

Boylamanın ve Büyük Bireylerin Melez Tilapia (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus 1758 ♀ ve *Oreochromis aureus*, Steindacher 1865 ♂) Yavrularının Büyüme Performansına Etkileri

Gülay Gök¹, Suat Dikel¹, Mustafa Öz^{1,*}

¹Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik Bölümü, Adana

Özet

Bu çalışmada, *Oreochromis niloticus*♀ ve *Oreochromis aureus*♂ damızlıklarının çiftleştirilmesinden elde edilen melez tilapia yavrularında boylamanın ve büyük bireylerin küçük bireylerin büyüme performansına etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Henüz larva aşamasını tamamlamamış olan 0 yaş yaklaşık 1,00g'lık melez yavrular havuz içerisine yerleştirilen 1 m³'lük kafeslere 50 adet/m³ stoklanmış ve 60 gün boyunca yetiştirilmiştir. Deneme grupları, tamamı küçük bireylerden oluşan boylanmış bir grup, %50'si ve %75'i küçük olan iki karışık gruptan oluşmuştur. Deneme sonunda boylanmış grubun (26,36±0,51g), karışık gruplardaki küçük bireylerden daha iyi büyüdüğü gözlemlenmiştir. Boylanmış grubun günlük canlı ağırlık kazancı (0,42±0,01g), spesifik büyüme oranı (%5,45±0,03/gün), oransal ağırlık artışı (%2537,86±48,23) karışık gruplardaki küçük bireylere göre daha yüksek bulunmuştur. Yem değerlendirme oranında ise üç grupta da birbirine yakın değerler saptanmıştır ($p<0,05$). Boylamanın yem değerlendirme oranına herhangi bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak boylamanın kafes ortamında melez tilapia yavrularının büyüme performansı üzerine pozitif bir etkisinin olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Melez Tilapia, Boylama, Yetiştiricilik

Effects of Size Grading and Large Individuals on Growing Performance of Hybrid Tilapia (*Oreochromis niloticus* ♀ X *Oreochromis aureus* ♂) Fry

Abstract

The aim of this study is to investigate the effects of size grading and large individuals on the growing performance of small individuals of hybrid tilapia fry produced by crossbreeding broodstock of *Oreochromis niloticus*♀ and *Oreochromis aureus*♂. The 0 age 1.00g hybrid fry which have not completed the larval period were stocked as 50 fry/m³ in 1 m³ cages placed in a pond and cultured for 60 days. The test group comprises three groups, one graded group consisting of only small individuals and two mixed groups consisting of 50% and 75% small individuals respectively. After the trial it was observed that the growing of the graded group (26.36±0.51g) is better than the small individuals of the mixed groups. The daily average weight gain (0.42±0.01g/day), specific growth ratio (5.45±0.03 %/day) and proportional weight increase (2537.86±48.23%) of the graded group were found to be higher than the small individuals of the mixed groups. The food conversion ratio of the three groups were similar to each other ($p<0,05$). It was determined that the size grading has no effect on feed conversion ratio. Consequently it was observed that size grading has a positive effect on growing performance of hybrid tilapia fry in cage culture condition.

Keywords: Hybrid Tilapia, Size Grading, Aquaculture

* e-mail:ozmustafa2010@gmail.com

1. Giriş

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. Tilapiaların dünya pazarındaki yeri giderek artmakta birlikte tüketicilerinin pazar istekleri de artmaktadır. Artan bu isteklerin karşılanması amacıyla daha kısa sürede pazara ulaşan, daha az yemle daha yüksek canlı ağırlıklara ulaşan melez bireyler elde edilerek yetiştirilmektedir [1]. Tilapialarda melez bireylerin saf bireylere karşı sahip oldukları en önemli üstünlükleri yemden yararlanma yeteneklerinin yüksek olmasıdır.

Balık yetiştiriciliğinde; yetiştirilen gruptaki tüm bireylerin kullanılan yemden eşit şekilde yararlanmasını sağlayarak, daha düşük harcama ile daha yüksek bir biomas üretimi sağlanabilir [2,3]. Bunu gerçekleştirmek için yapılan pratik uygulamalardan biri olan boylama; birçok ticari balık türünün üretiminde yem değerlendirme oranını düşürmek, canlı ağırlık artışını ve yaşama gücünü artırmak amacıyla da uygulanmaktadır [4,5,6].

