

151777

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Serkan ÖZBİÇER

NİL TİLAPİA (*Oreochromis niloticus*)' SININ SEYHAN BARAJ
GÖLÜ'NDE KAFES KOŞULLARINDA TEK CİNSİYET YETİŞTİRCİLİĞİ

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2004

151777

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**NİL TİLAPİA (*Oreochromis niloticus*)' SININ SEYHAN BARAJ
GÖLÜ'NDE KAFES KOŞULLARINDA TEK CİNSİYET YETİŞTİRCİLİĞİ**

Serkan ÖZBİÇER

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez 14/12/2004 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Tarafından Oybirliği/Oy çokluğu ile
Kabul Edilmiştir.

İmza:
Doç.Dr. Suat DİKEL
DANIŞMAN

İmza:
Yrd.Doç. Dr. Tülay ALTUN
ÜYE

İmza:
Yrd.Doç. Dr. Mevlüt AKTAŞ
ÜYE

Bu tez Enstitümüz Su Ürünleri Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.

Kod No: 2510



Prof.Dr. Fikri AKDENİZ
Enstitü Müdürü

**Bu çalışma Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından
Desteklenmiştir.**

Proje No: FBE.2002.YL.176

**Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların
kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.**

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**NİL TİLAPİASI (*Oreochromis niloticus*)'NİN SEYHAN BARAJ GÖLÜ'NDE
KAFES KOŞULLARINDA TEK CİNSİYET YETİŞTİRİCİLİĞİ**

Serkan ÖZBİÇER

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

Danışman Doç. Dr. Suat DİKEL

Yıl 2004 , Sayfa 37

Jüri Doç. Dr. Suat DİKEL

Yrd.Doç. Dr. Tülay ALTUN

Yrd.Doç. Dr. Mevlüt AKTAŞ

Bu denemede 20-25g ağırlığa sahip, kışlatılmış Nil Tilapia (*Oreochromis niloticus*)'sının karışık ve tek cinsiyet yetiştiricilik modellerinde, erkek ve dişiler arasındaki performans (büyüme, v.b.) farklılığı ortaya çıkartılmaya çalışılmıştır. Çalışmada erkek, dişi ve karışık (erkek ve dişi) gruplar olmak üzere 3 grup oluşturulmuş ve bu grupların kafes koşullarında 70 günlük (Haziran- Eylül ayları arası) besi dönemi sonrasında elde edilen bazı performans kriterleri karşılaştırılmıştır. Besi dönemi boyunca balıklara günlük canlı ağırlıklarının %5'i oranında %45 ham protein içeren pelet yem verilmiştir. Su kalitesi ve balıkların ağırlıkları haftalık olarak deneme boyunca gözlenmiş ve ölçülmüştür. Erkek bireylerin oluşturduğu grubun canlı ağırlık kazancı diğer gruplardan önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Günlük canlı ağırlık kazançları ise erkek, dişi ve karışık (E+D) grubun sırasıyla şu şekilde belirlenmiştir, $1,872\pm0,208$, $0,602\pm0,147$ ve $1,141\pm0,046$ g/gün ($P<0.05$). Deneme sonunda erkeklerin toplam hasat miktarının diğer iki gruptan da önemli düzeyde yüksek olduğu saptanmıştır. En düşük yem değerlendirme oranı (YDO) yine erkek bireylerin grubundan (1.49 ± 0.07) elde edilmiştir ($P<0.05$). Deneme sonunda erkek bireylerin dişi bireylerden çok daha iyi büyüdüğü ve bu nedenle erkek bireylerden oluşan tek cinsiyetli yetiştiricilik modelinin Seyhan Baraj Gölü koşullarında kafeslerde de daha iyi bir üretim modeli olduğu kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Erkek tilapia, Tek cinsiyet, Kafes, Büyüme, Yetiştiricilik.

ABSTRACT
MSc THESIS

**MONOSEX CULTURE OF NILE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) IN CAGE
CONDITION IN SEYHAN DAM LAKE**

Serkan ÖZBİÇER

DEPARTMENT OF FISHERIES

INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor Assoc. Prof. Dr. Suat DİKEL

Year 2004, Pages 37

Jury Assoc. Prof. Dr. Suat DİKEL

Assistant Prof. Dr. Tülay ALTUN

Assistant Prof. Dr. Mevlüt AKTAŞ

An evaluation comparative growth performances of male, female and mixed sex of overwintered Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) was carried out in triplicate in floating cages over a period of 70 days. The experiment was carried out from June to September 2003. Some growth performances of three groups were examined. Floating pellets were fed at 5% (b.wt. day⁻¹, 45% crude protein) during the culture period. Water quality and fish growth were monitored weekly. Significant differences in mean body weights between the groups were observed at final harvest ($P<0.05$). Daily weight gains of males, females and mixed sex groups were $1,872\pm0,208$ g.d⁻¹, $0,602\pm0,147$ g.d⁻¹, and $1,141\pm0,046$ g.d⁻¹ respectively ($P<0.05$). At the end of the study, male groups have a higher total yield than the other groups ($P<0.05$). The lowest FCR (1.49 ± 0.07) and the highest yield (5.767 ± 0.65 kg/m³) were obtained from males. According this scores male monosex culture of Nile tilapia more applicable than mixed-culture in cage condition in Seyhan Dam Lake.

Keywords: Male tilapia, Monosex, Cage, Growth, Culture.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın planlanması ve yürütülmesinde hiç bir yardımını esirgemeyen danışman hocam sayın Doç. Dr. Suat DİKEL'e ve araştırmanın yetiştiricilik bölümünde deneme boyunca bana her konuda olanak sağlayan Ünalın Balıkçılığa, destek olan Lisans Üstü öğrencilerimizden Özgür BERBER'e , M.Vedat ALEV'e ve Metin FETTAHLI'ya teşekkür ederim.



ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VI
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	12
3.1. Materyal.....	12
3.2. Yöntem.....	12
3.3. Ölçme ve Değerlendirme.....	16
3.3.1. Günlük Canlı Ağırlık Artışı.....	16
3.3.2. Yem Değerlendirme Oranı.....	16
3.3.3. Yaşama Oranı.....	17
3.3.4. Spesifik Büyüme Oranı.....	17
3.3.5. Test İstatistikleri.....	17
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	18
4.1. Canlı Ağırlık Kazancı.....	18
4.2. Net Bireysel Ağırlık Kazancı.....	21
4.3. Günlük Canlı Ağırlık Kazancı.....	22
4.4. Toplam Net Canlı Ağırlık Kazancı.....	23
4.5. Spesifik Büyüme Oranı.....	24
4.6. Yem Değerlendirme Oranı.....	24
4.7. Canlı Kalma Oranı.....	27
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	28
KAYNAKLAR.....	32
ÖZGEÇMİŞ.....	37

Çizelge 2.1. Tilapia Yetiştiriciliğinde Tavsiye Edilen Ağ Gözü Genişlikleri.....	6
Çizelge 2.2. Toprak Havuzlarda Üç Farklı Cinsiyet Oranında (%100 erkek, %2.5 dişi ve %5 dişi) 9 Ay Beslenen Tilapia Stoklarındaki Erkek Tilapia Melezlerinin Gelişme Değerleri (Lovshin ve ark.. 1990a).....	8
Çizelge 2.3. Erkek ve Dişi Karışık Yetiştirilmesiyle Elde Edilen Ağırlık, Toplam Hasat Miktarı, Erkek ve Dişi Oranları, Günlük Büyüme ve Yem Değerlendirme Oranları (Lovshin ve ark.,1990 b).....	9
Çizelge 2.4. Monoseks Kültürün Potansiyel Yararları.....	10
Çizelge 3.1. Denemede Kullanılan Ticari Sazan Yeminin Besin İçeriği. (Çamlı Yem San. ve Paz. A.Ş.).....	12
Çizelge 4.1. Gruplardan 10 Haftalık Deneme Süresi Sonunda Elde Edilen Büyüme Değerleri ($\pm$ S.h.).....	20

Şekil 3.1. Denemenin Yapıldığı İşletmenin Genel Görünümü.....	13
Şekil 3.2. Deneysel Amaçla Hazırlanan 1 m ³ lük Kafesler.....	13
Şekil 3.3. Denemede Kullanılan <i>Oreochromis niloticus</i>	14
Şekil 3.4 . Ölçüm Dönemlerine Ait Su Sıcaklık Değerleri.....	14
Şekil 3.5. Elle Cinsiyet Ayırımı (a).....	15
Şekil 3.6. Elle Cinsiyet Ayırımı (b).....	15
Şekil 4.1. 70 Günlük Besi Süresi Boyunca Erkek, Dişi ve Her İki Cinsiyetin Birlikte Yetiştirildiği Grupların Canlı Ağırlık Artışları.....	21
Şekil 4.4. Deneme Sonu Toplam Net Ağırlık Kazancı (kg/m ³).....	23
Şekil 4.5. Grupların Spesifik Büyüme Oranları.....	24
Şekil 4.6. Grupların Deneme Sonundaki Ortalama Yem Değerlendirme Oranları...	25
Şekil 4.6. Grupların Örnekleme Dönemlerine Göre Ortalama Yem Değerlendirme Oranları.....	26

1.GİRİŞ

Son yıllarda başta A.B.D ve bazı Avrupa ülkeleri olmak üzere, bir çok gelişmiş ülkede, büyük restoran zincirlerinde, mezzit ve morina gibi filetolarından yararlanılan balıklara alternatif olarak Tilapialardan da yararlanılmaya başlanmıştır (Fitzsimmons 2001). Gelişen akuakültür sektörünün en önemli segmentlerinden biri haline gelen Tilapia yetiştiriciliğinden yılda toplam 1,68 milyon ton üretime ulaşılmış ve bunun da önemli bir kısmı Asya'dan (1 milyon ton/yıl) elde edilmiştir (Josupiet, 2001). Bir çok Asya ülkesinin önemli bir ihracat kaynağını oluşturmasının yanı sıra, tilapia pazarda bir çok sorunla karşılaşmaktadır. İthalatçı ülkeler (%78'ini Amerika oluşturur) kötü koku, et kalitesinde bozukluk ve küçük boy gibi bazı kalite sorunları yüzünden ürünleri reddetmektedirler (Dey, 2001). Artan pazar isteklerinin karşılanması için ürün kalitesinin artırılmaya çalışılması kaçınılmaz olmuştur. Bu bağlamda kültür balıklarında, üretimde verimin artırılmasına çalışılırken aynı zamanda üretilen ürünün kalitesinin artırılması konusu da gündeme gelmiştir. Böylece sadece birim alandan değil, birim canlıdan da yüksek ve kaliteli ürün alınmaya çalışılmaktadır. İthalatçı ülkelere gelen söz konusu eleştiriler göz önünde bulundurulduğunda, kötü kokunun giderilmesi için havuzların yerine kafeslerin kullanılması, et kalitesinin yükseltilmesi için iyi kalitede yemlerin kullanımı ve daha büyük Tilapia üretimi için de kışlatılmış 50-60g 'lık erkek bireylerle operasyona başlanmasının, sayılan bu sorunlara önemli düzeyde çözüm sağlayacağı düşüncesi giderek ağırlık kazanmaktadır. Nil tilapiasının 16 C° 'nin altında büyümediği ve su sıcaklığının 10 C° 'nin altına düştüğünde canlı kalma oranının bir kaç günde önemli düzeyde düştüğü bilinmektedir (Chervinski, 1982). Büyüme ve üretimin ise 20 - 22 C° 'nin altına inildikçe ters yönde etkilendiği (Behrends ve ark., 1990), üreme su sıcaklığının ise minimum 20 C° olduğu (Hauser, 1977) yine yaygın bilinen özellikleridir.

