

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ-FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI

BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ PROGRAMI

**DENİZ KAFESLERİNDE YETİŞTİRİLEN ALABALIKLARDA
BÜYÜME, YEM DEĞERLENDİRME VE STOK YOĞUNLUKLARI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bilal AKBULUT

OCAK - 1993

TRABZON

28177

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ- FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI

DENİZ KAFESLERİNDE YETİŞTİRİLEN ALABALIKLARDA

BÜYÜME, YEM DEĞERLENDİRME VE STOK

YOĞUNLUKLARI

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde

"Balıkçılık Teknolojisi Yüksek Mühendisi"

Ünvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 28.12.1992

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 18.01.1993

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Mehmet Salih ÇELİKKALE

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Ertuğ DÜZGÜNEŞ

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Hikmet KARAÇAM

Enstitü Müdürü : Doç. Dr. Temel SAVAŞKAN

Ocak-1993

TRABZON

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON BİRİMİ

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı'nda yapılmıştır.

Çalışmanın, deniz kafeslerinde alabalık yetiştiriciliğinde yetiştiricilik problemlerinin çözümüne katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Bazı yetiştiricilik kriterleri ele alınmış ve geliştirilmiştir. Konu genel olmakla birlikte, daha çok büyüme, yem değerlendirme ve stok yoğunlukları üzerinde durulmuştur. Çalışmanın, denizde balık yetiştiriciliği konusuyla ilgilenen meslektaşlarıma yararlı olmasını diler, çalışmalarımı yönlendiren sayın hocam Prof. Dr. M. Salih ÇELİKKALE'ye teşekkür ederim.

Ocak 1993

Bilal AKBULUT

ÖZET

Deniz kafeslerinde yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarında (S. gairdneri) büyüme, yem değerlendirme ve stok yoğunlukları araştırılmıştır. Bir üretim periyodunda (kasım - haziran) farklı yerlerden alınan gökkuşağı balıkları ticari şartlarda deniz kafeslerinde büyütülmüştür. Çalışmanın amacı, bir üretim periyodunda gökkuşağı alabalıklarının Trabzon'a yakın deniz koşullarında en uygun ve en ekonomik üretimini saptamaktır. Kafeslere stoklanan balıklarda periyodik olarak canlı ağırlıklar, çatal boylar ve kullanılan yem miktarları alınmıştır. Balıklarda stoklama düzeyi artışına paralel olarak yem değerlendirme düşük, büyüme yavaş olmuştur. Fakat istatistiksel kontrolde stoklar arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Yüksek stok yoğunluğunun büyüme ve yem değerlendirmeyi engellemesine rağmen, uygun stok yoğunluğunun seçimi, arzulanan hasat ağırlığına bağlı olduğu sonucuna varılmıştır.

ABSTRACT

GROWTH, FEED CONVERSION RATE AND STOCKING DENSITIES IN RAINBOW TROUT FARMED IN SEA CAGES, TRABZON

Growth, feed conversion, stocking densities in rainbow trout (S. gairdneri R.) reared in sea cages were studied. Fish from separate brookstock were reared in sea cages, under commercial conditions at different densities over a rearing period (November - June). The aim of the study was to investigate the most suitable and economical production of rainbow trout during a rearing period under sea conditions widely found in Trabzon. The parameters of live body weights, fork lengths used food in cages were periodically noted throughout the rearing period. The lowest growth and food conversion appeared in fish at the high density, the differences observed between most of other densities were not significant. It is concluded that although higher densities depressed the growth rate and food conversion, the proper choice of density depends on the required final live body weight.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

1 GİRİŞ	1
2 GENEL BİLGİLER	3
2.1 Gökkuşuğı Alabalığı	3
2.2 Deniz Kafeslerinde Alabalık Yeyiştiriciliğı	4
2.2.1 Deniz Kafeslerinde Alabalık Yetişrtiriciliğinin Avantajları	4
2.2.2 Yer Seçimi	5
2.2.3 Yavru Seçimi	6
3 MATERYAL VE METOD	7
3.1 Materyal	7
3.1.1 Araştırma Sahası	7
3.1.2 Kafeslerin Yapısal Özellikleri	8
3.1.3 Balık	14
3.1.4 Yem	14
3.2 Metod	15
3.2.1 Su Ortamının Fiziksel Özelliklerinin Tesbiti	15
3.2.1.1 Sıcaklık Ölçümü	15
3.2.1.2 Oksijen Ölçümü	15
3.2.2 İşletmelerin Kapasiteleri ve Stok Oranlarının Tesbiti	15
3.2.3 Yem Değerlendirmenin Tesbiti	16
3.2.4 Boy ve Ağırlık Ölçümü	18
3.2.5 Büyümenin Tesbiti	20
3.2.6 Ağırlık / Boy İlişkisi	20
4 SONUÇ VE TARTIşMA	22
5 KAYNAKLAR	32

1 GİRİŞ

Su ürünleri yetiştiriciliğine M.ö. 2000 yıllarında içsullarda başlanılmıştır. Denizde yetiştiricilik ise 19. yüz yılın sonlarında ancak uygulanabilmıştır (1).

İçinde bulunduğumuz yüzyılda artan dünya nüfusu iki temel problemi de beraberinde getirmiştir. Bunlardan birincisi denizlerin kirlenmesi, ikincisi ise nüfus artışına ayak uyduramayan besin miktarında ortaya çıkan yeter sizliktir. Bu protein açığını hafifletmek için deniz ürünlerinden daha fazla nasıl yararlanılacağı konusunda çok yoğun çalışmalar yapılmaktadır (1). Ne varki, balıkçılık teknolojisinin gelişmesi ve av filosu sayısının artmasına rağmen dünya denizlerinden avlanan su ürünlerinde beklenen artış sağlanamamıştır. Bu nedenle, su ürünlerinin kültürünün yapılması bir çok ülke için zorunluluk olarak ortaya çıkmıştır. Bu yetiştiricilikte en yaygın balık türlerinden biri alabalıktır.

Alabalık yetiştiriciliği 19. yüz yılda Jakobi (1865)'nin suni döllenmeyi geliştirmesiyle başlar (2). Ancak ticari anlamda başarılı sonuçlar 20. yüz yılın başlarında alınmıştır. Norveç gibi kutup bölgelerine yakın ülkelerde, büyüme sezonunun oldukça kısa ve kış aylarında su sıcaklıklarının düşük olması, alabalıkların nisbeten daha sıcak olan deniz suyunda yetiştirilebileceği düşüncesi yaygınlık kazandırmıştır. Günümüzde alabalık yetiştiriciliği her iki yarıkürede hem içsu hem de deniz ortamında giderek artan bir endüstri olma özelliği göstermektedir (2).

Norveç'te denizde alabalık yetiştiriciliği 1912 yılında başlamıştır Gökkuşuğu alabalığının İngiliz adalarında ve İskoçyanın batı kıyılarında yetiştiriciliği 1960 yılında başlamıştır (3).

Türkiye’de gökkuşığı alabalığının içsuda yetiştiriciliği 1969 yılında başlamıştır. Son yıllarda ülkemizde gökkuşığı alabalığının denizde yetiştirilmesi konusunda Karadeniz kıyıları önem kazanmıştır (4).

Kafaslerde alabalık yetiştiriciliği; kontrolu kolay, hasatı çok basit ve kesif stok olanağı veren bir yetiştiricilik sistemidir (4). Deniz kafeslerinde gökkuşığı alabalığı yetiştiriciliğin de stok miktarı, stoklanan ve hasat edilen balıkların büyüklüğü, beslenme süre ve normları, yemleme teknikleri, kısaca kafeslerde balık yetiştiriciliğinde daha ekonomik bir yetiştiricilik için, dünyanın bir çok ülkesinde, yerel koşullara göre çok detaylı araştırmalar yürütülmektedir (4).

Bu çalışma, denizde kafeslerde gökkuşığı alabalığı yetiştiriciliğinde farklı stok oranları ve farklı yemleme düzeylerinde, gökkuşığı alabalıklarında büyüme, yem değerlendirme ve stok yoğunluklarını araştırmak, birim hacimden elde edilen verimi saptamak, benzer koşullarda deniz kafeslerinde gökkuşığı alabalığı yetiştiriciliği yapacak üreticilere, stok oranı, yem miktarı ve yetiştirme tekniği yönünden ışık tutacak bilgileri sağlamak amacıyla yapılmıştır.