Balık türlerinde, bazı bireyler genotipik özelliklerinden dolayı diğer bireylerden daha yüksek büyüme hızına ulaşabilirler [7, 8, 9, 10, 11] ve bu nedenle farklı boylarda bireylerden oluşan bir grup oluşabilir. Farklı büyüme hızına sahip gruplardan bir bölümü düşük büyüme yeteneğine sahip olabilir, bu nedenle de hızlı büyüyen havuzun ortalamasını düşürebilir. Bundan dolayı bu tür bireylerin ayıklanması gerekir [12]. Özellikle Akdeniz bölgesi gibi benzer yerlerde tilapia yetiştiriciliğinde pazara ulaşamayacak kadar küçük bireylerin ayıklanarak üretime devam edilmesi halinde pazar boyuna ulaşmak daha olanaklıdır [13]. Bunun ötesinde yetiştiricilikte farklı boy gruplarının bir arada bulunması; büyük bireylerin küçük olanlar üzerinde bir baskı unsuru oluşturması ve bunun sonucunda da, özellikle karnivor türlerde "kanibalizme" yol açar [14]. Ayrıca boy gruplarının karışık olması eşit ve optimal bir yem büyüklüğü veya yem formunun uygulanamaması [15,16], eşit ve optimal bir yemleme seviyesi seçememe gibi önemli sorunlar yaratarak üreticiyi çoğu zaman zor durumda bırakmaktadır [17]. Boylamanın büyümeye pozitif etkileri birçok balık türü için saptanarak yayınlanmıştır. Yapılan birçok yetiştiricilik çalışması ile boylamanın Atlantik Salmonu'nda (*Salmo salar*) [18], Atlantik Morina'sında (*Gadus morhua*) [6] ve bir Gastropoda türü olan *Haliothis tuberculata* 'da [19] büyümeyi önemli düzeyde arttırdığı rapoe edilmiştir. Bununla birlikte bazı durumlarda boylamanın balıklar için stres kaynağı oluşturabileceği ve türlerin bu etkiye farklı düzeylerde tolerans gösterebileceklerini bildirilmektedirler. Bu konuda yapılan bazı araştırmalar; Kalkan (*Scoptalmus maximus*) [3], Alp Alabalığı (*Salvelinus alpinus*) [20,12], Yılan Balığı (*Anguila anguila*) [21], Kanal Kedibalığı (*Ictalurus punctatus*) [22] ve Kerevitlerde (*Cherax tenuimanus*) [23] boylamanın büyümeyi etkilemediğini göstermiştir. Bazı türlerin popülasyon içinde büyük bireylerin varlığından olumsuz yönde etkilenmesi söz konusu olmasına rağmen, bunun yüzdesi ve ağırlığının ne ölçüde olduğu önemli olmakla beraber, bazı türlerde büyük bireylerin varlığı belli ölçülerde rekabeti geliştirdiği ve dolayısı ile belli ölçülerde büyümeyi desteklediği bildirilmektedir. Ancak ölçüler ve sınırlar iyi bilinmelidir. "Popülasyonda ne kadar büyük bireye izin verilmeli ve bu farklılık en fazla ne kadar olmalı" sorularını yanıtlama başlı başına araştırma konularıdır. Tüm bunların yanı sıra "hiyerarşinin" ne olduğu hiyerarşinin varlığı ya da yokluğu konularında ki biraz bilgilerin gözden geçirilmesi gerekir.

Yetiştiricilikte boylama konusu halihazırda çok ilgi çekici bir konu olarak göze çarpmaktadır. Bu konuda birçok çalışma yapılmış olmasına rağmen halen yapılacak çok çalışma bulunmaktadır. Tilapia melez bireylerinin saf bireylere göre, daha kısa sürede pazara ulaşması, daha az yemle daha yüksek canlı ağırlık kazanması gibi önemli üstünlüklerinin yanı sıra birde boylamanın melez bireyler üzerinde büyümeyi ne derece etkileyeceğini ortaya çıkarmak bize bu çalışmanın planlanması konusunda en önemli ilham kaynağı olmuştur. Sonuç olarak bu tez çalışmasında, boylamanın ve büyük bireylerin melez tilapia (*Oreochromis niloticus* ♀ X *Oreochromis aureus* ♂) yavrularının büyüme performansına etkisi ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

2. Materyal ve Metot

200 m²'lik beton havuzlara yerleştirilmiş, platform etrafına sabitlenmiş bir sistem üzerinde gerçekleştirilen denemede hazırlanan kafesler, 1x1x1 m boyutlu olup 0,5 mm'lik düğümsüz ağ ile donatılırken, stok yoğunluğu 50 adet/m³ olarak uygulanmıştır.

Denemede tilapialar için AgroMARİN Yem San. ve Paz. A.Ş. tarafından üretilen ticari alabalık pelet yemi kullanılmıştır. Gruplar 3 tekrarlı (toplam 9 kafes) olarak (boylanmış) tesadüf parselleri deneme planına göre planlanmıştır.