Sera havuzlarının kullanımı (Jiazhao, 1991), sıcak su kaynaklarının kullanımı (Cruz ve Ridha, 1994), su ısıtıcıları kullanımı (Behrends ve ark., 1990) ile arzu edilen büyüklükte balık elde edilebilir. Tek cinsiyet ve kışlatılmış bireyle

üretime başlanması en önemli avantajlarından biri de stok yoğunluğunun sabit kalmasıdır. Böylece hem işletme dönemi bakım ve besleme operasyonu planlı bir biçimde sonlanırken, hem de üretim sonrası ürün miktarının kalite ve kantitesi hakkında olan beklentiler önemli düzeyde karşılanabilmektedir.

Tilapiaların dünya pazarındaki yeri giderek artmakla birlikte tüketicilerinin pazar istekleri de artmaktadır. Artan bu isteklerin karşılanması amacıyla; daha kısa sürede pazara ulaşan, daha az yemle daha yüksek canlı ağırlıklara ulaşan erkek bireyler elde edilerek yetiştiricilik yapılması önerilmektedir (Dikel, 1995).

Cichlidae familyasına ait türlerde erkek bireylerin dişilere göre %30'a varan oranlarda daha yüksek canlı ağırlık kazanabildikleri bildirilmektedir (Puriginin ve ark., 1975). Bu nedenle tilapia yetiştiriciliğinde tek cinsiyete dayalı yetiştiricilik yapılırken erkek bireyler tercih edilmektedir. Tek cinsiyet üretimin uygulanmasında erkek birey elde etmek için genellikle şu üç metod kullanılır: (a) Erkek ve dişi yavruların genital papillalarındaki farklılıktan yararlanılarak ayırım, (b) hormon kullanarak cinsiyetin saptırılması ve (c) %100 erkek melez birey verecek iki türün kullanılması (Guerrero, 1982). Belirtilen üç metodun da birbirleri üzerine avantaj ve dezavantajları mevcuttur. Elle cinsiyet ayırımı kolay ve pratik bir uygulama gibi görünse de tilapiaların çok erken çağlarda cinsiyetlerini ayırt etmek hatalı sonuç verebileceğinin yanı sıra oldukça zor bir uygulamadır (Hulata ve ark., 1982). Bu nedenle erkek ve dişilerin ayırımı yerine sadece erkek birey elde etmenin yolları araştırılmıştır. Tek cinsiyet elde etmenin diğer yolları hormon ile cinsiyet saptırma ve melezlemedir (Balarin ve Haller, 1982). Bu iki metodun birbirine olan üstünlükleri halen tartışılmaktadır. Bir çok araştırmacı hormon kullanımının avantajlarını savunurken, kimi araştırmacılar da melez bireylerin üstün performansının yetiştiricilikte çok avantajlı sonuçlara ulaşabildiğini bildirmişlerdir (Turner, 1984). Bir çok araştırmacı ve üretici örgüt, tilapia üretiminde hormon kullanımının günümüzde önemini kaybetmeye başladığını belirtirken, her ne kadar erkekleştirmek için kullanılan hormonların hemen vücuttan atılacağı konusunda bilgiler verse de, tüketicilerin bu tür kimyasallar kullanılarak üretilen ürünleri tercih etmedikleri,

bunun yanı sıra daha doğal yöntemlerle üretilen tilapiaya yöneldiklerini bildirmektedirler. Melezleme yaparak tek cinsiyet (erkek birey) elde etme doğal yöntemlerden bir diğeridir. Tilapia yetiştiriciliğinde tercih edilen melez bireylerin saf bireylere karşı sahip oldukları en önemli üstünlükleri, yemden yararlanma yeteneklerinin yüksek olması ve hızlı büyümeleridir. Bu nedenle konu ile ilgilenen bir çok ülkede, bir çok melezleme modeli geliştirilmiş ve kullanılmaya başlanmıştır. Bunlara örnek olarak Tayvan Kırmızı Tilapiası (*Oreochromis niloticus* X *Oreochromis mossambicus*) Florida Kırmızı Tilapiası (*O. hornorum* X *O. aureus* F1'leri X *O. mossambicus*) ve Filipin Kırmızı Tilapiası (*O. hornorum* X *O. mossambicus*) verilebilir (Siddiqui ve Najada, 1992). Melez bireylerin çoğunluğunun ya da tamamının erkek olması melez bireylere dayalı yetiştiriciliği cazip kılmaktadır. % 100 erkek birey verebilecek melezleme programları gerçekten en çok tercih gören erkek birey üretim modelidir. Ancak bu yöntemin de en önemli sorunu anaç kadronun saf hatlardan oluşmamasıdır. Günümüzde tüm dünyada yaygın olarak üretilen tilapiaların üretim çiftliklerinde anaç olarak kullandıkları bireylerin bir çoğunda genetik olarak saf olmama riski mevcuttur ve bu risk azımsanamayacak kadar büyüktür. Sadece çok yüksek düzeyde güvenlik önlemleri mevcut olan ve detaylı genetik çalışmalarının yürütüldüğü laboratuvar yada üretim merkezleri dışındaki bir çok üretim yapan merkezde saf hatlara rastlamak şansa bağlıdır.

Tilapia yetiştiriciliğinin geçmişi 4000 yıl öncelere dayanırken, kafes sistemlerinde yetiştirilmesine 1970'li yılların başında A.B.D. 'nde *O. aureus* yetiştiriciliği ile başlanmıştır (Pagan, 1969, Suwanasart, 1972). Türkiye'de tilapia yetiştiriciliğinin geçmişi 1970'li yılların sonuna denk gelmektedir. Bu zamandan bu yana tilapia yetiştiriciliği konusunda çok önemli ilerlemeler kaydedilmiş olmasına karşın, balığın pazar boyu olan 250g ağırlığa ulaştırılabilmesi konusunda hali hazırda bazı sorunlar mevcuttur. Bunların başında iklim özelliklerinden dolayı besleme periyodunun kısa olması gelmektedir. Ilıman iklim koşullarına sahip bölgelerde tropikal iklim hayvanlarının üretiminde tek sezon olanakları ile bir sınırlama söz konusudur (Tidwell ve ark., 2000).

Özellikle su sıcaklığının 27 °C civarında olduğu dönemlerde çok iyi bir büyüme özelliğine sahip olan tilapiaların, bu değerin altında ve üstünde büyümelerinde önemli bir düşme gözlenmektedir (Dikel, 1995). Bunun sonucunda da pazarda rekabet gücü düşük bir ürün elde edilmektedir. Pazar boyuna getirmek için seçilen "ikinci yıl yetiştiricilik uygulaması" 'nda ise karşılaşılan aşırı çoğalma probleminin de üretici tarafından hemen çözülmesi çok kolay görünmemektedir. Tüm bu sorunlara çözüm olarak gösterilen kafes sistemlerinde yapılan yetiştiricilikle, hem yüksek verim alındığı hem de sürenin daha rasyonel kullanıldığı bildirilmektedir (Yi ve ark., 1996). Türkiye'de kafes sistemlerinde tilapia yetiştiriciliği konusunda ki öncü çalışmalar 2000'li yılların başında Seyhan Baraj Gölünde Dikel ve ark. (2001) ile Altun ve ark. (2001) tarafından başlatılmıştır. Yapılan çalışmalarda değişik tilapia türleri, cinsiyet ayrımı yapılmadan kısa bir besi süresi sonrası pazar boyuna getirilmeye çalışılmıştır. Ancak kafes sistemlerinde kışlatılmış bireylerle de olsa pazar boyuna ulaşmanın çok kolay olmadığı belirtilmiştir. Özellikle dişi bireylerin, kafeslere stoklandıktan kısa bir süre sonra üreme aktivitelerine başlayarak canlı ağırlık kazancında önemli düzeyde azalma olduğu gözlemlenmiş ve aynı kafeste oldukça farklı boyda bireyler hasat edilmiştir. Bu durum hem hasatta ürün homojenitesini hem de ekonomik yem kullanım etkinliğini bozmaktadır.

Bu deneme ile cinsiyetler arası performans farklılığı ortaya çıkartılmaya çalışılırken aynı zaman da kafes koşullarında karışık cinsiyet ve tek cinsiyet yetiştiricilik modelleri de kendi aralarında karşılaştırılmış olacaktır. Böylece tilapia yetiştiriciliğinin önemli sorunlarından biri olan küçük boyda pazara ulaşma ve aşırı çoğalma sorunlarına belli ölçülerde çözüm üretilmiş olacaktır.

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Pagan – Font (1975) yaptığı araştırmada *O. aureus*' un 0.3 cm' lik ağ gözü kafeslerde üreyebildiğini fakat 0.6 cm' lik ağ gözü açıklığı bulunan kafeslerde üreme işlemini başaramadıklarını tespit etmiştir.

Lovshin (1975) 'in bildirdiğine göre, Mires 1969 yılında yaptığı bir çalışmada *O. aureus* x *O. niloticus* anaçlarından elde ettiği melez yavruları 12 g'lık iken 4.1 ha' lık havuzlara 8800 adet/ha olacak şekilde stoklamış ve 80 gün sonra balıkları hasat ettiğinde erkek oranını % 61, dişi oranını da % 39 olarak saptamıştır. Bu çalışmada erkeklerin 179 g canlı ağırlığa, dişilerin ise 119 g canlı ağırlığa sahip olduklarını bulmuştur. Yine aynı araştırmaya paralel kurulan diğer bir çalışmada 4.5 ha' lık bir havuza, ortalama 5 g'lık melez bireylerden 11.350 adet/ha şeklinde stoklanmış ve 104 günlük periyot sonunda elde edilen balıkların % 62 'sinin erkek, % 38'inin dişi olduğu bulunmuştur. Erkeklerin 86 g, dişilerin ise 70 g ortalama canlı ağırlığa sahip oldukları saptanmıştır.

Balarin ve Haller (1979), olması gerekenden geniş gözlü ağların kullanılması durumunda tilapialarda bir çok fiziksel rahatsızlık ve yaralanmaların olacağını, balıkların büyük ağ boşluğundan kaçmak istercesine dalışlar yapabileceğini, sonuçta ağ iplerinin açtığı yaralarla sekonder enfeksiyonlar sonucu kitlesel kayıpların olabileceğini belirtmişlerdir.

Balarin ve Haller (1982), 20-40 gram ağırlığındaki tilapia fingerlinglerinin 20 kg/m³ başlangıç ağırlığı ile (500-1000 adet/ m³) stoklamaya başlanabileceğini, bu şekilde 120 ile 150 günde %25 ham proteinli yemle günde canlı ağırlığının %2.5 – 4 arasında yemlenerek 200 gramın üzerinde birey elde edilebileceğini bildirmişlerdir. Böyle bir üretim modeli ile yılda 2-3 kez hasat yapılarak 200-300 kg/m³ (2000-3000 ton/ha/yıl/1 m' lik derinlikten) ürün elde edilebileceği bildirilmiştir.

Muir ve Roberts (1987) *O. mossombicus* ' un, 0.6 cm' lik ağ gözü açıklığında üreyemediğini, fakat bu ölçülerin fouling nedeniyle daralıp kapanması sonucu üreme eylemini başara bildiklerini bildirmişlerdir. Ayrıca 25 mm gibi yeterinden büyük ağ gözü açıklığına sahip ağlarda küçük (yabancı) balıkların kafes içine girebildiklerini, bu sebeple yemlerin bir bölümünün boşa gittiğini belirtmişlerdir.

Hanson ve ark. (1983), yaptıkları bir araştırmada *O. niloticus* ' u erkek ve dişi olarak ayrı ayrı ve karışık olarak yetiştirmişler, araştırma sonunda erkek *O. niloticus* ' un aynı kafes içinde dişilere göre, 2.2 ile 2.5 kat daha hızlı geliştiğini bulmuşlar ve ayrıca bireyler arası rekabetin fazla etkili olmadığını da vurgulamışlardır.

Hargreaves (1987), 19 mm' lik ağ gözlü kafeslerde 9 gramdan küçük yavruların yem için bu kafeslere girdiklerini, dolayısıyla üretimi yapılan balıkların büyüme periyodunu olumsuz şekilde etkilediklerini bildirmektedir.

