500	31 670
Levrek	17 877	15 546	14 339	20 982	26 297	37 290	38 408	41 900	49 270
Midye	321	5	2	815	1 513	1 500	1 545	1 100	1 772
Karides	27	-	-	-	-	-	-	-	-
Diğer	-	-	-	-	-	2 000	2 200	1 600	196
Toplam	79 031	67 244	61 165	79 943	94 010	118 277	128 943	139 873	152 186

20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren bütün dünyada gökkuşağı alabalığı üretiminde büyük bir artış gerçekleşmiştir. Gökkuşağı alabalığının yetiştiricilikte tercih edilmesinin başlıca nedenleri şunlardır:

- Gökkuşağı alabalığının çevre koşullarına çok iyi uyum göstermesi ve nispeten yüksek sıcaklıklara dayanıklı olması,

- Aktif yem alması nedeniyle kolay yemlenmesi ve iyi yemleme koşullarında iyi gelişme göstermesi,

- Sağım, döl alımı, yavruların yapay yemlerle beslenme ve büyütme işlemlerinin daha kolay olması, dolayısıyla daha ekonomik olmasıdır (Çelikkale, 1994).

Gökkuşağı alabalığı üretiminde 20. yüzyılın ikinci yarısında meydana gelen artışta kuşkusuz, modern teknoloji ile hazırlanan yüksek randımanlı alabalık yemlerinin kullanımı da büyük rol oynamıştır (Steffens, 1995).

Balık üretimindeki temel amaç, balığı mümkün olan en kısa zamanda pazar ağırlığına ulaştırmaktır. Balıkların yaşaması, büyümesi, üremesi, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı olabilmesi için yetiştiriciliği yapılan balık türünün yeterli ve kaliteli yemlerle beslenmesi gerekmektedir. Besin maddeleri bakımından yeterli ve dengeli yemlerle yapılacak besleme, balık üretimini ekonomik bir hale getirecek ve balık yetiştiriciliğinin gelişmesini hızlandıracaktır (Erdem, 2000).

Ülkemizde 1959 yılında 3.533 ton yem üretilirken, 2006 yılında üretim 7.467.081 tona ulaşmıştır. 2006 yılı itibariyle kurulu fabrika sayısı 646 adet, toplam kapasite 15.598.000 ton/yıl, faaliyette olmayan fabrika sayısı ise 178 adettir. Su ürünleri sektöründe kullanılan yemler, 1998 yılına kadar yem istatistiklerinde diğer yemler grubu içerisinde değerlendirilirken, 1999 yılı itibariyle kayıtlara ilk defa balık yemi olarak geçmiştir (Demir, 2008).

Oldukça hızlı gelişen yetiştiricilik sektörünün yem taleplerini karşılamak için mevcut yem fabrikaları 1980'li yıllardan itibaren karma yem sanayi içinde balık yemi üretimine yer vermeye başlamış ve teknolojilerini geliştirme çabası içerisinde girmişlerdir. Başlangıçta sadece toz ve pelet yem üretilirken, birçok işletme dünyada gelişen teknolojileri takip ederek kurulum maliyetleri yüksek olan ve buna karşın

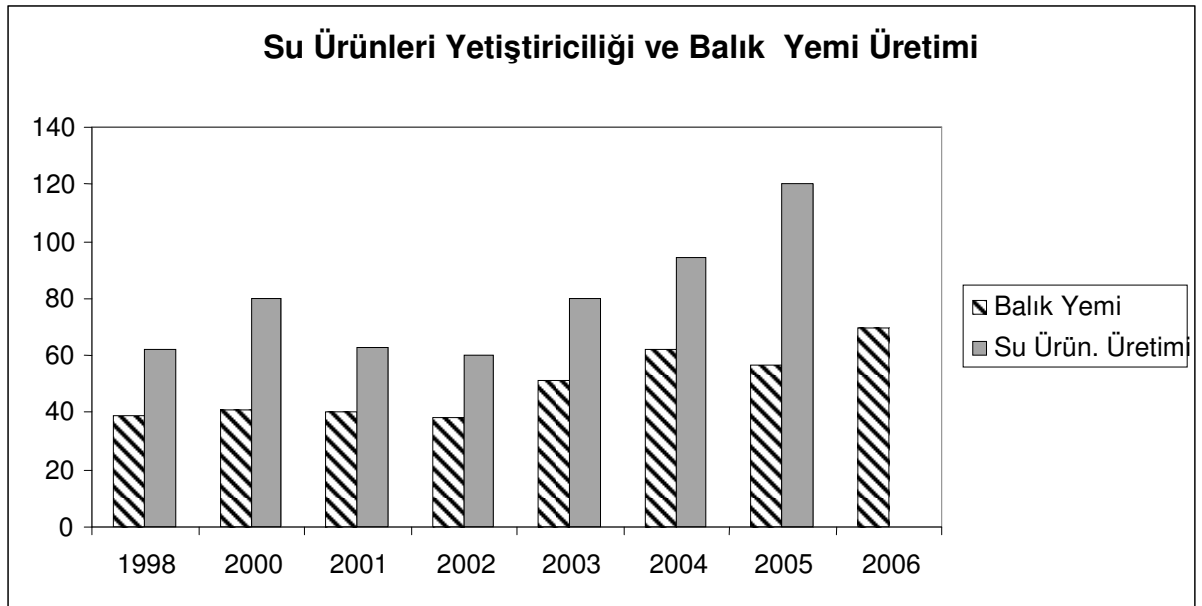
yetiştiricilikte birçok avantajları olan ekstrüde balık yemi üretimini de yapmaya başlamışlardır (Erteken ve Haşimoğlu, 2005). Ekstrüde yemin tercih edilme nedenleri;

1- Ekstrüzyon yönteminde yüksek düzeyde nem, ısı ve basınç kullanılmaktadır. Bu sistemle elde edilen yemler daha iyi sindirilebilir ve böylece balıkların yemden yararlanma oranı artar (Akyıldız, 1992).

2- Ekstrüde yemler özel fiziksel yapıları nedeniyle daha az ufalanmakta ve su içerisinde dağılmadan uzun süre kalabilmektedir (Yanık, 1997).

3- Ekstrüzyon yöntemi soya ve bazı yemlerde doğal olarak bulunan zararlı maddeleri azaltmakta, aynı zamanda materyalin yağ hücrelerini parçalayarak yağı yüksek derecede yararlanılabilen formda serbest bırakmaktadır (Çetinkaya, 1995).

4- Yeme yapılan ısı uygulaması, protein sindirilebilirliğini artırmakta, bakterileri zararsız hale getirerek yemde oluşturacakları zararlı etkiyi minimum düzeye indirmektedir (Kearns, 1993).



Şekil 1.1 Su ürünleri Yetiştiriciliği ve Balık Yemi Üretimi (bin ton) (Demir, 2008)

Şekil 1.1’de de görüldüğü gibi; son yıllarda ülkemizde hem balık yetiştiriciliği hem de yem sanayisinde büyük gelişme meydana gelmiştir. Buna rağmen, su ürünleri üretiminde henüz istenilen düzeye ulaşılmış değildir. Üretimi sınırlayan en önemli faktörlerin başında yem masrafları gelmektedir. Yüksek maliyetlerle hazırlanan

yemlerde sadece balığın besin maddesi gereksiniminin göz önünde tutulması yeterli değildir. Bunun yanında, yem yapımında kullanılan hammaddelerin işlenme şekline bağlı olarak kalitesi ve balık tarafından sindirilme oranları da önemli rol oynamaktadır (Yiğit ve Ustaoglu, 2003)

Beslenme alışkanlıkları bakımından karnivor olan alabalıkların yetiştiriciliğinde, proteince yüksek kaliteli yemlerin yanı sıra, rasyonlarında hayvansal orijinli yem maddelerinin bulunması gerekmektedir (Aras ve ark., 2000). Rasyonlarında protein düzeyinin yüksek olması (% 40-45) bu balıklarda yem maliyetini artıran en önemli faktörlerden biridir. Çünkü protein kalitesi ve protein miktarı yüksek olan yem maddeleri, özellikle ülkemizde çok pahalıdır. Öyle ki balık eti üretim maliyetinin % 60-70'ini yem oluşturmaktadır (Akyurt, 1993; Kim, 1997). Yemin tesislerde en önemli gider olmasından dolayı alabalık yetiştiriciliğinde üzerinde durulması gereken en önemli konulardan biri yem maliyetinin azaltılmasıdır. Yem problemine çözüm bulmak için alternatif yem kaynaklarından yararlanmak gereklidir.

Çizelge 1.2 Dünyadaki ve Türkiye'deki balık unu üretim miktarları (ton)

(Anonim, 2009a)

Ton	2001	2002	2003	2004	2005
Peru	1.844.000	1.941.400	1.200.200	1.982.700	2.019.900
Şili	699.000	839.300	667.300	935.400	794.200
Danimarka	299.000	310.500	245.600	259.200	213.100
Norveç	216.000	240.800	212.100	211.700	154.300
İzlanda	286.000	304.300	270.800	204.200	188.400
Toplam	3.344.000	3.636.000	2.596.000	3.593.200	3.369.900
Diğer ülkeler	2.653.400	2.565.700	2.665.800	2.601.600	2.507.200
Toplam Dünya	5.997.400	6.201.700	5.261.800	6.194.800	5.877.100
Türkiye	5.407	14.732	24.248	18.000	21.000

Çizelge 1.2'de görüldüğü gibi dünyadaki toplam balık unu üretim miktarı 2005 yılı verilerine göre 5.877.100 ton, ülkemizde ise 21.000 ton'dur. Dünyada en çok balık unu üreten ülke 2.019.900 ton ile Perudur (Anonim, 2009a).

Çizelge 1.3. Karma yem yapısının hammadde dağılımı (Demir, 2008)

	% Balık unu	% Balık yağı	Diğer
Salmon	40	25	35
Alabalık	30	15	55
Karides	25	2	73
Deniz balıkları	50	15	35

Çizelge 1.3’de görüldüğü gibi balık unu birçok yem rasyonunda ana hammadde olarak kullanılmaktadır. Balık unu, balık yemlerinde kullanılan en pahalı yem hammaddelerinden biridir. Balık ununun fiyatı 1200-1300 USD/ton arasında değişmekte olup av sezonuna göre 1500 USD/ton seviyesine çıkabilmektedir (Anonim, 2009b). Gerek doğal balık stoklarındaki azalma gerek üretim maliyetlerinin ve giderlerin sürekli yükselmesi yemlerde kullanılabilir ucuz protein kaynağı arayışını güçlendirmiştir. Son zamanlarda, balık ununun tamamının ya da bir kısmının yerine geçebilecek daha ucuz bitkisel protein kaynaklarını kullanmak amacıyla çeşitli araştırmalar yapılmaktadır. Günümüze kadar yapılan araştırmalar yağlı tohumların balık yemlerinde protein kaynağı olabilecek bir potansiyele sahip olduğunu göstermiştir. Balık yemlerinde kullanılan bitkisel protein kaynaklarının başında soya küspesi, ayçiçeği tohumu küspesi, pamuk tohumu küspesi, kolza küspesi ve mısır gluten unu gelmektedir (Ölmez ve Aybal, 2006). Balık yemlerinde balık unu yerine kullanılan en yaygın bitkisel protein kaynağı soya küspesidir. Soya küspesinin fiyatı kalitesine göre 700-850 USD/ton civarındadır (Anonim, 2009b).

Bu çalışmada, yerli kaynak olarak nitelendirilebilecek fasulyenin (*Phaseolus vulgaris* L.) balık ununun bir kısmı yerine kullanılıp kullanılmayacağı araştırılmıştır. Hammadde olarak, 120°C’de ekstrüzyon işlemi uygulanarak un haline getirilmiş fasulye kullanılmıştır. Ekstrüzyon işlemi ile hem fasulye ununun sindirilebilirliği artırılmış hem de baklagillerde bulunduğu bilinen bazı anti-besinsel maddelerin (tripsin inhibitörü lektinler, fitik asit, amilaz, glukopeptitler, tanenler, oligosakkaritler ve saponinler) etkileri azaltılmaya çalışılmıştır. Fasulyenin fiyatı ise kalitesine göre 500-600 USD/ton arasında değişmektedir (Anonim, 2009b). Ayrıca fasulye ülkemizin hemen hemen her yerinde üretilebilen ve kolayca elde edilebilen bir üründür. Balık unuyla fasulye arasında ton başına 900 dolar, soya küspesiyle 350 dolara yakın bir fiyat farkı

mevcuttur. Bu durum göz önüne alındığında fasulye ununun ekonomik bir bitkisel protein kaynağı olduğu düşünülebilir.

Bu araştırmada, % 15 ve % 20 oranında ekstrüde fasulye unu katılmış yemlerin gökkuşuğı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) büyüme, yem değerlendirme ve vücut kompozisyonu üzerine etkisi olup olmadığı araştırılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Fasulye: (*Phaseolus vulgaris*);

Alem: Plantae
Bölüm: Magnoliophyta
Sınıf: Magnoliopsida
Takım: Fabales
Familya: Fabaceae
Cins: *Phaseolus*
Tür: *P. vulgaris*

Fasulye taze, konserve ve kuru olmak üzere değişik şekilde değerlendirilen, besin değeri çok yüksek olan, hemen hemen tüm dünyada bol miktarda tüketilen önemli bir kültür bitkisidir. Orta Amerika kökenli olan bu kültür bitkisi 250 yıl önce Anadolu'ya getirilmiş ve çok geniş bir yayılım alanı bulmuştur. Taze fasulye A, B1, B2 ve C vitaminlerince zengindir. Taze fasulyede vücutta biriken asidi nötralize edebilecek baz fazlalığı da mevcuttur. Fasulyenin sindirilme oranı % 84.1'dir. Hatta fasulye baklalarında bulunan phasol ve phaseolin maddelerinin şeker hastalığında kullanılan insülin karakterinde olduğu ve bu yüzden kandaki şeker miktarının düşürülmesinde kullanıldığı bildirilmektedir (Anonim, 2009c).

