

151473

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

151473

Durali DANABAŞ

TESTOSTERONANDEKONATIN TATLI SUDA ALTINBAŞ KEFAL (*Mugil aurata* RISSO, 1810)'İN GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİ

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2004

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

TESTOSTERONANDEKONATIN TATLI SUDA ALTINBAŞ KEFAL (*Mugil aurata* RISSO, 1810)'İN GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİ

**Durali DANABAŞ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

Bu Tez 04/06/ 2004 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/ Oyçokluğu İle Kabul Edilmiştir.

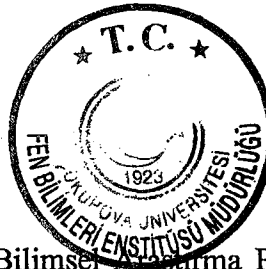
İmza:.....
Yrd.Doç.Dr. Tülay ALTUN
DANIŞMAN

İmza:.....
Yrd.Doç.Dr. Nazım TEKELİOĞLU
ÜYE

İmza:.....
Yrd.Doç.Dr. Ramazan BİLGİN
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda Hazırlanmıştır.

Kod No: 2355



Prof. Dr. Fikri AKDENİZ
Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür

Bu Çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No: FBE.2002.YL.349

NOT: Bu Tezde Kullanılan Özgün ve Başka Kaynaktan Yapılan Bildirishlerin, Çizelge, Şekil ve Fotoğrafların Kaynak Gösterilmeden Kullanımı, 5846 Sayılı Fikir ve sanat eserleri Kanunu'ndaki Hükümlere Tabidir.

ÖZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

TESTOSTERONANDEKONATIN TATLI SUDA ALTINBAŞ KEFAL (*Mugil aurata* RISSO, 1810)'İN GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİ

Durali DANABAŞ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Tülay ALTUN

Yıl: 2004, Sayfa: 36

Jüri: Yrd. Doç. Dr. Tülay ALTUN

Yrd. Doç. Dr. Nazmi TEKELİOĞLU

Yrd. Doç. Dr. Ramazan BİLGİN

Bu çalışmada, tatlı su ortamında testosteronandekonatın, altınbaş kefal (*Mugil aurata* RISSO, 1810)'ın gelişimi üzerine olan etkisi incelenmiştir.

Balıkların tatlı suya alıştırmından sonra, yeme katılarak verilen testosteronandekonat, 0 (Kontrol), 10, 20 ve 30 mg/kg oranları ile balıklara uygulanmıştır. 20'şer günlük aralıklarla örneklemeler yapılmış, 60 günde deneme tamamlanmıştır. Deneme sonunda, canlı ağırlık ortalamaları; gruplara göre sırasıyla, 11.16±0.21 g, 18.62±0.0 g, 14.80±0.49 g ve 11.57±0.94 g ve total boy ortalamaları ise; sırasıyla, 10.26±0.0 cm, 12.10±0.0 cm, 11.18±0.12 cm ve 10.60±0.20 cm olarak tespit edilmiştir. Ölüm oranı ise, %60 olarak hesaplanmıştır. İstatistiksel açıdan gruplar arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P<0.05$). 10 mg/kg testosteronandekonat alan balıklar, kontrol ile 30 mg/kg alan gruplardan 2.5 kat, 20 mg/kg alan gruptan ise 1.5 kat daha fazla büyümüşlerdir.

Bu deneme sonuçlarına göre; 1. gruba verilen 10 mg/kg testosteronandekonat dozu, tatlı sudaki kefal yetiştiriciliği için uygun bir doz olduğu görüşüne varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Testosteronandekonat, *Mugil aurata*, Tatlı Su, Alıştırma

ABSTRACT
MSc THESIS

**EFFECT OF TESTOSTERONEUNDECONOATE ON GROWTH OF
GOLDEN GREY MULLET (*Mugil aurata* RISSO,1810) IN FRESH WATER**

Durali DANABAŞ
DEPARTMENT OF FISHERIES
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Tülay ALTUN

Year:2004, Pages: 36

Jury: Asst. Prof. Dr. Tülay ALTUN

Asst. Prof. Dr. Nazmi TEKELİOĞLU

Asst. Prof. Dr. Ramazan BİLGİN

In this study, effect of testosteroneundeconoate on growth of golden grey mullet (*Mugil aurata* RISSO, 1810) in fresh water, was investigated.

After adaptation of the fishes to fresh water, fish was fed diets supplemented with 0 (control), 10, 20 and 30 mg/kg testosteroneundeconoate dosage that orally administered. Study was finished in 60 days. Samplings were carried out every 20 days. At the end of the study, it was found that body weight averages were respectively, 11.16 ± 0.21 g, 18.62 ± 0.0 g, 14.80 ± 0.49 g and 11.57 ± 0.94 g and total length averages were respectively, 10.26 ± 0.0 cm, 12.10 ± 0.0 cm, 11.18 ± 0.12 cm and 10.60 ± 0.20 cm. Mortality was determined as 60 % in which group. It was found significantly differences amongs grups according to statistical analysis ($P < 0.05$). Fishes were fed 10 mg/kg testosteroneundeconoate, grew 2.5-fold larger than control grups and fishes were fed 30 mg/kg testosteroneundeconoate and 1.5-fold larger than fishes were fed 20 mg/kg testosteroneundeconoate.

As a result, 10 mg/kg dosage of testosteroneundeconoate that administered to first grup, is recommended to the culture of this species in fresh water.

Key Words: Testosteroneundeconoate, *Mugil aurata*, Fresh Water, Adaptation.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin planlanmasında ve yürütülmesinde tecrübe ve katkılarını esirgemeyen danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Tülay ALTUN'a, tüm öğrenim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini aldığım başta babam ve diğer aile bireylerime, balık yakalama aşamasında hem bilgileri hem de fiziki emekleriyle bana yardımcı olan sevgili arkadaşlarım; Ömer DÜLDÜL, Filiz ÇELİK, Burhan KARTAL, Volkan KİYAĞI, Burak AKYOL, Onur SOYLU ve Mehmet KURUMUŞ'a , balıkların nakli ve malzeme taşınması hususunda bana yardım eden abim; Abdurrahman YILMAZ'a, tez yazımı ve analiz aşamasında yorum ve bilgilerini benimle paylaşan değerli arkadaşlarım; Hüsne YILMAZ, Leyla KIZARCI, Zeynep ERÇEN ve yazmama yardımcı olan arkadaşlarım; Mustafa YILMAZ ve Okan DİŞBUDAK'a, çalışmanın tüm aşamalarında materyal temininde, ortam hazırlanmasında, tür tayini yapılmasında ve denemenin yürütülmesinde gerek fiziki gerekse manevi olarak bana destekçi olan Tatlı Su Balık Üretim ve Araştırma İstasyonu (TBÜAİ) işletme personelleri; Ali ÖZDEŞ, Ahmet KUZUGÜDENLİ, Mehmet KARAKUŞ, Veysel TOK, Cahit MÜLAYİM ve Ergün TEMEL'e teşekkürlerimi bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA NO

ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	V
GRAFİKLER DİZİNİ.....	VI
RESİMLER DİZİNİ.....	VII
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	12
3.1. Materyal.....	12
3.2. Yöntem.....	15
3.2.1. Balıkların Yakalanması ve Nakli.....	15
3.2.2. Yavruların Tatlı Suya Alıştırılması ve Stoklama.....	16
3.2.3. Hormonun Yeme Eklenmesi ve Yemleme.....	17
3.2.4. Örneklem.....	18
3.2.5. İstatistik Analizler.....	20
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	21
4.1. Balıkların Tatlı Suya Alıştırılması.....	21
4.2. Su Sıcaklığı ve Çözünmüş Oksijen.....	22
4.2.1. Su Sıcaklığı.....	22
4.2.2. Çözünmüş Oksijen.....	22
4.3. Ağırlık ve Boyca Büyüme.....	22
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	29
KAYNAKLAR.....	31
ÖZGEÇMİŞ.....	36

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA NO

Çizelge 3.1. Kullanılan Ticari Sazan Yeminin Genel Özellikleri.....	13
Çizelge 3.2. Haftalara Göre Su Sıcaklık Ortalamaları ($^{\circ}\text{C}$).....	14
Çizelge 3.3. Haftalara Göre Çözünmüş Oksijen Ortalamaları (mg/l).....	15
Çizelge 4.1. Dönemlere Göre Grupların Canlı Ağırlık Ortalamaları (g).....	23
Çizelge 4.2. Dönemlere Göre Grupların Total Boy Ortalamaları (cm).....	23
Çizelge 4.3. Grupların SBO, K, GCAA ve Ölüm Oranı (ÖO) Değerleri.....	27



GRAFİKLER DİZİNİ

SAYFA NO

Grafik 4.1. Ölçüm Dönemlerine Göre Grupların Canlı Ağırlık Ortalamaları (g) Karşılaştırması.....	24
Grafik 4.2. Ölçüm Dönemlerine Göre Grupların Total Boy Ortalamaları (cm) Karşılaştırması.....	24
Grafik 4.3. Grupların Canlı Ağırlık Ortalamaları (g) Artışı.....	25
Grafik 4.4. Grupların Total Boy Ortalamaları (cm) Artışı.....	25



RESİMLER DİZİNİ

SAYFA NO

Resim 3.1. <i>Mugil aurata</i> 'nın Genel Görünümü.....	13
Resim 3.2. Ağıştırma Havuzunun Genel Görünümü.....	16
Resim 3.3. Deneme Havuzlarının Genel Görünümü.....	18



1. GİRİŞ

Mugilidae familyasından olan kefal balıkları, dünya denizlerinde çok yaygın olarak bulunmaktadır. Ülkemiz sularında da sık rastlanan ve ekonomik öneme sahip olan balıklardandır. 2000 yılı verilerine göre; Türkiye toplam balık üretimi 582.376 ton iken, bu miktar içerisindeki kefal üretimi; 50.000 tondur ve Türkiye balık üretiminin % 8.5'ini oluşturur (Devlet İstatistik Enstitüsü, 2002).

Mugilidae familyasının 11 cinsi ve 120 adet türü bulunmaktadır (Benli ve Uçal, 1990; Demirsoy, 1997; Tekelioğlu, 1998). Bu familyanın üyeleri, tüm tropikal ve subtropikal sularda, bunlar ile bağlantılı tatlı, tuzlu ve acı su göllerinde, ırmak ve nehirlerde sürüler halinde bulunurlar. 42. kuzey ve 42. güney enlemleri arasında tespit edilmişlerdir. Kefal balıkları öriterm ve örihalin balıklardır. 0-38°C'de yaşamlarını sürdürebilirler ve ‰ 0'dan ‰ 60-70'e kadar olan tuzluluklara hoşgörü gösterebilirler. Ayrıca erimiş oksijen miktarının 0.32 mg/l düzeyine kadar düştüğü ve H₂S'nin yoğun olduğu kirli ortamlarda bile uzun süre hayatta kalabilirler. Bundan dolayı öbiont (çeşitli ortamlarda yaşayabilen) türler olarak da adlandırılırlar. (Korringa, 1976; Collins, 1985; Akşiray, 1987; Benli ve Uçal, 1990; Dikel, 1990. Balık ve ark., 1992; Atay, 1994; Sarıhan, 1995; Alpbaz, 1996; Geldiay ve Balık, 1996; Lee, 1997; Buhan, 1998; Tekelioğlu, 1998; Cardona, 2000; Bozkurt ve Seçer, 2001).