Beveridge (1991), 12 g'dan küçük yavrudan, 200 g'ın üzerindeki bireylerin semirtilmesine kadarki dönemlerde tilapia yetiştiriciliğinde kullanılan ağ gözü açıklıklarını belirlemiştir (Çizelge2.1.).

Çizelge 2.1. Tilapia Yetiştiriciliğinde Tavsiye Edilen Ağ Gözü Genişlikleri
(Beveridge, 1991)

Balığın Büyüklüğü	Amaç	Ağ Gözü Genişliği (mm)
Yavru (12 g)	Nursery (Yavru bakım)	1 - 3
Fingerling (12 - 30 g)	Grow - out (Semirtme)	4 - 8
30 - 200 g	Grow - out (Semirtme)	10 - 20
200 g +	Grow - out (Semirtme)	20 - 25
Ergin (150 g +)	(Çiftleştirme)	1 - 3

Beveridge (1991), Tilapia yetiştiriciliğinde değişik amaçlı ve değişik yapıli birçok kafes modeli kullanılmaktadır. Amaca bağıli olarak yavru yetiştiriciliğinde ve haçeri amaçlı kullanılan kafes tipleri genelde birkaç m³ 'den 100 m³ hacme kadar olup, toprak tabanlı ya da farklı yapıda olabilmektedir. Filipinler' de çok yaygın olarak kullanılan Hapa modeli buna en iyi örnek olarak gösterilebilir. Hapa yapımında kullanılan naylon ağı ağ gözü açıklığı 1-3 mm kadardır. Üretim zamanı hapaların içine 4-7 adet/m³ ebeveyn (3-7 dişiye 1 erkek) gelecek şekilde stoklanır. Böylece üretimde bir kafes yardımıyla yavru elde edilmiş olur. Filipinler' de kullanılan hapalar Şekil 1.1. de görüldüğü gibi üç farklı şekilde kullanılabilir.

Hulata ve ark. (1988), İsrail ticari ve deneysel olarak kullanılan *O. aureus* x *O. niloticus* melezlerinin farklı üretim merkezlerinden getirilen populasyonlarını 145 gün süreyle yetiştirmişler ve gelişme performanslarını Çizelge 3.1. 'de gösterildiği gibi özetlemişlerdir.

Lovshin ve ark. (1990a), Çizelge 4'de gösterildiği gibi *O. hornorum* erkekleri ile *O. niloticus* dişilerini çiftleştirmiş ve elde ettikleri %100 erkek melezleri hem tek cinsiyet olarak hem de dişilerle birlikte yetiştirmişler ve araştırmada %26 ham protein içeren yemle 3 ay boyunca haftada 6 gün yemleme yapmışlardır.

Çizelge 2.2. Toprak Havuzlarda Üç Farklı Cinsiyet Oranında (%100 erkek, %2.5 dişi ve %5 dişi) 9 ay Beslenen *O. niloticus* yavrularının Gelişme Değerleri (Lovshin ve ark.. 1990a).

Ölçümler	Gruplar		
	% 100 Erkek Melez Tilapia	% 97,5 Erk. <i>O. niloticus.</i> + % 2,5 Dişi <i>O. niloticus</i>	% 95 Erk. <i>O. niloticus</i> + % 5 Dişi <i>O. niloticus</i>
Başlangıç Ağ. (g)	10	11	11
Sonuç Ağ. (g)	481 ± 36	218 ± 20	285 ± 35
Hasat Miktarı (kg/ha)			
Tilapia Melez Erkek	4286	1809	2186
Tilapia Yavruları	0	2500	3265
Toplam	4286	4309	5451
Yem Değerlendirme Oranı			
Tilapia Melez Erkek	4,2 ± 0,7	7,2 ± 1,7	6,6 ± 1,1
Toplam	4,2 ± 0,7	2,8 ± 0,0	2,5 ± 0,3
Melez Erkeklerin Yaşama Oranı (%)	88 ± 16,1	85 ± 11,2	82 ± 14,2

Lovshin ve ark. (1990 b), 5 g 'lık *O. niloticus* yavrularını erkek ve dişi karışık olarak toprak havuzlara 5000 ve 10.000 adet/ha olacak şekilde stoklamış ve yavrulara ilk 79 günde canlı ağırlıklarının %10 ve ardından 104. güne kadar canlı ağırlığın %5'i kadar yem vermişlerdir. Araştırmacıların elde ettikleri veriler Çizelge 2.2.'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.3. Erkek ve Dişi Karışık Yetiştirilmesiyle Elde Edilen Ağırlık, Toplam Hasat Miktarı. Erkek ve Dişi Oranları. Günlük Büyüme ve Yem değerlendirme oranları (Lovshin ve ark.,1990 b).

Ölçülen Performans Değerleri	Stok Yoğunluğu (Adet / ha)	
	5000	10.000
Ortalama Canlı Ağırlık (g)	150 ± 11	140 ± 28
Erkek	158 ± 14	150 ± 29
Dişi	141 ± 10	126 ± 28
Toplam Ürün (kg / ha)	696 ± 55	1194 ± 253
Erkek	358 ± 42	725 ± 158
Dişi	338 ± 31	469 ± 96
Erkek %	48,5 ± 1,5	56,3 ± 1,2
Dişi %	51,5 ± 2,9	47,3 ± 1,2
Yaşama Oranı (%)	92,8 ± 0,5	85,3 ± 1,0
Ortalama Günlük Canlı Ağırlık Artışı (g / gün)	1,4 ± 0,1	1,3 ± 0,3
Erkek	1,5 ± 0,2	1,3 ± 0,3
Dişi	1,3 ± 0,1	1,2 ± 0,3
Yem Değerlendirme Oranı	2,2 ± 0,2	2,4 ± 0,5

Dikel ve ark. (1994), Çukurova Üniversitesi 'nde *O. aureus* x *O. niloticus* melezlemesi ile %70'e yakın erkek birey elde etmişlerdir. Elde edilen melezler 6.5 adet/m ve 11.5 adet/m olarak iki farklı yoğunlukta stoklanmış ve balıklar % 25 ham protein içeren yemle canlı ağırlıklarının % 5, % 4 ve % 3'ü üzerinden 120 gün süreyle beslenmişlerdir. Araştırma sonunda 6.5 adet/m stoklanan gruptan 98.7 ± 3.1 g ortalama canlı ağırlığı olan (6415 kg/ha) ürün elde edilirken, diğer gruptan 72.4 ± 2.1 g ortalama canlı ağırlığı olan (8326 kg/ha) ürün elde edilmiştir. İki grup arasındaki fark, istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Dikel (1997), Ç.Ü. Su Ürünleri Fakültesinde 56 gramlık kışlatılmış *O. aureus* X *O. niloticus*

melezlerinin 200 m²' lik havuzda 4 m³' lük yüzer kafeslerde iki farklı stok oranı (10-18 adet/m³) uygulamış ve 90 gün sonra 18 adet/m³ stoklanan kafesten 145-150 g'lık melezler elde ederken, 10 adet/m³ stoklanan kafesten 200 g'lık bireyler elde edebilmiştir. Bu çalışmada 1 m³' den 2.0 ile 2.16 kg ürün elde edilmiştir .

Beardmore ve ark. (2001), balık yetiştiriciliğinde monoseks üretimin potansiyel yararlarını aşağıdaki gibi özetlemişlerdir.

Çizelge 2.4. Monoseks Kültürün Potansiyel Yararları

1. Daha Yüksek Büyüme Oranı
2. Agresif Hareketlerde Azalma
3. Cinsiyetin İstenmeyen Etkisinden Kurtulmak
4. Hasatta Büyük Oranda Standart Ürün
5. Enerji Kaybının Engellenişi
- 5.1. Gonad Gelişimindeki
- 5.2. Yuva Yapma Etkinliğindeki
- 5.3. Ekonomik Olmayan Yavru Üretimi

Dikel (2001)' in yaptığı araştırmada *O. aureus* erkekleri ile *O. niloticus* dişileri çiftleştirilerek elde edilen, %80'i erkek olan melez yavrular ebeveyn grupların saf yavruları ile karşılaştırmalı olarak yetiştirilmiştir. Denemede 3 g'lık yavrular kullanılmış ve deneme 120 gün sürmüştür. Bu süre sonunda melez yavrular 135,5±1,93 g, *O. Aureus* yavruları 105,34±0,06 g, *O. niloticus* yavruları ise 90,62±0,18 g canlı ağırlığa ulaşmışlardır (P<0.05).

Dikel ve ark (2003), Seyhan Baraj Gölünde yüzer ağ kafeslerde L-carnitin destekli yem ve normal ticari sazan yemi ile 90 gün süreyle beslenen 9-10 g'lık kışlatılmış Nil tilapiası (*Oreochromis niloticus*) 'nın besi performansları ve büyüme parametreleri değerlendirilmiştir. Deneme sonunda L-carnitin destekli yemle beslenen grup $151,86 \pm 27,19$ g canlı ağırlığa ulaşırken kontrol grubunun ortalaması $141,80 \pm 24,83$ g olarak belirlenmiştir ($P < 0.05$). Yem değerlendirme oranı bakımından grupların ulaştıkları değerler ($1,16 \pm 0,31$ ve $1,20 \pm 0,28$) arasında önemli bir fark görülmemiştir ($P > 0.05$). Elde edilen hasat bakımından L-carnitin destekli gruptan $10,022 \pm 0,08$ kg/m³ ürün elde edilirken kontrol grubundan $8,933 \pm 0,09$ kg/m³ ürün sağlanmıştır ($P > 0.05$).

3.MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Deneme Seyhan Baraj Gölü'nde özel bir işletme için kurulmuş yüzer ağ kafeslerde gerçekleştirilmiştir (Şekil 1. ve 2.). Denemede 1x1x1.5 m boyutlu, polietilen fiçılar üzerinde yüzdürülen ve 1.2cm' lik ağ gözü açıklığına sahip ağ ile donatılmış kafesler kullanılmıştır. Denemede kullanılan 20-25 g'lık kıyşlatılmış bir yaşlı tilapia (*Oreochromis niloticus*) 'lar Ç.Ü.Su Ürünleri Fakültesi'nden elde edilmiştir (Şekil 3.1.).

Denemede balıklar için Çamlı Yem San ve Paz. A.Ş.'nin ticari sazan yemi (Çizelge 3.) kullanılmıştır. Gruplar ikişer tekerrürlü (toplam 6 kafes) olarak (Erkek, Dişi ve Erkek + Dişi) tesadüf parselleri deneme planına göre planlanmıştır.

Çizelge 3.1. Denemede Kullanılan Ticari Sazan Yeminin Besin İçeriği. (Çamlı Yem San ve Paz. A.Ş.)

Temel Besin Değerleri			Amino Asitler		Vitaminler		
Nem	max	12	Lisin	min 2	Vitamin A	IU/kg	10000
Ham Protein	min	45	Methionine	min 1	Vitamin D ₃	IU/kg	2000
Ham Selüloz	max	3	Sistin	min 1.2	Vitamin E	IU/kg	150
Ham Kül	max	13			Vitamin C	mg/kg	100
Sindr. Enerji	kcal/kg	3535			Vitamin B ₂	mg/kg	24
					Vitamin B ₁₂	mg/kg	0.02
					Vitamin K	mg/kg	49
Makro Elementler					Inositol	mg/kg	2000
					Choline	mg/kg	24
Kalsiyum	min/max	1.3					
Top. Fosfor	min	2.5					
Sodyum	min/max	0.15/0.3					

3.2. Yöntem

Denemede 44 adet/m³lük stok yoğunluğu uygulanmıştır. Cinsiyet ayrımı elle yapılmış ve oldukça kolay bir biçimde cinsiyetler ayırt edilmiştir (Şekil 5. ve 6.).

Cinsiyet tayini yapılamayan bireyler de olmuş ancak şüpheli bireyler deneme gruplarına alınmamıştır.