2 GENEL BİLGİLER

2.1 Gökkuşığı Alabalığı

Gökkuşığı alabalığı (S. gairdneri R.,1836) Kuzey Amerika kökenli bir balık olup, Kaliforniya'daki McCloud nehrinden alınarak bütün dünyaya yayılmıştır (4, 5, 6). Son yıllarda yapılan sistematik çalışmalarda bu türün Asya'daki Kamçatka nehirlerinde yaşayan uzakdoğu alabalığı (S. mykiss) olduğu saptanmıştır (3).

Yüzgeçleri, D IV, 10; A III 10; V I 8; P I 12; C 19 ışınlıdır. Pul formülü 135, 21/20, 150 olup kuyruk yüzgeci çatallıdır. Ağızyarığı gözün arka kısmına kadar uzanır. Sapan kemiği plakası 5 köşeli olup, arka kenarında 4 diş bulunur. Vomer kemiği uzantısı kuvvetlice bükülmüş ve bir iki sıra dişlidir (6, 7).

Renk değişken olup, ekseriya sırt koyu yeşilden kahve yeşile kadar değişir. Yanlar daha açık, karın gümüş beyazlıktadır. Yan hat boyunca geniş, kırmızı, pembe gökkuşığı renginde bir band bulunur ve üreme döneminde erkeklerde bu band çok daha göz alıcı olur ki, balığın adı da burdan gelir. Vucudun yanları ve geri kalan kısmı ile yüz geçler siyah noktalarla kaplıdır (5, 6, 7, 8, 9, 10).

Dişi bir balık 3 - 5 mm çapında 2000 - 12000 yumurta verir. Yumurtalar 0.3 - 12°C (en ideali 5 - 10 °C) arasında gelişir. Büyüme için optimum sıcaklık 12 - 20°C dir. Bazı erkekler 1 yaşında cinsi olgunluğa gelirler. En yavaş büyüyen dişilerin 5 kez yumurta verdikleri bilinmektedir (2, 4, 5).

On iki yıl kadar yaşar. 15 kg. ağırlık ve 150 cm boya kadar büyür karnivor olan bu balığın doğal yaşamda aldığı besinler çok çeşitli olmasına rağmen yetiştiricilikte belli formülde hazırlanan yemlerle beslenirler (6).

2.2 Deniz Kafeslerinde Alabalık Yetiştiriciliği

2.2.1 Deniz Kafeslerinde Alabalık Yetiştiriciliğinin Avantajları

Deniz kafeslerinde yetiştiriciliği cazip kılan bir çok faktör vardır, bunlar:

- 1- Ekonomiklik: Kafes yetiştiriciliği, diğer kültür sistemlerine göre daha ekonomiktir. Maliyet, kafes büyüklüğüne ve kullanılan malzemeye bağlı olarak değişir. Kültür metodu, yer, yönetim ve kapasite maliyeti belirler (1, 2, 4, 8, 10, 11).
- 2- Su: Deniz kafeslerinin en önemli özelliği açık deniz sularını kullanmasıdır. Başka amaçlarla faydalanılamayan deniz alanları kafes balıkçılığıyla değerlendirilmektedir (12).
- 3- Balık kalitesi: Kafeslerde yetiştirilen balıkların görünüş ve tat bakımından verilen yem kalitesine göre değişmekle beraber diğer sistemlerde yetiştirilen balıklardan üstün olduğu görülmüştür (2, 10, 12).
- 4- Yönetim: Kafeslerin kullanılması kolay olduğu gibi, kafeslerin yeri de değiştirilebilir. Sisteme yeni kafesler eklenebilir. Stokun incelenmesi ve kafeslerin bakımı kolay olur (2, 4, 6, 10, 11, 12).
- 5- Büyüme: Deniz kafeslerinde gökkuşuğu alabalıkları diğer sistem ve sularda yetiştirilenlerden çok daha hızlı büyümektedirler (2, 4, 6, 10, 11, 12, 13, 14).

2.2.2 Yer Seçimi

1- Akıntı ve su değişimi: Akıntı 0.6 m/sn'yi geçmeyecek şekilde devamlı olmalıdır. İdeal akıntı 0,1-0,6 m/sn dir. Ağ haciminde azalmaya sebep olacak güçlü akıntılar ağları ciddi şekilde büzebilir. Aşırı akıntı, yemleme ve gözlemeyi güçleştirir. Bunun için yer seçilirken hidrolojik bir araştırma yapılmalıdır (2, 3, 12, 13).

2- Derinlik ve taban yapısı: Yem artık ve dışkıların zararlı etkilerinin giderilmesini sağlamak için kafeslerin konacağı yerde en az 10 m derinlik olmalıdır. Bir çok yetiştirici ağların altında ağ derinliğinin iki katı bir derinliği tercih eder. Bunun anlamı; ağ derinliği 7 m ise minimum su derinliği 21 m olmalıdır (2, 4, 11, 12).

Konvansiyonel çapa bağlantıları için ideal taban yapısı sert kumsaldır. Yumuşak kumlu veya çamurlu alanlarda çapanın gücü azalır. Böyle yerlerde beton bloklar kullanmak daha faydalıdır. Çapa bağlantılarının kayalık veya taşlıklara yapılması riski artırır (2, 12).

3- Tuzluluk ve sıcaklık: Alabalıklar denizde tuzluluk ve sıcaklık değişimlerine karşı oldukça dayanıklıdırlar. Bu balıklar deniz suyunun donma derecesine kadar dayanır (2).

Denizde yüksek yaz sıcakları alabalık üretimini sınırlar. Su sıcaklığı artarken, balığın oksijen isteğinin artığı ve suda çözünmüş oksijen miktarının azaldığı gerçektir. Yüksek sıcaklıkta oksijen miktarının azlması yanında, stres artar. Yüksek sıcaklığa paralel olarak planktonik gelişme ve ağ kirlenmesi de artar (2, 4, 6, 11).

4- Kara kafes bağlantısı: Karadan kafeslere gidiş mümkün olduğunca direkt olmalı ve kafesler bakım, besleme ve hasatı kolayca sağlayacak şekilde yerleştirilmelidir.

Kafesler hizmetlerin kolayca sağlanabileceği ve hizmetleri yürütecek geminin barındırılması için limanlara yerleştirilmektedir (2).

5- Deniz kirlenmesi: Ağların, yüzdürücülerin ve servis yollarının kirlenmesi özel bir problemdir. Başlangıçta bakırla hazırlanan anti-fouling boyalar kullanılırdı. Günümüzde ise foulinge karşı tributil kalaylı boyalar geniş çapta kullanılmaktadır. Ancak tributil istiridye ve diğer molluskalar için zehirlidir. Deniz anaları ağları tıkamakla kalmaz, bağırsak ve vucut yüzeyinde kanamalarla alabalıklarda ölümlere sebep olurlar. Yaz aylarında görülen plankton patlamaları sonucu sudaki oksijen tükenir. Ayrıca bazı türlerin toksik madde salgıladığı da bilinmektedir (2, 12).

2.2.3 Yavru Seçimi

Denizde yetiştiricilikte toplam maliyetin önemli bir kısmın yavru maliyeti oluşturur Bunun için yavrular, özenle seçilmelidir. Denize taşınan yavrular içinde 25 gr.'dan daha küçük bireyler göz açıklığı 12 mm olan ağdan çıkabilir. Çünkü yavrular denize konulduktan sonraki bir kaç gün içinde su kaybederek büzülürler (2).