Dünyanın bir çok bölgesinde kefal balıklarının yaklaşık 20 türünün kültürü yapılmakta olup (Lee, 1997), özellikle ekstansif yetiştiriciliği oldukça eski ve yaygındır (Ağırağaç ve Kalma, 1998). Örneğin; İsrail'de *Mugil cephalus*, *M. capito* ve *M. aurata* türleri yaklaşık olarak 1940'dan bu yana sazan (*Cyprinus carpio*) (sazan işletmelerinin yaklaşık olarak % 50'sinde), *Tilapia galilea* ve *T. nilotica* türleri ile polikültür olarak yetiştirilmektedir. İtalya'da ise genelde valli yöntemi kullanılır. Burada *M. capito*, *M. chelo*, *M. saliens*, *M. cephalus* ve az miktarda da ‰ 20'den daha az tuzlusulara nadiren giren *M. aurata* türü yakalanır. Yunanistan'da *M. capito*, *M. chelo*, *M. saliens*, *M. cephalus* türleri lagünlerde veya sazanlarla birlikte polikültür olarak yetiştirilmektedir. Tunus ve Yugoslavya'da İsrail'dekine benzer yöntemlerle, sazanlarla polikültür yapılır. Birleşik Arap Emirliklerinde ise *M.*

cephalus ve *M. capito* türleri valli yöntemi ve dil balığı (*Solea sp.*), yılanbalığı ve karidesle polikültür olarak yetiştirilmektedir. Hindistan'da, *M. cephalus*, *M. macrolepis*, *M. dessumieri*, *M. troschelli*, *M. trade* ve *M. carsula* türleri sazan ve süt balığı (*Chanos chanos*) gibi balık türleri ile polikültür olarak yetiştirilmektedir. Endonezya ve Hawaii'de, *M. dessumieri*, *M. engeli* ve *M. trade* türlerinin polikültür olarak yetiştiricilikleri yapılmaktadır. Filipinler'de, süt balığı ve tilapia, Çin'de, çin sazanları, Tayvan'da, süt balığı, yılanbalığı (*Anguilla anguilla*), çin sazanları ve karideslerle polikültür olarak yetiştirilmektedir. Amerika'da kefal türleri iyi bir yemeklik balık olarak kabul edilmediği için yaygınlaşmamış olmakla birlikte, yapılan çalışmalarda özellikle *M. cephalus* türünün intensif olarak yetiştirilebileceği ortaya konmuştur (Alpbaz, 1996; Lee, 1997; Tekelioğlu, 1998).

Ülkemiz sularında 8 adet kefal türü; *Mugil cephalus* (Linnaeus,1758), *Mugil labeo* (Cuvier, 1829), *Mugil chelo* (Risso,1826), *Mugil saliens* (Risso,1810), *Mugil seheli* (Valenciennes,1836), *Liza abu* (Heckel,1846), *Liza ramada* (*Mugil capito*) (Risso,1826), *Mugil aurata* (Risso,1810) doğal olarak bulunmasına rağmen (Tekelioğlu, 1998), ekonomik boyutta yetiştiriciliği yapılmamaktadır. Ülkemizdeki kefal üretimi genelde lagünlerden yapılan avcılığa (dalyan balıkçılığı) dayanır (Dikel, 1990; Tekelioğlu, 1998). Ülkemizin Ege ve Akdeniz bölgeleri subtropikal iklim özelliği göstermektedir ve çok sayıda tatlı su kaynağına sahiptir (177.714 km'lik akarsu kaynağına, yaklaşık 200 adet 906.118 hektarlık doğal göle, 15.000 hektarlık 680 gölete ve 342.377 hektarlık 159 baraj gölüne sahiptir. Bu tatlı su alanlarının toplam alanı ise yaklaşık 1.2 milyon hektara ulaşmıştır (Altun ve ark., 2003)). Kefal balıklarının istedikleri özellikleri de karşılamaktadırlar. Aşırı avcılık ve diğer nedenlerden dolayı lagünler ve denizel ortamlardaki kefal populasyonlarının zarar görmesi ve azalmasından ve artan talebe yönelik ihtiyaç karşılama ve de mevcut kaynakların ekonomik kullanımı çabalarından dolayı, gelecekte, kefal yetiştiriciliğine olan ilginin çipura, levrek, alabalık, salmon, kalkan ve karides gibi su ürünleri yetiştiriciliğine benzer şekilde artacağı söylenebilir. Bu nedenlerden dolayı yukarıda bahsedilen bölgelerde kefalın monokültürü veya sazan, tilapia ve yılanbalığı yetiştiriciliği yapılan işletmelerde havuz katmanlarının en iyi şekilde kullanımı amacıyla polikültürü yapılabilir.

Bundan ayrı olarak yem yapımında birçok katkı maddesi kullanılmaktadır. Bunlara koruyucular (acılaşma, küflenme, vb.), tatlandırıcılar (aroma, vb.), renk ve parlaklığa yönelik (pigmentasyonu teşvik) maddeler, gelişmeyi hızlandırıcı olarak anabolik hormonlar, antibiyotikler, vitaminler ve mineraller, nöroleptikler (sinirsel uyarıcılar), sentetik uyarıcılar, enzim ve probiyotikler (canlılar için yararlı olan mikroorganizmalar) sayılabilir (Arıman ve Aras, 2001). Bunların kullanımının gerek çalışma içerisinde, gerekse ülke bazında kontrol altında tutulması çok önemlidir. Ama bu maddelerle ilgili çalışmalar ve etkilerinin tespiti de gereklidir.

Bu çalışmada, ülkemizdeki kefal gelişimi üzerine yapılmış az sayıdaki çalışmalara katkıda bulunmak ve kefal türlerinden *M. aurata*'nın havuz şartlarında yetiştirilebilirlik durumunun tespiti ve yeme katılarak verilen androjenin, balıkların gelişimi üzerine olan etkisinin saptanması amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Gerek yurt içinde gerekse yurt dışında kefal türleri üzerinde birçok araştırma gerçekleştirilmiştir. Ancak bu çalışmalar genellikle, farklı yemlerin balıklar üzerindeki etkisi, farklı bölgelerdeki kefal biyolojileri ve dağılımları, türler arası rekabet, çevresel faktörlerin gelişimi üzerine etkisi, balıkların üreme özellikleri, davranışları ve biyolojileri, yaş tayin yöntemleri, larval gelişimleri gibi konular üzerine yoğunlaşmıştır. Bu araştırma konusu üzerinde olabildiğince geniş bir literatür taraması yapılmaya çalışılmış ama androjenlerin kefal türlerinin gelişimi üzerindeki etkileri ile alakalı çok fazla çalışmaya ulaşılamamıştır. Hormon uygulamalarına yönelik elde edilen çalışmalardan bazıları aşağıda verilmektedir.

Schreck ve Fowler (1981/1982), chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*)’da büyüme ve üreme faaliyetlerinde cinsiyet hormonlarının ve bunların antagonistlerinin etkilerini incelemişlerdir. Bu çalışmada testosteron, 17α -Metiltestosteron (17α -MT), testosteron propionat, dietilstilbestrol (DES) plus klomifen sitrat ile antiandrojenler cyproterone asetat ($1,2\alpha$ -metilen-6-kloro- $\Delta 4$, 6-pregnadien- 17α -01-3, 20-dion- 17α -asetat) ve flutamid (4-nitro-3-trifluorometilsobutiranalid) kullanılmıştır. Denemenin sonunda tüm androjenler ve DES plus klomifen sitrat, büyümeyi hızlandırmıştır. Metiltestosteronun yüksek seviyeleri erken erkeksel gelişime neden olmuş ve büyümeyi azaltmıştır. Flutamide ise metiltestosteronun androjenik etkisini engellememiştir. Ama testosteronun etkisini hafifletebileceği ifade edilmiştir. 17α -MT’nin düşük seviyelerinin veya flutamide steroidlerinin verildiği gruplarda intersex (arada kalmış cinsiyet) balıkların bulunmasını gonadal histoloji ortaya koymuştur. 17α -MT, testosteron veya siprotoren asetat uygulanan bazı balıklarda farklılaşmamış gonadlar bulunmuştur. Testosteronun yüksek seviyeleri, antiandrojen olgunlaşmaya yönelik etkileri engellese de, çok iyi gelişmiş testisleri olan erkeklerin sayısının artmasına yol açmıştır. 5-10 $\mu\text{g/g}$ arasında yeme katılarak verilen testosteronun chinook salmonun erkek cinsiyet gelişimini etkilemeksizin, büyümeyi arttırmak için kullanılmasının daha uygun olduğu ortaya çıkmıştır.

Fagerlund ve ark. (1983), juvenil coho salmunda (*Oncorhynchus kisutch*), protein, lipid ve 17 α -MT içeren çeşitli karışımların büyüme, protein ve enerji kullanımındaki etkilerini incelemişlerdir. Balıklara verilen dietler, en az % 35, en fazla % 51 protein ve en az % 12, en fazla % 17 lipid içermektedir ve ayrıca gruplara, 1 ppm 17 α -MT içeren yemler verilmiştir. Denemede, ağırlık bakımından, yüksek proteinle beslenen balıklar, düşük proteinle beslenen balıklardan daha hızlı büyümüşlerdir. 17 α -MT tüm karışımlarda büyümeyi arttırmıştır. Yüksek lipid içeren dietlerle beslenen balıklarda, düşük vücut nemi, proteini ve kül oranı tespit edilmiştir. Dietler 17 α -MT içerdiği zamanlarda ise vücut kompozisyonu üzerindeki bu etkiler genellikle azalmıştır.

Johnstone ve ark. (1983), tilapia (*Oreochromis mossambicus*) ve gökkuşağı alabalığında (*Oncorhynchus mykiss*), oral olarak uygulanan 17 α -Metil-4-androstene-17-ol-3-one'un eliminasyonunu çalışmışlardır. Bu çalışmalarında tilapia ve gökkuşağı alabalığı juvenillerine steroidleri trityum ile işaretlenmiş çeşitli seviyelerde 17 α -Metil-4-androstene-17-ol-3-one içeren dietler vermişler ve erkekleştirme ve kısırlaştırma etkilerini incelemişler ve tüm vücuttaki radyoaktivite seviyelerini ölçmüşlerdir. Hormonun geri çekilmesini takiben ilk 8-12 saatte radyoaktivite yüksek kalmıştır ve iç organlarda % 95'den büyük olarak tespit edilmiştir. 100 saat sonrada iç organlarda ve karkas dokusunda, başlangıçta tüm vücut seviyelerinde bulunan radyoaktivitenin %1'inden daha az oranda hızlı bir radyoaktivite birikiminin olduğunu tespit etmişlerdir.

Degani (1985), yılanbalıklarının (*Anguilla anguilla*) ağırlık olarak büyüme ve vücut kompozisyonlarındaki 17 α -MT'nin etkisini incelemiştir. 1 ppm 17 α -MT dozajını alan yılan balıkları, daha yüksek konsantrasyonları alanlarından ve kontrol gruplarından daha fazla ağırlık kazanmışlardır. Yemdeki 17 α -MT konsantrasyonu arttıkça, büyüme oranı düşmüştür. Toplam protein, kül ve nem yüzdeleri de, yemdeki 17 α -MT konsantrasyonu arttıkça, bir artış göstermiştir.