Denemede kullanılan balıklar, denemeye başlamadan 2 ay öncesinde beton havuzlara stokladığımız tilapia (*O. niloticus*♀ × *O. aureus*♂) anaçlarından elde ettiğimiz melez bireylerdir. Henüz larva aşamasını tamamlamamış 0 yaş 1g ve 0 yaş 2g civarındaki melez bireyler 200 m²'lik beton havuzlara yerleştirilmiş 1 m³'lük 9 adet kafese stoklanmıştır. Araştırmaya 11 Ağustosta başlanmış ve 60 gün sürdürülmüştür.

Boylama yapılarak nispeten boyları standardize edilmiş yaklaşık 1,00g'lık yavrulardan 50 adet/m² stoklayarak %100 Küçük (50 adet küçük) olan 1. Grup, (1,01±0,03 Küçük + 1,91±0,01 Büyük) yavrulardan %50 Küçük+%50 Büyük (25 adet küçük + 25 adet büyük) olan 2. Grup, (1,03±0,05 Küçük + 2,06±0,04 Büyük) yavrulardan %75 Küçük + %25 Büyük (35 adet küçük + 15 adet büyük) olan 3. Grup oluşturulmuştur.

Grupların olası farkını belirlemek, büyüme performansı, yemden yararlanma oranları ve toplam canlı ağırlık kazançları gibi performans değerlerini ortaya çıkarmak için 15 günde bir tartım yapılmıştır. Tartımda 1 grama duyarlı SALTER marka hassas terazi kullanılmıştır. Tartım günlerinde boylanmış grupların tüm balıkları tartılarak işlemler yapılmıştır. Deneme grupları arasındaki ağırlık artışı, günlük canlı ağırlık artışı, yem değerlendirme oranları, toplam canlı ağırlık ve net ağırlık kazançları bakımından oluşan fark, SPSS paket programı kullanılarak %5 önem seviyesinde t-testi ile değerlendirilmiştir.

3. Bulgular

Su Ürünleri Fakültesi, Tatisu Balıkları Üretim ve Araştırma Merkezinde gerçekleştirilen 60 günlük besi sonunda tilapia (*O. niloticus* ♀ X *O. aureus* ♂) anaçlarından elde ettiğimiz boylanmış melez bireylerin gösterdiği performans değerleri aşağıda belirtilmektedir (Tablo 1). Araştırma boyunca her 15 günde bir yapılan örneklemede kafeslerdeki 50 balık bireysel olarak ölçülmüş ve bulunan değerlerin ortalamaları hesaplanmıştır.

Grupların Canlı Ağırlık Artışı

Deneme sonu itibarıyla (60.gün); 1g başlangıç ağırlığı ile başlanan 1. grubun, 26,36±0,51g ortalama canlı ağırlığa ulaştığı, 1,01±0,03g ortalama ile başlanan 2. grubun küçük bireylerinin 22,34±1,43g ortalama canlı ağırlığa ulaştığı ve 3. grubun küçük bireylerinin ise ortalama canlı ağırlıklarının 1,03±0,05g 'dan 23,86±1,27g 'a ulaştığı belirlenmiştir ($p<0,05$).

Canlı Ağırlık Kazancı

Denemede 15 günlük ölçümlere baktığımızda tüm gruplardaki küçük bireylerin canlı ağırlık kazancının düzenli bir şekilde yükseldiği gözlenmiştir. 60 günlük besi sonrasında kazanılan canlı ağırlığın ortalamasına baktığımızda, 1. grubun 25,36±0,51g ile 2. olan grubun küçük bireylerinin ulaştığı 21,33±1,41g ve 3. olan grubun küçük bireylerinin ulaştığı 22,83±1,22g'dan daha iyi olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).

Günlük Canlı Ağırlık Artışı

60 günlük besleme döneminde 1. grubun günlük canlı ağırlık artışının (0,42±0,01g/gün), 2. olan gruptan (0,36 ±0,02g/gün) ve 3. gruptan (0,38±0,02g/gün) daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir ($p<0,05$). 3. grubun küçük bireylerinin (0,38±0,02g/gün) de günlük canlı ağırlık artışının, 2. grupta olan bireylerden (0,36 ±0,02g/gün) daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Tablo 1. Grupların 60 Günlük Besi Sonrası Sağladıkları Büyüme Performansları±SD

PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ	GRUPLAR		
	%100 Küçükler (1.Grup)	%50K %50B (2.Grup)	%75K %25B (3.Grup)
İLK STOKLAMA(g)	1,00±0,00	K: 1,01±0,03 B: 1,91±0,01	K: 1,03±0,05 B: 2,06±0,05
Ort. Canlı Ağırlık (g)			
FİNAL (g)	26,36±0,51 ^b	K: 22,34±1,41 ^a B: 33,06±0,81	K:23,86±1,27 ^a B: 37,45±1,37
Ort. Canlı Ağırlık (g)			
Canlı Ağırlık Kazancı (g)	25,36±0,51 ^b	K: 21,33±1,41 ^a B: 31,16±0,82	K:22,83±1,22 ^a B: 35,39±1,37
Günlük Canlı Ağırlık Kazancı (g/gün)	0,42±0,01 ^b	K: 0,36±0,02 ^a B: 0,52±0,01	K: 0,38±0,02 ^a B: 0,59±0,02
Spesifik Büyüme Oranı (%/gün)	5,45±0,03 ^b	K: 5,16±0,07 ^a B: 4,75±0,05	K: 5,24±0,01 ^a B: 4,83±0,06
Yem Değerlendirme Oranı	0,72±0,02 ^a	Ort: 0,71±0,03 ^a	Ort:0,74±0,01 ^a
Oransal Ağırlık Artışı (%)	2537,86±48,23 ^b	K:2110,08±98,51 ^a B:1633,34±50,17	K:2224,19±9,94 ^a B:1714,58±67,78
Canlı Kalma Oranı (%)	100,00 ± 0,00	K:100,00±0,00 B:100,00 ± 0,00	K: 100,00 ± 0,00 B: 100,00 ± 0,00

Gruplar arasındaki farklılıklar küçük harflerle gösterilmiştir ($p<0,05$).

K: Küçük bireylerden oluşan grup

B: Büyük bireylerden oluşan grup

Spesifik Büyüme Oranı

Denemenin ilk 15. gününde 1. grubun %10,78±0,39'lük spesifik büyüme oranına karşılık, 2. grubun küçükleri %10,85±0,23'lük orana ve 3. grubun küçüklerinin %9,86±0,48'lik orana ulaştığı hesaplanmıştır. Bu değerlerin denemenin son 15 günlük döneminde sırasıyla; 1. grupta %2,88±0,02 'e, 2.

grubun küçüklerinde $1,24 \pm 0,24$ 'e ve 3. grubun küçüklerinde ise $2,17 \pm 0,19$ 'a düştüğü gözlenmiştir. Deneme sonunda ortalamanın 1. grupta $5,45 \pm 0,03$ ile, 2. grubun küçük bireylerinde $5,16 \pm 0,07$ ve 3. grubun küçüklerinde ise $5,24 \pm 0,01$ ($p > 0,05$) olduğu saptanmıştır.

Yem Değerlendirme Oranı

1. grup, denemenin başında $0,93 \pm 0,08$ 'lik bir yem değerlendirme oranına ulaşırken, bu değer 2. grupta $0,86 \pm 0,05$ ve 3. grupta $0,94 \pm 0,07$ olduğu saptanmıştır. Deneme sonuna doğru yem değerlendirme oranlarındaki değişimler ise, 60. günde 1. grupta $0,86 \pm 0,04$, 2. grupta $0,91 \pm 0,09$ ve 3. grupta $0,93 \pm 0,04$ olduğu gözlenmiştir. Deneme sonundaki ortalamalara baktığımızda, 1. grupta 1:0,72, 2. grupta 1:0,71 ve 3. grupta ise 1:0,74 gibi oldukça iyi bir YDO değeri elde edilmiştir.

Oransal Ağırlık Artışı

Denemenin ilk 15. gününde 1. grubun $404,54$ 'lük oransal ağırlık artışına karşılık, 2. grubun küçükleri $409,07$ 'lik orana ve 3. grubun küçüklerinin $339,62$ 'lik orana ulaştığı hesaplanmıştır. Bu değerlerin denemenin son 15 günlük döneminde sırasıyla; 1. grupta $54,02$ 'ye, 2. grubun küçüklerinde $20,42$ 'ye ve 3. grubun küçüklerinde ise $38,43$ 'e düştüğü gözlenmiştir. Deneme sonunda ortalamanın 1. grubun ($2537,86$), 2. grubun küçük bireylerinden ($2110,08$) ve 3. grubun küçüklerinden ($2224,19$) daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p > 0,05$).

Yaşama Oranı

Araştırma süresince gruplardaki bireylerde herhangi bir ölüm vakası görülmemiştir. Buna göre yaşama oranı $100 \pm 0,00$ olarak bulunmuştur.