2.2. Ekonomik Önemi

Fasulye, taze tüketimi yanında işlenmiş olarak konserve, hazır yemek ve turşu olarak da değerlendirilmektedir. Dünya taze fasulye üretimi 4.310.733 tondur. Bu üretimde Asya ve Avrupa kıtasındaki ülkeler önemli paya sahiptirler. Dünyada en önemli taze fasulye üreticisi Çin'dir. Ülkemiz ise 514.000 ton taze fasulye üretimi ile Çin'den sonra dünyada ikinci sırada yer almaktadır. Ülkemizin kuru fasulye üretimi 156.845 tondur. Karadeniz Bölgesi, ülkemizde taze fasulye yetiştiriciliğinin en fazla yapıldığı bölgelerden birisidir. Taze fasulye üretimi iller bazında incelendiğinde Samsun İli (67.234 ton) en önemli üretim merkezidir (Anonim, 2009c).

2.3. İklim İstekleri

Taze fasulye ılık iklim bitkisidir. Bu bakımdan ilkbahar ve sonbahar arasındaki devrelerde rahatlıkla yetiştirilebilir. Fasulye gelişme devresi içinde 20-25°C arasında sıcaklık ister. 27-32°C sıcaklıkta çiçeklerini döker ve düşük sıcaklıkta ise gelişme durur. Fazla nemlilik bitkilerin büyümesini durdurur. Hastalıkların kolay gelişmesine sebep olur. Fasulye tohumları, toprak ısısının 20-30°C arasında olduğu zaman en iyi çimlenme göstermektedir. Minimum 10°C toprak ısısı gereklidir. Bodur taze fasulyeler için minimum 10-13°C, sırk taze fasulyeler içinde 14-15°C üzerinde toprak sıcaklığı olması istenir (Anonim, 2009c).

2.4. Besin Değeri

Kuru fasulye insan gıdası olarak oldukça besleyicidir. Çizelge 2.1’de 100 g kuru fasulyenin kalori, protein, karbonhidrat, kolesterol, yağ, fosfor, kalsiyum, demir, potasyum ve içerdiği vitamin değerleri verilmiştir.

Çizelge 2.1. 100 g kuru fasulyenin besin değeri (Anonim, 2009d)

Kalori	340 kalori
Protein	23 g
Karbonhidrat	21.20 g
Kolesterol	0
Yağ	1.60 g
Lif	1.50 g
Fosfor	148 mg
Kalsiyum	144 mg
Demir	7.80 mg
Potasyum	4.60 mg
B1 Vitamini	0.65 mg
B2 Vitamini	0.22 mg
B3 Vitamini	2.40 mg
E Vitamini	1.10 mg

Devos (1988), fasulyenin insanlarda sindirilebilirlik oranınının % 69 ile % 84 arasında olduğunu, 100 g fasulyenin 80 mg kalsiyum, 400 mg fosfor, 5.0 mg demir, 0.60 mg vitamin B1, 0.10 mg vitamin B2 ve 0.35 mg vitamin B6 içerdiğini bildirmiştir.

Ekstrüde fasulye unundaki ve balık unundaki esansiyel aminoasit miktarları karşılaştırılmış ve değerler Çizelge 2.2’de verilmiştir. Esansiyel aminoasit kompozisyonu bakımından ekstrüde fasulye unu ile balık unu karşılaştırıldığında arada büyük farklılık olduğu görülmektedir. Çizelge 2.2 incelendiğinde balık ununda bulunan aminoasit miktarlarının fasulye ununa göre oldukça yüksek olduğu görülmekte olup özellikle lizin ve methionin bakımından önemli farklılık göze çarpmaktadır. Balık ununda lizin miktarı % 5.04 iken ekstrüde fasulye ununda % 1.97, soya küspesinde % 2.85, balık ununda metionin miktarı % 1.99 iken ekstrüde fasulye ununda % 0.14, soya küspesinde % 0.57’dir.

Çizelge 2.2. Balık unu (NRC, 1993), ekstrüde fasulye unu (Ustaoglu Tırıl ve ark., 2009) ve soya küspesindeki (NRC, 1993) esansiyel aminoasit miktarı

	Balık unu	Ekstrüde Fasulye Unu	Soya Küspesi
Ham Protein	65.50	23.56	44.00
Lizin	5.04	1.97	2.85
Metionin	1.99	0.14	0.57
Treonin	2.82	1.31	1.78
Triptofan	0.75	-	0.64
Arjinin	3.85	-	3.39
Histidin	1.61	0.71	1.19
İzolösin	3.17	0.98	2.03
Fenilalanin	2.78	1.20	2.22
Valin	3.50	1.73	2.02
Lösin	5.05	3.90	3.49

2.5. Antibesinsel Faktörler

Antibesinsel faktörler; bitkilerin kendi kendilerine veya yaşam sistemlerinde oluşturdukları metabolik ürünler yoluyla yiyecekte faydalanmayı engelleyen, hayvanların sağlık ve üremelerini etkileyen maddeler olarak tanımlanabilir (Doğan ve Bircan, 2009). Antibesinsel faktörlerin çeşiti ve etkisi, bitkisel hammaddenin cins, tür,

varyete ve bitkinin değişik kısımları ile gelişme dönemlerine göre farklılık göstermektedir. Ayrıca hayvan türüne göre de antibesinsel faktörlerin etkileri farklı olmaktadır (Balabanlı ve ark., 2006). Bu faktörler balıklarda olumsuz etkiler yapmasına rağmen, besinsel değerini artırmak için bir takım işlemlerden geçirildiğinde büyük bir kısmı tahrip olmakta veya etkisiz hale geçmektedir. Bitkisel hammaddelerin içerdiği bu faktörler ve etkileri dikkate alındığında, özellikle entansif balık yetiştiriciliğinde kullanılan yemler ve kullanılan hammaddeler konusunun önemi ön plana çıkmaktadır. Çünkü yetiştiricilik işletmelerinde, işletme giderlerinin %50 sini veya daha fazlasını yem giderleri oluşturmaktadır. Bu nedenle ekonomik bir üretim, ucuz ancak besin içeriği dengeli yemlerin elde edilebilmesine bağlıdır (Doğan ve Bircan, 2009).

Fasulye gibi baklagiller yapısal olarak antibesinsel faktörler içerir. Bu faktörler; protein faydalanımı ve sindirimini etkileyen faktörler (proteaz inhibitörleri, tanenler ve lektinler), mineral faydalanımını etkileyen faktörler (fitat, oksalatlar, glikosinolatlar), antivitaminler ve çeşitli maddeler (mikotoksinler, mimosin, siyanojenler ve alkaloidler, fotosentetik etmenler, fitoöstrojenler ve saponinler) olmak üzere 4 ana gruba ayrılabilirler (Doğan ve Bircan, 2009).

Proteaz inhibitörleri; çözünebilir proteinler (albumin) olup soya, bakla, mısır, pirinç, arpa, yerfıstığı, patates gibi çeşitli bitkisel dokularda bulunurlar. Bu inhibitörlerin etkileri, kökenlerine ve hedef enzimlerine bağlıdır. Bitki orijinli proteaz inhibitörleri üzerinde en çok çalışılanı soya fasülyesindeki tripsin inhibitörleridir. Tripsin inhibitörleri, tohumun kotiledon (çim yaprakları) kısmındaki proteinde doğal olarak bulunan proteaz inhibitörleridir. Bu proteaz inhibitörleri; endojen proteazları engelleyerek depolama esnasında proteolitik olayların durmasına neden olmaktadır (Pekşen ve Artık, 2005).

Lektinler, glikoprotein ve karbonhidratları bağlama yeteneğine sahip protein yapısında bileşiklerdir (Seyrek ve Bildik, 2001). Özellikle baklagillerde ve bazı yağlı tohumlarda bulunurlar. Başlıca antibesinsel etkisi ince bağırsakta son ürünlerin emilimini engellemek şeklindedir. Lektinler, ince bağırsak epiteli üzerinde bulunan mikrovilli yüzeyindeki glikoproteinlere bağlanarak bazı yaraların oluşmasına, anormal mikrovilli gelişimine ve buna bağlı olarak goblet hücre yoğunluğunda artışa yol açmaktadır (Hunt ve ark., 2007). Makromolekülleri parçalayan ve hücre içine taşıyan enzimleri içeren mikrovillilerin yapısının bozulması ve dolayısıyla mukus salgısının

artması da bağırsak epitel hücrelerinin enzim ve emme kapasitelerini düşürmektedir. Lektinlerin, bağırsak epitel dokusundaki yapıya verdikleri zarar sonucunda glikoz, aminoasitler, vitamin B12 ve iyon absorpsiyonu önemli düzeyde engellenmektedir (Aregheore ve ark., 1998) Lektinler fırça benzeri villüslerin hasarına neden olur ve böylece besin maddelerinin sindirimi ve emilimi azalır (Pekşen ve Artık 2005).

Tanenler; yem ham maddelerindeki esansiyel mineraller, proteinler ve karbonhidratlarla kompleks bileşikler meydana getirerek yemin besleme değerini düşürürler ve büyümede gerilemeye neden olurlar (Balabanlı ve ark., 2006). Tanenler, substratlara bağlandıkları ve kompleks bileşikler oluşturdukları için tripsin ve amilaz enzimlerinin aktivitelerini olumsuz yönde etkileyerek protein ve nişasta sindirimini engellerler. Ayrıca B12 vitamini ile de kompleks bileşikler oluşturarak bu vitaminin emilimine engel olurlar (Hunt ve ark., 2007).

Fitik asit, miyoinositol halkası ve buna bağlı inorganik fosfattan oluşan serbest bir ester asididir. Fitik asit ve fitatlar, bitki tohumlarında, dane yemlerde, kök ve yumrulara yaygın olarak bulunurlar (Ergün ve ark., 2002). Fitik asit beslenme açısından öneme sahip minerallere bağlanarak (Ca, Zn, Fe, Mn vb.) ince barsakta sindirim ve emilimi daha az olan kompleks bileşikler yani fitat bileşiklerini oluştururarak, minerallerin biyo-yararlılığını düşürmektedir (Richardson ve ark., 1985).

Fitoöstrojenler buğdaygiller ve baklagiller grubuna ait birçok yem bitkisinde bulunan, östrojen gibi davranış gösteren steroidal yapıda olmayan bileşiklerdir. Fitoöstrojenler, yapılarına bağlı olarak hem östrojen hem de östrojen etkisinin tersi etki gösterme potansiyeline sahiptir. Bitkilerde fenilpropan ve basit fenollerden sentezlenen fitoöstrojenler, kimyasal olarak çok geniş çeşitlilik göstermektedirler. Bilinen en iyi fitoöstrojen kaynakları Leguminosae ailesine ait bitkilerden kurubaklagiller (bezelye, fasulye, mercimek vb.), özellikle de soya fasulyesidir (Büyüktuncer ve Başaran, 2005).

Östrojen, hayvanların çeşitli fizyolojik işlemlerinde çok geniş etkilere sahiptir, dolayısıyla yemde kullanılan bitkisel hammaddelerin östrojenik etkilerinin çok çeşitli sonuçları olabilir. Östrojenik etkiye sahip bu bileşiklerin balıklarda nasıl bir etki yapacağı konusunda yapılan çalışmalarda, yemde bulunan fitoöstrojenlerin balıkta östrojenik etkiye sebep oldukları, vitellogenese yol açtıkları ve düşük büyüme oranına sebep oldukları görülmüştür (Kaushik ve ark., 1995; Pelissero ve ark., 1991).

Oligosakkaritler ve nişastasız polisakkaritler baklagil ve tahıl tanelerinde bulunurlar. Balıklardaki negatif etkileri ya safra asidine bağlanma ya da sindirim enzimlerine karşı yapılan hareketi kısıtlama ve bağırsaklarda substratların hareketini tıkama şeklinde ortaya çıkmaktadır (Storebakken ve ark., 1998). Baklagil tohumlarına yüksek sıcaklıklarda uygulanan ekstrüzyon yöntemi, hücre duvarlarının daha fazla parçalanmasına ve\veya alfa galaktozidlerinin kısmen parçalanmasına (ayrıştırılması) sebep olduğundan dolayı karbonhidrat sindirilebilirliklerini arttırmaktadır. Nişastasız polisakkaritlerin, özellikle de çözünebilir olanların balıkların büyümeleri için oligosakkaritlere oranla daha zararlı oldukları söylenebilir (Refstie ve ark., 1999). Nişastasız polisakkaritlerin beslenmeyi sınırlandırıcı etkileri, suyu hapsederek bağırsaklarda sakızimsı kütleler oluşturmalarıyla bağırsak içeriklerinin yapışkanlıklarını arttırarak sindirim enzimlerinin aktivitesini kısıtlamalarından kaynaklanmaktadır.

Bazı tahıl ve baklagillerdeki protein içeriklerinin hayvanlarda antijenik etkiye sebep oldukları bilinmektedir. Krogdahl ve ark. (2000), solventle ya da alkolle ekstrakte edilmiş soya fasülyesi içeren yemlerle beslenen Atlantik salmonlarının bağırsak mukozasında lezyonlara, villilerde anormalliklere, spesifik ve spesifik olmayan bağışıklık sistemi tepkilerine sebep olduğunu bildirmişlerdir. Gökkuşığı alabalıkları üzerine yapılan bir araştırmada ise soya içerisinde bulunan antijenik içeriklerin balıkların büyümesini negatif yönde etkilediği saptanmıştır (Rumsey ve ark.,1993).

3. LİTERATÜR ÖZETİ

Reinitz (1980), farklı oranlarda ringa unu ve soya unu içeren yem hammaddeleri ile hazırlanmış olduğu % 39.2-39.6 ham protein ve % 7.1-8.8 arasında ham yağ içeren altı farklı yemle başlangıç ortalama ağırlıkları 15.2 g olan Gökkuşığı alabalıklarını 11°C su sıcaklığında canlı ağırlığın % 1.8'i oranında 168 gün boyunca beslemiş ve deneme sonunda yem değerlendirme oranlarının 1.42-1.64 ve balık etindeki ham proteinin % 16.5-17.2, ham yağın % 7.0-8.1 ve ham külün % 2.4-2.8 arasında olduğunu bildirmiştir.