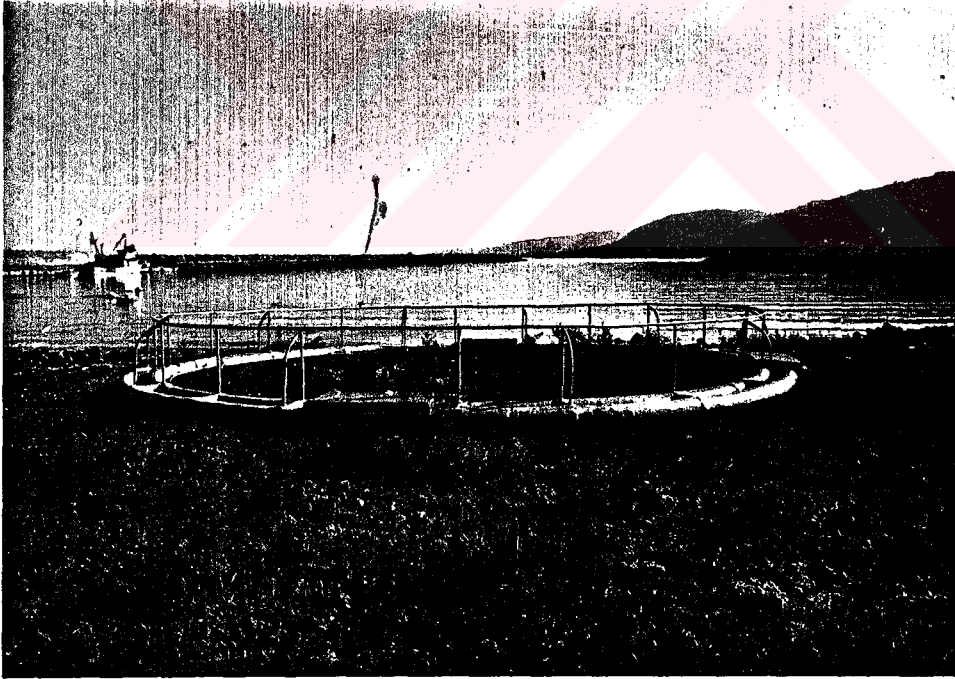
Balık yetiştiriciliğinde en önemli hastalıklar, balık ve yumurta hareketleriyle yayılır. Bu nedenle başarılı olmak için sağlıklı yavrular almak gerekir.

Periyodik ölçümlerin yapıldığı dört nolu işletme Trabzon ili Yomra ilçesinde Yomra balıkçı barınakı kıyı şeridinden 1050 m acıkta, 39° 50' 31"- 39° 50' 32" D ve 40° 55' 28" - 40° 50' 29" K koordinatlarında ki deniz alanındadır.

3.1.2 Kafeslerin Yapısal Özellikleri

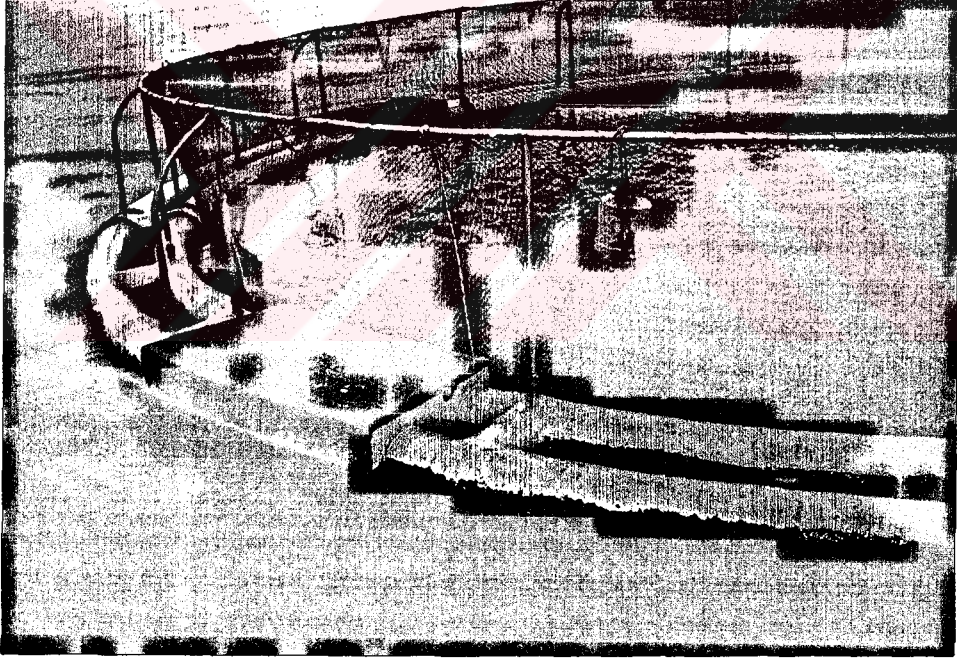
Yüzdürücü

Kafesin üst çerçeve kısmı, her biri 30 cm çapında, içerisi strafer dolu, yuvarlak iki taşıyıcı borudan oluşmuştur. Bu taşıyıcıların iç hacmi yaklaşık 3.2 m^3 dür. Taşıyıcı görevi yapan bu fiberglaslar arasında 25 cm'lik mesafe bulunur.

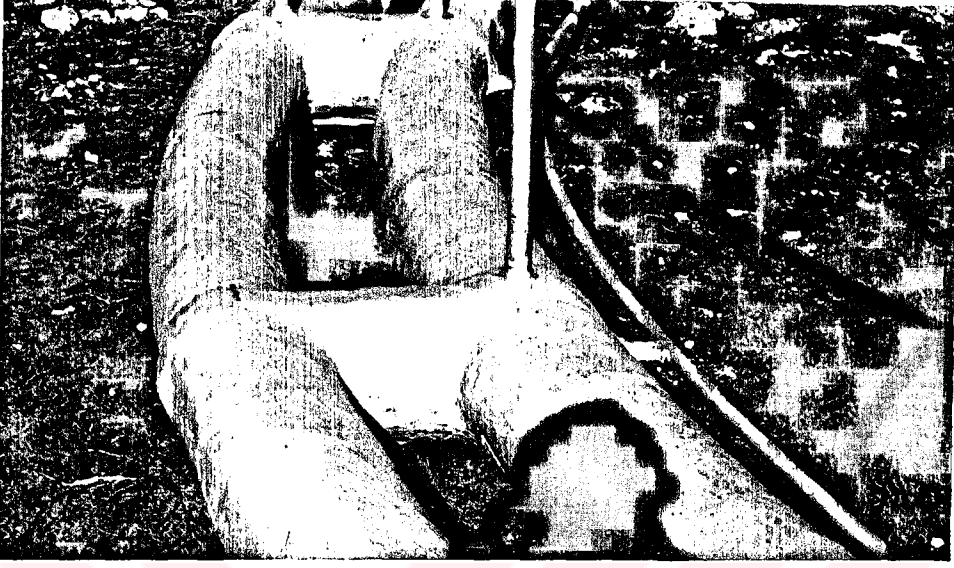


Şekil 3.2 Bir kafes çerçevesinin toplu görünümü.

Tekne yanaşma rampası olarak kullanılan ve taşıyıcının eşit dört yerinde 0.75x1.00 m ebadında ve 0.20 m yükseklikte hizmet platformu mevcuttur. Kafes çerçevesinin metal kısımları anti - predatör ve anti-fouling boyalarla boyanmıştır. Fiberglas taşıyıcılar arasında aynı kalınlıktaki borularla kuvvetli bağlantıları mevcuttur.

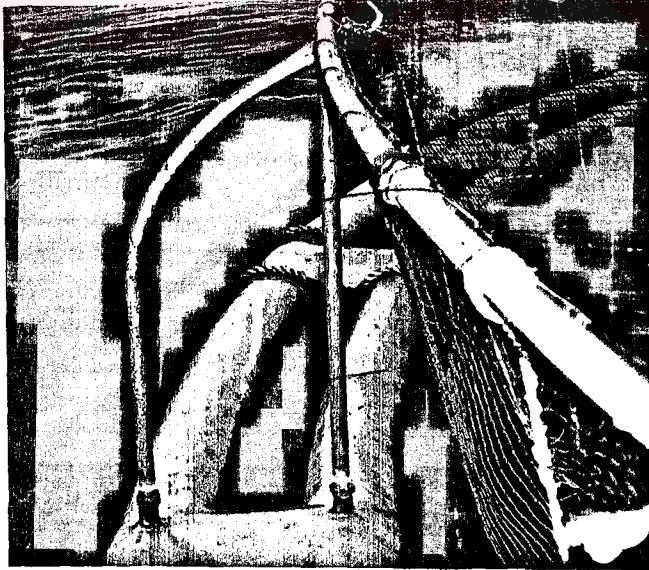


Şekil 3.3 Kafes taşıyıcıları üzerine monte edilmiş tekne yanaşma rampası.