4. Tartışma ve Sonuç

Grupların Canlı Ağırlık Artışı

Boylama konusunda geçmişte yapılan birçok çalışmada elde edilen sonuçlar denememizde elde edilen bulgulara ciddi destekler verecek niteliktedir. Özellikle birçok araştırmada ortaya çıkan küçük ve büyük bireylerin birlikte yetiştirildiklerinde elde edilen sonuçlarla bizim yaptığımız çalışma ile uyum içindedir. Örneğin Dikel ve Alev [13]'ün tilapialarda yaptığı bir çalışmada başlangıç ağırlığı $10,24$ g olan boylanmış bireyler, $62,35$ g canlı ağırlığa ulaşırken, başlangıç ağırlığı $9,76$ g olan büyüklerle birlikte yetiştirilen küçük bireyler $49,18$ g'a ulaşmışlardır. Yine aynı biçimde yapılan bir başka çalışmada ise Dikel ve ark. [24]'nın alabalıklarda $72,14$ g başlangıç ağırlığı ile başlanan boylanmış grubun, $203,52$ g ortalama canlı ağırlığa ulaştığı ve $71,04$ g ortalama ile başlanan karışık grubun küçük bireylerinin ise $185,13$ g'a ulaştıkları bildirilmiştir. Her iki çalışmada elde edilen ortak sonuç; küçük bireyler büyüklerden ayrılarak homojen bir boyda yetiştiriciliğe alındığında büyüklerle birlikte yetiştirildiklerinden daha iyi büyüme performansı ortaya koymuşlardır. Denememizde elde ettiğimiz sonuçlar melez tilapialarında aynı biçimde büyüklerle birlikte yetiştirilmelerinden etkilendiklerini ortaya çıkartmaktadır.

Tilapia (*O. niloticus*) yavrularında yapılan bir çalışmada başlangıç ağırlığı küçük ($2,6$ g), orta ($3,7$ g) ve büyük grup ($4,9$ g) olan ve her bir boylanan sınıftan 5'er balığın oluşturduğu karışık grubun 7 haftalık bir büyüme periyodu sonrasında final ağırlıkları sırasıyla $13,3$ g, $18,8$ g, $27,0$ g ve $24,7$ g olmuştur. Büyük gruptaki balıklar orta, küçük ve karışık gruptakilerden önemli derecede daha hızlı büyümüşür [25]. Rekabet açısından bakıldığında homojen grubun daha hızlı büyüdüğü dikkat çekmektedir. Saoud ve ark. bulguları denememizdeki homojen grubun yani boylanmış grubun daha hızlı büyümesini

desteklemektedir [25]. *Siganus rivulatus* juvenillerinde yapılan bir çalışmada başlangıç ağırlığı küçük 5,5g, orta 8,7g ve büyük 12,1g, ayrıca her bir boylanmış gruptan 5 balığın birlikte stoklanmasıyla oluşan karışık bir grup ve günlük daha fazla yem verilen küçük bir gruptan oluşan beş grubun 8 hafta sonraki final ağırlıkları büyük, orta, küçük, karışık ve yüksek yem oranlı küçük grup için sırasıyla 52,2, 38,1, 28,3, 39,6 ve 30,5g'dır ve büyük gruptaki balıklar tüm gruplar içindeki balıklardan daha hızlı büyümüşür [26]. Siganuslarda boy farkı ve sınıflar arası rekabeti değerlendirme açısından yapılan çalışmada homojen boyda ve büyük bireylerden oluşan grubun daha fazla büyüdüğü bunun yanı sıra karışık boy grubundan oluşan bireylerin ortalamasının nispeten bunun gerisinde kaldığı saptanmıştır. Bu çalışmaya göre boylama, bu boylarda siganusların büyümesini pozitif olarak etkilemiştir. Ghanawi ve ark. [29]'nın elde ettiği bulgular bizim sonuçlarımızı kısmen de olsa destekler niteliktedir[26].

Denizel bir tür olan karagözlerde yapılan bir çalışmaya bakıldığında, başlangıç ağırlığı 5,68g olan %100 Küçük olan bireyler 13,29g canlı ağırlığa, başlangıç ağırlığı 5,78g olan %50 Küçük %50 Büyük olan grubun küçük bireyleri 14,78g canlı ağırlığa, başlangıç ağırlığı 5,68g olan %75 Küçük %25 Büyük olan grubun küçük bireyleri 13,84g canlı ağırlığa ulaştığı görülmektedir[27]. Bu deneme sonuçları denememizde elde ettiğimiz sonuçlardan farklı olarak boylamaya farklı bir değerlendirme getirmektedir. Buna göre boylama her tür için her zaman aynı yönde etkiye sahip olmayabilir. Karagözlerde aynı boydaki balıklardan oluşan grubun büyümesi farklı boy gruplarının olduğu karışık grubun büyümesinin gerisinde kalmıştır. Bu durum ancak karagözlerin boylamaya farklı tepki verme özellikleri ile açıklanabilir.