Yemleme canlı ağırlığa göre belirlenirken , günde üç kez elle ve aynı kişi tarafından yapılmıştır. Denemede haftada 6 gün yemleme yapılmıştır. Yemleme deneme boyunca bireylerin canlı ağırlıklarının % 5'i (Hepher ve Puriginin, 1981)

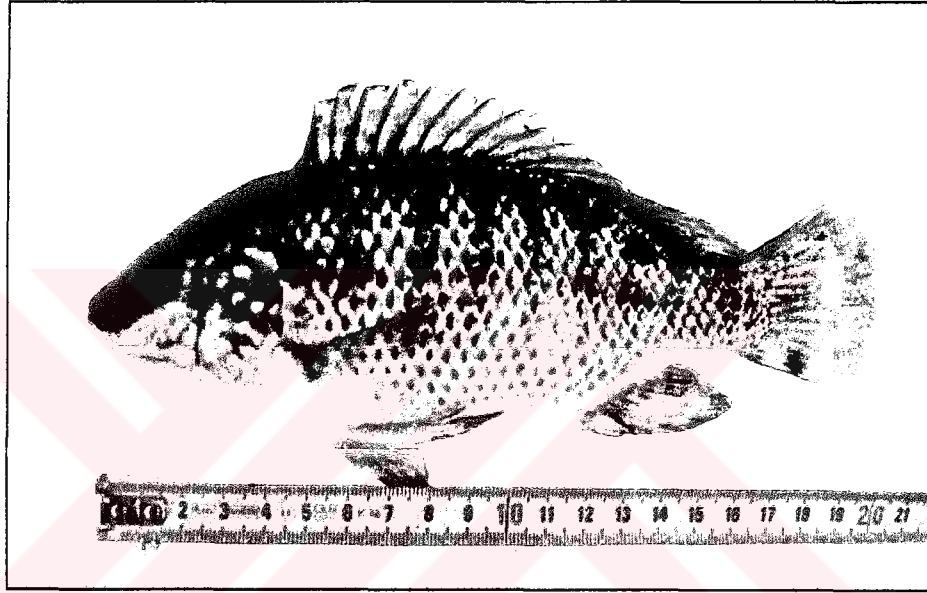


Şekil 3.1. Denemenin Yapıldığı İşletmenin Genel Görünümü

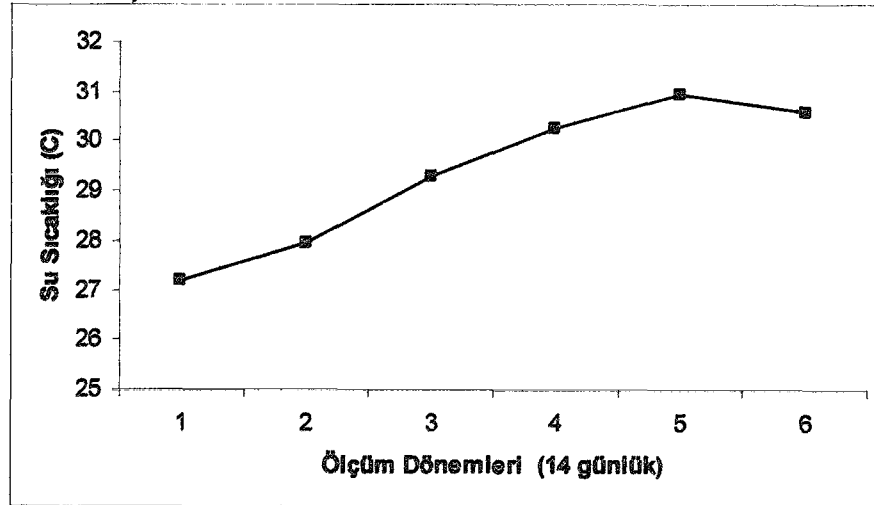


Şekil 3.2. Denemede Kullanılan 1 m³ 'lük Kafesler.

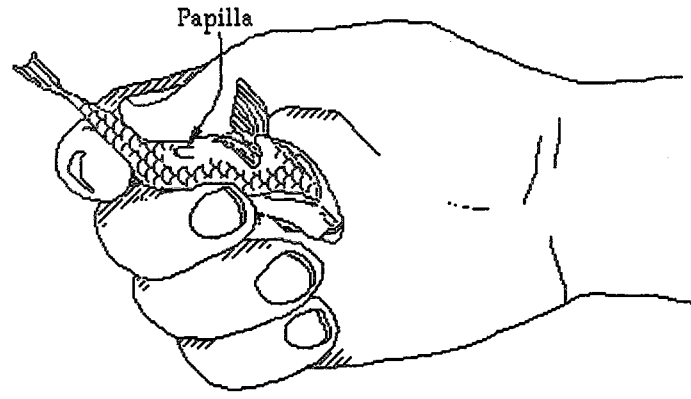
üzerinden hesaplanarak elle ve genellikle aynı kişi tarafından verilmiştir. Haziran ayı sonunda başlayan deneme toplam 70 gün sürmüştür ve planlandığı üzere 10. hafta sonunda Eylül ayı başında balıkların hasatıyla bitirilmiştir. Yaklaşık 10 m derinliğe sahip bir koyda bataryalar üzerine sabitlenmiş kafesler üzerinde gerçekleştirilen denemede kafeslerdeki su sıcaklık değerleri günlük olarak ölçülmüş ve kaydedilmiştir (Şekil 3.4.).



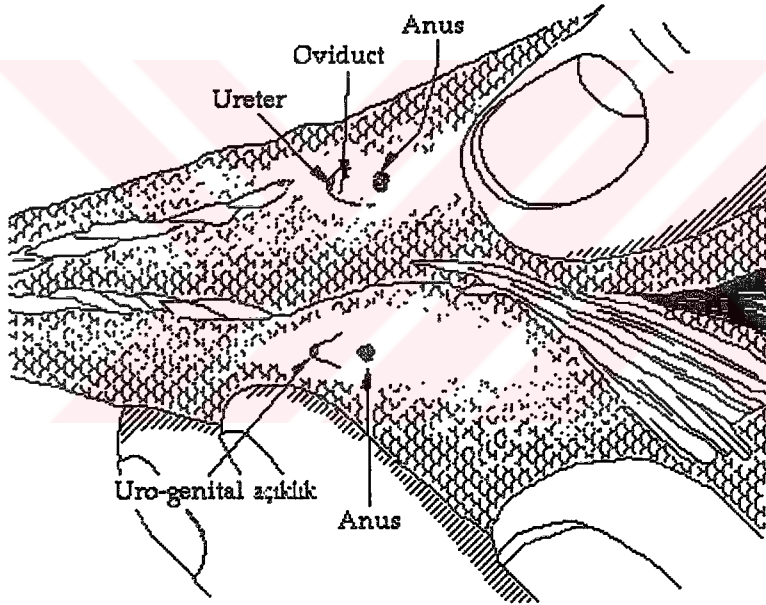
Şekil 3.3. Denemede kullanılan *Oreochromis niloticus*



Şekil 3.4 . Ölçüm Dönemlerine Ait Su Sıcaklıkları



(a) Erkek



(b) Dişi

Şekil 3.5. ve 3.6. Elle Cinsiyet Ayırımı (a ve b)

3.3. Ölçme ve Değerlendirme

Grupların olası farkını belirlemek, büyüme, yemden yararlanma oranları ve toplam canlı ağırlık kazançları gibi performans değerlerini ortaya çıkarmak için 7 günde bir ölçüm ve tartım yapılmıştır. Tartımda ± 1 g hassasiyetinde terazi (SALTER) kullanılmıştır. İlk ve son tartımlarda bireylerin tamamı, ara dönemlerdeki tartımlarda ise, 10 'lu gruplar halinde tartımlar alınarak işlemler yapılmıştır.

3.3.1. Günlük Canlı Ağırlık Artışı

Her 7 günde bir yapılan örneklemelerde alınan ölçüm sonucunda günlük canlı ağırlık artışı;

$$G.C.A.A. = (W_t - W_{t-1}) / t$$

(Lopez ve Castello-Orvay,1995), eşitliğinden yararlanılarak bulunmuştur. Eşitlikte;

$$G.C.A.A. = \text{günlük canlı ağırlık kazancı (g)},$$

$$W_t = t \text{ anındaki (son örnekleme dönemi) ortalama canlı ağırlığı (g)},$$

$$W_{t-1} = t-1 \text{ anındaki (önceki örnekleme dönemi) ortalama canlı ağırlığı (g)},$$

$$t = \text{örnekleme dönemleri arasında geçen süreyi belirtmektedir (gün)}.$$

3.3.2. Yem Değerlendirme Oranı

Araştırma süresince her örnekleme günü dikkate alınarak hesaplanan yem değerlendirme oranı;

$$Y.D.O. = \text{Harcanan yem miktarı (g) / Canlı ağırlık kazancı (g)}$$

(Lopez ve Castello-Orvay,1995), eşitliğinden yararlanılarak bulunmuştur.

Eşitlikte;

$$Y.D.O. = \text{Yem değerlendirme oranını},$$

Harcanan yem miktarı = Örnekleme günleri arasında geçen süre boyunca harcanan toplam yem miktarını,

Canlı ağırlık kazancı = Örnekleme günleri arasında geçen süre boyunca balığın kazandığı canlı ağırlığı belirtmektedir.

3.3.3. Yaşama Oranı

Araştırma süresi boyunca bireylerde her hangi bir ölüm vakası görülmediğinden kayıt yapılmamıştır.

3.3.4. Spesifik Büyüme Oranı

Araştırma süresi boyunca her örnekleme gününde alınan ölçümlere göre, spesifik ağırlıkça büyüme oranı;

$$S.B.O. = (\ln W_t - \ln W_o) \times 100 / \text{Gün}$$

(Lopez ve Castello-Orvay,1995), eşitliğinden yararlanılarak bulunmuştur.

Eşitlikte;

S.B.O.= Spesifik büyüme oranını,

$\ln W_t$ = t günde balığın ortalama ağırlığının ln logaritmasını,

$\ln W_o$ = Balığın başlangıç ortalama ağırlığının ln logaritmasını belirtmektedir.

3.3.5. Test İstatistikleri

Denemede elde edilen veriler SPSSX paket programı aracılığı ile one way ANOVA (tek yönlü varyans analizi) ile analiz edilmiştir. Üç grubun ortalamaları arasındaki farklılıkların istatistiksel yönden önemli olup olmadığı, Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Dikel (2004), kafes sistemlerinin kullanılmasıyla tilapiaların et kalitesinde de belli bir yükselme kaydetmek mümkündür. Zira tilapialar doğaları gereği çamurlu ortamları tercih etmekte, havuzun dip bölgelerine çeşitli zamanlarda giriş çıkış yapmaktadırlar. Genellikle havuzların dip bölgeleri ile hasat çukurunda oluşan kötü kokulu ortama girişleri veya saplanışlarıyla bu bölgenin kokusu ve tadını kendi etlerine sindirmektedirler. Ayrıca hasat sırasında da bu bölgeleri tercih eden tilapiaların hasadı oldukça zor olmakla birlikte bir çok kaybın olması durumu da söz konusu hale gelmektedir. Kafes sistemlerinin kullanılması ile bu tip bir çok uygulama problemi de ortadan kalkmaktadır.

Seyhan Baraj Gölü'nde yüzer ağ kafeslerde gerçekleştirilen 10 haftalık besi sonunda *O. niloticus*'un erkek ve dişilerinin gösterdikleri performans değerleri aşağıda belirtildiği gibidir (Çizelge 4.1.).