Ikuta ve ark. (1985), masou salmonun (*Oncorhynchus masou*) smoltifikasyonu üzerinde tiroksin (T₄) ve MT etkilerini incelemişlerdir. Bir yıllık masou salmonlarda T₄ uygulaması (250 μ g/g yem), derinin gümüşü renk almasına neden olmuş ama tuzlu suya adaptasyonda, dorsal ve kaudal yüzgeç kaidelerinin

koyulaşmasında ve vücudun yapısında bozulmalar olmuştur. MT uygulaması (2.5 µg veya 25 µg/g yem), T₄ uygulanan ve uygulanmayan tüm bir yıllık masou salmonlarda doğal smoltifikasyonu engellemiştir. MT uygulanan balıklar parr veya koyu parr aşamasındaki balıklara benzemişler ve tuzlu su toleransı gelişmemiştir. Kontrol grubundaki balıkların yaklaşık % 90'ı smolt aşamasına ulaşmıştır. Vücut boyu ve ağırlığındaki artışta, sırasıyla kontrol grubu ve 2.5 µg MT alan grup en iyi gelişmeyi göstermiştir. Kondisyon faktörü, kontrol grubundaki balıklarda düşmüş ama MT uygulanan balıklarda değişmeden kalmıştır. 25 µg MT uygulanan grup, en yavaş büyümeyi göstermiştir.

Matty ve Lone (1985), coho salmon (*Oncorhynchus kitutch*) üzerinde yaptıkları çalışmada bGH (bovine growth hormone-sığır büyüme hormonu), 17α-MT ve L-Tiroksin (T₄)'ün bileşimlerinin büyüme üzerine etkilerini incelemişlerdir. 17α-MT 1 mg/kg'lık oranla oral olarak, bGH, 10 µg/g vücut ağırlığı/ her hafta ve T₄, 1 µg/g vücut ağırlığı/ her hafta oranlarıyla kas içerisine enjeksiyon olarak uygulanmıştır. Deneme sonunda her tek hormon ve bileşimler büyümeyi arttırmışlardır. 59 gün boyunca verilen farklı hormon bileşimlerinin büyümeyi arttırmasındaki düzen şu şekilde özetlenilmiştir:

$$(bGh+17\alpha-MT+T_4)>(bGH+17\alpha-MT)>(bGh+T_4)>bGH>(17\alpha-MT+T_4)>17\alpha-MT>T_4>\text{Kontroller}$$

Yine coho salmon üzerinde yaptıkları bir çalışmada, tatlısuda T₃ ve 17α-MT oral yolla uygulanmış ve büyüme performansı incelenmiştir. 4 ppm T₃ ve 1 ppm 17α-MT'lik bir bileşim kullanıldığı zaman en yüksek büyüme artışının sağlandığını gözlemlemişlerdir.

Degani (1986), Avrupa yılanbalığı (*Anguilla anguilla*)'nın büyümesi ve vücut kompozisyonu üzerinde 17α-MT ve 17β-estradiol (17β-ES)'un etkilerini incelemiştir. Araştırmada, 1 mg/kg 17α-MT, 50 mg/kg 17β-ES, 50 mg/kg 17β-ES+1 mg/kg 17α-MT ve 25 mg/kg 17β-ES+0.5 mg/kg 17α-MT dozajları, farklı sıcaklık değerlerinde (23, 25 ve 27°C), tatlısuda uygulanmıştır. 25 ve 27°C'deki 50 mg/kg 17β-ES ve 25 mg/kg 17β-ES+0.5 mg/kg 17α-MT dozajlarının verildiği yılanbalıkları, kontrollerinden ve 23°C'deki yılanbalıklarından daha fazla

büyümüşlerdir. 50 mg/kg 17 β -ES+1 mg/kg 17 α -MT dozajları verilen yılanbalıkları aynı sıcaklıklardaki kontrollerinden önemli oranda daha yavaş büyümüşlerdir. 1 mg/kg 17 α -MT dozajını alan yılanbalıkları ise kontrollerinden daha hızlı büyümüşlerdir. Ama istatistiksel fark sadece 23⁰C'de yetiştirilen yılanbalıklarında elde edilmiştir.

Ridha ve Lone (1990), acı suda, *Oreochromis spilurus*'un cinsiyet dönüşümü, büyümesi ve yem çevrim oranı (YDO) üzerinde 17 α -MT'nin farklı düzeylerinin oral uygulamasının etkilerini incelemişlerdir. Deneme 3-5 ppt'de yapılmış ve YDO, spesifik büyüme oranı (SGR) ve yaşama oranı (YO) tespit edilmiştir. 38 günlük hormon uygulamasından sonra 205 gün normal yem verilmiş ve önemli oranda daha yüksek erkek birey elde edilmiştir. Hormon uygulama safhasından sonra, büyüme, YDO, SGR ve YO üzerinde etki tespit edilmemiştir. Denemenin sonunda, uygulamanın yapıldığı grup, büyüme, SGR ve YDO'da önemli artış göstermiştir. En iyi büyüme ve SGR'yi 50 mg/kg 17 α -MT alan grup, en iyi YDO'yu 70 mg/kg 17 α -MT alan grup, maksimum YO'yu kontrol grubu ve minimum YO'yu 50 mg/kg 17 α -MT alan grup göstermiştir.

Simone (1990), kanal kedibalığının (*Ictalurus punctatus*) büyümesi ve organ morfolojisi üzerinde sentetik 17 α -MT'nin etkisini incelemiştir. Çalışmada 1, 5 ve 10 mg/kg 17 α -MT dozajları uygulanmıştır. Yüksek seviyelerdeki 17 α -MT uygulamasının, kontrolleri ile karşılaştırıldığında, önemli oranda ağırlıkta azalma ve düşük büyüme oranları gözlemlenmiştir. 1 mg/kg 17 α -MT'lik dozajda ise boy ve ağırlıkta önemli değişimler gözlenmemiştir.

Lee ve ark. (1992), has kefal (*Mugil cephalus*)'de testikular olgunlaşmanın gerçekleşmesi için gerekli olan minimum 17 α -MT dozunu araştırmışlardır. Araştırma sonunda tek bir aşı ile uygulanan ve testikular olgunlaşmayı indükleyecek olan minimum 17 α -MT dozunun 5 μ g/g vücut ağırlığı olarak bulmuşlardır. Rutin kullanım için 25 μ g/g vücut ağırlığı dozajı önermişlerdir. 10 mg 17 α -MT'lik tek bir uygulamanın da 9 ay için etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Shelbourn ve ark. (1992), sıfır yaşlı coho salmon smoltlarının (*Oncorhynchus kisutch*) kısırlaştırılmaları ve büyümelerinin hızlandırılması için 17 α -MT ve 3,5,3'-

triiodo-L-tironin (T_3)'in kullanılmasını çalışmışlardır. Denemede, coho salmon alevinleri, kuluçkalanma sırasında ve 2 hafta sonra 200 $\mu\text{g}/\text{lt}$ 'lik bir $17\alpha\text{-MT}$ solusyonuna 2 saat süreyle daldırılmıştır. Kısırlaştırmayı tamamlamak için, 10 mg/kg oranında $17\alpha\text{-MT}$ yeme eklenmiştir. Elde edilen yavrular, 30 günlük bir fotoperiyot uygulaması altında 10°C 'de yetiştirilmiştir. $17\alpha\text{-MT}$ ile beslemeye başlandıktan 12 hafta sonra (Safha 1), 4 mg/kg oranında yeme katılan T_3 'de balıklara verilmiştir (Safha 2). 10 hafta sonra balıklar 11°C 'deki tuzlu suya transfer edilmiştir (Safha 3) ve bir büyüme destekleyicisi olarak yararını test etmek için, 0.2, 1 ve 5 mg/kg oranlarında $17\alpha\text{-MT}$ ile beslenmiştir. Kısır balıklar, Safha 1'in sonunda kontrol grubundan % 4.9 daha fazla ağırlık kazanmıştır ama Safha 2'nin sonunda % 7 daha az ağırlık kazanmışlardır. T_3 verilen balıklar, Safha 2'nin sonunda kontrol grubunda olan balıklardan % 14 daha fazla ağırlık kazanmışlardır. $17\alpha\text{-MT}$, Safha 3'te büyüme performansını etkilememiştir. Deneme sonunda, bu tekniğin kullanılmasıyla, yaşama oranı % 97 olan, kontrollerinden % 33 daha az ağırlık kazanan, yem çevrim etkinliği % 43 daha düşük olan, kısır sıfır yaşlı coho salmon smoltları elde edilmiştir.

Kuwaye ve ark. (1993), tilapiaların (*Oreochromis mosambicus*) hem tuzlu sulara yetiştiriciliğinin yapılması, hem de cinsiyetlerinin değiştirilerek tek cinsiyetli (erkek) populasyonların oluşturulmasını sağlamak üzere çeşitli araştırmalar yapmışlardır. Tatlı ve tuzlu suda tilapianın büyümesi üzerinde $17\alpha\text{-MT}$ 'nin etkilerini inceledikleri çalışmada, kontrol, sürekli, erken ve geç uygulama olarak 4 farklı uygulama yapmışlardır. Sonuçta; erken ve geç uygulamanın yapıldığı balıklar, hem tatlı su hem de tuzlu sudaki kontrol gruplarından önemli oranda daha fazla büyümüşlerdir. Sürekli olarak $17\alpha\text{-MT}$ alan tilapiaların büyümesi, tatlı su ve tuzlu sudaki tüm uygulamaları geçmiştir ve kontrollerinden 3 kat daha büyük olmuştur. En önemlisi de, balıklar yaklaşık olarak % 99 oranında cinsiyet değişimlerini tamamlamış olmalarına rağmen, sürekli $17\alpha\text{-MT}$ alanların büyümesi, erken $17\alpha\text{-MT}$ alanların büyümesini % 30-40 oranında geçmiştir. Ayrıca en iyi büyüme, tuzlu suda yetiştirilen ve sürekli $17\alpha\text{-MT}$ alan balıklarda gözlenmiştir. Bu balıkların büyümesi, tatlı sudaki kontrollerinin büyümesinden 5-7 kat daha fazla olmuştur. Kuwaye ve ark. (1993), bu bulguların, $17\alpha\text{-MT}$ 'nin sürekli olarak uygulanmasının, sadece cinsiyet değişimi için değil, ekonomik boyuttaki tilapia kültürü içinde önemli avantajlar

sunduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca 17α -MT'nin hem büyüme hem de cinsiyet değişimi üzerine etkin bir hormon olduğunu bildirmişlerdir.

Santandreu ve Diaz (1994), masu salmonun (*Oncorhynchus masou*, Brevoort) büyümesi ve nitrojen salgılanması üzerinde 17α -MT'nin etkilerini incelemişlerdir. Salmon yavrularına, 84 gün boyunca, 0.1, 1, 3 ve 7 mg/kg 17α -MT dozajları uygulanmıştır. 1, 3 ve 7 mg/kg 17α -MT dozajlarının verildiği balıklardaki ağırlık kazancı yüzdesi sırasıyla % 20.4, 21.9 ve 32.6 olmuştur. Bu oran kontrol grupları ile karşılaştırılınca elde edilen artış farkı sırasıyla % 6.2, 6.5 ve 8.8 olmuştur. 1, 3 ve 7 mg/kg 17α -MT dozajlarının verildiği balıklarda, kontrol grupları ile karşılaştırılınca, nitrojen sindiriminin sırasıyla % 4.5, 4.8 ve 6.7 ve amonyak salgılanımında sırasıyla % 19.3, 18.9 ve 33.9 oranında olduğunu gözlemlemişlerdir.