Tacon ve ark. (1983), çeşitli şekillerde işlenmiş soya ununun gökkuşığı alabalığı yemlerinde kullanılmasıyla ilgili yaptıkları çalışmada, başlangıç ortalama ağırlıkları 35 g olan gökkuşığı alabalıklarını % 43.8-46.0 ham protein ve % 9.9-15.3 arasında ham yağ içeren yemlerle 10-14°C su sıcaklığında 8 hafta boyunca günde iki defa beslemişler ve deneme sonunda balıkların 67.28-84.56 g ağırlığa ulaştıklarını, yem değerlendirme sayısının 1.14-1.25, spesifik büyüme oranının % 1.27-1.62 arasında olduğunu, balık etindeki ham proteinin % 15.77-17.30, ham yağın ise % 5.52-8.06 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Sanz ve ark. (1994), üç farklı şekilde hazırladıkları yemlerle (% 59.33 balık unu içeren - I. yem, % 35.60 balık unu ve % 31.60 soya unu içeren - II. yem, % 35.60 balık unu ve % 42.46 ayçiçeği unu içeren - III. yem) başlangıç ortalama ağırlıkları 40 g olan gökkuşığı alabalıklarını ortalama 15°C'lik su sıcaklığında 60 gün süreyle günde iki kez doyuncaya kadar beslemişlerdir. Araştırma sonunda I., II., III., grup için spesifik büyüme oranları sırasıyla, % 1.97, 2.09, 1.90 olarak bulunmuştur.

Gomes ve ark. (1995), ortalama ağırlıkları 54.5 g olan gökkuşığı alabalıklarını bitkisel (tam yağlı soya küspesi ve mısır gluteni) ve hayvansal (balık unu) kaynaklı yem hammaddeleri kullanarak hazırladıkları % 42.7-45.2 ham protein ve % 8.5-12.7 arasında ham yağ içeren dört farklı yemle (yalnızca balık unu içeren, % 33 bitkisel protein içeren, % 66 bitkisel protein içeren ve % 100 bitkisel protein içeren), 14.8-15.6°C arasında değişen su sıcaklıklarında 8 hafta boyunca günde iki kez beslemişler ve deneme sonunda balıkların 175-197 g ağırlığa ulaştıklarını, spesifik büyüme oranlarının

% 2.42-2.71, yem değerlendirme oranlarının 1.01-1.09 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Kaushik ve ark. (1995), başlangıç ağırlığı 83 g olan gökkuşağı alabalıklarını soya ve balık unu içeren % 46.5 ham protein ve % 12.2 ham yağlı yemlerle ortalama 17°C su sıcaklığında 12 hafta boyunca günde iki kez doyuncaya kadar yemlemişler ve deneme sonunda balıkların 223.6 g ağırlığa ulaştıklarını tespit etmişlerdir. Deneme sonunda balık etinde ham proteinin % 17.5 ile % 18.4, ham yağın ise % 8.7 ile % 11.8 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Watanabe ve ark. (1997), farklı oranlarda bitkisel kaynaklı yem hammaddeleri içeren on farklı yemle (% 46.5-49.5 arasında ham protein ve % 19.2-23.9 arasında ham yağ içeren) başlangıç ortalama ağırlığı 11 g olan gökkuşağı alabalıklarını ortalama 12.1°C su sıcaklığında 20 hafta süreyle günde iki kez doyuncaya kadar yemlemişler ve deneme sonunda balık ağırlıklarının 148.5-181.9 g arasında, yem değerlendirme sayısının 1.23-1.44 arasında ve balık etindeki ham proteinin % 16.7-17.5 ve ham yağın % 11.3- 13.2 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Medale ve ark. (1998), ortalama ağırlığı 100 g olan gökkuşağı alabalıklarını balık unu ve soya protein konsantresi ile hazırladıkları % 39.3- 42.2 ham protein ve % 21.1- 22 ham yağ içeren altı farklı yemle 33 gün boyunca ortalama 16°C su sıcaklığında doyuncaya kadar günde iki kez yemlemişler ve deneme sonunda protein sindirim oranını % 86.2, 94.7, spesifik büyüme oranını % 1.0, 2.0, ve balık etindeki ham proteini % 59.5, 69.1, ham yağı % 13.5, 24.4 olarak bulmuşlardır.

Steffens ve ark. (1999), ortalama ağırlıkları 92.4 g olan gökkuşağı alabalıklarını % 46.8-48.4 ham protein ve % 12.9-23.8 ham yağ içeren iki farklı yemle beslemişler ve farklı oranlarda yağ seviyesinin büyüme ve vücut kompozisyonu üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Balıklar ortalama 11°C su sıcaklığında 84 gün boyunca canlı ağırlıklarının % 1 ve % 1.3 oranında günde iki kez yemlenmişler ve deneme sonunda spesifik büyüme oranları % 1.18-1.25, yem değerlendirme oranları 1.06-0.72 ve ortalama ağırlıkları 249.6-264.9 g arasında bulunmuştur.

Refstie ve ark. (2000), % 50 balık unu ve % 30 soya unu ile % 32 balık unu kullanarak hazırlamış oldukları iki farklı yemle başlangıç ağırlığı 99.2 g olan gökkuşağı alabalıklarının ortalama 7.2°C su sıcaklığında 84 gün boyunca yemlemişlerdir. Deneme sonunda balıkların, balık unu ile yapılan yemde 241 g ağırlığa ve soya unu ile beslenen grupta ise 238 g ağırlığa ulaştıkları, spesifik büyüme oranının ve yem değerlendirme sayısının balık unu ile yapılan yemde sırasıyla, % 0.96 ve % 1.25, soya unu ile yapılan yemde % 1.07 ve % 1.50 olduğu tespit edilmiştir.

Vielma ve ark. (2000), başlangıç ortalama ağırlıkları 252 g olan gökkuşağı alabalıklarının, balık unu ve soya unu kullanarak hazırlamış oldukları % 36.4-35.1 ham protein ve % 26.6-28.5 ham yağ içeren iki farklı yemle ortalama 12.4°C su sıcaklığında 24 hafta boyunca beslemişler ve deneme sonunda balıkların 1.95-2.06 kg ağırlığa ulaştıklarını, spesifik büyüme oranının % 1.42-1.47, balık etindeki ham proteinin % 16.5-16.7, ham yağın % 21.6-22.2 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Bilgüven ve Kurt (2002), öğütülmüş mısır, buğday ve sorgumdan hazırladıkları % 38.8-39.17 ve 39.40 ham protein, % 8.80, 8.80 ve 8.75 ham yağ içeren 3 farklı yemle başlangıç ağırlığı 19.80 ve 21.05 g arasında olan gökkuşağı alabalıklarının 12 hafta boyunca beslemişlerdir. Deneme sonunda mısır unu katılmış yemle beslenen grubun 204.38 g, buğday unu katılmış yemle beslenen grubun 203.93 g ve sorgum unu katılmış yemle beslenen grubun 171.57 g ağırlığa ulaştıklarını belirlemişlerdir. Yem değerlendirme sayısı ise sırasıyla 1.31, 1.31 ve 1.28 olarak tespit edilmiştir.

Cheng ve Hardy (2002), ortalama ağırlıkları 11.2 g olan gökkuşağı alabalıklarının 5 farklı oranda pamuk tohumu içeren (% 0, % 5, % 10, % 15, % 20) % 44 ham protein ve % 22 ham yağlı yemler ile 42 gün boyunca yemlemişlerdir. Deneme sonunda pamuk tohumu içermeyen yemle beslenen grup 42.4 g, % 5 pamuk tohumu içeren grup 39.1 g, % 10 pamuk tohumu içeren grup 39.4 g, % 15 pamuk tohumu içeren grup 34.2 ve % 20 pamuk tohumu içeren grup 31.8 g ağırlığa ulaşmıştır. Pamuk tohumu içermeyen grupta canlı ağırlık artışı % 278.57, % 5 içeren grupta % 249.10, % 10 içeren grupta % 251.78, % 15 içeren grupta % 205.35 ve % 20 içeren grupta % 183.92 olarak tespit edilmiştir. Deneme sonunda balık etinde ham protein % 13.7 ile 13.9, ham yağ % 10.9 ile 12.6, ham kül % 1.6 ile 2.4 arasında tespit edilmiştir. Yem değerlendirme sayısı sırasıyla 0.94, 0.99, 1.01, 1.12 ve 1.13 olarak saptanmıştır.

Yıldırım ve ark. (2002) ortalama ağırlıkları gruplara göre 16.54 g (A), 16.51 g (B) ve 16.50 g (C) olan gökkuşuğu alabalıklarında 3 farklı yem kullanarak yaptıkları çalışmada, büyüme oranı, yem tüketimi, yem değerlendirme sayısı, kondüsyon faktörü gibi parametreleri incelemişlerdir. 155 gün süren denemede, farklı oranlarda hamsi unu, et-kemik unu, soya küspesi, kan unu, bitkisel yağ, buğday unu, mısır unu ve bira mayası içeren yemler kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, gruplarda (A,B,C) sırasıyla, ortalama canlı ağırlıklar 383.57 g, 359.60 g ve 366.97 g, canlı ağırlık artışları % 2219.04, % 2078.07 ve % 2124.06, yem değerlendirme oranları 1.09, 1.16 ve 1.13, canlı ağırlığın yüzdesi olarak günlük yem tüketimi % 2.17, 2.22 ve 2.20 olarak bulunmuştur.

Opstvedt ve ark. (2003), % 42.8- 42.7 oranında ham protein, % 28- 27.9 oranında ham yağ içeren balık unu, soya unu ve mısır gluteni kaynaklı 3 farklı oranda lisin içeren yemle başlangıç ağırlıkları 120 ve 122 g olan atlantik salmonlarını 15 hafta boyunca yemlemişlerdir. Deneme sonunda balık unuyla beslenen balıkların 569 g, soya unuyla beslenen balıkların 565 g ve mısır gluteni ile beslenen balıkların 528 g ağırlığa ulaştıklarını belirlemişlerdir. Spesifik büyüme oranları mısır unuyla beslenen grupta % 1.50, soya unuyla beslenen grupta % 1.47 ve mısır gluteni ile beslenen grupta % 1.41, canlı ağırlık artışları balık unu kullanılan grupta % 366.39, soya unuyla beslenen grupta % 363.11 ve mısır gluteni ile beslenen grupta % 332.78, yem değerlendirme sayısı ise sırasıyla 0.75, 0.74 ve 0.80 olarak saptanmıştır.

Thiessen ve ark. (2003), ekstrüde bezelye ile kanola unu içeren % 51.7-52.9 ham protein ve % 17.8-21.3 ham yağlı yemlerle ortalama 15°C su sıcaklığında 12 hafta boyunca günde üç kez doyuncaya kadar besledikleri başlangıç ağırlıkları 36 g olan gökkuşuğu alabalıklarının deneme sonunda 172.6-187.8 g ağırlığa ulaştıklarını, canlı ağırlık artışının % 379.44-421.66, yem değerlendirme sayısının 1.06-1.12 ve spesifik büyüme oranının % 1.87-1.94 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Francesco ve ark. (2004) yapmış oldukları çalışmada % 48.6-51.5 ham protein, % 19.2-19.7 ham yağ, 19.1-21.1 kJ/g arasında toplam enerji ve balık unu ile bitkisel karma un (mısır gluteni, buğday gluteni, ekstrüde bezelye, kolza unu ve ekstrüde buğday unu) içeren iki farklı yemle, ortalama 17°C su sıcaklığında ortalama ağırlıkları 163.0 g ve 162.0 g olan gökkuşuğu alabalıklarını 24 hafta boyunca doyuncaya kadar günde iki kez yemlemişlerdir. Deneme sonunda balık unu ile beslenen gruptaki balıklar

844.9 g ağırlığa ulaşmıştır. Balık unuyla kullanılan grupta canlı ağırlık artışının % 418.34, deneme sonunda bu grupta spesifik büyüme oranının % 1.05, yem değerlendirme sayısının 1.07 olduğu belirlenmiştir. Bitkisel karma un (mısır gluteni, buğday gluteni, ekstrüde bezelye, kolza unu ve ekstrüde buğday unu) ile beslenen gruptaki balıklar ise 666.2 g ağırlığa ulaşmıştır. Bu grupta canlı ağırlık artışı % 158.23, spesifik büyüme oranı % 0.90, yem değerlendirme sayısı 0.95 olarak belirlenmiştir.

Alagil (2005), ortalama ağırlıkları 96.23 g (günde iki kez yemlenen I. grup) ve 94.27 g (günde altı kez yemlenen II. grup) olan gökkuşacağı alabalıklarının % 40.74 ham protein, % 25.19 ham yağ ve 24.30 kJ/g toplam enerji içeren yemle 60 gün boyunca canlı ağırlıklarının % 1.5'i oranında yemlenmiştir. Deneme sonunda, ortalama canlı ağırlıklar günde iki kez yemlenen I. grupta 177.63 g ve günde altı kez yemlenen II. grupta 179.20 gr olarak saptanmıştır. Spesifik büyüme oranları I. grupta 1.47, II. grupta 1.56, canlı ağırlıkça büyüme oranı I. grupta % 84.59 ve II. grupta % 90.10 olarak tespit edilmiştir. Yem değerlendirme oranları I. grupta 1.28 ve II. grupta 1.21 olarak tespit edilmiştir.

Bilgin ve ark. (2005), üç farklı şekilde hazırlanan yemlerle (Yem1 - kontrol yemi, Yem 2 - % 20 oranında fındık küspesi içeren ve Yem 3 - % 30 oranında fındık küspesi içeren) balık yemlerinde soya küspesi yerine fındık küspesinin kullanılabilirliğini incelemişlerdir. Başlangıç ortalama ağırlığı 36 g olan gökkuşacağı alabalıklarının % 44 protein ve % 19.8 yağ içeren yemlerle, ortalama 15°C'lik su sıcaklığında 64 gün boyunca canlı ağırlığın % 2'si kadar yemlemişlerdir. Araştırma sonunda Yem 1' deki balıklar 141.9 g, Yem 2' deki balıklar 134.2 g ve Yem 3' deki balıklar 128.6 g ağırlığa ulaşmış, spesifik büyüme oranı sırasıyla % 2.12, 2.04 ve 2.02, yem değerlendirme sayısı sırasıyla 1.49, 1.38, 1.35 olarak tespit edilmiştir. Deneme sonunda balık etindeki ham protein sırasıyla % 18.4, 18.8, 18.1, ham yağ sırasıyla % 5.6, 5.22, 5.22 olarak saptanmıştır.