Canlı Ağırlık Kazancı

Denemenin esas olarak en önemli bölümlerden birini oluşturan bu başlık altında yapılan değerlendirmelerde; Tilapia (*O. niloticus*) yavrularında yapılan bir çalışmada canlı ağırlık kazancı büyük gruptaki balıklarda orta, küçük ve karışık gruptaki balıklardan daha yüksek bulunmuştur [25]. *Siganus rivulatus* juvenillerinde yapılan bir çalışmada canlı ağırlık kazancı büyük gruptaki balıklarda orta, küçük, karışık ve yüksek yem oranlı küçük gruptaki balıklardan daha yüksek bulunmuştur [26]. Karagözlerde yapılan bir çalışmada canlı ağırlık kazancı tamamen boylanmış olan grupta 7,61g, %75küçük %25büyük olan grubun küçük bireylerinde 8,16g, %50küçük %50büyük olan grubun küçük bireylerinde 8,87g olduğu bildirilmiştir [27]. Boylamanın canlı ağırlık kazancına olan etkisini değerlendirmek için yapılan birçok çalışmada elde edilen sonuçlar deneme sonuçlarımıza benzer niteliklere sahiptir. Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz canlı ağırlık kazancı değerlerine bakıldığında boylanmış küçük bireylerden oluşan grubun denemenin başından sonuna kadar daha iyi büyüdüğü, ancak çoğunluğu küçük bireylerden oluşan grubun ise 60. gün verilerine göre tamamen küçük bireylerden oluşan grubu yakaladığı fark edilmektedir. Yapılan birçok denemenin de ışığı altında boylama birçok balık türünde olduğu gibi melez tilapiaların da daha iyi bir canlı ağırlık kazancına yol açmıştır.

Günlük Canlı Ağırlık Artışı

Balık yetiştiriciliğinde özellikle de tilapia gibi kısa sürede pazara sunulabilen türlerin yetiştiriciliğinde, ayrıca Türkiye gibi subtropik iklim özelliklerinin hâkim olduğu ülkelerde sezonun rasyonel kullanılması ve pazar boyuna ulaşma konusunda ciddi sıkıntılar vardır [28]. Bu nedenle günlük artışın olabildiğince yüksek olması, dolayısı ile büyüme hızının da yüksekliği tilapia yetiştiriciliğinde bir ölçüde başarımın bir ölçütü olarak göz önünde bulundurulmaktadır. Tilapialarla yapılan bir çalışmada

boylanmış grubun 0,869g/gün, karışık grubun 0,654g/gün günlük canlı ağırlık kazancına ulaştığı bildirilmiştir [13]. Dikel ve ark. [24]'nin alabalıklarda yaptığı çalışmada boylanmış grubun 1,75g/gün, karışık grubun küçük bireylerinin 1,52g/gün günlük canlı ağırlık kazancına ulaştığını bildirmiştir. Bizim çalışmamızda 1.grubun günlük canlı ağırlık artışının 0,42g/gün, 2. grubun küçük bireylerinden 0,36g/gün ve 3. grubun küçük bireylerinden 0,38g/gün daha yüksek olduğu saptanmıştır ve yapılan birçok çalışma da deneme bulgularımızı destekler niteliktedir.

Spesifik Büyüme Oranı

Spesifik büyüme oranının yüksek olması balığın daha hızlı büyümesi olarak da tanımlanabilir. Bu nedenle 1. gruptaki bireylerin, bu şekilde yüksek bir değere ulaşmış olması pazar boyuna ulaşma konusunda nedeni başarılı olacaklarını da göstermektedir. Dikel ve ark. [24]'nin alabalıklarda yaptığı çalışmada boylanmış grubun %1,39, karışık grubun küçük bireylerinin %1,28 spesifik büyüme oranına ulaştığını bildirmiştir. Karagözlerde yapılan bir çalışmada %100K grubun %1,42, %50K %50B olan grubun küçük bireylerinin %1,57 spesifik büyüme oranına ve %75K %25B olan grubun küçük bireylerinin %1,48 spesifik büyüme oranına ulaştığı bildirilmiştir [27]. Deneme sonuçlarımız literatür ile benzerlikler içerisinde olmakla beraber, boylanmanın melez tilapiaların da spesifik büyüme değerlerine olumlu katkılar getirdiği doğrultusundadır.