Bekcan (1997), değişik miktarlarda 17α -MT ve L-askorbil-2-Polifosfat (Vit. C) ile beslenen tilapia (*O. niloticus*)'nın büyüme parametrelerini incelemiştir. Çalışmada, başlangıç ağırlığı 0.002 ± 0.0005 g olan yavrulara, ticari alabalık yemi içerisine katılmış olarak 5 mg/kg 17α -MT, 10 mg/kg 17α -MT, 1250 mg/kg Vit. C, 2000 mg/kg Vit. C, 5 mg/kg 17α -MT+1250 mg/kg Vit. C, 5 mg/kg 17α -MT+2000 mg/kg Vit. C, 10 mg/kg 17α -MT+1250 mg/kg Vit. C ve 10 mg/kg 17α -MT+2000 mg/kg Vit. C dozajları 10 hafta süreyle verilmiştir (1. aşama). Daha sonra tüm gruplara ticari alabalık yemi verilmiştir (2. aşama). Birinci aşamada, 5 ve 10 mg/kg 17α -MT katılan yemlerin, beslenen balıkların büyüme parametreleri üzerine etkili olmadığı belirlenmiştir. Vit. C katılan yemlerle beslenen balıkların büyüme parametreleri kontrollerinden ve 17α -MT alan balıklarınkinden daha iyi olarak belirlenmiş ama Vit. C+ 17α -MT katılan yemlerle beslenen balıkların büyüme parametrelerinin tüm gruplarınkinden daha iyi olduğu tespit edilmiştir. İkinci aşamada ise, 17α -MT katılan yemle beslenen balıkların büyüme parametrelerinin kontrolleri ile benzerlik gösterdiği; Vit.C katılan yemlerle beslenen balıkların büyüme parametrelerinin kontrolleri ve 17α -MT alan grubunkinden daha iyi ama Vit.C+ 17α -MT alanlarınkinden daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Kayım ve ark. (1999), kılıçkuyruk balıklarında (*Xiphophorus helleri*, Heckel, 1848) 17α -MT'nin büyüme üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmada; 90 gün

süreyle, 5, 10, 15, 20, 30 ve 40 mg/kg 17 α -MT dozları yeme karıştırılarak balıklara verilmiştir. Deneme sonunda, 15 ve 30 ppm 17 α -MT dozlarının kılıçkuyruk balığının vücut boy ve ağırlığını arttırdığını gözlemlemişlerdir.

Kayım ve ark. (1999)'nın bildirdiğine göre, Degani ve Gallagher (1985), 17 α -MT'nin bazı yılanbalığı türlerinin gelişme özellikleri üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında, 1 ve 10 ppm 17 α -MT'lik dozlar ile Amerikan yılanbalığı elverlerinden (*Anguilla rostrata*, Kaster, 1957) olumlu sonuç alırken, Avrupa yılanbalığından (*Anguilla anguilla*, Linnaeus, 1766) olumsuz sonuç aldıklarını bildirmişlerdir.

Kayım ve ark. (1999)'nın bildirdiğine göre, Killian ve Kohler (1991), kırmızı tilapia (*Oreochromis mosambicus*, Peter, 1852 X *Oreochromis niloticus*, Linnaeus, 1758) yavruları üzerinde 17 α -MT'nin etkilerini inceledikleri çalışmalarında, hormon uygulamasıyla balıklarda, yemin ete dönüşümünün ve büyümenin arttığını gözlemlemişlerdir.

Kayım ve ark. (1999)'nın bildirdiğine göre, Çetinkaya ve ark. (1996), gökkuşağı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum, 1792) büyüme, kondisyon, yem değerlendirme ve protein etkinliği üzerine 17 α -MT'nin etkilerini araştırmışlardır. Araştırmalarında, ortalama ağırlıkları 6.43 g olan alabalıklara 92 gün süreyle, birinci periyotta 2.5 ve 5 mg 17 α -MT /kg yem, ikinci periyotta ise 96 gün süreyle 5 mg 17 α -MT /kg yem dozajlarını vermişlerdir. Genel sonuç olarak çalışmada, 2.5 mg 17 α -MT dozunun gökkuşağı fingerlinglerinin büyüme ve kondisyonları üzerine etkin olmasına rağmen, 5 mg 17 α -MT dozunun etkin olmadığını bildirmişlerdir.

Kayım ve ark. (1999)'nın bildirdiğine göre, Güllü (1996), Çipura (*Sparus aurata*, Linnaeus, 1758) balıklarında 17 α -MT'nin büyüme ve gelişme özelliklerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada, ortalama ağırlıkları 138.54 $\pm$ 13.8 g olan çipura balıklarına 63 gün süreyle, 2.5 ve 5 mg/kg 17 α -MT yem ile birlikte verilmiştir. Denemenin sonunda 17 α -MT'nin çipura balıklarının ağırlık, boy, spesifik büyüme oranı ve yem değerlendirme katsayısı parametrelerinin olumlu yönde etkilediği, hepatosomatik indeks değerini düşürdüğü bildirilmiştir.

Schafhausesr-Smith ve Benfey (2003), dişi triploid anaç alabalıkların (*Salvelinus fontinalis*) büyümesi ve fizyolojisi üzerine uzun dönem 17β -ES uygulamasının etkilerini incelemiştir. Denemede 2+ yaşlı dişi triploid anaç balıklara, 7 ay süresince 30 mg 17β -ES/ kg yem dozajı uygulanmıştır. Bu dozaj balıklarda, ikincil cinsiyet karakterlerinin gelişmesine, hematokrit ve toplam kan hemoglobin seviyesinde önemli bir azalmaya, plazma testosteron seviyesinde önemli bir düşüşe neden açmış ama balıklarda ağırlık kazancı olmamıştır. Bunu takiben 7 hafta süresince uygulama dozu 80 mg/kg oranına çıkarılmış ama yine bir sonuç alınamamıştır.

Turan ve Akyurt (2003), 17α -MT'nin immersiyon metodu ile lebisteslerde (*Poecilia reticulata* Peters, 1860) cinsiyet dönüşümü ve büyüme üzerine etkilerini incelemiştir. Bu çalışmada 0.018 ± 0.002 g ortalama canlı ağırlığa sahip olan balıklara, 60 gün süresince, 0, 150, 300, 600 μ g/l oranlarında 17α -MT uygulaması yapılmıştır. Deneme sonunda tüm gruplarda % 95-96 oranında cinsiyet dönüşümü gerçekleşmiş ve 17α -MT'nin büyümeyi arttırıcı bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Canlı ağırlık artışı, yem değerlendirme katsayısı ve spesifik büyüme oranı bakımından en yüksek değerler sırasıyla 2.92 ± 0.08 g, 2.51 ve 3.09 ± 0.02 değerleri ile 150 μ g/l alan grupta belirlenmiştir. En yüksek yaşama oranı 300 μ g/l alan grupta (%96.36) tespit edilmiştir. Ama yaşama oranı artan doza bağlı olarak % 43.66 oranında azalmıştır. Ayrıca, 17α -MT'nin pigmentasyonu arttırdığı ve balıkların daha güzel bir görünüme sahip oldukları gözlemlenmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM**3.1. Materyal**

Denemeye 31.05.2003 tarihinde Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Tatlı Su Balık Üretim ve Araştırma İstasyonu (TBÜAİ)'nda başlanmış olup burada sürdürülmüştür. Deneme başlangıç ölçümünü de içeren 20'şer günlük 4 ölçüm döneminde (60 gün) tamamlanmıştır.

Deneme TBÜAİ içerisindeki işletme binasında bulunan 3.20x0.40x0.50m boyutlarındaki beton havuzun ağ ile bölünmesiyle elde edilen 4 eşit bölmede yürütülmüştür. Denemenin, tatlı suya alıştırmaya aşaması 4.75x1.0x0.75 m boyutlarındaki beton havuzlarda yapılmıştır. Denemenin geri kalan kısımları ise işletme binasının içerisinde hazırlanan havuzlarda yani kapalı ortamda yürütülmüştür.

Materyal olarak, ortalama ağırlıkları 7.16 ± 0.40 g ve ortalama boyları 9.14 ± 0.19 cm olan, altınbaş kefal (*Mugil aurata*, RISSO, 1810) türü kullanılmıştır (Resim 1). Denemede kullanılan bu balıklar 2002/31 nolu T.C.Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü izni ile Yumurtalık körfezi Yelkoma Dalyanı'ndan yakalanmıştır. Yakalanan balıklara öncelikle tatlı suya alıştırmaya işlemi gerçekleştirilmiştir.

TBÜAİ'nde kullanılan su, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nden geçen DSİ sulama kanalından alınmıştır. İşletme binası dışında gerçekleştirilen, tatlı suya alıştırmaya çalışmasında kullanılan su buradan karşılanmıştır. İşletme binası içerisinde içme suyu kullanılmıştır.

Denemde, içeriği Çizelge 3.1.'de verilen % 42 (en az % 28) ham protein içeren ticari sazan yemi (granül) (Pınar A.Ş., İZMİR) verilmiştir. Oral olarak uygulanan hormon (testosteronundekuanat) yeme katılarak uygulanmıştır.

Resim 3.1. *Mugil aurata*'nın Genel Görünümü

Çizelge 3.1. Kullanılan Ticari Sazan Yeminin Genel Özellikleri

Nem	En fazla % 12	Sistin	En az % 0.60
Ham Protein	En az % 28	Vit A	12000 IU/kg
Ham Selüloz	En fazla % 5	Vit D3	1-500 IU/kg
Ham Kül	En fazla % 14	Vit E	50 IU/kg
Sindirilebilir Enerji	2800 kcal/kg	Vit C	70 mg/kg
Kalsiyum	En az/Fazla % 2/2.5	Vit B2	20 mg/kg
Toplam Fosfor	En az % 1	Vit B12	20 mg/kg
Sodyum	En az/Fazla % 0.2/1.0	Vit K	10 mg/kg
Lisin	En az % 2	İnositol	100 mg/kg
Metionin	En az % 1	Kolin	1000 mg/kg

*Pınar A.Ş., İZMİR tarafından bildirilmiştir.