Luo ve ark. (2006), ortalama ağırlıkları 39.2 g olan gökkuşacağı alabalıklarının 6 farklı oranda pamuk tohumu içeren (% 0, % 25, % 50, % 75, % 75 ve % 100), % 44.10 ile 45.90 arasında ham protein ve % 12.33 ile 16.52 arasında ham yağlı yemle 7 hafta boyunca yemlemişlerdir. Deneme sonunda gruplarda sırasıyla 152.0 g, 146.4 g, 137.2 g, 135.2 g, 138.8 g, 99.7 g ortalama ağırlık elde edilmiştir. Yem değerlendirme sayısı ise

pamuk tohumu içermeyen ve % 25 ile % 50 içeren gruplarda 0.90; % 75 içeren grupta 0.80; % 100 içeren grupta ise 0.70 olarak saptanmıştır. Spesifik büyüme oranı ise gruplarda sırasıyla 1.7, 1.7, 1.6, 1.6, 1.6, 1.4 olarak tespit edilmiştir.

Harmantepe ve Büyükhatoğlu (2007), yapmış oldukları çalışmada, ticari alabalık yemi (A yemi) ile işletmede hazırlanan yemin (B yemi) gökkuşığı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) büyümesi ve yem giderlerini azaltması üzerine etkisini incelemiştir. Balıklar, % 50-50.2 ve 50.5 ham protein, % 13.7- 11.8 ve 14.8 ham yağ ve 20.3-20.2 20.8 kJ/g arasında toplam enerji içeren 3 farklı çaptaki (2-3-4.5 mm) A yemi ve % 52.4-50.7 ve 50.7 ham protein, % 15.2-15.7 ve 15.7 ham yağ ve 21.1, 21.1, 21.1 kJ/g arasında toplam enerji içeren 3 farklı çaptaki (2-3-4.5 mm) B yemi ile beslenmişlerdir. Deneme 60 günlük 2 periyot halinde yürütülmüştür. Denemenin I. periyodunda ortalama ağırlığı 23 g olan gökkuşığı alabalıkları kullanılmıştır ve denemenin ilk periyodunda 90.70 ve 88.69 g ağırlığa ulaşılmıştır. Denemenin II. periyodunda ortalama ağırlıkları 90.70 ve 88.69 g olan gökkuşığı alabalıklarında 265.11 ve 237.55 g ortalama ağırlık elde edilmiştir. I. periyot sonunda, canlı ağırlık artışı % 294.34-285.60, yem değerlendirme sayısı her iki grupta da 0.99 ve spesifik büyüme oranları sırasıyla % 2.24 ve % 2.19 olarak saptanmıştır. II. periyot sonunda ise canlı ağırlık artışı % 192.29-167.84, yem değerlendirme sayısı sırasıyla, 1.18 ve 1.21, spesifik büyüme oranları % 1.49, % 1.64 olarak saptanmıştır.

4. MATERYAL VE METOT

4.1. Materyal

4.1.1. Deneme Yeri

Deneme, Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde yürütülmüştür.

4.1.2. Balık Materyali

Denemede, özel bir işletmeden (Kuzey Su Ürünleri A.Ş., Bafra) temin edilen gökkuşağı alabalıkları kullanılmıştır. Ortalama ağırlıkları 90 g olan balıklar önce 1000 lt hacimli stok tankına stoklanmıştır. Balıklar, bir hafta boyunca ticari alabalık yemiyle beslenerek deneme ortamına adaptasyonları sağlanmıştır.

4.1.3. Yem Materyali

Deneme yemi yapımında kullanılan hammaddeler özel bir firmadan (SİBAL Plastik ve Su Ürünleri San. Tic. A.Ş.) temin edilmiştir. Yem hammaddeleri önce 750 µm göz açıklığındaki elekten geçirilmiş, Çizelge 4.1'de verilen miktarlara göre tartılarak bir araya getirilmiş ve 20 dakika süreyle homojen bir karışım elde edilinceye kadar karıştırılmıştır.

Çizelge 4.1. Denemede kullanılan yem hammaddeleri ve rasyon yapısı (g)

Yem hammaddeleri	KONTROL (g)	FASULYE 1 (g)	FASULYE 2 (g)
Balık Unu	275	275	275
Mısır Proteini	180	286	277
Ext. Fasulye Unu	-	150	200
Soya Küspesi	267.5	56.5	25.5
İrmik Altı Un	125	80	70
Balık Yağı	70	70	70
Soya Yağı	79	79	79
Vitamin karması	2	2	2
Mineral karması	1.5	1.5	1.5
Toplam	1000	1000	1000

Homojen hale gelen karışıma yağ ilave edilerek 10 dakika daha karıştırılmıştır. Daha sonra karışıma % 30 oranında sıcak su ilave edilmiş ve 15 dakika yoğurularak hamur haline getirilmiştir. Hamur haline gelen karışım 4 mm çaplı kıyma makinesinden

geçirilerek pelet haline getirilmiştir. Hazırlanan yem 70°C sıcaklığa ayarlanmış kurutma dolabında 2 saat ve daha sonra oda sıcaklığında 5 saat kurutulmuştur. Kuruyan yemler balıkların ağız açıklığına uygun boyda kırılarak, deneme boyunca -20°C’de muhafaza edilmiştir. Denemede kullanılan yemin bileşimi Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Denemede kullanılan yemin analiz sonuçları (%)

Parametre	KONTROL %	FASULYE 1 %	FASULYE 2 %
Ham Protein	45.31	45.33	45.37
Ham Yağ	18.67	17.91	20.7
Ham Kül	7.62	7.67	7.49
NÖM* + Ham Selüloz	28.4	29.09	26.44
Toplam Enerji (kJg ⁻¹)	24.45	24.70	24.20

*NÖM= Nitrojensiz Öz Madde

4.1.4. Deneme Tankları

Denemede 9 adet 300 litre hacimli yuvarlak fiberglas tank kullanılmıştır.

4.2. Metot

4.2.1. Deneme Süresi

Deneme, 13 Kasım 2008 – 12 Ocak 2009 tarihleri arasında 60 günlük periyotta yürütülmüştür.

4.2.2. Deneme Düzeni

Deneme, üç tekerrürlü üç gruptan oluşmuştur. Deneme için stok tankından 180 adet balık rastgele seçilmiştir. Toplam 9 adet yuvarlak tankta yürütülen denemede her tanka 20 adet balık yerleştirilmiştir. Deneme başında stok tankından rastgele alınan 10 adet balık vücut kompozisyonunun belirlenmesi (ham protein, ham yağ, ham kül ve nem) amacıyla homojenize edilerek dondurulmuş ve analizler yapılincaya kadar -20°C’de muhafaza edilmiştir. Tanklara stoklanan balık miktarları ve başlangıç ortalama canlı ağırlıkları Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Deneme gruplarındaki balık miktarları ve deneme başı ortalama canlı ağırlıkları (g)

Gruplar	Tekerrür	Sayı (Adet)	Toplam Ağırlık (g)	Ort. Canlı Ağırlık (g)	Grup Ort. (g)
Kontrol	1	20	1986.8	99.34 ± 1.50	99.04 ± 0.88
	2	20	1982.0	99.10 ± 1.71	
	3	20	1974.0	98.70 ± 1.41	
Fasulye 1	1	20	1977.0	98.85 ± 1.86	99.53 ± 1.12
	2	20	1994.0	99.70 ± 2.12	
	3	20	2001.0	100.05 ± 1.91	
Fasulye 2	1	20	1997.0	99.85 ± 1.77	99.91 ± 0.93
	2	20	1998.0	99.90 ± 1.52	
	3	20	2000.0	100.00 ± 1.59	

Deneme başlangıcında, gruplardaki balıkların ortalama canlı ağırlıkları arasındaki farkın önemli olup olmadığını belirlemek amacıyla istatistiksel analiz yapılmış ve gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir ($P>0.05$).

4.2.3. Yemleme

Balıklar, deneme süresince 09.30 ve 15.30 saatlerinde olmak üzere önceden belli ağırlıkta (100 g) tartılmış yemlerle günde iki defa doyuncaya kadar yemlenmişlerdir. Son yemlemeden sonra her gruba ait poşette kalan yemler tartılarak balıklara verilen günlük yem miktarı tam olarak hesaplanmıştır. Balıklar yemlenirken bütün balıkların yem almasına dikkat edilmiş ve yem kaybını önlemek için yavaş yemleme yapılmıştır. Yemlerin tartımında 1 g hassasiyetli Kern CB 12K 1N terazi kullanılmıştır.

4.2.4. Su Parametrelerinin Belirlenmesi

Deneme süresince su sıcaklığı her gün, pH ve çözülmüş oksijen içerikleri haftada 2 kez ölçülmüştür. Çözülmüş oksijen miktarı Hanna marka (C 2000 Series) oksijenmetre, pH (YSI profesyonel plus series) pH-metre ve sıcaklık ise dijital termometre ile ölçülmüştür.

4.2.5. Balık Ölümlerinin Saptanması

Deneme süresince her yemlemeden önce tanklarda ölü balık olup olmadığı kontrol edilmiştir.

4.2.6. Kondüsyon Faktörünün Hesaplanması

Gruplardaki balıkların deneme başı ve deneme sonundaki ortalama kondüsyon faktörleri, balıkların bireysel ağırlık ve boyları belirlenerek aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Refstie ve Austreng,1981; Springate,1992).

$$K = (W / L^3) \times 100$$

K = Kondüsyon faktörü

W = Balığın Bireysel Ağırlığı (g)

L = Balığın Toplam Boyu (cm)

4.2.7. Kimyasal Analizler

Yem ve balık eti örneklerinde nem, ham yağ, ham protein, ham kül analizleri üç paralel olarak Weende analiz yöntemlerine göre yapılmıştır (Akyıldız, 1984). Örneklerin nitrojensiz öz madde (NÖM) miktarı ise aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Sanz ve ark.,1994; Morales ve ark.,1994).

$$NÖM (\%) = 100 - (\% \text{ Protein} + \% \text{ Yağ} + \% \text{ Kül} + \% \text{ Selüloz})$$

4.2.8. İstatistiksel Analizler

Gruplara ait bütün tartım, ölçüm ve analizlerden elde edilen sonuçlar arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olup olmadığı “ Minitab Release 13 for Windows[®] ” programı ile tek yönlü varyans analizi yapılarak test edilmiştir.

4.2.9. Bulguların Değerlendirilmesi

Denemede, elde edilen bulguların ortalama değerleri hesaplanarak, elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilmiş; spesifik büyüme oranı, bireysel canlı ağırlık artışı, toplam canlı ağırlık artışı, canlı ağırlıkça büyüme oranı (%), yem değerlendirme sayısı ve yaşama oranına ilişkin bulgular, ilgili literatürler

(Venkataramiah ve ark., 1975), (Goltz, 1979), (Erdem ve Ergün, 2000) ışığında karşılaştırılmıştır.

$$\text{Spesifik Büyüme Oranı (\%)} = \{ (\ln X_1 - \ln X_0) / \text{Deneme Gün Sayısı} \} \times 100$$

$$X_1 = \text{Deneme sonu ortalama canlı ağırlık (g)}$$

$$X_0 = \text{Deneme başı ortalama canlı ağırlık (g)}$$

$$\text{Ortalama Birey Ağırlığı (g)} = \text{Tartılan Balıkların Toplam Ağırlığı (g)} / \text{Tartılan Balık Sayısı}$$

$$\text{Bireysel Canlı Ağırlık Artışı (g)} = X_1 - X_0$$

$$\text{Toplam Canlı Ağırlık Artışı (g)} = \text{Deneme Sonu Toplam Canlı Ağırlık (g)} - \text{Deneme Başı Toplam Canlı Ağırlık (g)} + \text{Ölen Balıkların Toplam Ağırlığı}$$

$$\text{Canlı Ağırlıkça Büyüme Oranı (\%)} = \{ (X_1 - X_0) / X_0 \} \times 100$$

$$\text{Yem Değerlendirme Sayısı} = \text{Tüketilen Toplam Yem Miktarı (g)} / \text{Toplam Canlı Ağırlık Artışı (g)}$$

$$\text{Yaşama Oranı} = (\text{Deneme Sonu Balık Sayısı} / \text{Deneme Başı Stoklanan Balık Sayısı}) \times 100$$

5. BULGULAR

5.1. Su Parametrelerine İlişkin Bulgular

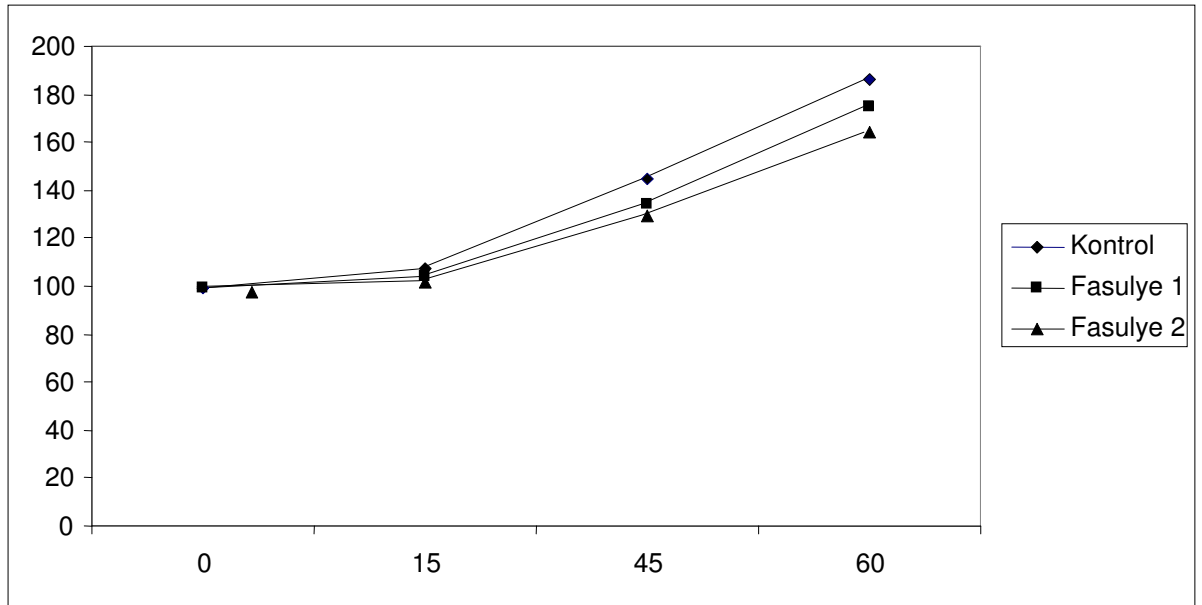
Denemede, su sıcaklığı her gün sabah ve akşam olmak üzere günde iki defa, pH ve çözülmüş oksijen miktarı haftada iki defa ölçülmüştür. Su parametrelerine ilişkin minimum, maksimum ve ortalama değerler Çizelge 5.1’de verilmiştir.