Sekil 3.4 İki taşıyıcı arasındaki bağlantılar.

Korkuluklar 1 m yüksekliğinde olup, ikilik demir borudan yapılmıştır. Monte yerinden bir atlamalı olarak dış taşıyıcıya eklenmiştir (Sekil 3.5).



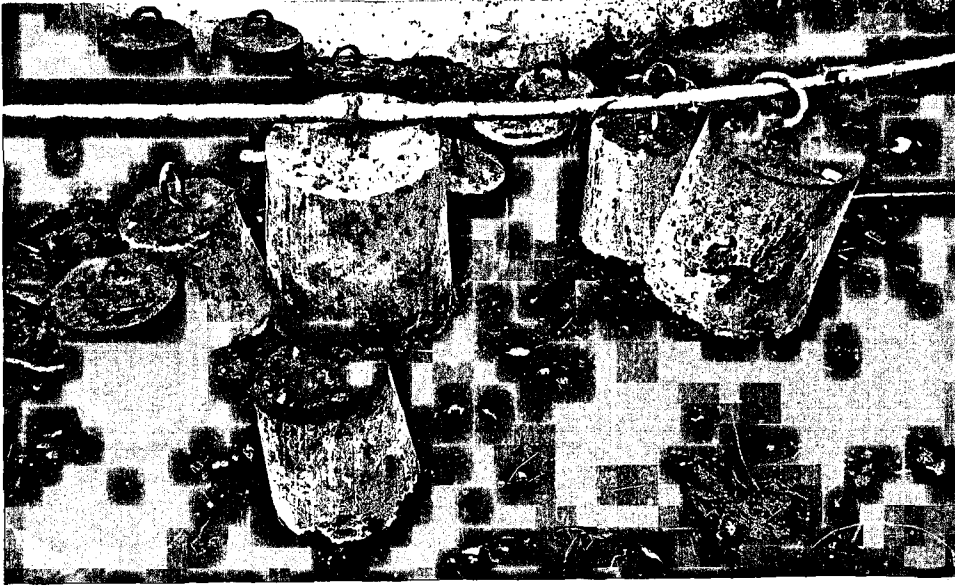
Sekil 3.5 Korkuluk bağlantıları.

Şamandıralar

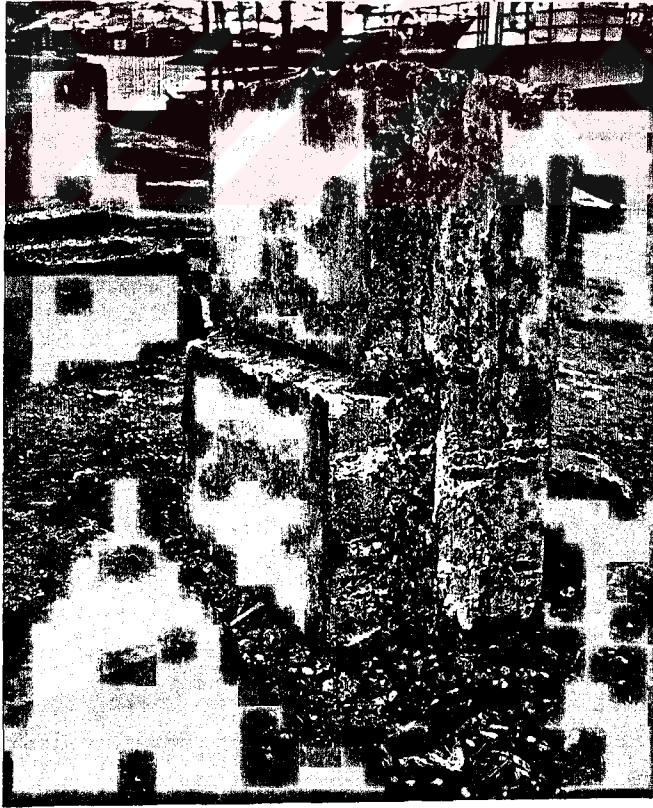
Yüzey şamandıraları kafese esneme payı bırakacak şekilde dört yönden kafes taşıyıcısına polietilen halatlarla bağlanır. Dip bağlantı halatlarının yere sürünmesini önlemek için her taşın üzerine bir şamandıra yerleştirilmiştir. Bu şamandıralar 4 mm'lik saçtan koni şeklinde yapılmıştır. Üzerleri anti - pas ve anti - fouling boyalarla boyanmıştır. Halatların burulmasını önlemek için şamandıra uçlarına fırdöndü, klemens, rodensa ve kilit bağlantıları yapılmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6 Kafes bağlama şamandıraları



Şekil 3.7 Yaklaşık 15 kilogram'lık askı betonları



Şekil 3.8 Beton sabitleştirici (Taban betonu)

işaret şamandıraları olarak 40 cm çaplı fosfor boyalı plastik şamandıralar kullanılmıştır. Kafesler 20 mm kalınlığında polietilen mamül halatlar, çelik firdöndülerle dip taşlarına monte edilmişlerdir. Ancak taban betonları ile 2-3 m yukarıda duran şamandıralar arasında kollu zincirler mevcuttur. Bunun amacı naylon halatların taban betonuna sürtünüp kopmasını önlemektir.

Kuşlardan gelecek zararı önlemek için kafeslerin üzeri kuş önleyici ağlarla kapatılmıştır. Karadeniz'de kafes ağlarını parçalayacak predatör bulunmadığından anti-predatör ağı kullanılmamıştır.

Ağlar

Başlangıçta 12 mm göz açıklığında 36 numara iplikten yapılmış 7.5 m derinliğinde düğümlü ağ kullanılmıştır. Ağların akıntıdan sürüklenmesini önlemek için her kafese 10-15 adet kadar ve eşit aralıklarla asılmış ve ağın 1-2 m altında asılı duran ve her birinin ağırlığı 10 - 15 kg. arasında değişen askı betonları bağlanmaktadır (Şekil 3.7).

Her kafes için 4 adet 100 X 80 X 200 cm ebatlarında dipten tırnaklı 300 doz betonlu üç yüzeyden demir halkalı beton sabitleştiriciler kullanılmıştır (Şekil 3.8). Bu betonlar arasında 40-50 metre'lik mesafe olup, kare şeklinde dört noktaya atılmışlardır.

3.1.3 Balık

İç sulardaki alabalık çiftliklerinden alınan gökkuşuğı alabalığı yavruları, kafeslere taşınmıştır. Yavrular bir kamyonetteki iki tankla limanına getirilmiştir. Taşıma tankında 80 kg./m³ stok oranda, 12 °C deki tatlı suda bulunan yavrular, kepçe ve kovalarla tekrar sayılarak teknedeki ikinci bir tanka aktarılmıştır. Teknedeki tanka her bir kova balık+su'ya karşılık bir kova deniz suyu katılmıştır. Bu adıpte işleminden sonra kafese gidilerek, yavrular kova ve kepçelerle kafese bırakılmıştır. Yavruların kafese bırakılmasından sonraki 24 saat içinde bir kısmının öldüğü gözlenmiştir. Ancak bu ölüm işlemi bütün kafeslerde olmamıştır.

3.1.4 Yem

Özel bir yem fabrikasından alınan alabalık yemi kullanılmıştır. Günlük yem miktarları yem imalatıcısının önerdiği yemleme tablosuna dayanılarak belirlenmiştir. Periyodik yapılan ölçümler sonunda su sıcaklığına bağlı olarak yem miktarı yeniden belirlenmiştir.

3.2 Metod

3.2.1 Su Ortamının Fiziksel Özelliklerin Tesbiti

Sıcaklık ve oksijen ölçümleri için Trabzon Su Ürünleri Araştırma Enstitüsünün araştırma gemisi ve cihazlarından yararlanılmıştır.