4.1.Canlı Ağırlık Kazancı

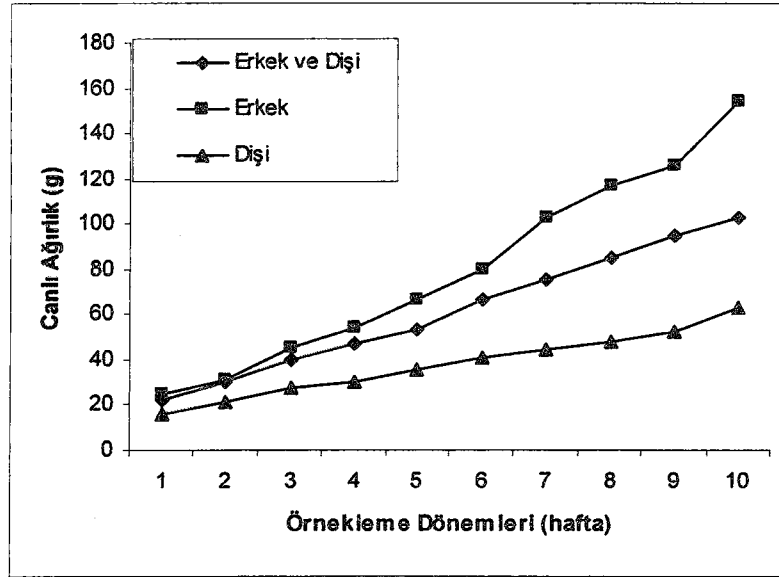
Denemede canlı ağırlık kazancı bireysel net kazanç, toplam net kazanç, günlük canlı ağırlık kazancı olarak değerlendirilmiştir.

Denemenin esas olarak en önemli bölümlerden birini oluşturan bu başlık altında yapılan değerlendirmelerde, erkek ve dişi tilapiaların birbirlerinden ayrılarak yetiştirildiğinde erkeklerin yüksek besi performansları açıkça ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlara göre 70 günlük besi sonrasında, bir yaşındaki Nil tilapialarının erkek bireyleri tek cinsiyet olarak yetiştirildiğinde % 144,17 bir farkla $154,53 \pm 15,52$ g'a ulaşırken, dişiler $63,13 \pm 10,66$ g'a ulaşabilmiştir ($P < 0.05$). Her iki cinsiyetin birlikte yetiştirildiği grubun ortalama son ağırlığı $102,85 \pm 3,35$ g olarak belirlenmiştir. Cinsiyetler arası rekabetin, kimi zaman performansı artırabileceği düşünülse de son yapılan çalışma göstermiştir ki, erkek dişi birlikte yetiştirilen grubun içindeki erkek bireyler deneme sonunda $143,35 \pm 20,76$ g ağırlığa ulaşmış ve tek erkek yetiştirilen grubun ortalamasının altında kalmışlardır. Karışık olarak yetiştirilen grubun dişilerin ise ($66,66 \pm 16,29$ g) tek dişi yetiştirilen gruptakilerden az da olsa, daha iyi bir

ortalamaya ulaştıkları belirlenmiştir. Mires (1969), bu konuda yapılan ilk sayılabilecek çalışmalardan birinde, ulaştıkları sonuçların denemede elde edilen sonuçları desteklemesiyle birlikte, karışık cinsiyet olarak yetiştirilen tilapia melezleri (%61 erkek) 'nin erkeklerinin 179 g ve dişilerinin de 109 g'a ulaştığını belirlemiştir. Dan ve Little (2000b), Nil tilapialarında tek erkek cinsiyet yetiştirilenlerin, karışık yetiştirilen popülasyondaki erkek bireylerden %10 daha iyi büyüdüğünü belirtmişlerdir. Bulunan değerler Hanson ve ark. (1983)'nın bildirdiği sonuçlarla da uyum içindedir. Tek cinsiyet tilapia yetiştiriciliğinde, dişilerin tercih edilmemesinin nedenleri, özellikle ikinci yıl (yani kışlatılmış bireylerle) yapılacak yetiştiricilikte dişilerin yavru üretebilme sorunundan ve ayrıca düşük besi performanslarından dolayıdır. Zira belli bir sürede pazar boyuna ulaşmak (ki bu Türkiye gibi subtropik iklim özelliklerine sahip ülkelerde oldukça kısa süreli bir yetiştiriciliğe olanak bulunabilmektedir), kaliteli ürün elde etmek, ekonomik bir üretim faaliyeti gerçekleştirmek bakımından tek yöntem dişilerin elemine edilmesidir. Bu konuda yapılan bir çok çalışma bu durumu önemli düzeyde açıklamaktadır. Örnek olarak Lovshin ve ark (1990 a ,b), tek erkek yetiştiriciliğinin ne denli avantajlı olduğunu vurgulamaktadır. Özellikle havuzlarda yapılan çalışmalar, karışık cinsiyet tilapiaların üremelerine olanak tanınması bakımından, kafeslere oranla daha dramatik sonuçlar bildirmektedir. Havuzlarda % 2,5 – 5 oranında dişi birey bulunmasının bile, besi performansında neredeyse % 50' ye yakın bir kayba neden olduğu bildirilmiştir (Lovshin ve ark., 1990a). Örneklerden de elde edilen sonuçlar, görüldüğü üzere, son çalışmada ortaya çıkan durumu desteklemektedir.

Çizelge 4.1. Gruplardan 10 Haftalık Deneme Süresi Sonunda Elde Edilen Büyüme Değerleri ($\pm$ S.h.)

Performans Ölçütleri	Gruplar		
	Erkek+Dişi	Erkek	Dişi
Stok			
Toplam Ağırlık (kg/m ³)	1,0102 $\pm$ 0,04	1,0318 $\pm$ 0,06	0,9218 $\pm$ 0,01
Başlangıç Ağırlığı (g)	22,96 $\pm$ 0,76	23,45 $\pm$ 0,92	20,95 $\pm$ 0,53
Hasat			
Toplam Ürün (kg/m ³)	4,525 $\pm$ 0,46	6,799 $\pm$ 0,68	2,777 $\pm$ 0,46
Final Ağırlığı (g)	102,85 $\pm$ 3,35 ^b	154,53 $\pm$ 15,52 ^c	63,13 $\pm$ 10,66 ^a
Net Ağırlık Kazancı			
Toplam Net Ağırlık Kazancı (kg/m ³)	3,515 $\pm$ 0,14 ^b	5,767 $\pm$ 0,65 ^c	1,855 $\pm$ 0,46 ^a
Bireysel Ağırlık Kazancı (g/balık)	79,89 $\pm$ 3,30 ^b	131,08 $\pm$ 14,6 ^c	42,18 $\pm$ 10,34 ^a
Günlük Ağırlık Kazancı (g/gün)	1,141 $\pm$ 0,046 ^b	1,872 $\pm$ 0,208 ^c	0,602 $\pm$ 0,147 ^a
Yem Değerlendime Oranı	1,89 $\pm$ 0,05 ^a	1,49 $\pm$ 0,07 ^b	1,93 $\pm$ 0,09 ^a
Spesifik Büyüme Oranı % gün	2,14 $\pm$ 0,04 ^b	2,685 $\pm$ 0,09 ^c	1,517 $\pm$ 0,22 ^a
Yaşama Oranı %	100	100	100



Şekil 4.1. 70 Günlük Besi Süresi Boyunca Erkek, Dişi Ve Her İki Cinsiyetin Birlikte Yetiştirildiği Grupların Canlı Ağırlık Artışları

4.2.Net Bireysel Ağırlık Kazancı

Net bireysel ağırlık kazancına bakıldığında, erkek bireylerin ($131,08 \pm 14,6$ g) dişilerin bulunduğu gruptan ($42,18 \pm 10,34$ g) ve karışık gruptan ($79,89 \pm 3,30$ g) daha iyi bir performans gösterdiği saptanmıştır ($P > 0,05$). Bireysel ağırlık kazancı, havuzdaki ya da kafesteki balıkların toplam yaş-ağırlık ortalamasından daha önemlidir. Zira balık ticari olarak değerlendirilirken, bireysel olarak standardı göz önünde bulundurulur. Yani toplamda elde edilen bir değer, bir bölümü pazar boyunu aşmış bir bölümü ise henüz pazar boyunu yakalayamamış olabilir. Ortalama hasat değerine bakıldığında; ortalama olarak bireyler pazar boyunu yakalamış olabilir, ancak bu sürünün satışında sorun yaşanacağını tahmin etmek pek de güç değildir. Bu nedenle Nil tilapialarının erkek bireylerinin dişilerden daha hızlı ve daha fazla büyüyeceklerinden, ayrı yetiştirilmesinde ve ayrı ayrı değerlendirilmesinde ne kadar yarar olduğu yapılan bu son çalışmayla da ortaya konmuştur. *O. niloticus* larda bireysel net ağırlık kazancı bir çok faktöre bağlı olarak değişik değerlerde bildirilmektedir. Örneğin 3 aylık besi dönemi sonrası ekstansif yetiştiricilik yöntemi

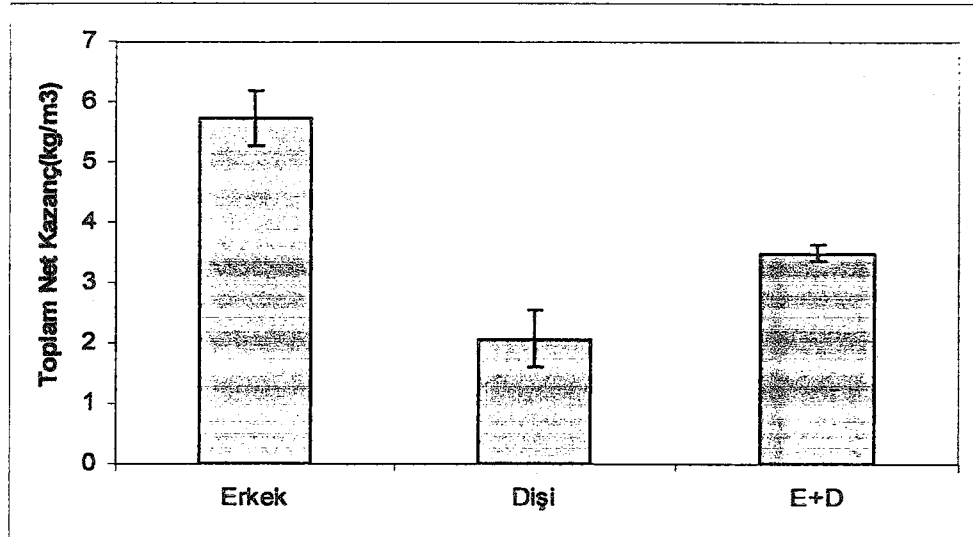
ile yetiştirildiğinde bireysel net ağırlık kazancının 50 g/balık (Dikel ve ark. Basılmamış) civarında olduğu bildirilirken, L-carnitin destekli yemlerle beslendiğinde bireysel net ağırlık kazancının 140 g/balık olduğu (Dikel ve ark 2003), büyük balıkla denemeye başlanan bir çalışmada ise 196-222 g/balık gibi nispeten daha yüksek değerlere ulaşılabilceği vurgulanmıştır (Dikel ve ark. 2004). Lovshin ve ark (1990b), ise erkek bireylerin 470 g/balık'lık kazancına karşılık, karışık grubun 270 g/ balık gibi bir net bireysel ağırlık kazancına ulaştıklarını bildirmişlerdir. Besi süresi, sistem seçimi, kullanılan yem içeriği, stok başlangıç ağırlığı, erkek dişi oranı gibi faktörler canlı ağırlık kazancını etkileyen en önemli faktörlerdir. Bundan dolayı elde edilen ve bildirilen sonuçlar birbirinden farklı olabilmektedir.