Çizelge 5.1. Deneme süresince saptanan su sıcaklığı (°C), pH ve O₂ (mg/l) değerleri

Parametre	Minimum	Maksimum	Ortalama
Sıcaklık	12.8	13.6	13.2 ± 0.2
pH	7.5	8.2	7.8 ± 0.3
O ₂	5.8	7.8	6.8 ± 0.2

5.2. Canlı Ağırlık Artışlarına İlişkin Bulgular

Deneme başında ve deneme başlangıcını takiben 15, 45 ve 60. günde balıklar tartılmıştır. Bireysel canlı ağırlıkları gösteren grafik Şekil 5.1’de verilmiştir.



Şekil 5.1. Denemede kullanılan balıkların canlı ağırlık artışları (g)

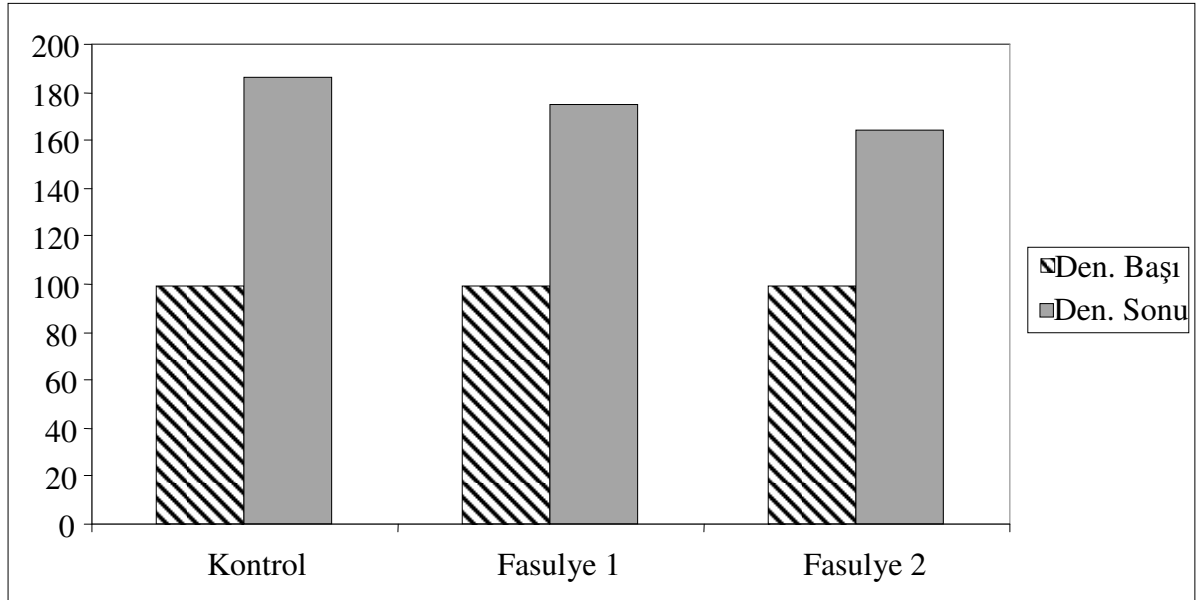
Deneme başında ortalama bireysel canlı ağırlıklar Kontrol grubunda 99.04 ± 0.88 , Fasulye 1 grubunda 99.53 ± 1.12 g, Fasulye 2 grubunda 99.91 ± 0.93 g olarak tespit edilmiştir. Ortalama bireysel canlı ağırlıklar bakımından gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir ($P > 0.05$). Deneme sonunda elde

edilen ortalama canlı ağırlık, bireysel canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı ve canlı ağırlıkça büyüme oranına ilişkin değerler Çizelge 5.2 de, deneme başı ve deneme sonundaki ortalama canlı ağırlıkları gösteren grafik ise Şekil 5.2’de verilmiştir.

Çizelge 5.2. Gruplara ait deneme başı ve sonunda ortalama bireysel canlı ağırlık, bireysel canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı ve canlı ağırlıkça büyüme oranları

Gruplar		Den. Baş. Can. Ağ.(g)	Den. Baş. Ort. Can. Ağ. (g)	Den. Sonu Can. Ağ. (g)	Den. Sonu. Ort. Can. Ağ. (g)	Bireysel Can. Ağ. Artışı (g)	Spesifik Büy. Oranı %	Can.Ağ. Büy. Oranı%
Kontrol	1	99.34 ± 1.50		204.00 ± 3.99				
	2	99.10 ± 1.71	99.04 ± 0.88	174.95 ± 5.79	186.54 ± 13.37	87.51	1.06	88.37
	3	98.70 ± 1.41		172.70 ± 3.56				
Fasulye 1	1	98.85 ± 1.86		168.33 ± 8.21				
	2	99.70 ± 2.12	99.53 ± 1.12	179.47 ± 7.17	175.51 ± 3.44	75.98	0.95	76.34
	3	100.05 ± 1.91		170.15 ± 6.78				
Fasulye 2	1	99.85 ± 1.77		164.24 ± 6.97				
	2	99.90 ± 1.52	99.91 ± 0.93	156.30 ± 3.58	164.81 ± 8.81	64.90	0.84	64.96
	3	100.00 ± 1.59		173.89 ± 4.41				

Deneme sonunda Kontrol grubunda ortalama canlı ağırlık 186.54 ± 13.37 g, Fasulye 1 grubunda 175.51 ± 3.44 g ve Fasulye 2 grubunda 164.81 ± 8.81 g olarak tespit edilmiştir.



Şekil 5.2. Deneme başı ve deneme sonunda gruplara ait ortalama canlı ağırlıklar (g)

5.3. Yem Değerlendirme Sayısına İlişkin Bulgular

Deneme süresince her tanktaki balıklar, önceden tartılarak ağırlığı belirlenmiş (100 g) yemle doyuncaya kadar yemlenmiştir. Artan yem miktarı tekrar tartılarak başlangıçta tartılan yem miktarından çıkarılmış ve her tanktaki günlük yem tüketimi tam olarak tespit edilmiştir. Deneme sonunda elde edilen toplam canlı ağırlık artışı ve tüketilen toplam yem miktarından yararlanılarak her tanktaki balıklara ait yem değerlendirme sayıları tespit edilmiştir. Deneme süresince gruplara ait tüketilen toplam yem miktarları, toplam canlı ağırlık artışları ve yem değerlendirme sayıları Çizelge 5.3.'de verilmiştir.

Çizelge 5.3. Deneme gruplarındaki balıkların yem değerlendirme sayısına ait sonuçlar

Gruplar	Den. Süresi (gün)	Tüketilen Top. Yem Mik. (g)	Top. Can. Ağ. Artışı (g)	Yem Değer. Sayısı
Kontrol	60	6549.3	5108.2	1.3
Fasulye 1	60	5373.3	3512.0	1.5
Fasulye 2	60	4646.8	3227.0	1.4

Çizelge 5.3 incelendiğinde, deneme süresince tüketilen yem miktarı Kontrol grubunda 6549.9 g, Fasulye I grubunda 5373.3 g, Fasulye 2 grubunda 4646.8 g, toplam canlı ağırlık artışları Kontrol grubunda 5108.2 g, Fasulye 1 grubunda 3512.0 g ve Fasulye 2 grubunda 3227.0 g ve yem değerlendirme sayıları Kontrol grubunda 1.3, Fasulye 1 grubunda 1.5, Fasulye 2 grubunda 1.4 olarak hesaplanmıştır. Yapılan istatistiksel analiz sonucu gruplar arasında yem değerlendirme yönünden önemli bir fark tespit edilmemiştir ($P>0.05$).

5.4. Yaşama Oranına İlişkin Bulgular

Deneme sonunda canlı balık sayısından, ölü balık sayısı çıkarılarak her bir grup için yaşama oranı belirlenmiştir. Deneme süresince her grupta ölen balıkların sayıları, yüzde olarak oranları ve yaşam oranları Çizelge 5.4.'de verilmiştir.

Çizelge 5.4. Deneme süresince gruptaki balıkların ölüm ve yaşama oranlarına ilişkin sonuçlar

Gruplar	Tekerrür	Den. Başı Balık Sayısı (Adet)	Den. Sonu Balık Sayısı (Adet)	Ölen Balık Top. Ağ. (g)	Yaşam Oranı (%)
Kontrol	A	20	20	0	100
	B	20	20	0	100
	C	20	20	0	100
Fasulye 1	A	20	20	0	100
	B	20	15	676	75
	C	20	20	0	100
Fasulye 2	A	20	16	512	80
	B	20	20	0	100
	C	20	20	0	100

Teknik bir sorundan dolayı gerçekleşen su kesintisi nedeniyle Fasulye 1 grubunda 5 ve Fasulye 2 grubunda 4 adet balık ölmüştür. Kontrol grubunda tüm tekerrürlerde % 100'lük yaşama oranı kaydedilirken, Fasulye 1 grubunda % 91.6 ve Fasulye 2 grubunda % 90 yaşama oranı kaydedilmiştir.

5.5. Kondüsyon Faktörüne İlişkin Bulgular

Deneme başında ve sonunda her bir grupta bulunan balıkların ağırlıkları ve boyları belirlenerek deneme başı ve deneme sonu kondüsyon faktörü değerleri ayrı ayrı hesaplanmıştır. Kondüsyon faktörüne ilişkin değerler Çizelge 5.5'de verilmiştir.

Çizelge 5.5. Deneme başı ve sonunda grupta tespit edilen kondüsyon faktörleri

Grup	Den. Baş. Ağ.(g)	Den. Baş. Uz.(cm)	Den. Son. Ağ.(g)	Den. Son. Uz.(cm)	Den. Baş. Kon. Fak.	Den. Son. Kon. Fak
Kontrol	99.04 ± 0.88	19.70 ± 1.16	186.54 ± 13.37	24.90 ± 0.28	1.29	1.20
Fasulye1	99.53 ± 1.12	19.60 ± 0.25	175.51 ± 3.44	24.60 ± 0.33	1.32	1.17
Fasulye2	99.91 ± 0.93	19.80 ± 0.47	164.81 ± 8.81	24.50 ± 0.61	1.28	1.12

Çizelge 5.5'den görüleceği gibi gruptaki ortalama kondüsyon faktörleri deneme başlangıcında sırasıyla 1.29, 1.32 ve 1.28, deneme sonunda ise 1.20, 1.17, 1.12

olarak bulunmuştur. Deneme sonunda yapılan istatistiksel analizlerde gruplar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

5.6. Balıkların Kimyasal Yapısına İlişkin Bulgular

Deneme sonunda, her bir tekerrürden 4 adet balıkta sırt kası alınarak homojenize edilmiştir. Balık etinde ham protein, ham yağ, ham kül ve nem oranları tespit edilmiş ve sonuçlar Çizelge 5.6'da verilmiştir.

Çizelge 5.6. Deneme başı ve deneme sonunda gruptaki balıkların vücut kompozisyonları

Parametre (%)	Deneme Başı	Gruplar		
		Kontrol	Fasulye 1	Fasulye 2
Nem	69.42 ± 0.86	72.47 ± 0.53	72.24 ± 0.58	72.12 ± 0.48
Ham Protein	16.68 ± 1.05	16.33 ± 1.19	16.83 ± 1.17	16.23 ± 1.39
Ham Yağ	8.27 ± 0.18	8.48 ± 0.37	9.02 ± 0.84	9.06 ± 0.17
Ham Kül	1.80 ± 0.54	1.57 ± 0.72	1.54 ± 0.33	1.57 ± 0.32

Deneme başında, balık etindeki nem % 69.42 ± 0.86, ham protein % 16.68 ± 1.05, ham yağ % 8.27 ± 0.18 ve ham kül % 1.80 ± 0.54 olarak tespit edilmiştir. Deneme sonunda ise Kontrol grubunda nem % 72.47 ± 0.53, ham protein % 16.33 ± 1.19, ham yağ % 8.48 ± 0.37 ve ham kül % 1.57 ± 0.72; Fasulye 1 grubunda nem % 72.24 ± 0.58, ham protein % 16.83 ± 1.17, ham yağ % 9.02 ± 0.84 ve ham kül % 1.54 ± 0.33; Fasulye 2 grubunda ise nem % 72.12 ± 0.48, ham protein % 16.23 ± 1.39, ham yağ % 9.06 ± 0.17 ve ham kül % 1.57 ± 0.32 olarak tespit edilmiştir. İstatistiksel analiz sonucuna göre gruplar arasındaki farkın önemsiz olduğu tespit edilmiştir ($P>0.05$).

6. TARTIŞMA VE SONUÇ

Deneme süresince su sıcaklığı 12.8-13.6°C arasında değişmiş olup ortalama $13.2 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 'dir. Deneme balıklarının başlangıç ortalama ağırlıkları Kontrol grubunda 99.04 ± 0.88 g, Fasulye 1 grubunda 99.53 ± 1.12 g ve Fasulye 2 grubunda 99.91 ± 0.93 g olarak belirlenmiştir. Deneme boyunca Kontrol grubu, % 45.31 ham protein, % 18.67 ham yağ, Fasulye 1 grubu % 45.33 ham protein, % 17.91 ham yağ, Fasulye 2 grubu % 45.37 ham protein ve % 20.7 ham yağ içeren yemle doyuncaya kadar beslenmişlerdir. Her üç yemde aynı miktarda balık unu (% 27.5) kullanılmış olup, Kontrol yemide temel bitkisel protein kaynağı olarak kullanılan % 26.7 oranındaki soya küspesi deneme yemlerinde azaltılarak Fasulye 1 yemide % 15 ve Fasulye 2 yemide % 20 oranında ekstrüde fasulye unu kullanılmıştır. Rasyonu tamamlayıcı bitkisel protein kaynağı olarak mısır proteini, bağlayıcı madde olarak irmik altı unu, yağ kaynağı olarak balık yağı ve soya yağı kullanılmıştır.