3.2.1.1 Sıcaklık Ölçümü

Deniz suyu sıcaklıkları, - 5, -10, -15 metrelerde yapılmıştır. Bu metrelerdeki sıcaklıklar, Nansen şişesiyle su numunesi alınırken şişeye monte edilmiş rezerving termometre ile ölçülmüştür.

3.2.1.2 Oksijen Ölçümü

Nansen şişesiyle, -5, -10, -15 metrelerden alınan su örneklerinin serbest oksijen miktarları YSI MODEL 51B Oksijenmetre ile ölçülmüştür.

3.2.2 İşletmelerin Kapasiteleri ve Stok Oranının Tesbiti

Kafeslerdeki stoklama düzeylerine hiç müdahale edilmemiş, yetiştiricinin koyduğu miktar üzerinde çalışmalar sürdürülmüştür. İşletmeler hedeflenen kapasiteler ve gerçekleşen kapasiteler tablo 3.1' de verilmiştir.

Tablo 3.1 Yedi işletmenin fiziki kapasitesi.

İŞLETME No	Hedeflenen Üretim Kapasite (Ton)	Gerçekleşen Üretim (Ton)	Kafes Hacmi (m ³)
1	30	3.800	1178.0
2	30	2.925	1099.0
3	220	5.000	1177.5
4	440	2.400	589.0
5	220	52.000	7771.5
6	240	9.700	2670.0
7	450	27.000	6283.0

Tüm işletmelerde 10 m çaplı kafesler kullanılmıştır. Ancak kafeslerdeki ağların derinlikleri işletmeler arasında farklı tutulmuştur. Yine her işletmedeki stoklama oranı farklı yapılmıştır. Aynı şekilde kafeslere konan balıkların ağırlıklarında ve denize giriş tarihlerinde de farklılıklar olmuştur.

Tüm işletmelerde kafeslere konan balıklarda boylama v.b. işlemler yapılmamıştır.

3.2.3 Yem Değerlendirmenin Tesbiti

Bu çalışma Trabzon'da deniz kafeslerinde gökkuşağı alabalığı üreten 7 işletmedeki toplam 30 kafes üzerinde yürütülmüştür. Tüm kafeslerdeki balıklar pelet yemle beslenmiştir. Ancak 5 nolu işletmede pelet yeme ek olarak hamsi kullanılmıştır.

Tüm işletmelerde yavrular denize taşındığında; yavru adedi ve ortalama ağırlıkları alınmıştır. Aynı şekilde hasat sonunda balıklara verilen yem miktarları ve hasat edilen balık miktarları tesbit edilmiştir. Yalnızca bir işletmede tüm üretim sezonunda periyodik ağırlık artışı ve kullanılan yem miktarları tesbit edilerek, yem değerlendirme değerleri hesaplanmıştır. Kullanılan yemin yapısal özelliği tablo 3.2 de görülmektedir.

Tablo 3.2 Deniz kafeslerinde yetiştirilen gökkuşuğu alabalığının beslenmesinde kullanılan yemin bileşimi (Pınar A.Ş., 1992).

YEM NORMLARI	PELET No:1	PELET No:2	PELET No:3,4,5,6
KURU MADDE (MIN)%	88.0	88.0	88.0
HAM PROTEİN (MIN)%	49.0	47.0	45.0
HAM SELÜLOZ (MAX)%	3.0	3.0	3.0
HAM KÜL (MAX)%	13.0	13.0	14.0
KALSİYUM (MIN)%	2.0	2.0	2.0
FOSFOR (MIN)%	1.3	1.3	1.3
HAM YAĞ (MIN)%	7.0	7.0	

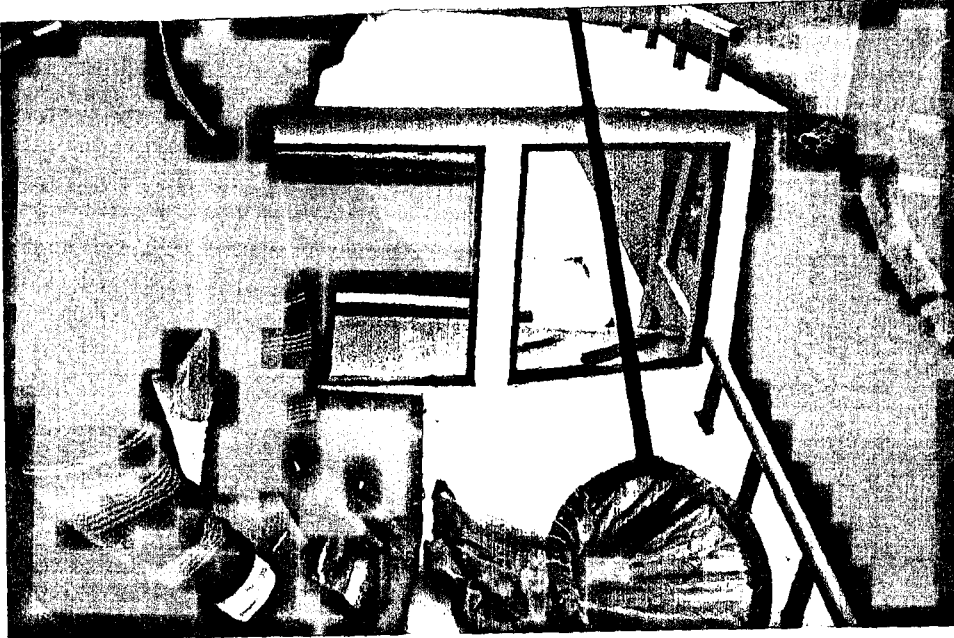
Yem değerlendirme değeri (FQ);

$$FQ = \frac{\text{Verilen Yem Miktarı (kg)}}{\text{Kazanılan Canlı Ağırlık (kg)}} \times 100 \quad (1, 4) \quad (3, 1)$$

formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

3.2.4 Boy ve Ağırlık Ölçümü

Boy ölçümünde çatal boy dikkate alınmıştır. Boy ölçüleri 50 cm'lik (1 / 10) cetvel içeren ölçü tahtasıyla yapılmıştır (Şekil 3.9). Ölçümlerin toplamı ölçülen balık sayısına bölünerek ortalaması alınmıştır.



Şekil 3.9 Boy ölçülmesi.



Şekil 3.10 Ağırlık ölçümü.

Ağırlık ölçümleri, balıklar küçük iken içinde su bulunan ve darası alınmış bir kovaya atılarak tartılmıştır. İki tekerür halinde yapılan ölçümlerin ortalaması alınmıştır. Nisan'dan sonra balıklar birer birer tartılarak ortalama ortalamalar alınmıştır (Şekil 3.10). Boylar 1 mm ve ağırlıklar 1 gr. hata ile ölçülmüştür.

3.2.5 Büyümenin Tesbiti

Spesifik Büyüme Oranı (SBO);

$$SBO = \frac{\ln W_b (g) - \ln W_a (g)}{T} \times 100 \quad (2, 15, 16) \quad (3, 2)$$

formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Burada W_a ; ilk ağırlık, W_b ; son ağırlık ve T ise iki tartım arasındaki gün sayısıdır.

Ayrıca oransal ağırlık (W_y) artışları da aşağıdaki formüllerle belirlenmiştir.

Oransal Ağırlık Artışı (W_y);

$$W_y = \frac{A_2 - A_1}{A_1} \times 100 \quad (6) \quad (3, 3)$$

Burada A_1 , periyot başı ağırlığı (g), A_2 , periyot sonu ağırlığıdır (g).

3.2.6 Ağırlık \ Boy ilişkisi

Balıklarda büyüme, büyük ölçüde çevre koşulları ve bu koşullara bağlı olan beslenme düzeyi ile ilgilidir.

Ağırlıkla boy arasındaki ilişkinin saptanmasında;

$$W = a L^b$$

$$\text{Log } W = \text{Log } a + b \text{ Log } L \quad (17) \quad (3, 4)$$

denklemini kullanılmış olup a ve b katsayıları ise en küçük kareler yöntemiyle hesaplanmıştır (18, 19, 20).