Yem Değerlendirme Oranı

Tilapialarda yapılan bir çalışmada boylanmış grubun 1:1.29 karışık boylu grubun ise 1:2.17 gibi bir Yem Değerlendirme Oranının ulaştığı bildirilmiştir [13]. Yine tilapialarda yapılan bir başka çalışmada 3 farklı boydaki grupların YDO 1:1,57, karışık grubun ise 1:1,42 bulunmuştur ve istatistiksel açıdan gruplar arasında fark görülmemiştir [25]. Tidwell ve ark. [29]'nin yaptığı bir çalışmada boylanmış büyük bireylerin YDO sunun küçük ve boylanmamış gruptan daha iyi olduğu bildirilmiştir. Karagözlerde yapılan bir çalışmada %100 Küçük olan grupta 1:1,9, %25 Küçük %75 Büyük ve %75 Küçük %25 Büyük olan gruplarda 1:1,6, %50 Küçük %50 Büyük olan grupta 1:2,1 gibi hayli yüksek bir YDO 1:2.1 değeri sağlanmıştır [27]. Alabalıkların kafes sistemlerinde yetiştirilmesi kapsamında yapılan bir başka çalışmada da boylanmış grubun YDO'nı 1:1,61 ve farklı boylarda bireylerden oluşan grubun küçük bireylerinin YDO'nı 1:2,17 gibi daha yüksek bir değer bulunmuştur [24]. Bizim yaptığımız çalışma da bulduğumuz YDO değeri yapılan benzer çalışmalardan çok daha düşük çıkmıştır. Bunun birçok sebebi olabilir. Birincisi melez bireylerin yemden yararlanma oranının saf bireylere göre çok daha iyi olması, pazara daha kısa sürede ulaşması, ikincisi yemleme yönteminin serbest yemleme olması nedeniyle balıkların doyana kadar yemi alması, bir diğer sebepte balığın kafes ağlarındaki fouling organizmalardan faydalanması durumu olabilir.

5. Kaynaklar

- [1] Roderick.E., 1997. "Simple sex culture of tilapia using YY male technology". *Fish Farmer International File*.Vol.11, No.3 May. June .
- [2] Purdom, C.E., "Variation in Fish. In: Sea Fisheries Research (ed. F.R. Harden Jones) Elek". Science: London, pp. 347–355, 1974.
- [3] Sunde, L.M., Imsland, A.K., Folkvord, A. ve Stefansson, S.O., "Effects of Size Grading on Growth and Survival of Juvenile Turbot at Two Temperatures". *Aquaculture Int*. 6,19–32, 1998.