Bu çalışmada, büyümeye ilişkin elde edilen veriler değerlendirildiğinde deneme başında ortalama balık ağırlığı Kontrol grubunda 99.04 ± 0.88 g, Fasulye 1 grubunda 99.53 ± 1.12 ve Fasulye 2 grubunda 99.91 ± 0.93 g iken 60 günlük deneme sonunda balıkların, Kontrol grubunda ortalama 186.54 ± 13.37 g, Fasulye 1 grubunda 175.51 ± 3.44 g ve Fasulye 2 grubunda 164.81 ± 8.81 g ağırlığa ulaştıkları tespit edilmiştir. Bireysel canlı ağırlık artışı Kontrol grubunda 87.51 g, Fasulye 1 grubunda 75.98 g ve Fasulye 2 grubunda 64.90 g olarak bulunmuştur. Canlı ağırlıkça büyüme oranı Kontrol grubunda % 88.37, Fasulye 1 grubunda % 76.34 ve Fasulye 2 grubunda % 64.96 olarak tespit edilmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, bireysel canlı ağırlık artışı ve canlı ağırlıkça büyüme oranı bakımından gruplar arasındaki farkın önemsiz olduğu tespit edilmiştir ($p>0.05$).

Watanabe ve ark. (1997), farklı oranlarda bitkisel kaynaklı yem hammaddeleri (soya küspesi ve mısır gluteni) kullanarak % 46.5-49.5 arasında ham protein ve % 19.2-23.9 arasında ham yağ içeren on farklı yemle başlangıç ortalama ağırlığı 11 g olan gökkuşaağı alabalıklarında 20 hafta süresince yapmış oldukları çalışmada, canlı ağırlıkça büyüme oranının % 125 ile % 155.3 arasında olduğu tespit etmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen canlı ağırlıkça büyüme oranlarının Watanabe ve ark. (1997)'nin elde ettiği değerlerden düşük olduğu (% 88.37, 76.34, 64.96) belirlenmiştir. Balık ağırlığı büyümede önemli bir faktör olup küçük balıkların metabolizmaları daha hızlı

olduğundan büyük balıklara göre daha yüksek bir büyüme performansı gösterirler (Anonim, 2009e), balıklar büyüdükçe yem gereksinimi oransal olarak düşer (Anonim, 2009f). Bu çalışmada elde edilen değerlerin (% 88.36, 76.34, 64.95) Watanabe ve ark. (1997)'nin elde ettiği değerlerden düşük olmasının, başlangıç balık ağırlığı, deneme süresi ve yemdeki protein oranlarındaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bilgin ve ark. (2007), başlangıç ortalama ağırlığı 36 g olan gökkuşacağı alabalıklarının % 44 protein ve % 19.8 yağ içeren 3 farklı yemle (Yem 1- kontrol yemi, Yem 2- % 20 oranında fındık küspesi içeren yem; Yem 3- % 30 oranında fındık küspesi içeren yem) canlı ağırlığın % 2'si oranında yemlemişlerdir. Canlı ağırlıkça büyüme oranı Yem 1 grubundaki balıklarda % 294.16, Yem 2 grubunda % 272.77 ve Yem 3 grubunda % 257.22 olarak bulunmuştur. Yapılan çalışmada en yüksek büyüme değerlerine Yem 1 ile ulaşılmış, fındık küspesi kullanılan gruplarda fındık küspesi miktarı arttıkça büyüme değerleri azalmıştır. Bu çalışmada ise % 20 oranında ekstrüde fasulye unu kullanımında, istatistiksel önem taşımaya da Kontrol grubuna göre büyümede düşüş gözlenmiştir. Bilgin ve ark. (2007)'nin yaptığı çalışmada fındık küspesi miktarı arttıkça büyüme azalmıştır. Bu durum bu çalışmada elde edilen sonuçlarla uyum göstermektedir. Bu çalışmada elde edilen canlı ağırlıkça büyüme oranları, Bilgin ve ark. (2007)'nin elde ettiği değerlerden daha düşüktür. Bu değerlere göre gökkuşacağı alabalıklarının ekstrüde fasulye ununu fındık küspesi kadar iyi değerlendirmedeği sonucuna varılabilir.

Luo ve ark. (2006), ortalama ağırlıkları 39.2 g olan gökkuşacağı alabalıklarının 6 farklı oranda pamuk tohumu küspesi içeren (% 0, % 25, % 50, % 75, % 75 ve % 100) % 44.10 ile % 45.90 arasında ham protein ve % 12.33 ile % 16.52 arasında ham yağlı yemle 7 hafta boyunca yemlemişlerdir. Deneme sonunda gruplarda canlı ağırlıkça büyüme oranı sırasıyla % 287.75, 273.46, 250, 244.89, 254.08 ve 154.33 olarak tespit edilmiştir. Luo ve ark. (2006), rasyondaki pamuk tohumu oranı arttıkça büyüme oranının azaldığını ve en yüksek oranın pamuk tohumu kullanılmayan grupta elde edildiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada da % 20 oranında fasulye unu kullanımında istatistiksel önem taşımaya da Kontrol grubuna göre büyümede düşüş gözlenmiştir. Bu sonuç bu çalışmada elde edilen verilerle uyum göstermektedir. Bu çalışmada elde edilen canlı ağırlıkça büyüme oranları Luo ve ark. (2006)'nin elde ettiği değerlerden daha düşüktür. Bu veriler ışığında ekstrüde fasulye ununun gökkuşacağı alabalıkları tarafından pamuk tohumu küspesi kadar iyi değerlendirilmediği görülmektedir.

Kaushik ve ark. (1995), başlangıç ortalama ağırlığı 83 g olan gökkuşağı alabalıklarını balık unu ve soya unu içeren yemlerle 12 hafta boyunca günde iki kez yemlemişler ve deneme sonunda balıklarda % 93.85 ile % 170.12 arasında canlı ağırlıkça büyüme oranı tespit etmişlerdir. Sonuç olarak balık unu ve soya unu kullanılarak hazırlanan yemlerin gökkuşağı alabalıklarında büyüme performansını artırdığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada ise % 20 oranında kullanılan fasulye unu ile, istatistiksel önem taşımasa da Kontrol grubuna göre büyümede düşüş gözlenmiştir. Kaushik ve ark. (1995)'nin canlı ağırlıkça büyüme oranı bakımından elde ettiği değerler bu çalışmada elde edilen değerlerden daha yüksektir. Bu farkın deneme süresinden de kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Bilgüven ve Kurt (2002) öğütülmüş mısır, buğday ve sorgumdan hazırladıkları % 38.8, 39.17 ve 39.40 ham protein, % 8.80, 8.80 ve 8.75 ham yağ içeren 3 farklı yemle başlangıç ağırlığı 19.80 ve 21.05 g arasında olan gökkuşağı alabalıklarını 12 hafta boyunca yemlemişlerdir. Deneme sonunda canlı ağırlıkça büyüme oranının % 715 ile % 868 arasında olduğu tespit edilmiştir. Bilgüven ve Kurt (2002)'un yaptıkları çalışmada en yüksek büyüme değerlerine mısır unu ile ulaşılmıştır. Bu çalışmada ise yeme % 15 ve % 20 oranında eklenen ekstrüde fasulye unu ilavesinin kontrol yemine nazaran daha iyi bir sonuç vermediği anlaşılmıştır. Bu durum, gökkuşağı alabalıklarının ekstrüde fasulye ununa göre öğütülmüş mısır ununu daha iyi değerlendirdiklerini göstermektedir.

Cheng ve Hardy (2002), ortalama ağırlıkları 11.2 g olan gökkuşağı alabalıklarını 5 farklı oranda pamuk tohumu küspesi içeren (% 0, 5, 10, 15, 20), % 44 ham protein ve % 22 ham yağlı yemler ile 42 gün boyunca yemledikleri denemede, canlı ağırlıkça büyüme oranlarını sırasıyla % 278.57, 251.78, 249.10, 205.35 ve 183.92 olarak tespit etmişlerdir. Cheng ve Hardy (2002)'nin çalışmasında en yüksek büyüme değeri pamuk tohumu içermeyen grupta elde edilmiş olup, pamuk tohumu oranı yükseldikçe büyüme azalmıştır. Bu çalışmada da % 20 oranında ekstrüde fasulye unu ilavesinde istatistiksel önem taşımasada Kontrol grubuna göre büyümede düşüş gözlenmiş olup her iki çalışmanın sonuçlarında paralellik göze çarpmaktadır.

Refstie ve ark. (2000), % 50 balık unu (% 39.5 ham protein ve % 31.5 ham yağ içeren) ve % 30 soya unu ile % 32 balık unu (% 40 ham protein ve % 31.6 ham yağ içeren) kullanarak hazırlamış oldukları iki farklı yemle başlangıç ortalama ağırlığı 99.2 g olan gökkuşağı alabalıklarını 84 gün boyunca yemledikleri denemede balıklar, balık

unu ile yapılan yemde % 142.94 ve soya unu ile beslenen grupta ise % 139.91 canlı ağırlık artışı göstermiştir. Balık yemlerinde soya unu ve balık ununun birlikte kullanımının büyümede önemli bir fark yaratmadığı gözlenmiştir. Bu çalışmada da % 15 ve % 20 oranında ekstrüde fasulye unu eklenen yemler ile Kontrol grubu arasında canlı ağırlıkça büyümede bir düşüş gözlenmiştir. Her iki denemede canlı ağırlıkça büyüme oranlarındaki farklılığın deneme süresi ya da yem içeriğindeki farktan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Thiessen ve ark. (2003), ortalama ağırlığı 36 g olan gökkuşağı alabalıklarını % 52.9-50.6 ham protein ve % 18-20.9 arasında ham yağ içeren iki farklı (bezelye proteini içeren ve kanola içeren) yemle 12 hafta boyunca yemledikleri denemede, bezelye proteini kullanılan yemlerle % 379.44, kanola unu kullanılan yemlerle % 421.66 canlı ağırlıkça büyüme oranı elde etmişlerdir. Thiessen ve ark. (2003)'nın yaptığı çalışmada, bezelye unu ile daha yüksek bir büyüme elde edilmiş olup bu sonuç, bu çalışmada elde edilen sonuçlarla uyum göstermemektedir. Bu durum, gökkuşağı alabalıklarının bezelyeyi bitkisel protein kaynağı olarak ekstrüde fasulye unundan daha iyi değerlendirdiğini göstermektedir.

Tacon ve ark. (1983), çeşitli şekillerde işlenmiş soya ununun ortalama ağırlığı 35 g olan gökkuşağı alabalığı yeminde kullanılmasıyla ilgili yaptıkları çalışmada, canlı ağırlıkça büyüme oranını % 92.22 ile % 141.60 olarak tespit etmişlerdir. Tacon ve ark. (1983), yapmış oldukları çalışmada rasyondaki soya unu miktarı arttıkça büyümenin azaldığını tespit etmişlerdir. Bu çalışmada da yemde % 20 oranında ekstrüde fasulye unu kullanımında istatistiksel önem taşımaya da büyümede düşüş gözlenmiştir. Bu durum Tacon ve ark. (1983)'nin elde ettiği sonuçlarla uyum göstermektedir.

Bu çalışmada, yem değerlendirmeye ilişkin veriler değerlendirildiğinde, yem değerlendirme sayısının Fasulye I grubunda 1.5, Fasulye II grubunda 1.4 ve Kontrol grubunda ise 1.3 olduğu tespit edilmiştir. Gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır ($P>0,05$). Bu sonuçların, Thiessen ve ark. (2003)'nin, başlangıç ağırlığı 36 g olan balıklarda ekstrüde bezelye ve soya içeren yemleri karşılaştırdıkları denemede elde ettikleri 1.0-1.1 arasındaki değerlerden ve Luo ve ark. (2006)'nın, ortalama ağırlıkları 39.2 g olan gökkuşağı alabalıklarına 6 farklı oranda pamuk tohumu küspesi içeren yemin verildiği denemede elde edilen 0.9 (pamuk tohumu içermeyen ve % 25 ile % 50 içeren gruplarda), 0.8 (% 75 içeren grupta); 0.7 (% 100 içeren grupta)

değerinden yüksek olduğu saptanmıştır. Yine Refstie ve ark. (2000), çeşitli oranlarda balık unu ve soya unu kullanarak hazırladıkları yemlerle ortalama ağırlığı 99.2 g olan alabalıkları besledikleri çalışmada yem değerlendirme sayısını balık unu ile 1.2, soya unu ile 1.5 olarak tespit etmişlerdir. Balık unu ve soya unu ile elde edilen değerler bu çalışmada elde edilen değerlerle benzerlik göstermektedir. Bilgin ve ark. (2007) ise ortalama ağırlığı 36 g olan gökkuşağı alabalıklarında fındık küspesinin kullanımını araştırdıkları çalışmada yem değerlendirme sayısını 1.3-1.5 arasında tespit etmiş olup bu değerler bu çalışmadaki değerlerle benzerlik göstermektedir. Bilgüven ve Kurt (2002) öğütülmüş mısır, buğday ve sorgumdan hazırladıkları yemlerle başlangıç ağırlığı 19.80 ve 21.05 g arasında olan gökkuşağı alabalıklarını besledikleri deneme sonunda yem değerlendirme sayısını her üç yem için de 1.3 olarak tespit etmişlerdir. Cheng ve Hardy (2002), ortalama ağırlıkları 11.2 g olan gökkuşağı alabalıklarında farklı oranlarda pamuk tohumu içeren yemlerle yaptıkları çalışmada yem değerlendirme sayısını 0.9-1.1 arasında tespit etmiş olup bu değerler de bu çalışmada elde edilen değerlerden daha iyidir. Bu denemelerde elde edilen sonuçlardaki farklılıklar balık büyüklüğü ve yemlerin kimyasal kompozisyonlarındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabilir. Denemelerin genelinde görüldüğü gibi balık unu ile beslenen gruplarda yem değerlendirme sayısı daha düşükken bitkisel protein kaynağı içerikli yemlerle beslenen gruplarda daha yüksek bulunmaktadır. Bu çalışmada da % 15 ve % 20 oranında ekstrüde fasulye unu kullanımında istatistiksel önem taşımaya da yem değerlendirme sayılarında yükselme gözlenmiştir. Bu denemede elde edilen yem değerlendirme sayılarının, karşılaştırılan literatür değerlerinden bazıları ile farklılık göstermesinin, deneme süresi, balık büyüklüğü, farklı yem hammaddeleri ve oranları, yem miktarı, yemleme şekli, su sıcaklığı, stok yoğunluğu gibi nedenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bitkisel protein ağırlıklı yemlerle beslenen gökkuşağı alabalıklarında yem değerlendirme sayısında bir yükselme beklenebilir. Ancak bu çalışmada yem değerlendirme sayısına ilişkin rakamlar değerlendirildiğinde, hem ekstrüde fasulye unu kullanılan gruplardaki yem değerlendirme sayıları ile kontrol grubu arasında önemli bir farkın olmaması hem de çeşitli alternatif bitkisel proteinlerin kullanımının araştırıldığı çalışmalarda elde edilen değerlerle karşılaştırıldığında çok büyük farklılığın olmamasına dayanarak değerlerin kabul edilebilir sınırlar içerisinde kaldığı sonucuna varılabilir.