Deneme boyunca her gün sıcaklık değerleri, Mettler Toledo marka oksijenmetre ile ölçülmüştür. Elde edilen sıcaklık değerleri haftalık ortalama olarak Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Uygulama süresince elde edilen sıcaklık değerleri ortalaması $23.6 \pm 0.0^{\circ}\text{C}$ olarak tespit edilmiştir. Uygulama havuzlarında ölçülen en düşük ortalama, birinci haftada gerçekleşen $22.48 \pm 0.0^{\circ}\text{C}$, en yüksek ortalama ise, altıncı haftada gerçekleşen $24.15 \pm 0.18^{\circ}\text{C}$ olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3.2. Haftalara Göre Su Sıcaklık Ortalamaları ($^{\circ}\text{C}$)

Haftalar	Sıcaklık Ortalamaları
1. Hafta	22.48 ± 0.00
2. Hafta	22.98 ± 0.10
3. Hafta	23.74 ± 0.24
4. Hafta	23.61 ± 0.13
5. Hafta	23.91 ± 0.14
6. Hafta	24.15 ± 0.18
7. Hafta	23.89 ± 0.14
8. Hafta	23.64 ± 0.13

Ayrıca deneme süresince her gün çözülmüş oksijen değerleri, Mettler Toledo marka oksijenmetre ile ölçülmüştür. Elde edilen oksijen değerleri Çizelge 3.3.'de haftalık ortalamalar olarak gösterilmiştir. Elde edilen çözülmüş oksijen değerleri ortalaması 4.34 ± 0.0 mg/l olarak tespit edilmiştir. Uygulama havuzlarında ölçülen en düşük ortalama sekizinci haftada gerçekleşen 3.826 ± 0.92 mg/l, en yüksek ortalama ise, ikinci haftada gerçekleşen 4.664 ± 0.215 mg/l değerleri olarak belirlenmiştir

Çizelge 3.3. Haftalara Göre Çözünmüş Oksijen Ortalamaları (mg/l)

Haftalar	Çözünmüş Oksijen Ortalamaları
1. Hafta	4.416±0.196
2. Hafta	4.664±0.215
3. Hafta	4.588±0.188
4. Hafta	4.663±0.000
5. Hafta	4.349±0.118
6. Hafta	4.193±0.173
7. Hafta	4.407±0.115
8. Hafta	3.826±0.920

3.2. Yöntem

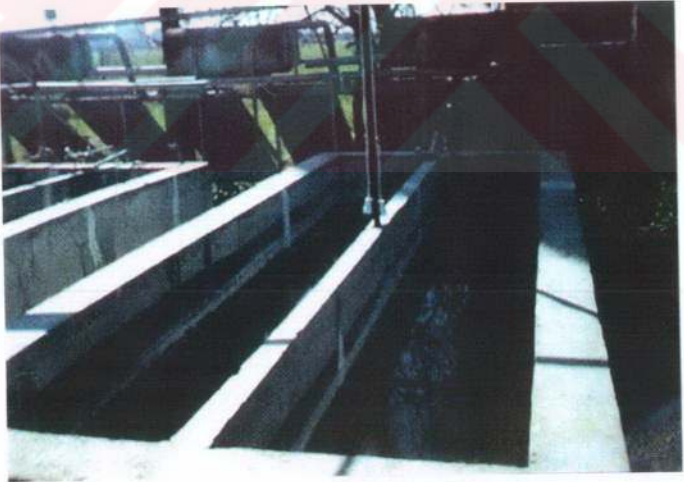
Araştırma, denemede kullanılacak olan balıkların yakalanması ve nakli, tatlısuya alıştırılması, hormonun yeme eklenmesi, balıkların yetiştirilmesi ve örneklenmesi bölümlerinden oluşmaktadır.

3.2.1. Balıkların Yakalanması ve Nakli

Denemede kullanılan balıklar, Yumurtalık Körfezi Yelkoma Dalyanı'ndan yakalanmıştır. Balıkların TBÜAİ'na nakilleri için 200 l hacimli fiberglas tank kullanılmıştır. Taşıma esnasında tankın 2/3'üne su konmuştur. Kefal yavruları 0.067 adet/l oranyla stoklanmıştır. Taşıma tankına oksijen takviyesi yapılmıştır. İstenilen miktarlarda balık yakalanıp tanka stoklandıktan sonra akşam serinliğinde nakil işlemi gerçekleştirilmiştir. Serin havada taşınması ile, suyun aşırı ısınıp balıkların metabolizmasının yavaşlatılması amaçlanmıştır. Dolayısıyla balıkların tank çevresine çarparak zarar görmesine izin verilmeden uygun bir şekilde nakil gerçekleştirilmiş ve balıklar, TBÜAİ'da önceden formaldehit uygulamasıyla dezenfekte edilerek hazırlanmış havuzlara stoklanmıştır.

3.2.2. Yavruların Tatlı Suya Alıştırılması ve Stoklama

TBÜAI'na getirilen balıklar ‰₀ 15 tuzluluktaki su ile doldurulmuş ve yeterli oranda havalandırılması sağlanmış 4.75x1.0x0.75 m boyutlarındaki beton havuzlara yerleştirilmiştir (Resim 3.2). Havuzlar yaklaşık olarak 60-65 cm su ile doldurulmuştur. Balıkların kademeli olarak 2 günde tamamen tatlı suya alışmaları sağlanmıştır (Polat ve ark., 1995). Birinci günde, havuz suyunun yaklaşık ‰ 50'si değiştirilmiş, ikinci günde, havuz suyunun ‰ 100'ü değiştirilmek suretiyle balıklar tamamen tatlı su ortamına alınmışlardır. Alıştırma işlemi sırasında birinci gün hiç yemleme yapılmamış olup, ikinci gün ise bir defa olmak üzere az miktarda yemleme yapılmıştır. Balıklar bir süre bu havuzda tutularak tamamen tatlı su kültürüne uymaları ve karma yeme alışmaları sağlanmıştır. İzleyen günlerde balıkların tür tayinleri yapılmıştır.



Resim 3.2. Alıştırma Havuzunun Genel Görünümü

Tatlı suya tamamen alışan balıklar TBÜAİ işletme binası içerisindeki kapalı ortamda hazırlanan havuzlara stoklanmıştır. Bu havuzlar, 3.20x0.40x0.50 m boyutundaki beton havuzun ağ ile hazırlanan bölmeler yardımıyla 0.75m'lik daha küçük havuzlara ayrılmasıyla elde edilmiştir (Resim 3). Bu havuzlardaki su girişi ve drenaj sistemleri sayesinde sürekli su girişi sağlanmıştır. Havuz suyu sürekli havalandırılarak suyun oksijenlendirilmesi sağlanmıştır.

Deneme her birisi iki tekerrürlü olmak üzere 4 grup üzerinden tasarlanmıştır. Gruplar; Kontrol (0 mg/kg hormon katkılı), 1. grup (10 mg/kg hormon katkılı), 2. grup (20 mg/kg hormon katkılı) ve 3. grup (30 mg/kg hormon katkılı) olarak ayarlanmıştır. Balıklar her gruba 10'ar adet olacak şekilde stoklanmıştır. Kullanılan havuzların boyutları göz önünde tutularak stok yoğunluğunun çok fazla olması ve balıkların gerek birbirine çarparak, gerekse aşırı yoğunluktan dolayı çevreye çarpmaları nedeni ile olabilecek zararların en aza indirilmesi amacıyla balık miktarı bu sayıda tutulmuştur. Kefallerin sıçrayarak kaçma meyillerinden dolayı havuz dışına düşerek olası ölümleri engellemek için havuzların üzeri ince gözlü ağlar ile örtülmüştür. Havuzların bakımı günlük olarak yapılmıştır. Havuzun zeminindeki yem artıkları, dışkı ve diğer artıklar sifonlama suretiyle uzaklaştırılmış olup, sürekli temiz olması sağlanmıştır.

3.2.3. Hormonun Yeme Eklenmesi ve Yemleme

Denemede büyümeyi teşvik ediciliği araştırılan testosteronundekuanat 4 doz olarak uygulanmıştır. Kontrol (0 mg hormon/kg yem), 1. grup (10 mg hormon/kg yem), 2. grup (20 mg hormon/kg yem) ve 3. grup (30 mg hormon/kg yem). Yeme hormon eklenmesi şu şekilde yapılmıştır: Kullanılacak yem 0.01g (Shinko marka) ve hormon 0.0001g duyarlılığındaki (Cyho marka) terazi ile tartılmıştır. Tartılan hormonun, miktarı bilinen etilalkol içerisinde (75 ml) iyice eritilmesi sağlanmıştır. Daha sonra hormonun uygulanacağı yem plastik bir kap üzerine ince bir tabaka şeklinde yayılmıştır. Hazırlanan hormon solusyonu yem üzerine bir pulvarizatör yardımıyla püskürtülmüştür. Püskürtme esnasında yem karıştırılarak, hormonun tüm yeme karışması sağlanmıştır. Püskürtme işlemi bitince yem açık havada 1 gün

havada 1 gün süreyle kurumaya bırakılarak alkolün uçması sağlanmıştır. Hazırlanan hormonlu yemler kapaklı cam kavanozlar içerisinde buzdolabında saklanmıştır ve balıklara uygulanmıştır (Tekelioğlu, 1993; Kürüm ve Emre, 1998). Balıklara günde 3 defa serbest yemleme yapılmıştır.



Resim 3.3. Deneme Havuzlarının Genel Görünümü

3.2.4. Örnekleme

Denemeye alınan balıklarda örneklemler 20'şer günlük aralıklarla 3 dönem halinde yapılmıştır. Örneklemlerde gruplardaki tüm bireylerin ağırlık ve boy ölçümleri alınmıştır. Tartımlar, Shinko marka 0.01 duyarlılığındaki terazi ile,

ölçümler ise milimetrik ölçekli cetvel ile yapılmıştır. Kullanılan balık türünün özellikle elle müdahaleye olan aşırı hassasiyeti bilindiği için canlı ağırlık tartımları ve boy değerleri (total boy) tül kepçeler yardımıyla olabildiğince el değdirmen ve su içerisinde yapılmıştır ve dönem sonlarında yapılan tartım ve ölçümlerden sonra olası ektoparazit atakları ve mantaral enfeksiyonlara karşı balıklara %0.5 oranında tuz uygulaması (12 saat süreyle) yapılmıştır.

Deneme sonunda spesifik büyüme oranı (SBO), kondüsyon faktörü (K) ve günlük canlı ağırlık artışı (GCAA) aşağıdaki formüllere göre yapılmıştır:

$$SBO = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100$$

SBO: Spesifik Büyüme Oranı (Spesifik Growth Rate)(%),

W_t: Son Ağırlık Değeri (g)

W_o: İlk Ağırlık Değeri (g)

t: Deneme Süresi (gün)

$$K = \frac{W}{(L)^3} \times 100$$

K: Kondisyon Faktörü (%)

W: Ağırlık (g)

L: Total Boy (cm)

$$GCAA = \frac{W_t - W_o}{t}$$

GCAA: Günlük Canlı Ağırlık Artışı

W_t: Son Ağırlık Değeri (g)

W_o: İlk Ağırlık Değeri (g)

t: Deneme Süresi (gün)

3.2.5. İstatistiki Analizler

Deneme sonunda grupların dönemlere göre canlı ağırlık ortalamaları, canlı ağırlık artışı, total boy ortalamaları, total boy artışı, SBO, KF ve GCAA belirlenmiş olup, Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile, "SPSS 10.0" paket programında (SPSS, 1999), 0.05 önem düzeyinde istatistiki analizleri yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTISMA

4.1. Balıkların Tatlı Suya Alıştırılması

Balıkların tatlı suya alıştırılmaları balıklar 7.16 ± 0.4 g ortalama ağırlık ve 9.14 ± 0.19 cm ortalama boyda iken, yakalanıp TBÜAİ'ye getirildikleri zaman yapılmıştır.

Kefal türlerinin tatlı veya tuzlu suya alıştırılmalarında, hoşgörü sınırlarının, türlere göre değiştiği (Hotos ve Vlahos, 1996; Tekelioğlu, 1998), boya göre değiştiği (Nordlie ve ark., 1982; Tekelioğlu, 1998; Cardona, 2000), tuzlulukla beraber değişmesi halinde sıcaklık değişimine göre değiştiği (Atay, 1994) ifade edilmiştir.