4.3.Günlük Canlı Ağırlık Kazancı

Günlük canlı ağırlık kazancı açısından bir değerlendirme yapıldığında erkek tilapialarının ($1,872 \pm 0,208$ g/gün) diğer iki gruptan ($1,141 \pm 0,046$ g/gün ve $0,602 \pm 0,147$ g/gün) çok daha iyi bir performansla, daha kısa sürede ve daha yüksek bir sonuca ulaştığı gözlemlenmiştir. Balık yetiştiriciliğinde özellikle de tilapia gibi kısa sürede pazara sunulabilen türlerin yetiştiriciliğinde, Türkiye gibi subtropik iklim özelliklerinin hakim olduğu ülkelerde sezonun rasyonel kullanılması ve pazar boyuna ulaşma konusunda ciddi sıkıntılar vardır (Dikel ve ark 2002). Bu nedenle günlük artışın olabildiğince yüksek olması, dolayısı ile büyüme hızının da yüksekliği tilapia yetiştiriciliğinde bir ölçüde başarının bir kriteri olarak göz önünde bulundurulmaktadır. Diana ve ark. (1991 ve 1994), elle cinsiyet ayrımı yapılan *O. niloticus*' larda günlük canlı ağırlık artışlarının, havuzlarda gübreleme yaparak 1,2 g/gün , yemleme yaparak ise bu değer 1,7 ve 2,0 g/gün e çıkarılabildiğini bildirmiştir. Siddiqui ve ark. (1989), açık alandaki tanklarda 1,7-1,8 g/günlük bir artış elde etmiştir. Bildirilen bu değerler denememizde elde edilen sonuçları destekler niteliktedir.

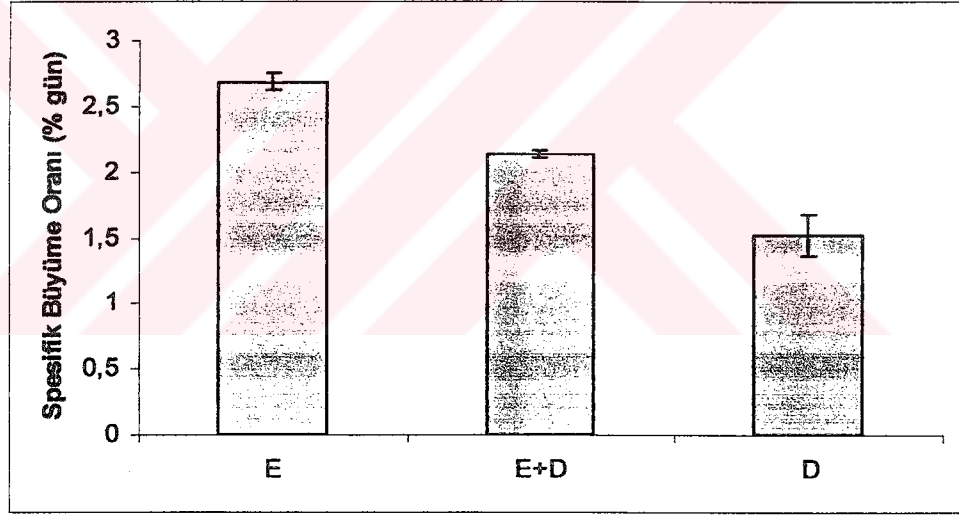
4.4. Toplam Net Canlı Ağırlık Kazancı

Denemede kafeslere stoklanan 44 adet/m³ Nil tilapiasının erkeklerinden 5,767±0,65 kg/m³ ürün elde edilirken, karışık gruptan 3,515±0,14 kg/m³ ve dişi gruptan da 1,855±0,46 kg/m³ lük ürün sağlanmıştır. Erkeklerin dişilerden ayrılması ile karışık ve dişi gruplara göre % 65 ve 210 civarında daha fazla net ürün elde edilmiştir. Ekonomik olarak bir balık yetiştiriciliği uygulamasında, doğal olarak elde edilen ürün miktarı önemli bir konudur. Tabi ki ürünün kalitesi göz önünde bulundurularak pazarlamada istenilen nitelikte ürünlerin üretilmesi planlanır, ancak üretilen ürünün miktarı ise işletmenin o operasyonu ne kadar başarılı bir şekilde yaptığı ve işletmenin ticari devamlılığı açısından da son derece önemlidir. Toplam net ağırlık kazancı, tercih edilen sistemin gerektirdiği stok yoğunluğu (balık sayısı/birim alan), stoklanan balıkların boyu, yemleme modeli (yemin miktarı ve yemin içeriği), üretim süresi gibi faktörlerin etkisi altındadır. Tacon (1997), ekstansifden, resirküle sistemlere kadar çok değişik modellerde yetiştirme olanakları kullanılan tilapia yetiştiriciliğinde 0,1 kg dan 1000 ton/ha/yıl'a kadar ürünün hasat edilebileceğini bildirmiştir. Denememizde, aynı kafes sistemi içinde aynı sürüden olmasına karşı, sadece cinsiyet farkından önemli düzeyde bir fark oluştuğu ve bunun üreticiye önemli bir avantaj sağlayacağı oldukça açıktır.

Şekil 4.4. Deneme Sonu Toplam Net Ağırlık Kazancı (kg/m³)

4.5. Spesifik Büyüme Oranı

Cinsiyetler arasında büyüme performanslarının karşılaştırılması için grupların spesifik büyüme oranlarına bakılmıştır. Denemede salt erkek bireylerin oluşturduğu grubun büyüme oranının ($\% 2,685 \pm 0,09$), karışık gruptan ($\% 2,14 \pm 0,04$) ve dişilerin bulunduğu gruptan ($\% 1,517 \pm 0,22$) daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bulunan bu değerler Xie ve ark. (1997) ve Dikel ve ark. (2004)'nın bildirdiği değerlere oldukça yakın değerlerdir. Spesifik büyüme oranının yüksek olması balığın daha hızlı büyümesi olarak da tanımlanabilir. Bu nedenle erkeklerin bu şekilde yüksek bir değere ulaşması pazar boyuna ulaşma konusunda ne denli başarılı olacaklarını da göstermektedir.

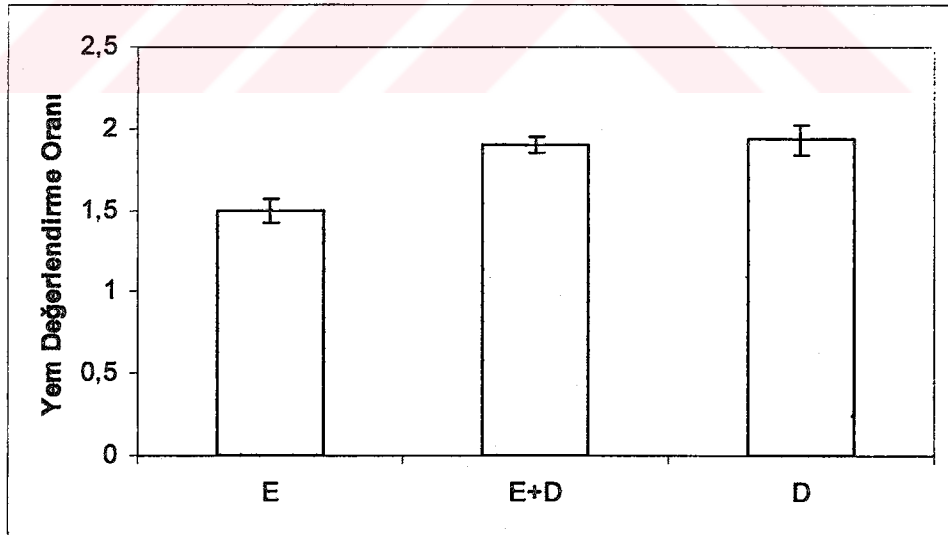


Şekil 4.5. Grupların Spesifik Büyüme Oranları

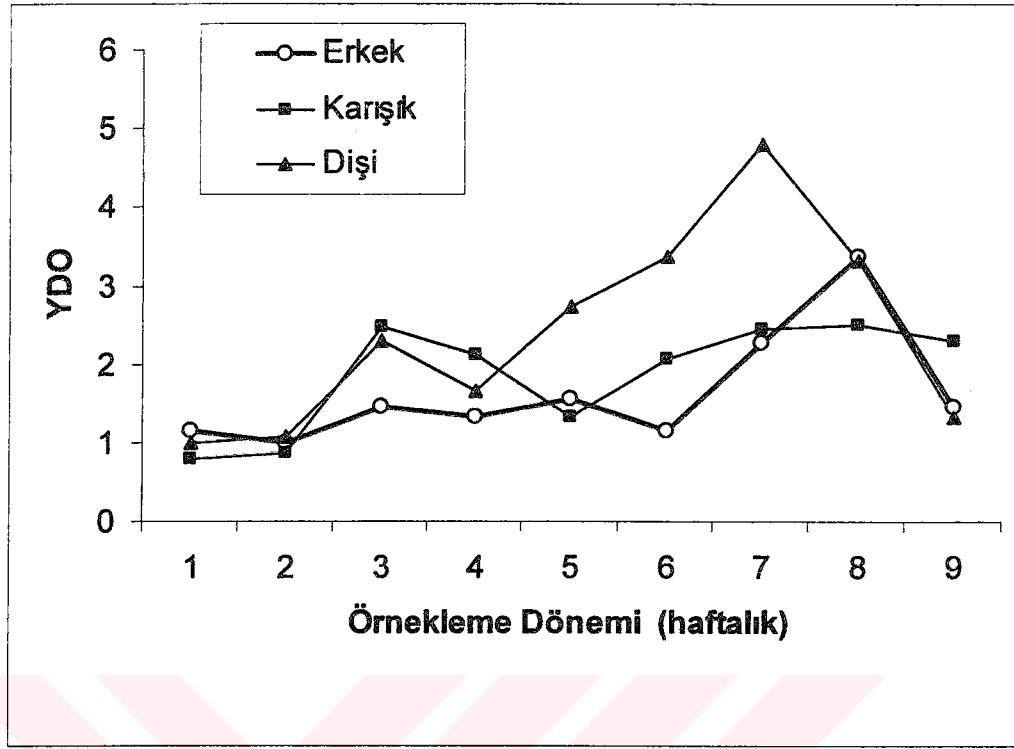
4.6. Yem Değerlendirme Oranı

10 haftalık toplam deneme süresi boyunca yapılan yemleme uygulaması sonunda grupların göstermiş oldukları yem değerlendirme performanslarının, benzer şartlarda yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında, ekonomik açıdan kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu belirlenmiştir. Erkeklerin ($1,49 \pm 0,07$), karışık cinsiyete ($1,89 \pm 0,05$) oranla ortalama %25 civarında daha iyi yem değerlendirdiği, bunun

yanı sıra dişi grubun ($1,93 \pm 0,09$) karışık gruba oldukça benzer olduğu saptanmıştır. Yaygın olarak bilindiği üzere yem gideri tilapia üretiminin yıllık işletme dönemi giderinin %50 ile 70'ine karşılık gelmektedir (Alceste, 2000). Durum böyle olunca yem giderinin, işletmecisi ve ekonomik bir üretim operasyonu için ne denli önemli bir konu olduğu daha iyi anlaşılmış olur. Yem değerlendirme oranını etkileyen bir çok faktör belirlenmiştir. Bunları iç ve dış faktörler olarak önce ikiye ayırarak incelemek gerekir (Goddard, 1996). İç faktörler balığın türü, yaşı, boyu ve cinsiyeti (ki denememizde incelediğimiz faktör), genotipik yapısı gibi faktörlerdir. Dış faktörler ise su kalite kriterleri (O_2 miktarı, sıcaklık, mevsimsel değişimler, doğal besin kompozisyonu-seçilen modele bağlı olarak önemsenebilir, suyun fiziksel özellikleri vs), seçilen sistemin özellikleri ve yem ile ilgili (ki bunlar yemin kalitesi, içeriği, şekli, boyu, verilme şekli, öğün sayısı, vs. gibi) detaylardır. Bu doğrultuda uygulamanın başarısının önemli bir göstergesi olarak kabul edilen yem değerlendirme oranı, benzer şartlarda bir çok araştırmacı tarafından değişik oranlarda bildirilmektedir. Yi ve ark (1996) kafeslere, 30 ile 70 adet stokladıkları karışık