Balıkların büyüme performanslarını doğru belirleyebilmede genellikle spesifik büyüme oranından yararlanır. İyi bir büyümeden bahsedebilmek için spesifik büyüme

oranının % 1'in altında olmaması gereklidir. Spesifik büyüme oranı balık büyüklüğü arttıkça azalır (Korkut ve diğ. 2007). Deneme sonunda spesifik büyüme oranları Kontrol grubunda % 1.06, Fasulye 1 grubunda % 0.95 ve Fasulye 2 grubunda % 0.84 olarak bulunmuş ve istatistiksel analizler sonucunda gruplar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Bu değerler, ortalama ağırlıkları 55 g olan gökkuşacağı alabalıklarında yeme katılan çeşitli oranlardaki tam yağlı soya küspesi ve mısır gluteni ilavesinin etkisini araştıran Gomes ve ark. (1995)'nin elde ettiği değerlerden (% 2.42-2.71), Thiessen ve ark. (2003)'nin ortalama ağırlıkları 36 g olan gökkuşacağı alabalıklarında yemdeki ekstrüde bezelye unu ve kanola ununun etkisini araştırdıkları çalışmada elde edilen değerlerden (% 1.94 ile 1.83) ve Bilgin ve ark. (2005)'nin, yeme % 20 ve % 30 oranında fındık küspesi ilavesinin ortalama ağırlığı 36 g olan gökkuşacağı alabalıklarındaki etkisini araştırdıkları çalışmada elde edilen değerlerden (% 2.02- 2.12) düşüktür.

Luo ve ark. (2006)'nin ortalama ağırlıkları 39.2 g olan gökkuşacağı alabalıklarında yemdeki 6 farklı oranda pamuk tohumunun etkisini araştırdıkları çalışmada en yüksek spesifik büyüme oranını pamuk tohumu içermeyen yemde (1.7), en düşük değeri ise % 100 pamuk tohumu içeren yemde (1.4) elde etmişlerdir. Bu çalışmada da en yüksek sonuç ekstrüde fasulye unu içermeyen grupta en düşük sonuç ise % 20 fasulye unu içeren grupta elde edildiğinden sonuçlar paralellik göstermektedir.

Francesco ve ark. (2004), ortalama ağırlıkları 162 g olan gökkuşacağı alabalıklarında yapmış oldukları çalışmada bitkisel karma un (mısır gluteni, buğday gluteni, ekstrüde bezelye, kolza unu ve ekstrüde buğday unu) ile beslenen grupta spesifik büyüme oranını % 0.90 olarak tespit etmiş olup bu değer bu çalışmada ekstrüde fasulye unu ilave edilmiş yemlerle elde edilen değerlerle benzerlik göstermektedir. Yine benzer şekilde, Refstie ve ark. (2000)'nin, başlangıç ağırlığı 99.2 g olan gökkuşacağı alabalıklarında yeme % 30 oranında soya unu ilavesinin etkisini araştırdıkları denemede spesifik büyüme oranı % 1.07 bulunmuş olup bu değer bu çalışmada hem % 15 hem de % 20 ekstrüde fasulye unu ilavesiyle elde edilen değerlerden daha yüksektir. Denemeler arasındaki benzerlik veya farklılıklar, yem hammaddesinin balık tarafından değerlendirilmesindeki farklılıktan ileri gelebileceği gibi, yemlerdeki besin maddesi kompozisyonu, balık büyüklüğü ya da çevresel faktörlerden de kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada spesifik büyüme oranına ilişkin elde edilen değerler, Sanz ve ark. (1994)'nın % 30 civarında soya unu ve % 40 civarında ayçiçeği küspesi kullandıkları denemede, bu yüksek oranlara rağmen elde ettikleri değerlerden (% 2.09 ve % 1.90) daha düşüktür. Vielma ve ark. (2000) da yine soya unu ile yaptıkları çalışmada daha yüksek değerler (% 1.42-1.47) elde etmişlerdir. Bu sonuçlara göre ekstrüde fasulye ununun gökkuşaağı alabalıklarında soya unu kadar verimli değerlendirilmediği sonucuna varılabilir. Bu denemede elde edilen spesifik büyüme oranlarının, karşılaştırılan literatür değerlerinden bazıları ile farklılık göstermesinin, deneme süresi, balık büyüklüğü, yem hammaddesi ve oranları, yem miktarı, yemleme şekli, su sıcaklığı, stok yoğunluğu gibi nedenlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Denemede kullanılan yemlerin balık etinin kimyasal kompozisyonunda herhangi bir değişikliğe neden olup olmadığı incelenmiştir. Deneme başında, balık etindeki nem % 69.42 ± 0.86 , ham protein % 16.68 ± 1.05 , ham yağ % 8.27 ± 0.18 ve ham kül % 1.80 ± 0.54 olarak tespit edilmiştir. Deneme sonunda ise Kontrol grubunda nem % 72.47 ± 0.53 , ham protein % 16.33 ± 1.19 , ham yağ % 8.48 ± 0.37 ve ham kül % 1.57 ± 0.72 ; Fasulye 1 grubunda nem % 72.24 ± 0.58 , ham protein % 16.83 ± 1.17 , ham yağ % 9.02 ± 0.84 ve ham kül % 1.54 ± 0.33 ; Fasulye 2 grubunda ise nem % 72.12 ± 0.48 , ham protein % 16.23 ± 1.39 , ham yağ % 9.06 ± 0.17 ve ham kül % 1.57 ± 0.32 olarak tespit edilmiştir. Deneme sonundaki verilerle yapılan istatistiksel analiz sonucuna göre gruplar arasındaki farkın önemsiz olduğu tespit edilmiştir ($P > 0.05$). Böylece yeme % 15 ve % 20 oranlarında ilave edilen ekstrüde fasulye ununun balık etinin kimyasal yapısında herhangi bir değişikliğe neden olmadığı sonucuna varılmıştır.

Bu denemede elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, gökkuşaağı alabalığı yeminde bitkisel protein kaynağı olarak hem % 15 hem de % 20 oranında ekstrüde fasulye unu ilavesine bağlı olarak büyümenin bir miktar baskılandığı görülmektedir. Yemlerde yüksek oranda bitkisel protein kaynağı ilavesi durumunda büyümedeki azalmanın, genellikle ya hammaddenin aminoasit dengesindeki yetersizlikler ya da hammaddenin içerdiği antibesinsel maddelerden ileri geldiği bilinmektedir. Örneğin, ham veya eksik işlenmiş baklagil tohumlarında bulunan proteaz inhibitörleri, sindirim sisteminden salgılanan tripsin ile birleşerek inaktif formda kompleks bir bileşik meydana getirirler. Oluşan bu kompleksler ince bağırsaktaki tripsin, kemotripsin ve amilaz enzimlerinin aktivitelerini baskılayarak, yem proteinlerinin parçalanmasını dolayısıyla aminoasit emilimini ve proteinden yararlanma

oranını azaltmaktadırlar (Tacon, 1997). Diğer taraftan, özellikle baklagillerde ve bazı yağlı tohumlarda bulunan lektinler, incebağırsakta emilimi engeller. Fitik asit ise beslenme açısından öneme sahip minerallere bağlanarak (Ca, Zn ,Fe, Mn vs) ince bağırsakta sindirim ve emilimi daha az olan kompleks bileşikler yani fitat bileşiklerini oluşturarak, minerallerin biyo-yararlılığını düşürür (Richardson ve ark., 1985). Baklagil ve tahıl tanelerinde bulunan oligasakkaritler ve nişastasız polisakkaritlerin olumsuz etkileri ya safra asidine bağlanma ya da sindirim enzimlerine karşı yapılan hareketi kısıtlama ve bağırsaklarda substratların hareketini engelleme şeklinde ortaya çıkar (Storebakken ve ark., 1998) Bazı tahıl ve baklagillerdeki protein içeriklerinin hayvanlarda antijenik etkiye sebep olduğu da bilinmektedir. Gökkuşuğu alabalıkları üzerinde yapılan bir araştırmada ise içerisinde soya bulunan antijenik içeriklerin balıkların büyümesini negatif yönde etkilediği saptanmıştır (Rumsey ve ark., 1993).

Bir baklagil olan fasulyede de benzer antibesinsel faktörlerin (tripsin inhibitörü, lektinler, fitik asit, glukopeptitler, tanenler, fitoöstrojenler, oligasakkaritler ve saponinler) olduğu bilinmektedir (Hunt ve ark. 2007). Ancak bu faktörlerin yemdeki fasulye ununun hangi miktarında büyümeyi baskılayacak etki yaptığına dair herhangi bir araştırma bulunmamaktadır. Özellikle büyümeyi baskılayan antibesinsel faktörler kabuk soyma, ıslatma, fermantasyon gibi işlemlerle bertaraf edilebileceği gibi, ekstrüzyon işlemi sırasındaki yüksek ısı ve basınçla büyük oranda bertaraf olduğu bilinmektedir (Ertaş, 2007). Bu durumda, bu denemede kullanılan ekstrüde fasulye ununun yeme % 15 ve % 20 oranındaki ilavesinde antibesinsel faktörlerin büyük etkisinin olmadığı düşünülmektedir. Yemde ekstrüde fasulye ununun miktarı arttığında istatistiksel önem taşımaya da büyümede meydana gelen azalmanın esansiyel aminoasit dengesinin yetersizliğinden de kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Balık ununda, soya küspesinde ve ekstrüde fasulye unundaki esansiyel aminoasitler Çizelge 2.2.'de karşılaştırılmıştır. Lizin miktarı balık ununda % 5.04, soya küspesinde % 2.85 iken ekstrüde fasulye ununda % 1.97, metionin miktarı balık ununda % 1.99, soya küspesinde % 0.57 iken ekstrüde fasulye ununda % 0.14, balık ununda treonin miktarı % 2.82, soya küspesinde % 1.78 iken ekstrüde fasulye ununda % 1.31'dir. Histidin miktarı balık ununda % 1.61, soya küspesinde % 1.19 iken ekstrüde fasulye ununda % 0.71, fenilalanin miktarı balık ununda % 2.78, soya küspesinde % 2.22, ekstrüde fasulye ununda % 1.20, lösin miktarı balık ununda % 5.05, soya küspesinde % 3.49, ekstrüde fasulye ununda % 3.90 oranındadır. Valin miktarı balık ununda % 3.50, soya

küspesinde % 2.02, ekstrüde fasulye ununda % 1.73, balık ununda izolösün miktarı % 3.17, soya küspesinde % 2.03, ekstrüde fasulye ununda % 0.98'dir. Çizelge 2.2'de de görüldüğü gibi, balık ununda ve soya küspesinde bulunan esansiyel aminoasit miktarları ekstrüde fasulye ununa göre daha zengindir. Her üç hammadde esansiyel aminoasit miktarları bakımından karşılaştırıldığında sıralama; balık unu, soya küspesi ve ekstrüde fasulye unu şeklindedir. Bu çalışmada, deneme yemlerindeki aminoasit kompozisyonu belirlenmemiş olmasına rağmen, balık unu ve ekstrüde fasulye unundaki genel miktarlar göz önüne alındığında yemdeki fasulye ununun oransal artışı ile paralel olarak amino asit dengesinde de bir değişim olabileceği düşünülmektedir. Bu durumda ekstrüde fasulye ununun esansiyel aminoasit dengesi göz önüne alınarak yemde kullanılacak maksimum miktarının belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Yem maliyeti açısından değerlendirildiğinde fasulye ununun alternatif protein kaynağı olarak balık yemlerinde kullanımı ile yem maliyetinin azaltılabileceği görülmektedir. Fasulyenin şu andaki fiyatı ile diğer hammaddelerin fiyatı arasında önemli bir fark bulunmaktadır, öyle ki balık unu fiyatları 1200 ile 1500 dolar/ton arasında, soya küspesinin fiyatı 700-850 dolar/ton arasındadır. Fasulyenin fiyatı ise 600 dolar/ton civarındadır. Ayrıca fasulyenin ülkemizin hemen hemen her bölgesinde yetiştirilebildiği ve piyasada kolayca elde edilebildiği göz önüne alındığında balık yemlerinde kullanım imkanlarının araştırılmasına devam edilmesi gerektiği düşünülmektedir.

7. KAYNAKLAR

Akyıldız, A. R., 1992. Balık Yemleri ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1280, Ders Kitabı No: 366, A.Ü. Ziraat Fak. Baskı Ofset Ünitesi, Ankara, 192 s.

Akyıldız, A. R., 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar Klavuzu. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayın No:895, Uygulama Klavuzu :213, Ankara Üniv. Basımevi, Ankara, 236 s

Akyurt, İ., 1993, Fish Nutrition (in turkish). Atatürk Üniv. Ziraat Fak., Ders Notları No:156, Erzurum, 135 s.

Alagil F., 2005. Yüksek Enerjili Yemle Beslenen Gökkuşığı Alabalıklarında (*Oncorhynchus Mykiss* Walbaum, 1792)Yemleme Ritminin Besin Maddelerinin Sindirimi, Büyüme Ve Vücut Kompozisyonu Üzerine Etkisi Yüksek Lisans Tezi, O.M.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Anonim,2009a.<http://www.sudunyasidergisi.com/Yazarlar/AliYildirimKorkut/Bal%C4%B1kUnuileNereyeKadar/tabid/240/Default.aspx> (10.08.2009)

Anonim, 2009b. <http://www.yempazari.com/hammadde.aspx?ID=15> (5.08.2009)

Anonim, 2009c.<http://www.bahcesel.com/forumsel/sebzecilik/11423-taze-fasulye-yetistiriciligi> (5.08.2009)

Anonim, 2009d.. <http://evemia.com.tr/tr/index.php?view=article&catid=34%3Aevemia-organik-kuru-fasulye&id=43%3Aevemia-organik-kuru-fasulye&format=pdf&option=comcontent&Itemid=58> (10.08.2009)

Anonim, 2009e. <http://www.vantarim.gov.tr/sayfa.php?p=95> (1.08.2009)

Anonim, 2009f. www.tugem.gov.tr/db/sud/sudweb/sazan-alabalik.doc (1.08.2009)

Aras, N.M., Kocaman, E.M. ve Aras, M.S, 2000. General Fisheries and Fundamental Principals of Aquaculture (in turkish). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:216, Erzurum, s 115-118

Aregheore, E.M., Makkar, H.P.S., Becker, K., (1998). Assessment of lectin activity in a toxic and a non-toxic variety of *Jatropha curcas* using latex agglutination and haemagglutination methods and inactivation of lectin by heat treatments, *Journal of Science Food Agriculture*, 77: 349–352.