Atay (1994), kefal balıklarının alıştırma tanklarına yerleştirildikten sonra tanka yavaş yavaş ve sürekli tatlı su verilmesi suretiyle 3-4 günde tamamen tatlı suya alıştırılmalarının uygun olacağını bildirmiştir.

Tekelioğlu (1998) ise, 2 farklı yöntem önermiştir. Birinci yöntem 3 günde kademeli olarak tatlı suya alıştırılmaya dayanmaktadır. Balıklar 1. günde deniz suyunda tutulur. 2. gün havuz suyunun yarısı (% 50) tatlı su ile değiştirilir. 3. günde ise havuz suyunun tamamı (% 100) tatlı su ile değiştirilir. İkinci yöntemde ise, balıkların stoklandığı alıştırma havuzuna yavaş ve sürekli su verilmesiyle tuzluluğun 3 günde % 0 l'e indirilmesine dayanmaktadır. Bu yöntemlerin uygulanması ile ölüm oranlarının % 0 l'e kadar indirileceği ifade edilmiştir.

Bu çalışmada, Polat ve ark. (1995)'nın tilapia türleri ile polikültür yapılan *Mugil saliens* için bildirdiği 2 günde kademeli alıştırma yöntemi kullanılmıştır. Nakil sırasında olası travmalara bağlı olarak ölümlerin olabileceği düşünülebilecek olmasına rağmen alıştırma süresince ölüm gözlenmemiş ve mortalite % 0 olarak gerçekleşmiştir.

4.2. Su Sıcaklığı ve Çözünmüş Oksijen

4.2.1. Su Sıcaklığı

Uygulama süresince elde edilen sıcaklık değerleri ortalaması $23.6 \pm 0.0^{\circ}\text{C}$ olarak tespit edilmiştir. Uygulama havuzlarında ölçülen en düşük ortalama, birinci haftada gerçekleşen $22.48 \pm 0.0^{\circ}\text{C}$, en yüksek ortalama ise, altıncı haftada gerçekleşen $24.15 \pm 0.18^{\circ}\text{C}$ olarak belirlenmiştir. Grupların dönemlere göre havuz suyu sıcaklık değerleri istatistiki olarak benzer bulunmuştur ($P < 0.05$). Kefal türleri boylarına bağlı olarak $0-38^{\circ}\text{C}$ sıcaklık değerlerini tolare edebilirler. $20-30^{\circ}\text{C}$ arasındaki sıcaklıklar ise, gerek yumurtlama gerekse beslenme gibi olaylar için optimal sıcaklıklardır (Tekelioğlu, 1998). Bu çalışmada elde edilen değerlerde bu sınırlar içerisinde gerçekleşmiştir.

4.2.2. Çözünmüş Oksijen

Uygulama süresince ölçülen çözünmüş oksijen değerleri ortalaması 4.34 ± 0.0 mg/l olarak tespit edilmiştir. Uygulama havuzlarında ölçülen en düşük ortalama sekizinci haftada gerçekleşen 3.826 ± 0.92 mg/l, en yüksek ortalama ise, ikinci haftada gerçekleşen 4.664 ± 0.215 mg/l değerleri olarak belirlenmiştir. Çözünmüş oksijen değerleri birbirine çok yakın olarak ölçülmüş ve ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan benzer bulunmuştur ($P < 0.05$). Kefal balıkları için optimal çözünmüş oksijen seviyesi yaklaşık olarak 4.5 mg/l olarak bildirilmektedir (Tekelioğlu, 1998). Bu çalışmada elde edilen değerlerde bu değerlere oldukça yakın çıkmıştır.

4.3. Ağırlık ve Boyca Büyüme

Denemeye alınan balıkların örnekleme dönemlerine göre elde edilen canlı ağırlık ve total boy ortalamaları Çizelge 4.1. ve 4.2.'de verilmiştir.

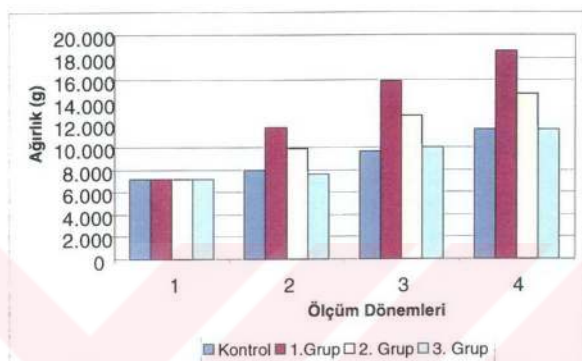
Çizelge 4.1. Dönelmlere Göre Grupların Canlı Ağırlık Ortalamaları (g)

Gruplar	1. Dönem	2. Dönem	3. Dönem	4. Dönem
Kontrol Grubu	7.16±0.40	7.985±0.16	9.630±0.84	11.610±0.21
1. Grup	7.16±0.40	11.740±2.39	15.885±0.00	18.620±0.00
2. Grup	7.16±0.40	9.891±0.47	12.870±0.15	14.800±0.49
3.Grup	7.16±0.40	7.580±0.57	10.025±0.47	11.565±0.94

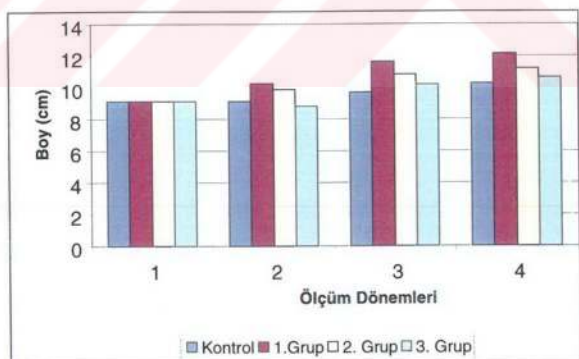
Çizelge 4.2. Dönelmlere Göre Grupların Total Boy Ortalamaları (cm)

Gruplar	1. Dönem	2. Dönem	3. Dönem	4. Dönem
Kontrol Grubu	9.14±0.19	9.11±0.29	9.69±0.25	10.26±0.00
1. Grup	9.14±0.19	10.25±0.78	11.61±0.00	12.10±0.00
2. Grup	9.14±0.19	9.86±0.23	10.81±0.13	11.18±0.12
3.Grup	9.14±0.19	8.82±0.47	10.17±0.00	10.60±0.20

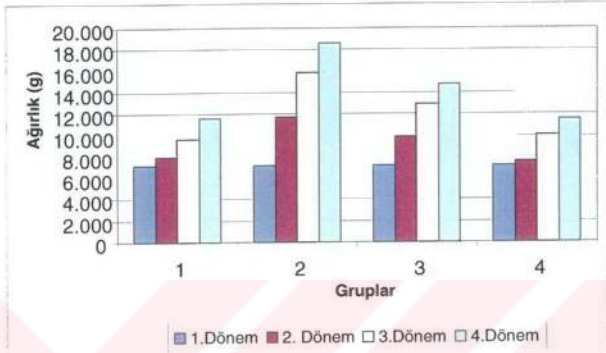
Uygulama dönemlerine ait canlı ağırlık ortalamaları ve boy ortalamaları karşılaştırmaları Grafik 4.1. ve 4.2.'de, deneme süresince gözlemlenen grupların canlı ağırlık ve boy ortalamaları artışı ise Grafik 4.3 ve 4.4'de verilmiştir.



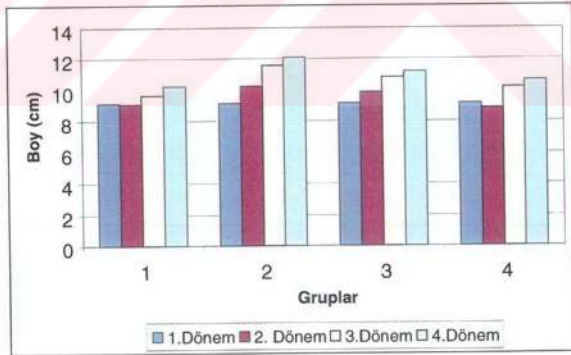
Grafik 4.1. Ölçüm Dönemlerine Göre Grupların Canlı Ağırlık Ortalamaları (g) Karşılaştırması



Grafik 4.2. Ölçüm Dönemlerine Göre Grupların Total Boy Ortalamaları (cm) Karşılaştırması



Grafik 4.3. Grupların Canlı Ağırlık Ortalamaları (g) Artışı



Grafik 4.4. Grupların Total Boy Ortalamaları (cm) Artışı

7.16±0.40 g ortalama canlı ağırlık ve 9.14±0.19 cm ortalama total boya sahip bireylerle başlanılan çalışmada 60 günlük deneme süresi sonunda kontrol grubunda, 11.61±0.21 g ortalama canlı ağırlık ve 10.26±0.0 cm ortalama total boya; 1. grupta (10 mg/kg hormonu katkılı), 18.62±0.0 ortalama canlı ağırlık ve 12.10±0.0 cm ortalama total boya; 2. grupta (20 mg/kg hormon katkılı), 14.80±0.49 g ortalama canlı ağırlık ve 11.18±0.12 cm ortalama total boya; 3. grupta (30 mg/kg hormon katkılı) ise, 11.57±0.94 g ortalama canlı ağırlık ve 10.60±0.20 cm ortalama total boya sahip bireyler elde edilmiştir. Gruplar arasında yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre canlı ağırlık ve boy ortalamaları gruplar arasında farklılık göstermiş ve önemli bulunmuştur ($P<0.05$). SBO ise, sırasıyla, 0.81±0.0, 1.59±0.0, 1.21±0.0 ve 0.79±0.14 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.3). İstatistiksel analiz sonuçlarına göre SBO gruplar arasında farklılık göstermiş ve önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Grupların hesaplanan K ise, sırasıyla, 1.08±0.0, 1.05±0.0, 1.06±0.0 ve 0.97±0.0 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.3). K sonuçları birbirlerine çok yakın olarak belirlenmiş ve istatistiksel analiz sonuçlarına göre aradaki fark önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). GCAA ise, sırasıyla, 0.074, 0.191, 0.127 ve 0.073 g olarak tespit edilmiş (Çizelge 4.3) ve istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ($P<0.05$). Bu sonuçlara göre, kullanılan hormon dozları balıkların gelişmeleri üzerinde etkili olmuştur. İstatistiksel bakımdan en önemli grup olarak, 1. grup tespit edilmiş ve tüm gruplardan farklı olarak bulunmuştur ($P<0.05$).

Ağırlık ve boyca büyüme bakımından elde edilen deneme sonuçlarına göre; deneme sonunda en önemli etkiyi 1. grup göstermiş olup, kontrol grubundan elde edilen büyümenin yaklaşık 2.5 katı bir büyüme elde edilmiştir. 2. gruptan elde edilen büyüme değerlerinden ise 1.5-2 kat fazla bir büyüme değeri elde edilmiştir. 3. grubun büyümesi ise kontrollerinden elde edilen büyüme değerinden daha düşük kalmıştır. 3. grubun canlı ağırlık ortalaması, kontrollerinin canlı ağırlık ortalamalarından çok az bir eksiklik göstermişken, boy ortalaması ise, kontrollerinin boy ortalamasından biraz daha yüksek elde edilmiştir.