Kondüsyon faktörü (K %) ise;

$$K (\%) = \frac{W}{L^3} \times 100 \quad (6) \quad (3, 5)$$

formülü ile hesaplanmıştır. Burada K, kondüsyon faktörü, W, canlı ağırlık artışı (g), L, boy (cm) ifade etmektedir.

4 SONUÇ VE TARTIŞMA

Araştırmanın yapıldığı deniz ortamında deneme süresince elde edilen sıcaklık değerleri, aylara göre, tablo 4.1'de verilmiştir. Bir sezonluk yetiştiricilik periyodunda (kasım-haziran) ölçülen sıcaklık değerlerinin 6-24 °C arasında değiştiği görülmüştür. gökkuşağı alabalığının bu sıcaklıklara toleranslı olduğu bildirilmiştir (4, 5, 10). Fakat sıcaklığın 12 °C'nin altına düşmesi, 17 °C'nin üzerine çıkması gökkuşağı alabalıklarının gelişmesi üzerine olumsuz etki yapmaktadır (2, 4, 6, 21, 22, 23,).

Tablo 4.1'de de görüleceği üzere kasım - haziran arasında balıkları menfi yönde etkileyecek su sıcaklığı olmamaktadır. Diğer bir ifade ile bu dönemde uygun su sıcaklıkları sözkonusudur. Kafeslerin yerleştirildikleri su ortamı yüzeyden itibaren 0 - 15 m. arasında olduğuna göre, bu kesimde maksimum sıcaklık 6.0 °C ile 23.5 °C arasında bir değişme göstermiştir. Sekiz aylık yetiştirme periyodundaki ortalama sıcaklık 11.6 °C olmuştur. Dört ay 10 °C'nin altında, 4 ay da 10 °C'nin üzerinde olan deniz suyu sıcaklığı yetiştiricilik açısından uygundur. Ancak, haziran ayındaki su sıcaklıkları yetiştiricilikte sorun yaratmaya başlamıştır.

Hazirandaki su sıcaklıklarındaki yükselme, 20 °C'nin üzerine çıkışı ile ölümler de başlamıştır. Bu duruma göre Karadeniz'de Haziran başından itibaren kafeslerdeki balıkların hasat edilmeleri gerektiği söylenebilir. Eger bu balıklar ikinci yetiştirme yılında da kafeslerde tutulmak istenirse mutlaka soğuk su havuzlarına taşınmalıdırlar. 20 m ve onun altındaki soğuk su kesiminin kullanımı düşünülerek daha derin sulara indirilebilecek dalgıç kafeslerin kullanılması önerilebilir ise de bunun öncelikle araştırma niteliğinde denenmesi, ondan sonra önerilmesi gerekir. Çünkü

Tablo 4.1 Üretim periyodundaki ortalama, en düşük ve en yüksek deniz suyu sıcaklıkları (°C).

1991		1992								
Metre	KASIM	ARALIK	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN		
0	15.5	13.3	9.5	7.6	9.2	11.3	14.5	20.1		
	15.8	18.4	10.9	15.8	7.3	10.8	7.2	8.0	6.9	
					11.6	9.0	14.5	12.3	15.5	
								17.7	23.5	
5	17.1	13.1	8.8	6.9	7.9	9.0	12.6	18.9		
	15.5	18.5	10.5	15.4	7.0	9.6	6.7	7.0	6.2	
					10.5	8.3	10.5	10.8	14.9	
								16.2	22.8	
10	17.0	13.2	8.8	6.9	7.5	8.8	12.3	17.6		
	15.5	18.5	10.9	15.5	6.6	9.5	6.8	7.0	6.0	
					8.5	8.2	10.3	10.6	14.6	
								15.2	22.3	
15	16.9	12.9	8.8	6.9	7.6	8.7	11.6	15.8		
	15.5	18.5	10.4	15.4	7.0	9.5	6.8	7.0	6.0	
					9.1	8.2	10.1	10.2	13.7	
								12.3	21.2	

konunun ekonomiklik açısından degerlendirilmesi, yetiştiriciliğe getireceği külfet ve bu kafes sisteminin pratik uygulanabilirliği iyice saptanmalıdır.

Araştırma sahasında ölçülen oksijen miktarlarının aylara göre dağılımı tablo 4.2' de verilmiştir. Çelikkale (4, 6), kafeslerde alabalık yetiştiriciliğinde suyun oksijen içeriğinin 6 mg. O₂/lt'nin üzerinde olduğunu bildirmiştir. Yapılan ölçümlere göre, araştırma sahasındaki suyun oksijen miktarları Çelikkale (4, 6)'nin belirttiği degerlerin üzerinde çıkmıştır ve en düşük oksijen miktarının da 6 ppm olduğu tesbit edilmiştir.

Öte yandan balıklar soguk kanlı canlılar olduğundan vucut sıcaklıkları su sıcaklığına bağlı olarak değişir. Su sıcaklığındaki yükselme balığın metebolizma aktivitesini de artırır. Bu aktivitenin artışına paralel olarak sudaki korbondiyoksit ve amonyak miktarı yükselir ve bu durum oksijen tüketiminin artışına neden olur (6, 11, 23).

Tablo 4.2'den de görüleceği gibi en düşük oksijen içeriği Haziran dönemindeki su sıcaklıklarının yükselmesi ile ortaya çıkmıştır. suyun oksijen içeriği bakımından da haziran başlangıcından itibaren balıkların kafeslerden hasatları gerekmektedir.

Stok yoğunluğu ile büyüme ve yem degerlendirme arasında yakın bir ilişki vardır. Bu konuda yapılan çeşitli çalışmalarda stok yoğunluğunun 15 °C de balık büyüklüğüne bağlı olarak 25 kg./m³- 45 kg./m³ arasında değiştiği belirtilmektedir. Ne varki, su kalitesi de stok yoğunluğunu ve büyüme oranını etkiler (15, 16, 21).

Kafeslerde yapılan çeşitli çalışmalar stok yoğunluğu ve yem degerlendirme arasında direkt bağlantı olduğunu ortaya koymuştur (Tablo 4.3) (21).

Tablo 4.2 Üretim periyodundaki ortalama, en düşük ve en yüksek oksijen değerleri (O₂mg/lt).

1991		1992						
Metre	KASIM	ARALIK	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN
0	7.5 7.2 8.0	8.7 8.6 8.8	9.3 8.2 9.8	10.4 9.8 11.1	9.1 8.2 10.3	8.2 6.7 10.1	7.6 7.1 8.0	7.3 6.9 8.3
5	7.4 7.0 8.3	8.6 8.6 8.7	9.3 8.8 10.0	10.1 9.8 10.5	9.2 8.3 10.3	8.5 7.0 9.5	7.8 7.1 8.2	7.6 6.9 8.4
10	7.5 7.1 8.2	7.8 8.6 8.9	9.7 9.2 10.7	10.0 9.7 10.4	9.5 8.4 10.6	8.6 7.0 9.9	7.8 7.2 8.2	7.7 7.0 8.8
15	7.6 7.1 8.2	8.9 8.7 9.1	9.2 8.2 10.1	10.2 9.7 10.8	9.5 8.5 10.9	8.6 7.1 9.7	8.1 7.4 8.4	7.9 7.0 9.2

Tablo 4.3 Bazı araştırmacıların stok oranlarına bağlı olarak elde ettikleri yem değerlendirme sonuçları.

Çalışma	Stok Oranı kg./m ³	FD
Papoutsoutsaglou, 1987	0.026	1.19
	0.262	1.46
Roel, 1986	0.940	1.80
	1.880	1.50
Trezebiatoski, 1981	3.300	1.89
	19.800	2.14
Kilambi, 1977	45.000	2.49
	78.200	3.02

Araştırmamda farklı stok miktarlarına göre elde edilen yem değerlendirme değerleri ve spesifik büyüme oranları toplu olarak tablo 4.4'de verilmiştir. Belli zaman aralıklarında ölçümlerin yapıldığı dört nolu işletmedeki yem değerlendirme sonuçları da tablo 4.5'de verilmiştir. Tablo 4.4'ün incelemesinden görüldüğü üzere, stok yoğunluğu artıkça yem değerlendirme oranının aratığı ve spesifik büyüme oranının ise azaldığı tesbit edilmiştir.