Balabanlı, C., Albayrak, S., Türk, M., Yüksel, O., (2006). Türkiye çayır meralarında bulunan bazı zararlı bitkiler ve hayvanlar üzerine etkileri, *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 2: 89-96.

Bilgiçli, N., (2002). Fitik asitin beslenme açısından önemi ve fitik asit miktarı düşürülmüş gıda üretim metotları, *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16 (30): 79-83

Bilgin, Ö., Türker, A. ve Tekinay, A.A., 2007. The Use of Hazelnut Meal as a Substitute for Soybean Meal in the Diets of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*; 31(3): 145-151 © Tübitak

Bilgüven, M. ve Kurt, G., 2002. Gökkuşluğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, W) Yemlerinde Çeşitli Tahıl Daneleri Kullanılmasının Büyüme, Yemden Yararlanma ve Yem Tüketimi Üzerine Etkileri *Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 16(2): 1-9

Büyüktuncer, Z., Başaran, A.A., (2005). Fitoöstrojenler ve sağlıklı yaşamdaki önemleri, *Hacettepe Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Dergisi*, 25 (2): 79-94.

Cheng Z.J. and Hardy R.W., 2002. Apparent digestibility coefficients and nutritional value of cottonseed meal for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), *Aquaculture* 212; 361–372

Çelikkale, M. S., 1994. İçsu Balıkları ve Yetiştiriciliği. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi. Cilt I, K.T.Ü. Basımevi, Trabzon, 419s

Çetinkaya, O., 1995. Balık Besleme 100.Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 9, Van, 137 s.

Demir, O., 2008. Türkiye Su Ürünleri Yetiştiriciliği Ve Yem Sektörüne Genel Bakış, *Derleme Makalesi, Journal Of Fisheries Sciences.Com*, 2(5): 704-710

Devos, P., 1988. Mercimek ve nohutun besin değeri ve proses sırasındaki değişiklikler (Nutritional value of lentils and chickpeas and changes during processing),

Herkes İçin Mercimek Sempozyumu (Lentils for Everyone Symposium) (29-30 Eylül 1988), Marmaris/Muğla, 174-196.

Doğan, G. ve Bircan, R., 2009. Bitkisel Yem Hammaddelerinde Bulunan Antibesleyici Faktörler Ve Balıklar Üzerine Etkileri, DOI:10.3153/jfscom.2009037

Erdem, M. ve Ergün, S., 2000. Yeme Farklı Oranlarda Katılan Sentetik Astaksantin Gökkuşuğu Alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*) Et Rengi Üzerine Etkisi. Türk Vet. ve Hayvancılık Derg., Cilt 24,577-583

Erdem, M., 2000. Balık Besleme Ve Yem Teknolojisi Ders Notları, OMÜ, Sinop Su Ürünleri Fakültesi, Sinop, 140 S.

Ergün, A., Tuncer, Ş.D., Çolpan, İ. Yalçın, S., Yıldız, G., Küçükersan, M.K., Küçükersan, S., Önel, A.G., Muğlalı, Ö.H. ve Şehu, A., (2002). Yemler, Yem Hijyeni ve Teknolojisi. A.Ü. Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, 465 s.

Ertaş, N., 2007. Yemlik Baklagiller Ve Antibesinsel Faktörler Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 21 (41): (2007) 85-95

Erteken, A., ve Hasimoğlu, A., 2005. Ülkemizde Balık Yemi Teknolojisinin Gelişimi, SÜMAE YUNUS Araştırma Bülteni, 5:1

FAO, 2006. State of the World Fisheries and Aquaculture (www.fao.org). (10.06.2009)

Francesco M., Parisi G., Medale F., Lupi P., Kaushik S.J. and Poli B.M., 2004. Effect of long-term feeding with a plant protein mixture based diet on growth and body/filet quality traits of large rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), Aquaculture 236; 413–429

Goltz, A., 1979. Die Zuwachsrates als betriebswirtschaftliche Kennzahl zur Beurteilung der Effektivität des Tiereneinsatzes, Z. Binnenfischerei DDR, 7, 212-214

Gomes, E.F., Rema, P. and Kaushik, S.J., 1995. Replacement of Fish Meal by Plant Proteins in the Diet of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*): Digestibility and Growth Performance. Aquaculture, 130: 177-186.

Harmantepe, F. B. ve Büyükhatipoğlu, Ş. 2007. İki Farklı Yemin Gökkuşuğu Alabalıklarının Büyüme Performansı Ve Yem Maliyeti Üzerine Etkisi, Journal of FisheriesSciences.com 1 (4):168-175

Hossain, M.A., Jauncey, K., (1989). Studies on the protein, energy and aminoacid digestibility of fishmeal, mustard oilcake, linseed and sesame meal for common carp (*Cyprinus carpio* L.), Aquaculture, 83: 59–72.

Hunt, A.Ö., Özkan, F ve Altun T. 2007. Balık Yemlerinde Beslenmeyi Sınırlandırıcı Maddeler Ve Etkileri, Ulusal Su Günleri 2007, Türk Sucul Yaşam Dergisi Ulusal Su Günleri 2007 Özel Sayı, 5-8: 634-642.

Kaushik, S.J., Cravedi J.P., Lalles, J.P., Sumpter, J., Fauconneau, B. and Laroche, M., 1995. Partial or Total Replacement of Fish Meal by Soybean Protein on Growth, Protein Utilization, Potential Estrogenic or Antigenic Effects, Cholesteolemia and Flesh Quality in Rainbow Trout, *Oncorhynchus mykiss*. Aquaculture, 133: 257-274.

Kearns, J.P., 1993. Extrusion of Aquatic Feeds. Technical Bulletin, American Soybean Association, 30 p.

Kim, K., 1997. Re-Evaluation of Protein and Aminoacid Requirements of Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), Aquaculture, Vol. 151 (1-4), p 3-7.

Korkut, A.Y., Kop, A., Demirtaş N. ve Cihaner A., 2007. Su Ürünlerinde Gelişim Performansının İzlenme Yöntemleri, E.U Su Ürünleri Dergisi 2007 24, (1-2): 201-205

Krogdahl, A., Bakke-Mckellep, A.M., Roed, K.H., Baeverfjord, G., (2000). Feeding Atlantic salmon *Salmo salar* L. Soybean products: effects on disease resistance (furunculosis), and lysozyme and IgM levels in the intestinal mucosa, Aquaculture Nutrition, 6: 77–84.

Luo L., Xue M., Wu X., Cai X., Cao H. and Liang Y., 2006. Partial or total replacement of fishmeal by solvent-extracted cottonseed meal in diets for juvenile rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), Aquaculture Nutrition 12; 418–424

Medale, F., Boujard, T., Vallee, F., Blanc, D., Mambrini, M., Roem, A. and Kaushik, S., 1998. Voluntary Feed Intake, Nitrogen and Phosphorus Losses in Rainbow

Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Fed Increasing Dietary Levels of Soy Protein Concentrate. *Aquat. Living Resour.* 11 (4): 239-246

Morales, A.E., Cardenete, G., Higuera, M. and Sanz, A., 1994. Effects of Dietary Protein Source on Growth, Feed Conversion and Energy Utilization in Rainbow Trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Aquaculture*, 124: 117-126.

NRC, 1993. Nutrient Requirements of Fish. National Research Council, National Academy Press. Washington D.C. 114 pp.

Opstvedt J., Aksnes A., Hope B. and Pike I.H., 2003. Efficiency of feed utilization in Atlantic salmon (*Salmo salar L.*) fed diets with increasing substitution of fish meal with vegetable proteins, *Aquaculture* 221; 365–379

Ölmez, M. ve Aybal, N. Ö., 2006. Balık Beslemede Kanola (*Brassica sp.*) Kullanımı, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, Cilt 23, Ek (1/2): 269-273 Su Ürünleri Yetiştiriciliği

Pekşen, E. ve Artık, C., (2005). Antibesinsel maddeler ve yemeklik tane baklagillerin besleyici değerleri, *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20 (2) : 110-120.

Pelissero, C., Le Menn, F., Kaushik, S., (1991). Estrogenic effect of dietary soybean meal on vitellogenesis in cultured Siberian sturgeon *Acipenser baeri*, *Gen. Comp. Endocrinology*, 83: 447–457

Refsstie, T. and Austreng, E., 1981. Carbonhydrate in Rainbow Trout Diets.III. Growth and Chemical Composition of Fish From Different Families Fed Four Levels of Carbonhydrate in The Diet, *Aquaculture*, 2: 35-49.

Refsstie, S., Korsoen, O., Storebakken, T., Baeverfjord, G., Lein, I. and Roem. A.J., 2000. Differing Nutritional Responses to Dietary Soybean Meal in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) and Atlantic Salmon (*Salmo salar*). *Aquaculture*, 190: 49-63.

Reinitz, G., 1980. Soybean Meal as a Substitute for Herring Meal in Practical Diets for Rainbow Trout. *The Progressive Fish-Culturist*, Vol:42 No :2

Richardson, N.L., Higgs, D.A., Beames, R.M., McBride, J.R., 1985. Influence of dietary calcium, phosphorous, zinc and sodium phytate level on cataract incidence, growth and histopathology in juvenile chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*). In:

Francis, G., Makkar, Harinder P.S., Becker, K., 2007. Antinutritional factors present in plant-derived alternate fish feed ingredients and their effects in fish. *Aquaculture* 199, 197–227.

Sanz, A., Morales, A.E., Higuera, D.L. and Cardenete, G., 1994. Sunflower Meal Compared with Soybean Meal as Partial Substitutes for Fish Meal in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Diets: Protein and Energy Utilization. *Aquaculture*, 128: 287-300

Seyrek, K., Bildik, A., (2001). Lektinler, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 12: 96-100

Springate, J., 1992. Fish Must Shape up to Requirements, *Fish Farmer*, Jan./Feb., pp.39.

Steffens, W., 1995. Environmental Aspects of Trout Feed. Symposium From Feed to Food, ICTAM International Feed and Food Industries Show, May 17-18, 1995, Utrecht, The Netherlands: 1-11.

Steffens, W., Rennert, B., Wirth, M. and Krüger, R., 1999. Effect of Two Lipid Levels on Growth, Feed Utilization, Body Composition and Some Biochemical Parameters of Rainbow Trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum1792).

Storebakken, T., Shearer, K.D., Roem, A.J., 1998. Availability of protein, phosphorus and other elements in fishmeal, soy protein concentrate and phytase-treated soy proteinconcentrate-based diets to Atlantic salmon, *Salmo salar*, *Aquaculture*, 161: 365–379.

Tacon, A.G.J., 1997. Fishmeal replacers:review of antinutrients within oilseeds and pulses a limiting factor for the aquafeed Green Revolution? In: Tacon, A., Basurco,B. (Eds)., *Feeding Tomorrow's Fish. Proceedings of the Workshop of the CIHEAM Network onTechnology of Aquaculture in the Mediterranean(TECAM)*, Jointly Organised by CIHEAM, FAO and IEO, 24–26 June 1996, Mazarron,Spain. *Cahiers-Options Mediterraneennes*, 22:153–182

Tacon, A.G.J., Haaster, J.V., Featherstone, P.B., Kerr, K. and Jackson, A.J., 1983. Studies on the Utilazation of Full-Fat Soybean and Solvent Extracted Soybean

Meal in a Complete Diet for Rainbow Trout. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 49(9): 1437-1443.

Thiessen, D.L., Campbell, G.L. and Adelizi, P.D., 2003. Digestibility and Growth Performance of Juvenile Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Fed with Pea and Canola Product. Aquaculture Nutrition, 9; 67-75.

TUIK, 2008. Su Ürünleri İstatistikleri (www.tuik.gov.tr) (5.07.2009)

Ustaoglu Tiril, S., Karayucel, İ., Alagil, F., Dernekbasi, S. and Berkay Yagci, F., 2009. Evaluation of Extruded Chickpea, Common Bean and Red Lentil Meals as Protein Source in Diets for Juvenile Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*), J. Anim. Vet. Adv., 8 (10): 2079-2086.

Venkataramiah, A., Lakshmi, G.J. and Gunter, G., 1975. Effect of Protein Level and Vetegable Matter on Growth and Food Conversion Efficiency of Brown Schrimp, Aquaculture, 5,2.

Vielma, J., Makinen, T., Ekholm, P. and Koskela, J., 2000. Influence of Dietary Soy and Phytase Levels on Performance and Body Composition of Large Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) and Algal Availability of Phosphorus Load. Aquaculture, 183: 349-362.

Watanabe, D., Verakunpiriya, V., Watanabe, K., Kiron, V. and Satoh, S., 1997. Feeding of Rainbow Trout with Non-Fish Meal Diets. Fisheries Science 63 (2): 258-266

Yanık, T. 1997. Balık Yemi Formülasyonu ve Hazırlanması. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 193, Erzurum, 87 s.

Yıldırım, Ö., Mazlum, M. D. Ve Güllü, K., 2002. Doğu Karadeniz Bölgesinde Kullanılan Bazı Ticari Yemlerin Gökkuşığı Alabalığının (*Oncorhynchus mykiss* W.,1792) Biyo-Ekonomisi Üzerine Etkisi Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 12(1):7-12

Yiğit, M. ve Ustaoglu, S., 2003. Total ve Besin Maddesi Sindirilme Oranlarının Su Ürünleri Yetiştiriciliğindeki Önemi, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 20: (1-2),

ÖZGEÇMİŞ

1983 Yılında Ordu'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Samsun'da tamamladı. 2001 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fakültesini kazandı ve 2005 yılında mezun oldu. 2006 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalında yüksek lisans öğrenimine başladı. Halen Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fakültesi'nde yüksek lisans öğrenimine devam etmektedir.