SBO bakımından ise, 1. grup diğer deneme gruplarından daha önemli bulunmuştur. 4. grup ise, kontrol grubundan daha küçük bir SBO değeri göstermiştir.

Kontrol grubunda; % 42,9 oranında, 1. grupta; % 55 oranında, 2. grupta; % 65 oranında, 3. grupta ise; % 80 oranında ölüm oranı gözlenmiştir (Çizelge 4.3). Ölüm oranı değerleri, grupların tekerrürlerinde farklı olarak elde edilmiştir. Bu da ölümlere neden olan asıl etkenin doz artımından ziyade, havuz ortamında olabilecek diğer etkenler olduğu fikrini akla getirmiştir.

Çizelge 4.3. Grupların SBO, K, GCAA ve Ölüm Oranı (ÖO) Değerleri

Gruplar	SBO (%)	K	GCAA(g)	ÖO (%)
Kontrol	0.81±0.0	1.08±0.0	0.074	42,9
1. Grup	1.59±0.0	1.05±0.0	0.191	55
2. Grup	1.21±0.0	1.06±0.0	0.127	65
3. Grup	0.79±0.14	0.97±0.0	0.073	80

Mugilidae familyasına ait türler üzerinde birçok deneme gerçekleştirilmiştir. Cardona (1999), sezonsal değişimlerin balıkların büyümesi üzerinde etkili olduğunu bildirmiştir ve kefal balıklarının Haziran'dan Ağustos ayına kadar diğer aylara nazaran daha yüksek büyüme oranları gösterdiğini ifade etmiştir. Gisbert ve ark. (1995), doğal ortamda kefal balıkları arasında büyük bir rekabetin olduğunu bildirmiştir. İsrail'de tuzlu suda yapılan, 186 günlük bir çalışmada, 1 g ağırlığındaki *M. aurata* yavruları, % 68'lik ölüm oran ile 120.3 g canlı ağırlığa ulaştırılmıştır (Chervinski, 1976). Yine İsrail'de yapılan bir çalışmada, nehir ağızlarında yakalanan, 0.2-0.5 g canlı ağırlığındaki *M. aurata* yavrularının yetiştiriciliğin bir derece başarılı olduğu bildirilmiştir (Brusle, 1981: Ağırağaç ve Kalma, 1999'dan). Yapılan diğer bir çalışmada ise, ortalama canlı ağırlıkları 42.32 g olan *M. aurata* bireyleri 180 gün sonunda 231.75 g canlı ağırlığa ulaştırıldığı bildirilmiştir (Undrea, 1984: Ağırağaç ve Kalma, 1999'dan). Ülkemizde kefal yetiştiriciliği üzerine yapılan bazı çalışmalarda ise şu sonuçlar elde edilmiştir: Bozkurt ve Seçer (2001)'in bildirdiğine göre, Hoşsucu (1985), *M. capito* türü kefal balığı için, gelişme ve büyümenin özellikle sıcaklık ve tuzluluğa bağlı olarak değiştiğini, yüksek sıcaklık ve düşük tuzluluklarda gelişmenin arttığını bildirmiştir. Yaptığı çalışmada, 1.3-2.3 mm boyundaki post larvaları, 8-26°C

sıcaklık ve ‰ 28-38 tuzlulukta bir yıl içinde 6.7 mm boya ve 4.17 g canlı ağırlığa ulaştırdığını bildirmiştir. Bozkurt ve Seçer (2001)'in bildirdiğine göre, Alpbaz ve Hoşsucu (1979), 0.64 g canlı ağırlığındaki *M. capito* yavrularını 17°C sıcaklık ve ‰ 15,1 tuzlulukta 5 ayda 12.58 g canlı ağırlığa ulaştırdıklarını bildirmişlerdir. Yine, Bozkurt ve Seçer (2001)'in bildirdiğine göre, Mamalı (1993), tuzlu suda yüzer ağ kafeslerde, Haziran-Ağustos ayları arasında yürüttüğü çalışmasında *M. aurata* yavrularını 23.9 g'dan 70.47 g canlı ağırlığa, % 95 yaşama oranı ile ulaştırdığını bildirmiştir. Gerek doğal ortamda gerekse laboratuvar koşullarında olsun bu çalışmaların tamamı tuzlu suda gerçekleştirilmiştir. Hoşsucu (1985), düşük tuzlulukların büyümeyi arttırdığını bildirmiş ama ‰ 0 tuzluluk yani tatlı su için herhangi bir bilgi vermemiştir. Yaptığımız bu çalışma ise tamamen tatlı su ortamında gerçekleştirilmiştir. Uzakdoğu ülkeleri, İsrail ve Avrupa ülkelerinde kefal türlerinin gerek tatlı su yetiştiriciliği gerekse bazı tatlı su türleri ile birlikte polikültür yetiştiricilikleri yapılmaktayken, ülkemizde yeni yeni gelişme gösteren kefal yetiştiriciliği, genellikle tuzlu suda gerçekleştirilmekte, tatlı su yetiştiriciliği fazla bulunmamaktadır. Bu nedenle yapılan bu çalışma bir ilk olarak ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma tatlı su ortamında yapılması nedeniyle, bu kefal balığı yetiştiricilik sistemlerine ve gelecekteki yetiştiricilik projeleri ve araştırmalarına yardımcı olacaktır.

Çalışmada kontrol dozuyla beraber 4 farklı testosteronandekonat dozu balıklara verilmiştir. Deneme sonunda elde edilen ortalama canlı ağırlıklar; sırasıyla, 11.61±0.21 g, 18.62±0.0 g, 14.80±0.49 g ve 11.57±0.94 g, ortalama boy ise; sırasıyla 10.26±0.0 cm, 12.10±0.0 cm, 11.18±0.12 cm ve 10.60±0.20 cm olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre; 2. grup; kontrol grubundan ve 3. gruptan 1.5 kat daha fazla gelişmiştir. 1. grup ise; kontrol grubu ve 3. gruptan 2.5 kat, 2. gruptan ise 1.5 kat daha fazla gelişme göstermiştir. Elde edilen bu verilere göre 10 mg hormon/kg yem oranında yeme katılan hormonun denemede kullanılan diğer dozlara göre gelişmeyi daha iyi yönde etkilediği tespit edilmiştir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, tatlı su koşullarında, yemlere katılan farklı dozlardaki testosteronandekonatın *Mugil aurata*'nın gelişimi üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Çalışmada kontrol ile birlikte toplam 4 doz hormon uygulaması yapılmıştır (0, 10, 20 ve 30 mg/kg). Deneme sonunda elde edilen ortalama canlı ağırlıklar kontrol grubunda, 11.61 ± 0.21 g; 10 mg/kg hormon katkılı yem verilen 1. grupta, 18.62 ± 0.0 g; 20 mg/kg hormon katkılı yem verilen 2. grupta, 14.80 ± 0.49 g; 30 mg/kg hormon katkılı yem verilen 3. grupta ise, 11.57 ± 0.94 g bulunmuştur. Gruplara ait boy ortalamaları ise, sırasıyla 10.26 ± 0.0 cm, 12.10 ± 0.0 cm, 11.18 ± 0.12 cm ve 10.60 ± 0.20 cm olarak bulunmuştur. Gruplar arasındaki canlı ağırlık ve boy ortalamaları sonuçları istatistiksel açıdan farklı bulunmuştur ($P < 0.05$).

Çalışma sonuçlarına göre 2. grup kontrol grubundan ve 3. gruptan 1.5 kat daha fazla gelişmiştir. 1. grup ise; kontrol grubu ve 3. gruptan 2.5 kat, 2. gruptan ise 1.5 kat daha fazla gelişme göstermiştir. Elde edilen bu verilere göre 10 mg hormon/kg yem oranında yeme katılan hormonun denemede kullanılan diğer dozlara göre gelişmeyi daha iyi yönde etkilediği tespit edilmiştir.

SBO bakımından ise, 1. grup diğer deneme gruplarından daha önemli bulunmuştur. 4. grup ise, kontrol grubundan daha küçük bir SBO değeri göstermiştir.

K sonuçları birbirlerine çok yakın olarak belirlenmiş ve istatistiksel analiz sonuçlarına göre aradaki fark önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$). GCAA bakımından da 1. grup diğer gruplardan daha yüksek bir değer göstermiştir. Bu sonuçlara göre, kullanılan hormon dozları balıkların gelişmeleri üzerinde etkili olmuştur. İstatistiksel bakımdan en önemli grup olarak, 1. grup tespit edilmiş ve tüm gruplardan farklı olarak bulunmuştur ($P < 0.05$).

Gelecek yıllarda aşırı avcılık ve diğer nedenlerden dolayı lagünler ve denizel ortamlardaki kefal populasyonlarının zarar görmesi ve azalmasından ve artan talebe yönelik ihtiyaç karşılama ve de özellikle mevcut kaynakların ekonomik kullanımı çabalarından dolayı, kefal yetiştiriciliği çipura, levrek, alabalık, salmon, kalkan ve karides gibi su ürünleri yetiştiriciliğine benzer şekilde artması kaçınılmaz görülmektedir. Bununla birlikte, en kısa sürede, en kaliteli ve yüksek ürünün elde

edilmesi hedefi daima önemini koruyacaktır. Çalışmada, gelişmeyi arttırıcı olarak kullanılan bu madde arzu edilen kriterlerin elde edilmesinde gerekli olan özellikleri göstermiştir. Bunlara ek olarak çalışmanın tatlı suda yürütülmüş olması tatlı su ortamında bu tür üzerinde yeterli çalışmanın yapılmamış olmasından dolayı önemlidir. Gerek diğer dozlardan daha iyi bir gelişme göstermesi, gerekse maliyet bakımından daha ekonomik olmasından dolayı, 10 mg/kg'lık testosteronandekonat dozu, tatlı suda yapılan kefal yetiştiriciliği için önerilebilir. Yapılan bu çalışmanın gerek ülkemizdeki su ürünleri yetiştiricilik çalışmalarına bir teşvik ve var olanların geliştirilmesine katkı sağlayacağı, gerekse diğer çalışmalara bir kaynak oluşturacağına inanılmaktadır.



KAYNAKLAR

- AĞIRAĞAÇ, G. ve KALMA, M., 1998.** Ağ Kafeslerinde Farklı Yemlerle Beslenen Kefal (*Mugil auratus* RİSSO,1810) Yavrularının Gelişmesine İlişkin Ön Çalışmalar. Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences, 23 (1999) (4): 751-755.
- AKŞIRAY, A. G., 1987.** Türkiye Deniz Balıkları ve Tayin Anahtarı. İstanbul Üniv. Rektörlüğü Yayınları No: 3490, Kardeşler Basımevi, Bornova-İZMİR, 335s.
- ALPBAZ, A. G., 1996.** Deniz Balıkları Yetiştiriciliği. Ege Üniv. Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 20, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İZMİR, 335s.
- ALTUN, T., ÖZLÜER, A., ERÇEN, Z. and DANABAŞ, D., 2003.** The Present Status of Freshwater Aquaculture in Turkey. A Regional Workshop on Fisheries, Aquaculture and Environment, Tishreen University, Lattakia-SYRIA.
- ARIMAN, H. ve ARAS, N. M., 2001.** Hormon Etkisine Sahip Yem Katkı Maddelerinin Balık Yetiştiriciliği Açısından Değerlendirilmesi. XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu Bildirileri, HATAY, 947-950.
- ATAY, D., 1994.** Deniz Balıkları ve Üretim Tekniği (Genişletilmiş II. Baskı). Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü Yayın No:1352, Ders Kitabı: 392, ANKARA, 316s.
- BALIK, S., MATER, Ş., USTAOĞLU, M. R. ve BİLECİK, N., 1992.** Kefal Balıkları ve Yetiştirme Teknikleri (Mulletts and Farming Techniques). T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Seri-A, Yayın No: 6, BODRUM, 64s.
- BEKCAN, S., 1997.** Değişik Miktarlarda 17 α -Metiltestosteron ve L-ascorbil-2-Polifosfat (Vitamin C) ile Beslenen Tilapia (*O. niloticus*, L.) Balığının Büyüme Parametrelerine Etkileri. Doktora Tezi, Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı, ANKARA, 99s.