Şekil 4.6. Grupların Deneme Sonundaki Ortalama Yem Değerlendirme Oranları



Şekil 4.6. Grupların Örnekleme Dönemlerine Göre Ortalama Yem Değerlendirme Oranları

cinsiyet Nil tilapiasından 1,45 ile 2,40 arasında YDO' ları elde etmişlerdir. Dikel ve ark (Basılmamış), *O. niloticus* ları (E+D) boylayarak yaptıkları çalışmada boylanan grupta $1,127 \pm 0,01$ 'lik bir YDO oranına karşı, büyük bireylerin de bulunduğu karışık grupta $1,834 \pm 0,17$ 'lik bir yem değerlendirme oranına ulaşmıştır. Dikel ve ark (2004), kafeslerde, 75 günlük sürede 1,434 ve 2,098 değerlerine ulaşmışlardır. Yaptığımız denemede E+D grubundan elde edilen değerler kaynaklardan sağlanan bilgilerce desteklenmektedir. Lovshin ve ark (1990 b), da karışık cinsiyetle yaptıkları denemede YDO' nı 2,2 ve 2,4 olarak bildirirken , aynı araştırmacılar aynı günlerde yaptıkları bir başka çalışmada bu kez tek cinsiyet ve belli oranlarda dişilerle birlikte yetiştirdikleri *O. niloticus* lardan 4,2 ile 7,2 arasında oldukça farklı sonuçlar belirlemişlerdir. Tek cinsiyet yetiştiriciliğin YDO' na önemli bir etkiye sahip oluşu Lovshin ve ark (1990a)'ınca da desteklenmektedir. Özellikle karışık cinsiyetle havuzlarda ikinci yıl yapılan çalışmalar sürüye yeni katılanlar sayesinde önemli düzeyde değişmektedir. Her ne kadar yeni katılan yavrular YDO' nı düşürseler de, satış boyuna ulaşamayacak bireylerin düşük YDO' na sahip olmaları, esas sürüye

getirecekleri yük ve onların YDO' na etkileri, hiç de kabul edilir sınırlar içinde değildir (Çizelge 2.3.). Her ne kadar kafes koşullarında ikinci yıl yetiştiriciliğinde sürünün stok oranı sabit kalsa da, bu kez dişilerin yumurtlama dönemi sırasında kaybettikleri enerji ve efor (dolayısı ile canlı ağırlık – yem kaybı) kesinlikle yapılan operasyonun ekonomikliğini tehdit eder boyutta olabilir ve bunun üzerinde çalışmalar yapılmağa değer görünmektedir.

4.7.Canlı Kalma Oranı

Denemede canlı kalma oranı % 100 olarak bulunmuştur.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Günümüzde tüm dünyada sevilerek tüketilen önemli bir sofralık balık haline gelen tilapiaların yetiştiriciliği özellikle son yıllarda çok önemli ölçülerde artmıştır. Anavatanları olan Afrika'dan başlayan yayılım alanı günümüzde gerçekten de sınırlarını zorlamaktadır. Tüm dünyaya hızla yayılmasının en önemli sebebi tam bir kültür balığı özelliği taşıması olmuştur. Günümüzde balık yetiştiriciliği ile yapılan üretimdeki artışın önemli bir kısmı tilapia üretimindeki artıştan gelmektedir. Yetiştiricilik biliminin Tilapialar üzerinde çokça çalışma yapmasından da anlaşılacağı üzere, hali hazırda çözülmemiş ya da geçirilemeyen sorunları mevcuttur. Bunların başında pazar boyuna ulaştırılmasında yer yer sorunların yaşanması ve doğal yayılım alanları dışında (özellikle su sıcaklığı düşme eğilimine sahip bölge ve ülkelerde) üretim sezonunun kısalığı ve dolayısı ile küçük boyda üretilen ürünlerin pazarlanması gelmektedir. Ülkemizde yaklaşık 25 yıldır üretilen ancak hali hazırda pazarda kendine gerçek bir yer edindirilemeyen tilapiaların eldeki olanaklar dahilinde ekonomik olarak yetiştiriciliğinin nasıl yapılacağı ya da bu sorunları çözecek geçerli ve pratik çözümlerden hangisinin tercih edileceği bu çalışmanın esas ortaya çıkış nedenlerinin başında gelmektedir.

Bu deneme ile, kısıtlanmış bir yaşındaki Nil tilapiası cinsiyet ayırımına tabi tutularak; erkek, dişi ve ayrıca her iki cinsiyet bir arada olmak koşulu ile oluşturulan üç grubun kafes koşullarında yetiştiriciliği yapılmış ve elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

1. 70 günlük besi süresi sonunda, 20-25 g başlangıç ağırlığındaki tilapialar 1m³lük kafeslerde (%5 canlı ağırlıkları oranında %45 ham protein içerikli yemle) beslenerek erkek ve dişi bireylerin tek ve karışık yetiştirildiklerinde büyüme performansları ve YDO' nun ne olacağı konusunda önemli ip uçları elde edilmiştir. Elde edilen bulguların neredeyse tamamı, erkek Nil tilapiasının yetiştiricilik açısından daha avantajlı olduğu sonucunu ispat eder niteliktedir.

2. Erkekler deneme sonunda 154,53±15,52 g'a ulaşırken, dişiler 63,13±10,66 g'a ulaşabilmiştir (P<0.05). Her iki cinsiyetin birlikte yetiştirildiği grubun ortalama final ağırlığı ise 102,85±3,35 g olarak belirlenmiştir. Her ne kadar ulaşılan sonuçlar

pazarlanabilir boyun altında kalsa da, üretim sezonunun (deneme süresinin) kısa oluşu ve kullanılan sürünün gen yapısı düşünüldüğünde ulaşılan sonucun, literatür bildirişlerinden de anlaşılabacağı gibi normal değerler arasında olduğu görülmüştür. Cinsiyetler arasındaki fark oldukça açık olmakla birlikte şimdiye dek bildirilen değerler (çoğu kez birinci yıl yetiştiricilikle elde edilen farklar olmakla beraber) den oldukça yüksek bulunmuştur. Zira cinsel olgunluk ve dişilerin yumurtlama etkinlikleri sonucunda kaybettikleri enerji nedeniyle, büyümeleri ve canlı ağırlık kazançları belli dönemlerde oldukça azalmış ve deneme sonucuna da olduğu gibi yansımıştır.

Günlük canlı ağırlık kazançları bakımından erkek grubun ($1,872 \pm 0,208$ g/gün) diğer iki gruptan ($1,141 \pm 0,046$ g/gün ve $0,602 \pm 0,147$ g/gün) çok daha iyi bir performansla, daha kısa sürede ve daha yüksek bir sonuca ulaştığı gözlemlenmiştir. Denemede ulaşılan sonucun kaynaklarla karşılaştırıldığında oldukça olumlu olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca ulaşılan sonuç itibarıyla erkek bireylerin büyüme hızı pazara ulaşma konusunda onlara önemli düzeyde avantaj sağladığı ve bu nedenle özellikle bölgemiz gibi subtropik özelliklere sahip bölgelerde tercih edilmelidir izlenimi vermiştir.

Toplam net ağırlık kazancı yönünden deneme sonuçları incelendiğinde; kafeslere stoklanan 44 adet/m^3 Nil tilapiasının erkeklerinden $5,767 \pm 0,65 \text{ kg/m}^3$ ürün elde edilirken, karışık gruptan $3,515 \pm 0,14 \text{ kg/m}^3$ ve dişi gruptan da $1,855 \pm 0,46 \text{ kg/m}^3$ lük ürün sağlanmıştır. Erkeklerin dişilerden ayrılması ile % 65 ve 210 civarında daha fazla net ürün elde edildiği belirlenmiştir.

Deneme gruplarının büyümelerini incelemek amacıyla bakılan spesifik büyüme oranları salt erkek bireylerin oluşturduğu grup için % $2,685 \pm 0,09$, karışık grupta % $2,14 \pm 0,04$ ve dişilerin bulunduğu grupta ise % $1,517 \pm 0,22$ daha yüksek olduğu saptanmıştır. Erkek bireylerin dişilere göre daha iyi büyüdükleri bu çalışmada da açığa çıkarılmıştır.

Yetiştiricilik işletmelerinin en önemli giderlerinden biri olan yem giderinin kontrol altında tutulması, azaltılması ve rasyonel kullanımı gerçek başarının ve ekonomik üretimin başlıca öğelerini oluşturmaktadır. Bu nedenle hangi balık türü olursa olsun yetiştiriciliği sırasında kullanılan yemi en iyi biçimde ete çevirmesi ve

kaliteli bir ürün vermesi beklenir. Balıklarda bu durumu etkileyen faktörlerden biri olan cinsiyet farkı bu denemede ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Ulaşılan sonuçlara göre erkeklerin ($1,49 \pm 0,07$), karışık cinsiyete ($1,89 \pm 0,05$) oranla ortalama %25 civarında daha iyi yem değerlendirdiği, bunun yanı sıra dişi grubun ($1,93 \pm 0,09$) karışık gruba oldukça benzer olduğu saptanmıştır. Erkekler, karışık gruba göre %26,84 , dişilere göre %29,53 oranında daha az yem tüketerek deneme sonunda ulaşılan canlı ağırlığa erişmişlerdir. Bu sonuçlara göre erkek bireylerin dişilere göre yaklaşık olarak üçte bir oranında daha az yem harcadıkları iddia edilebilir. Bu oran işletme dönemi giderleri açısından (eğer üretim dönemi sonunda cinsiyetlerin aynı boyda hasat edileceği kabul edilirse) salt erkek yetiştiren bir işletme yem giderinden yaklaşık %30 civarında tasarruf yapmış olacaktır. Bir kg yemin 1\$ civarında olduğu günümüzde 30 ton/yıl kapasitesi olan bir işletmenin yem giderleri ve yapabileceği tasarruf çok kolayca hesaplanabilir.

Sonuç olarak tilapia yetiştiriciliğinde, salt erkek birey ile üretim yapmak gerekliliği bu sayılan unsurlardan dolayı son derece açıktır. İster birinci yıl yetiştiriciliği isterse ikinci yıl yetiştiriciliği yapılacak olsun, yine de erkeklerin seçilmesi ya da salt erkek birey elde ederek üretim yapmak sadece bölgemiz için değil dünyanın her bölgesi için geçerlidir. Ancak bazı gerçeklerin tartışılmadan sonuca bağlanmaması gerekir. Bu tür bir üretimin sahip olduğu en önemli zorluk bu boyda balıkların bulunması ve cinsiyet ayrımının net bir biçimde (hatasız ya yakın) yapılabilmesi gerekir. Yetiştiricilikte kullanılan bir çok metod ile erkek birey elde edilmektedir. Bunların başında hormon uygulamaları ve melezleme çalışmaları gelmektedir. Özellikle tilapia yetiştiriciliğinde üzerinde çok çalışılan bir konu olmasının yanı sıra kullanılan metodların zaman içinde ortaya çıkan eksiklikleri ya da sakıncaları hala tartışılır haldedir. Özellikle hormon uygulamaları; gelişen çevre bilinci ve bilinçli tüketici özellikleri nedeniyle, tilapianın bir sofralık balık oluşu ve direkt insan gıdası olarak tüketiliyor olması özelliğinden dolayı çok eleştirilmekte ve bir çok üretici tarafından artık vazgeçilme aşamasına gelmektedir. Doğal ya da katkısız ürün, tüketici isteği ve genel kalite kriterleri arasında yerini almaya başlamıştır. Bununla birlikte uzun yıllardır tercih edilen ya da araştırmalara konu

olan melezleme ile tek cinsiyet birey üretimi bir çok zorlu aşamalara sahiptir. Bunların başında ; tek cinsiyet balık elde etmek, tamamen eldeki anaçların saflığına bağlıdır. Özellikle melezleme çalışmasında kullanılacak türlerin hiç bir biçimde karışık olmaması gereklidir. Bu nedenle saf anaçların kullanımı ve bu anaçların elde tutulması işletmeler için oldukça zordur ve deneyim gerektirir. Bunların dışında bunlara alternatif olarak, denememizde kullandığımız yöntem olan elle cinsiyet ayırımı , her hangi bir katkı maddesi içermemesi ve anaçların saf olma zorunluluğu gibi dar boğazlara sahip değildir. Ancak bu yöntemin de bazı sıkıntıları vardır. Bunların başında ayırımı yapılacak bireylerin belli bir boyda gelmiş (özellikle kışlatılmış) olması gerekir. Özellikle 20-30 g'ın altında ayırım çok kolay yapılmaz. Ayrıca bu işlemi yapacak personelin deneyimli olması ve seri olarak yapabilmesi gereklidir. Ayırımı yapılacak birey sayısı ya da üretim kapasitesi göz önüne alındığında kışlatılacak yavru sayısının artması, kışlatma ünitesinin kapasitesi, kullanılacak su miktarının artması gibi durumlarda planlama daha da zor olabilmektedir. Fakat bu zorluklara rağmen bu çalışmada tüm grup bireylerinin kışlatma ünitesinde erkek ve dişi olarak ayrılması bir saati geçmemiştir. Bu nedenle bu yöntem, bu tür bir üretimde önerilebilir gibi görünmektedir.