- [4] Gunnes, K., “Effect of Size Grading Young Atlantic salmon (*Salmo salar*) on Subsequent Growth”. *Aquaculture*; Vol.9, No:4, pp.381–386, 1976.
- [5] Huet, M., Textbook of Fish Culture, Bre-eding and Cultivation of Fish, 2nd edition. *Fishing News Books* 438. Farnham, Surrey, Great Britain, (1986).
- [6] Lambert, Y., Dutil, J.D., “ Food İntake and Growth of Adult Atlantic Cod (*Gadus morhua* L.) Reared Under Different Conditions of Stocking Density, Feeding Frequency and Size-Grading”. *Aquaculture* Vol.192, no 2-4 pp.233-247, 2001.
- [7] Brown, M.E., “ The Growth of Brown Trout (*Salmo trutta* Linn.). I. Factors Influencing The Growth of Trout Fry”. *Journal of Experimental Biology* ; 22, 118–129, 1946.
- [8] Magnuson, J.J., “ An Analysis of Aggres-sive Behavior, Growth, and Space in Meda-kes *Oryzias latipes*”, *Canadian Journal of Zoology*, **40**: 313-363. doi:10.1139/z62-029, (1962).
- [9] Jobling, M., “Physiological and Social Constraints on Growth of Fish with Special Reference to Arctic Charr, *Salvelinus alpinus* L”. *Aquaculture*; 44, 83–90, 1985.
- [10] Jobling, M., “Simple Indices for the Assessment of the Influences of Social Environment on Growth Performance, Exemplified by Studies on Arctic Charr (*Salvelinus alpinus*) ”. *Aquaculture Int*; 3, 60-65, 1995.
- [11] Koebele, B.P., “Growth and the Size Hierarchy Effect: An Experimental Assessment of Three Proposed Mechanisms; Activity Differences, Disproportional Food Acquisition, Physiological Stress”. *Environmental Biology of Fishes* 12, 181–188, 1985
- [12] Baardvik, B.M., Jobling, M., “Effect of Size-sorting on Biomass Gain and Indivi-dual Growth Rates in Arctic Charr, *Salveli-nus alpinus* L., ” *Aquaculture*, 90: 11–16. doi:10.1016/0044-8486(90)90278-U, 1990.
- [13] Dikel,S., Alev,V., “ İkinci Ürün Olarak Tilapia Yetiştiriciliği. Tilapia Yetiştiriciliği” Dikel,S (Edt). T.C. Tarım ve Köy işleri Bakanlığı.Tarımsal Üretim Geliştirme Genel Müdürlüğü. ANKARA.s. 149-156, 2009.
- [14] Matsui, I., “Theory and Practice of Eel Culture”. A.A. Balkema, Rotterdam, 1980.
- [15] Wankowski, J.W.J. ve Thorpe, J.E., “The Role of Food Particle Size in the Growth of Juvenile Atlantic Salmon *Salmo salar* L. ” *J. Fish Biol.*; 14, 351–370, 1979
- [16] Knights, B., “Food Particle-size Preferences and Feeding Behavior in Warm Water Aquaculture of European eel *Anguilla anguilla* L. ” . *Aquaculture* 30, 173–190, 1983
- [17] Goldan, O. Popper, D. Kolkovski, S., Karplus, I., “Management of Size Variation in Juvenile Gilthead Sea bream (*Sparus au-rata*): II. Dry Food Type and Live/Dry Food Ratio”, *Aquaculture*, 165: 313-320. doi:10.1016/S0044-8486(98)00270-1, (1998).
- [18] Gunnes, K., “Effect of Size Grading Yo-ung Atlantic salmon *Salmo salar* on Sub-sequent Growth, *Aquaculture*”, 9: 381-386. doi:10.1016/0044-8486(76)90079-X, 1976.
- [19] Mğaya, Y.D. ve Mercer, J.P., “The Effects of Size Grading and Stocking Density on Growth Performance of Juvenile Abalone, *Haliotis tuberculata* Linneaus”. *Aquaculture*,136 ; 297-312, 1995.

- [20] Jobling, M., Reinsnes, T.G., “Effect of Sorting on Size-frequency Distributions and Growth of Arctic Charr, *Salvelinus alpinus* L., ” *Aquaculture*, 60: 27-31. doi:10.1016/0044-8486(87)90355-3, 1987
- [21] Kamstra, A., “The Effect of Size-grading on Individual Growth in Eel, *Anguilla anguilla*, Measured by Individual Marking”. *Aquaculture*;112, 67–77, 1993.
- [22] Carmichael, G.J., “Effects of Size-grading on Variation and Growth in Channel Catfish Reared at Similar Densities”, *Journal of World Aquaculture Society*, 25: 101-108. doi:10.1111/j.1749-7345.1994.tb00809.x, 1994.
- [23] Qin, J.G., Ingerson, T., Geddes, M.C., Kumar, M. ve Clarke, S., “Size Grading Did Not Enhance Growth, Survival and Production of Marron *Cherax tenuimanus* in Experimental Cages”. *Aquaculture*;195; 239–251, 2001.
- [24] Dikel,S., Eroldoğan,O.T., ÖZ,M., “Boylama ve Büyük Balıkların Alabalıklarda (*Oncorhynchus mykiss*) Büyüme Performansına Etkileri”. II. *Ulusal Alabalık Sempozyumu.06-08 Temmuz 2010. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi*, 2010.
- [25] Saoud,I.P., Davis, D.A., Roy, L.A., Phelps, R.P., “Evaluating the Benefits of Size-Sorting Tilapia Fry Before Stocking. *Journal of Applied Aquaculture*”, 17:4, 73-85, 2005.
- [26] Ghanawi, J. ve Saoud, I.P., “Effect of Size Sorting on Growth Performance of Juvenile Spinefoot Rabbitfish”, *Siganus rivulatus Journal of The World Aquaculture Society*; Vol.41, No:4, 2010.
- [27] Dikel, S., “Su Ürünlerinde Boylamanın Önemi”. *Journal of Fisheries Sciences.com*. 5(3):250-261. 2011
- [28] Dikel, S., Alev, M.V., Kiriş, G.A. ve Kumlu, M., “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, 2002.
- [29] Tidwell, H.J., Coyle, S.D., Vanarnum, A. Bright, L.A., Weibel, C., “The Effects of Size Grading and Length of Nursery Period on Growth and Population Structure of Freshwater Prawns Stocked in Temperate Zone Ponds with Added Substrates”. *Aquaculture*, 218, 209-218, 2003.