- BENLİ, H. A. ve UÇAL, O., 1990.** Deniz Canlı Kaynakları Yetiştirme Teknikleri. T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Seri-A, Yayın No:3, BODRUM, 95-97.
- BOZKURT, Y. ve SEÇER, S., 2001.** Kefal (*Mugil sp.*) Yavrularının Beslenmesinde Farklı Oranlarda Karma Yem ve Balık Eti Kullanımının Büyüme Performansına Etkileri. XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu Bildirileri. HATAY, 958-963.
- BUHAN, E., 1998.** Köyceğiz Lagün Sistemindeki Mevcut Durumun ve Kefal Populasyonlarının Araştırılarak Lagün İşletmeciliğinin Geliştirilmesi. T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Seri-B, Yayın No: 3, BODRUM, 236s.
- CARDONA, L., 1999.** Seasonal Changes in The Food Quality, Diel Feeding Rhythm and Growth Rate of Juvenile Leaping Grey Mullet, *Liza saliens*. Aquatic Living Resources, 12(4): 263-270.
- CARDONA, L., 2000.** Effects of Salinity on The Habitat Selection and Growth Performance of Mediterranean Flathead Grey Mullet, *Mugil cephalus* (Osteichthyes, Mugilidae). Estuarine, Coastal and Shelf Science, 50(5): 727-737.
- CHERVINSKI, J., 1976.** Growth of Golden Grey Mullet (*M. auratus*, RISSO, 1810) in Saltwater Ponds During 1974. Aquaculture, 7: 51-57.
- COLLINS, M. R., 1985.** Species Profiles: Life Histories and Environmental Requirements of Coastal Fishes and Invertebrates, STRIPED MULLET. Biological Report 82 (11.34), TR EL-82-4, Department of Zoology, University of Florida, Gainesville, FL, USA, 11p.
- DEVLET İSTATİSTİK ENSTİTÜSÜ, 2002.** Su Ürünleri İstatistikleri 2000. T.C. Başbakanlık D.İ.E., Yayın NO:2538, ANKARA, 53s.
- DEGANI, G., 1985.** The Influence of 17 α - Methyltestosterone on Body Composition of Eels (*Anguilla anguilla*, L.). Aquaculture, 50: 23-30.
- DEGANI, G., 1986.** Effect Of Combined Dietary 17 β -Estradiol and 17 α - Methyltestosterone on Growth and Body Composition of European Eels (*Anguilla anguilla*). Aquaculture, 59: 169-175.

- DEMİRİSOY, A., 1997.** Yaşamın Temel Kuralları, Omurgalılar (Anamniyota), Cilt-III/ Kısım I (III. Baskı). Hacettepe Üniv. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, ANKARA, 684s.
- DİKEL, S., 1990.** Doğu Akdeniz'in Çamlık ve Yelkoma Dalyanlarındaki Has Kefal (*Mugil cephalus* L.1758) Populasyonlarının Büyüme ve Bazı Vücut Özellikleri Üzerine Karşılaştırmalı Bir Araştırma. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, ADANA, 40s.
- FAGERLUND, U. H. M., HIGGS, D. A., McBRIDE, J. R., PLOTNIKOFF, M. D., DOSANJ, B. S. and MARKERS, J. R., 1983.** Implications of Varying Dietary Protein, Lipid and 17 α -Methyltestosterone Content on Growth and Utilization of Protein and Energy in Juvenile Coho Salmon (*Oncorhynchus kisutch*). Aquaculture, 30: 109-124.
- GELDİAY, R. ve BALIK, S., 1996.** Türkiye Tatlı Su Balıkları. Ege Üniv. Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimleri Bölümü, E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:46, Ders Kitabı Dizini No: 16, Ege Üniv. Basımevi, Bornova-İZMİR, 532s.
- GISBERT, E., CARDONA, L. and CASTELLO, F., 1995.** Competition Between Mullet Fry. Fish Biology, 47(3): 414-420.
- HOTOS, G. N. and VLAHOS, N., 1996.** Salinity Tolerance of *Mugil cephalus* and *Chelon labrosus* (Pisces: Mugilidae) Fry in Experimental Conditions. Aquaculture, 167 (3-4): 329-338.
- IKUTA, K., AIDA, K., OKUMOTO, N. and HANYU, I., 1985.** Effects of Thyroxine and Methyltestosterone on Smoltification of Masu salmon (*Oncorhynchus masou*). Aquaculture, 45: 289-303.
- JOHNSTONE, R., MACINTOSH, D. J. and WRIGHT, R. S., 1983.** Elimination of Orally Administered 17 α -Methyltestosterone by *Oreochromis mossambicus* (Tilapia) and *Oncorhynchus mykiss* (Rainbow Trout) Juveniles. Aquaculture, 35: 249-257.
- KAYIM, M. H., ÇAĞIRGAN, H. ve GÜNER, Y., 1999.** 17 α -Metiltestosteron'un Kılıçkuyruk (*Xiphophorus helleri* Heckel,1848) Balıklarında Büyüme

- Üzerine Etkisi. Ege Üniv. Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 16 (1-2): 31-46, Bornova-İZMİR.
- KORRINGA, P., 1976.** Mullet Farming in Israel. Farming Marine Fishes and Shrimps. Developments in Aquaculture and Fisheries Science, 4 , Elsevier Scientific Publishing Comp, Amsterdam-Oxford- NewYork, pp: 5-26.
- KUWAYE, T. T., OKIMOTO, D. C., SHIMODA, S. K., HOWERTON, R. D., LIN, H. R., PANG, P. K. T. and GARU, E. G., 1993.** Effect of 17 α -Methyltestosterone on The Growth of The Euryhaline Tilapia, *Oreochromis mossambicus* in Freshwater and in Seawater. Aquaculture, 113: 137-152.
- KÜRÜM, V. ve EMRE, Y., 1998.** Havuz ve Kafeslerde Alabalık Yetiştiriciliği Teknikleri. Minpa Matbaacılık Tic. Ltd.Şti., Ulus- ANKARA, 232s.
- LEE, C. S., TAMARU, C. S., KELLEY, C. D., MIYAMOTO, G. T. and MORIWAKE, A. M., 1992.** The Minimum Effective Dosage of 17 α -Methyltestosterone For Iduction of Testicular Maturation in The Striped Mullet, *Mugil cephalus* L.. Aquaculture, 104: 183-191.
- LEE, C. S., 1997.** Marine Finfish Hatchery Tecnology in The USA- Status and Future. Kluwer Academic Publishers, Belgium, Hydrobiologia, 358: 45-54.
- MATTY, A. J. and LONE, K. P., 1985.** Hormonal Control of Protein Deposition. Nutrition and Feeding in Fish. Institute of Marine Biochemistry, Academic Press, Aberdeen, SCOTLAND, 490p.
- NORDLIE, F. G., SZELISTOWSKI, W. A. and NORDLIE, W. C., 1982.** Ontogenesis of Osmotic Regulation in The Striped Mullet, *Mugil cephalus*, L., Journal of Fish Biology, 20(1):79-86.
- POLAT, A., TEKELİOĞLU, N., ALTUN, T. and AKAMCA, E., 1995.** The Polyculture of *O. niloticus* and *M. saliens* in Different Stocking Combination. 3rd Balkan Conference on Operational Research Proceedings, Thessaloniki, GREECE, 2: 992-1000.
- RIDHA, M. T. and LONE, K. P., 1990.** Effect of oral administration of Different levels of 17 α -Methyltestosterone on The Sex Reversal, Growth and Food Conversion Efficiency of The Tilapia *Oreochromis spilurus* (Günther) in Brackish Water. Aquaculture and Fisheries Management, 21: 391-397.

- SANTANDREU, I. A. and DIAZ, N. F., 1994.** Effect of 17 α -Methyltestosterone on Growth and Nitrogen Excretion in Masu Salmon (*Oncorhynchus masou*, Brevoort). Aquaculture, 124: 321-333.
- SARIHAN, E., 1995.** Balık Üretimi. Çukurova Üniv. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:39. ADANA, 210s.
- SCHAFHAUSER-SMITH, D. and BENFEY, T. J., 2003.** The Effects of Long-Term Estradiol-17 β Treatment on The Growth and Physiology of Female Triploid Brook Trout (*Salvelinus fontinalis*). General and Comparative Endocrinology, 131(1): 9-20.
- SCHRECK, C. B. and FOWLER, L. G., 1981/1982.** Growth and Reproductive Development in Fall Chinook Salmon: Effect of Sex Hormones and Their Antagonists. Aquaculture, 26: 253-263.
- SHELBOURN, J. E., CLARKE, W. C., McBRIDE, J. R., FAGERLUND, U. H. M. And DONALDSON, E. M., 1992.** The Use of 17 α -Methyltestosterone and 3,5,3'-triiodo-L-Thyronine For Sterilizing and Accelerating The Growth of Zero-age Coho Salmon Smolts (*Oncorhynchus kisutch*). Aquaculture, 103: 85-99.
- SIMONE, D. A., 1990.** The Effects of The Synthetic Steroid 17 α -Methyltestosterone on The Growth and Organ Morphology of The Channel Catfish (*Ictalurus punctatus*). Aquaculture, 84: 81-93.
- SPSS, 1999.** Computer Program, MS. for Windows, Version 10.01. USA: SPSS Inc.
- TEKELİOĞLU, N., 1993.** Balıklarda Üreme Biyolojisi ve Döl Alma Teknikleri. Çukurova Üniv. Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:3, ADANA, 83s.
- TEKELİOĞLU, N., 1998.** Deniz Balıkları Yetiştiriciliği. Çukurova Üniv. Su Ürünleri Fakültesi, Baki Kitabevi, ADANA, 226s.
- TURAN, F. ve AKYURT, İ., 2003.** 17 α -Metiltestosteronun İmmersiyon Metodu İle Lebisteslerde (*Poecilia reticulata* Peters, 1860) Cinsiyet Dönüşümü ve Büyüme Üzerine Etkisi. İstanbul Üniv. Kosswig Sempozyumu. İstanbul.

ÖZGEÇMİŞ

01.02.1980 tarihinde, Antalya ili Kaş ilçesine bağlı olan (sonradan da Kale ilçesine bağlanan) Gürses Köyü'nde doğdum. İlk öğrenimimi burada, Orta ve Lise öğrenimimi Kale ilçesinde tamamladım. 1996 yılında, Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'ni kazanarak üniversite eğitime başladım. 2000 yılında, Ç.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Birincisi olarak mezun oldum. Yine aynı yıl, Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı Yetiştiricilik Bölümü'nde lisansüstü eğitime başladım.