KAYNAKLAR

- ALCESTE, C. C. 2000. Tilapia – alternative protein sources in tilapia feed formulation. *Aquaculture Magazine*, Vol. 26, No. 4, 3p.
- BALARİN, J.D. and HALLER, R.D., 1979. Africa Tilapia form shows the profit potential. *Fish Farming Int.*, 6: 16-18
- BALARIN, J.D and HALLER, R.D., 1982. Intensive culture of tilapia in tanks, raceways and cages. *Crom Helm London*. 265-357.
- BEARDMORE, J.A., G.C. MAIR G.C., LEWIS, R.I. 2001. Monosex male production in finfish as exemplified by tilapia: applications, problems, and prospects. *Aquaculture* 197: 283–301.
- BEHREND, L.L., KINGSLEY, J.B. and BULLS, M.J., 1990. Cold tolerance in maternal mouthbrooding tilapias: phenotypic variation among species and hybrids. *Aquaculture* 85, 271–280.
- BEVERIDGE, M.C.M., 1991. *Cage Aquaculture*. The Dorset Press. Dorchester, 351 pp.
- CHERVINSKI, J., 1982. Environmental physiology of tilapia. In: R.S.V., Lowe McConnell, H.R. Eds. *The Biology and Culture of Tilapia*. Pullin, ICLARM Conference Proceedings 7 International Centre for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines, pp. 119–128, 432 pp.
- CRUZ, E.M., RIDHA, M., 1994. Overwintering tilapia, *Oreochromis spilurus* Gunther , fingerlings using warm underground sea water. *Aquaculture and Fisheries Management* 25, 865–871.
- DAN, N.C., LITTLE, D.C., 2000b. The culture performance of monosex and mixed sex new season and overwintered fry in three strains of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* in northern Vietnam. *Aquaculture* 184, 221– 231.
- DEY, M.M. 2001. Tilapia production in South Asia and Far East. *Tilapia Production, Marketing and Technological Developments*. S.Subasinghe and Tarlochan Singh (Editors). P 17.

- DIANA, J.S., LIN, C.K., SCHNEEBERGER, P.J., 1991. Relationships among nutrient inputs, water nutrient concentrations, primary production, and yield of *Oreochromis niloticus* in ponds. *Aquaculture* 92, 323–341.
- DIANA, J.S., LIN, C.K., JAIYEN, K., 1994. Supplemental feeding of tilapia in fertilized ponds. *Journal of World Aquaculture Society* 25 4 , 497–506.
- DIKEL, S., TEKELIOGLU, N., POLAT, A., 1994. İki Tilapia Türünün (*O. aureus* x *O. niloticus*) melezlenmesi ve elde edilen melez yavruların iki farklı stok oranında gösterdikleri gelişme performansları. *Ç. Ü. Z. F. Dergisi* 25.kuruluş yılı özel sayısı. s.283-294.
- DİKEL, S. 1995. İki Tilapia türü olan *Oreochromis aureus* ve *Oreochromis niloticus* ve bunların melezlerinin Çukurova’da havuz koşullarında yetiştirilmesi, çeşitli büyüme performansları ile karkas ve besin özelliklerinin karşılaştırılması. Doktora Tezi. Ç.Ü. Fen Bil. Enst.
- DİKEL, S. 1997. Effect of Different Stocking densities on growth of hybrid tilapia (*Oreochromis aureus* x *Oreochromis niloticus*) in cages standing in concrete ponds. *Turkish journal of Veterinary and Animal Scienses*. Vol 21, (3):247-250.
- DİKEL, S., ALEV, M. V., KIR, M., KİRİŞ, G. A. 2001. The possibility of culture of tilapia fry (*Oreochromis aureus*) in Hapa cages in Seyhan Dam Lake .XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu. 04 -06 Eylül. Hatay M.K.Ü.Su Ürünleri Fak. Vol 2: 573-578.
- DİKEL, S., ALEV, V., KİRİŞ, G., KUMLU, M., 2002. Growth and yield of two tilapia species *Tilapia zillii* and *Tilapia rendalli* raised in floating cages in Seyhan Dam Lake. *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi* 17, (2):93-98.
- DİKEL, S., ALEV, V., KİRİŞ, G., ÇELİK, M. 2003. Kafes koşullarında L-Carnitin’nin Nil tilapia (*Oreochromis niloticus*)’sının besi performansları üzerine etkileri. *Turk. J. of Veterinary and Animal Sciences*, 27,(3):663-669
- DIKEL, S., ALEV, V., ÜNALAN B., N. 2004. Yüzer kafeslerde Nil tilapialarının (*Oreochromis niloticus*) iki farklı stoklama boyunda gösterdikleri büyüme performanslarının karşılaştırılması. *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*.(Basımda)

- DIKEL, S.,2004. Kafes balıkçılığı. Ders Notları. Ç.Ü. Su Ürünleri Fak. Adana. (Basımda)
- FITZSIMMONS, K.,2001 1997. Tilapia aquaculture. Proceedings of ISTA IV. Northeast Regional Agriculture Engineering service publication, No. NRAES-106. Ithaca, N.Y.
- GODDARD, S., 1996. Feed management in intensive aquaculture. Chapman and Hall NY. USA. p 175.
- GUERRERO, R.D., 1982. Control of Tilapia reproduction. In R.S.U.Pullin and R.H. Love McCannel (editor). The Biology and Culture of Tilapias. ICLARM.Conference Proceedings. 7-437.
- HANSON,B., SMITHERMAN,R.O., SHELTON,W.L., DUNHAM,R.A., 1983. Growth comparison of monosex tilapia produced by separation of sexes, hybridization and sex reversal in Int. Symp. Tilapia in Aquaculture, Fishelson, L. and Yaron, Z., Compilers, Tel Aviv Univ. Israel, p 580
- HARGRAVES, A. 1987. Feeding practice for caged Blue Tilapia. *Virgin Island Perspective Agricultural Research Notes* . Vol 2 No:2.
- HEPHER,B. AND PURİGİNİN,Y.,1981.Commercial fish farming with a special reference to fish culture in Israel,Wiley Interscience, N.Y. 261.
- HULATA, G., WOLFARTH, G.W., HALEVY, A, 1982. Comparative growth Tests of *O. niloticus* x *O. aureus* hybrid derived from different farms in Israel, in polyculture. The 2.nd. Int.Symp.on Tilapia in Aquaculture. ICLARM. Conference Proceedings. 623.
- HULATA, O., WOHLFARD, G., HALEVY, A. 1988. Comperative growth tests different farm in Israel in Polyculture. p.191-195.
- JIAZHAO, L., 1991. Tilapia. In: Lin, Z. Ed. , Pond fisheries in China. International Academic Publishers, Beijing, China, pp. 161–166.
- JOSUPEIT, H. 2001. Tilapia Supply. Tilapia production, marketing and technological developments. S.Subasinghe and Tarlochan Singh (Editors).
- LOPEZ, G.V. and CASTELLO-ORVAY, F., 1995. Growth of *Epinephelus guaza* under different culture conditions. Proceedings of the Seminar of the CIHEAM

Network on Technology of Aquaculture in the Mediterranean (TECAM),
Nicosia (Cyprus), 14-17 June 1995, p.149-156.

- LOVSHIN, L.L., 1975. Culture of monosex and hybrid tilapias. FAO/CIFA Symposium on Aquaculture in Africa. Accra. Ghana. FAO SR. 9, 16p.
- LOVSHIN, L.L., DA SILVA, A.B., CARNIERO-SORBINHO, A., MELO, F.R., 1990a. Effects of *O. niloticus* females on the growth and yield of male hybrids (*O. niloticus* female x *O. hornorum* male) cultured in earthen ponds. *Aquaculture*, 88: 55-60.
- LOVSHIN, L., TAVE, D., LIEUTAUD, A.O., 1990b. The Growth and Yield of Mix-sex, Young of the year *O. niloticus* raised at two densities in earthen ponds in Alabama. U.S.A. *Aquaculture*, 89: 21-26.
- MÍRES, D. 1969. Mixed Culture of Tilapia with carp and grey mullet in Ein Hamifratz fish ponds. *Bamidgeh*. 2 1(1): 25-32.
- MÍRES, D. 1995. The Tilapias. Chapter 7. Selected articles on aquaculture in Israel. Shefayim 90-110 pp.
- MUIR, J.R., ROBERTS, R.J., 1987. *Advances in aquaculture*. Blackwell Scientific Publications Oxford U.K.
- PAGAN, F.A., 1969. Cage culture of tilapia. FAO. *Fisch Cult. Bull.* 2 (1): 6.
- PURIGININ, Y., ROTHBARD, S., WOLFARTH, G.W., HALEVY, A., MOAU, R., HULATA, G., 1975. All-Male broods of *T. nilotica* x *T. aurea* Hybrids. *Aquaculture*, 6: 11-21.
- SIDDIQUI, Q.A. and NAJADA, A.A.R., 1992. Aquaculture in Arabia. *World Aquaculture*, 23 (2): 6-10.
- SIDDIQUI, A.Q., HOWLADER, M.S., ADAM, A.B., 1989. Culture of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* L., at three stocking densities in outdoor concrete tanks using drainage water. *Aquaculture and Fisheries Management* 20, 49-57.
- SUWANASART, P., 1972. Effects of feeding, mesh size and stocking size on the growth of *Tilapia aurea* in cages. *Annu. Rept. Int. Cent. Aquaculture*, Auburn Univ., 1971: 71-79.

-
- TACON, A.G.J. (1997). Global trends in aquaculture and aquafeed production, 1984-1995. In: *International Aquafeed Directory and Buyer's Guide 1997/98*. Tacon, A.G.J. ed. (Turret RAI PLC. Publ).
- TIDEWELL, H.J., COYLE, S.D., VANARNUM, A., WEIBEL, C. 2000. Growth, survival, and body composition of Cage-Cultured Nile Tilapia *Oreochromis niloticus* fed pelleted and unpelleted distillers grains with freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*. World Aquaculture Society. 31(4) : 627-631.
- TURNER, J., 1984. Evolutionary genetics of fishes. Virginia Polytechnic Institute and State University Blacksburg Virginia NY.
- XIE, S., CUI, Y., YANG, Y., LIU, J. 1997. Effect of body size on the growth and energy budget of Nile tilapia *Oreochromis niloticus*. *Aquaculture*, 157: 25-34.
- YI, Y., LIN, K.C., DIANA, S. J., 1996. Influence of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) stocking density in cages on their growth and yield in cages and in ponds containing the cages. *Aquaculture* 146 :205-215 pp.

ÖZGEÇMİŞ

1977 yılında Adana’ da doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Adana’ da tamamladıktan sonra, 1995 yılında Ç.Ü. Su Ürünleri Fakültesini kazandım. 1999 yılında lisans eğitimimi tamamladıktan sonra aynı yıl, Ç.Ü. Su Ürünleri Fakültesinde Yüksek Lisans eğitimime başladım. 2000 Kasım – 2001 Temmuz tarihleri arasında askerlik görevimimi yerine getirdim.