Tablo 4.4'de yem değerlendirme oranlarının ortalaması 1.69 olarak bulunmuştur. minimum 1.24 ile 2.31 arasında değişen bu değerler, tablo 4.3'de çeşitli araştırmacıların verdikleri değerlerin altında olmuştur. 4 nolu işletmede belli zaman aralıklarıyla yapılan ölçümlerden elde edilen değerlerin ortalaması ise 1.83 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlerin özellikle Mayıs, Haziran aylarında artması hem balıkların ağırlıklarının fazla olmasından hem de deniz suyu sıcaklığının normal sınırlarının üzerine çıkması ile izah etmek mümkündür.

Tablo 4.4 Farklı stok miktarlarına göre FQ ve SBO değerleri.

İŞLETME			Stok Oranı		
No	n	W	kg./m ³	FQ	SBO
1	4500	845	3.2	1.63	1.14
2	7400	393	2.6	1.55	1.57
3	20000	250	4.2	1.80	0.89
4	4905	530	4.4	1.93	1.21
5	125000	416	6.7	1.24	1.20
6	24300	400	3.6	2.31	0.92
7	76000	355	4.3	1.42	0.94

Bilindiği gibi entansif alabalık yetiştiriciliğinde en önemli konu; en ekonomik yemle, en kısa zamanda, en düşük FQ değeriyle en fazla ağırlık artışı sağlamaktır (6, 23).

Gökkuşağı alabalıkları üzerinde yapılan çeşitli çalışmalar, stok yoğunluğu ile spesifik büyüme oranı arasında ters bir ilişkinin varlığını ortaya koymuştur (16, 21, 22, 23, 24, 25).

Tablo 4.5 Dört nolu işletmede periyodik yem değerlendirme değerleri.

TARTIM (Gün)	n	— W	AĞIRLIK ARTIŞI (kg)	VERİLEN YEM (kg)	FQ
1.	5100	64	270.3	380	1.4
25.	5100	117	66.3	110	1.65
32.	5100	130	382.5	630	1.64
71.	5100	205	386.5	790	1.65
113.	5100	320	306.0	600	1.96
129.	5100	380	408.0	870	2.13
147.	5100	460	375.0	840	2.35
171.	4905	530			

Austerng ve ark. (24), su sıcaklığına bağlı olarak gökkuşuğı alabalıklarında SBO'nın deniz kafeslerinde 0.1 ile 2.2 , Teskeredzic ve ark. (22), 0.705 ile 0.993 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu araştırmada elde ettiğimiz SBO verileri (Tablo 4.4 ve 4.6), Austerng (24)'in verileriyle uyum halinde ve Teskeredzic (22)'in bulgularına göre ise daha üstün durumdadır.

Araştırmada kafeslere yerleştirilen alabalık yavrularının denize bırakıldığı erken yaşlarda SBO'nın yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 4.6). Subat - mart aylarında su sıcaklığının 6 - 7 °C'ye düşmesiyle SBO da düşmüştür. Nisan, mayıs aylarında deniz suyu sıcaklığının artmasına rağmen kafeslerdeki balık miktarının artması ve kafes ağlarının kirlenmesi sonucu su değişiminin azalması SBO'nın yükselmesini engellemiştir. Özellikle hasat yapılan haziran ayında deniz suyu sıcaklığının atması nedeniyle yem miktarının bilinçli olarak azaltılması balıklarda büyüme hızını azaltmıştır.

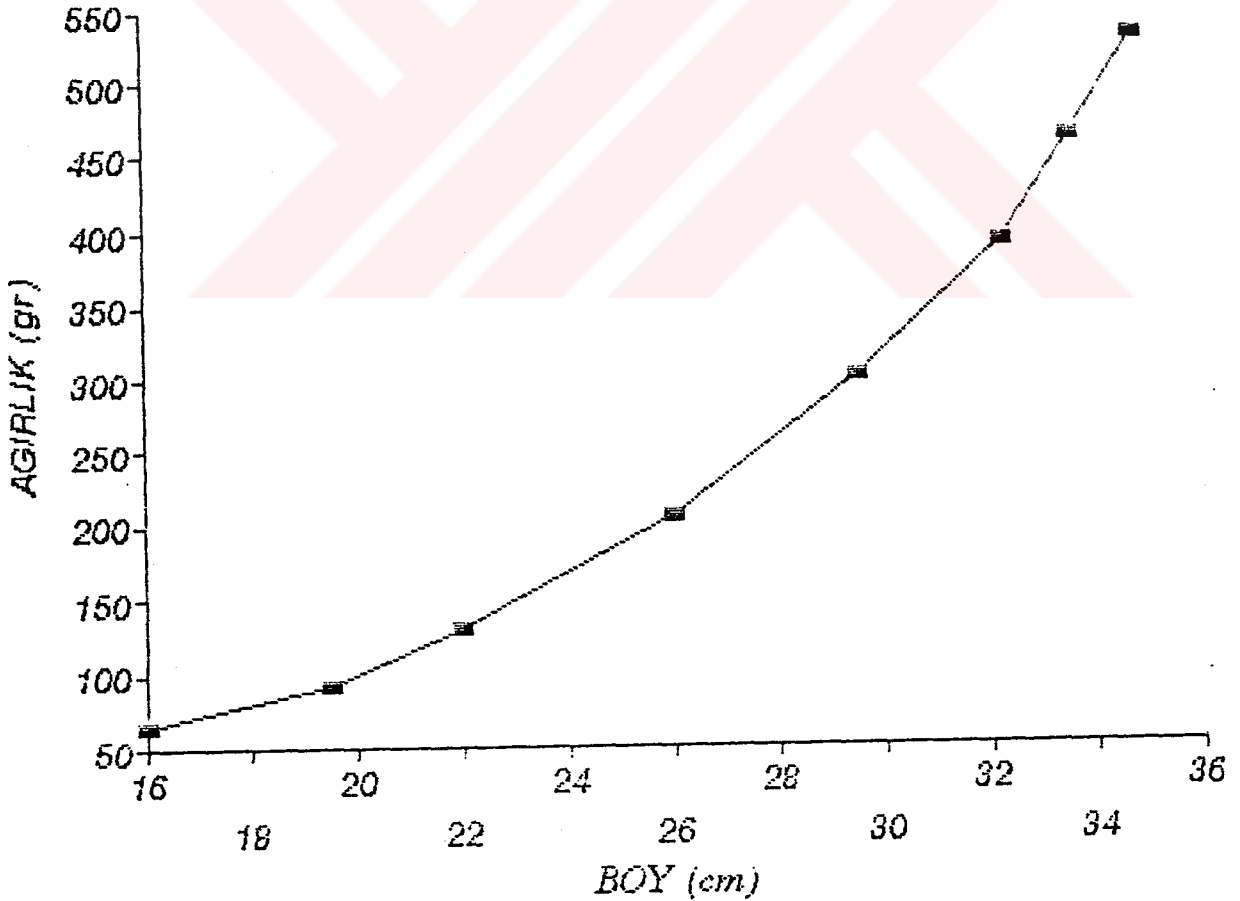
Spesifik büyüme oranının belli değerlerin altına düşmesi pazarlama noktasını belirler. Diğer bir ifade ile ekonomik pazarlama zamanının bir göstergesidir. Deniz kafeslerinde üretilen alabalıklarda bu değeri 1 kabul etmek mümkündür. Buna göre 3, 6 ve 7 nolu işletmelerin ekonomik bir yetiştiricilik yaptıkları söylenemez. 4 nolu işletmede ise son gözlemin yapıldığı haziran ortası, büyümenin ekonomiklikten uzaklaştığı ve bu dönemde hasat yapılması gerektiği anlaşılmıştır.

Tablo 4.6 Periyodik kondisyon faktörü.

Tartım (Gün)	Boy (cm)	Ağırlık (gr)	Wy (%)	SBO	K (%)
1.	16.0	64			1.56
25.	19.5	117	83	2.5	1.57
32.	22.0	130	11	1.5	1.22
71.	26.0	205	58	1.12	1.16
113.	29.5	320	56	1.06	1.24
129.	32.2	380	19	1.07	1.13
147.	33.5	460	21	1.06	1.22
171.	34.7	530	15	0.59	1.26

Dransal ağırlık artışı, yavruların denize atıldığı kasım - aralık aylarında yüksek, su sıcaklığının düşmesine bağlı olarak şubat - mart aylarında ise düşük olduğu saptanmıştır (Tablo 4.6). Su sıcaklığının düşük olması az yem alımı ve yavaş gelişme sonucunu doğurmuştur.

Hesaplanan kondusyon faktörleri tablo 4.6'da verilmiştir. Kondusyon faktörü üzerine yapılan çeşitli araştırmalarda gökkuşağı alabalığı için kondusyon faktörünün 1'in üzerinde olması gerektiği belirtilmiştir (2, 6, 22, 26). Yaptığımız araştırmada, tablo 4.6'da da görüldüğü üzere kondusyon faktörleri her bir dönemde 1'in üzerinde olmak üzere ortalama olarak 1.3 bulunmuştur. Bu da deniz kafeslerinde yetiştirilen balıkların iyi bir şekilde beslendiğini ve iyi yem değerlendirmenin sağlandığını göstermektedir.



Sekil 4.1 Deniz kafeslerinde yetiştirilen Gökkuşak alabalığında boy / ağırlık ilişkisi

Deniz kafeslerinde yetiştirilen gökkuşuğu alabalıklarında yapılan ölçümler sonucu boy ile ağırlık arasında 0.99 gibi büyük bir korrelasyon değeri saptanmıştır (Şekil 4.1).

Buna göre boy - ağırlık ilişkisi;

$$\text{Log } W = -1,403 + 2.656 \text{ Log } L$$

$$W = 0.040 + L^{2.656}$$

şeklinde bulunmuştur.

Sonuç olarak, bu araştırmada elde edilen bulgular ışığında, alabalık yavrularının mümkün olduğunca erken dönemde (ekim) denize taşınması, stok yoğunluğu 5-6 kg/m³ oranında tutulması ve canlı ağırlığın % 1,5-2'si oranında yemleme yapılmasının daha uygun olacağı söylenebilir.

Verimliliği artırmak üzere yetiştiricilerin, yetiştiricilik konusunda deneyimli teknik personel çalıştırmaları, uygun bakım, besleme ve işletmecilik tekniklerini uygulamaları gerekmektedir.

Yemleme, kafes bakımı ve ağ değiştirme titizlikle yapılmalıdır. Pazar bağlantıları zamanında yapılarak, hasatın haziran ayında tamamlanmasının uygun olacağı söylenebilir. Ayrıca, yeterli sayı ve kalitede yavru istenildiği zaman temin edilememektedir. Bu nedenle yetiştiricilerin bir kooperatif veya dernek çatısı altında örgütlenmeleri, yurt çapında yavru temini için gerekli girişimlerde bulunmaları, kaliteli yavru, yem ve yemleme sistemleri için bilimsel kuruluşlarla temasa geçmeleri tavsiye edilebilir.

5 KAYNAKLAR

- 1- Benli, H. A. ve Uçal, O., Deniz Canlı Kaynakları Yetiştirme Teknikleri, Birinci baskı, Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enst., 1990.
- 2- Liard, E., M. ve Needham, T., Salmon and Trout Farming, First Edition, Ellis Harwood Limited, West Sussex, England, 1988
- 3- Düzgüneş, E., Salmon Yetiştiriciliği, K.T.Ü., Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Ders Notları, 1992
- 4- Çelikkale, M. S., Kafeslerde Alabalık Yetiştiriciliğinde Değişik Stok ve Yemleme Tekniklerinin Karşılaştırılması, Birinci Baskı, A. Ü. Basım Evi, 1982
- 5- Gall, G. A. E. ve Crandel, P.A., The Rainbow Trout, Aquacultur, V. 100, 1992, P. 1 - 11
- 6- Çelikkale, M. S., İç Su Balıkları Yetiştiriciliği, Cilt 1, İkinci Baskı, K.T.Ü. Kitap Basımevi, 1988
- 7- Çelikkale, M. S., Balık Biyolojisi, K.T.Ü. Kitap B. Evi, İkinci Baskı, 1986
- 8- Sarıhan, E., Balık Üretimi, Birinci Baskı, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ofset ve Tekair Atelyesi, 1989
- 9- Ereğin, Z., Kültür Balıkçılığı, Birinci Baskı, A.Ü. Basım Evi, 1977
- 10- Atay, D., Balık Üretimi, Egridir Su Ürünleri Arşt. Enst., 1990
- 11- Malcolm, C. M. and Beveridge, Cage Aquaculture, First Edition, Fishing News Books Ttd., 1987
- 12- Deniz, H., Çipura Balığı Yetiştiriciliği, Bodrum Su Ürünleri Araştırma., 1990
- 13- Bugrov, L., Karadeniz'e Uygun Balık Kültürlerinin Kullanımının önemi, Karadeniz'de Salmon Yetiştiriciliği ve Geleceği, Tarım ve Mühendislik, Sayı 43, 1992, S. 14 - 15
- 14- Kanıdyev, A., Deniz Şartlarında Optimal Yemleme, Karadeniz'de Salmon Yetiştiriciliği ve Geleceği, Tarım ve Mühendislik, Sayı 43, 1992, S. 16 - 17

- 15- Papoutsoglou, S., Effect of Density on Growth Rate and Production Rainbow Trout (S. gairdneri), Aquaculture, V. 66, 1987, P. 9 - 12
- 16- Siitonen, L., Factors Affecting Growth in Rainbow Trout (S. gairdneri) Stoks, Aquaculture, V. 57, 1986, P. 185 - 191
- 17- Batu, F., Uygulamalı İstatistik Yöntemleri, Birinci Baskı, K.T.Ü. Basım Evi, 1989
- 18- Epstein, H. T., Biyofizik Giriş, Karadeniz, C., Çağlayan Kitabevi, Birinci Baskı, İstanbul, 1982
- 19- Korum, U., İstatistiğe Giriş, Savaş Yayınları, Birinci Baskı, Ankara, 1986
- 20- Günel, A., İstatistik Analiz ve Kalite Kontrol, Cilt 1, Birinci Baskı, K.T.Ü. Basım Evi, Trabzon, 1989
- 21- Pickering, A., Rainbow Trout Hasbindry, Aquaculture, V. 100, 1992, P. 125 - 141
- 22- Teskeredzic, E., A comparision of Growth Performance of The Rainbow Trout (S. gairdneri) in fresh and brackish Water, Aquaculture, V. 77, 1989, P. 1 - 10
- 23- Logan, S. H. and Johnston, W. E., Economics of Commercial Trout Production, Aquaculture, V. 100, 1992, P. 25 - 47
- 24- Austerng, E., Growth Rate Estimates for Cultured Atlantic Salmon and Rainbow Trout, Aquaculture, V. 60, 1987, P. 157 - 160
- 25- Refatie, T., The Effect of Fish Density and Feeding Gegims on Individual Growth Rate and Mortality in Rainbow Trout, Aquaculture, V. 89, 1990, P. 225 - 232
- 26- Sumpter, P., Control of Growth of Rainbow Trout, Aquaculture, V. 100, 1992, P. 229 - 230

DZGEÇMİŞ

03.02.1966'da Van ili, Erciş ilçesinin Yukarı Çınarlı mahallesinde doğdu. 1981-82 Öğretim yılında Van Ziraat Meslek Lisesi'ne başladı ve 1985-86 Öğretim yılında K.T.Ü.'e bağlı Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Y.O.'nun Balıkçılık Teknolojisi Bölümü'nü kazanarak bu bölüme başladı. 10.04.1987 yılında Trabzon Tarım İl Müdürlüğü'nde ziraat teknisyeni olarak göreve başladı. 1990 yılında K.T.Ü., Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Y.O., Balıkçılık Teknolojisi Bölümü'nden dönem birincisi olarak mezun oldu. Aynı yıl K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek Lisansa başladı. 1990 yılında Trabzon Tarım İl Müdürlüğü, Proje ve İstatistik Şubesinde balıkçılık teknolojisi mühendisi olarak çalışmaya başladı, halen aynı görevde çalışmaktadır.