

## Boylamanın ve Büyük Bireylerin Yüzer Ağ kafeslerde Asya Kedi Balıklarının (*Pangasianodon hypophthalmus*) büyümeleri üzerine etkisi

### Özet

Seyhan Baraj Gölünde yüzer ağ kafeslerde yapılan 60 günlük besleme çalışmasında ortalama 29 g lık Asya Kedi Balığı (*Pangasianodon hypophthalmus*) genç bireyleri, boylanarak farklı 3 deneme grubu halinde yetiştirilmiştir. Deneme grupları %100 aynı boyda olan küçük bireylerden oluşan (B) grubu, %50 küçük + %50 büyük bireyden oluşan (K1) karışık grup ve %75 küçük + %25 büyük bireylerden oluşan (K2) karışık grubundan oluşturulmuştur. Deneme sonunda homojen boya sahip (B) grubunun bireylerinin (171,26g) 159,92 g ve 151,17 g ortalamaya ulaşan karışık gruplardan (K1 ve K2) daha iyi büyüdüğü saptanmıştır. Sonuç olarak boylamanın 30 g lık asya kedi balığı bireylerinin büyümesini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Panga, Kafes kültürü, Asya Kedi Balığı, Boylama

## The effects of larger fish and size grading on growth performance of Asian cat fish (*pangasianodon hypophthalmus*) at floating cages

### Abstract

Young Asian catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) have been cultured for 60 days feeding period in floating cages in Seyhan Dam Lake Adana. Fish were graded as a triplicate group. Research trails were established as 100% small group (B), 50% small + 50% large fish (group K1), 75%small + 25%large fish (group K2). At the end of the study best growth rate was obtained from group B (171,26g), and the other groups (K1 and K2) were 159,92 g and 151,17 g. respectively. As a conclusion, the growth of young Asian catfish (30 g) was positively affected by size grading application in cage culture conditions.

**Key words:** Panga, Cage culture, Asian cat fish, Size grading.

### Giriş

Balıklarda canlı ağırlık kazanımını etkileyen birçok unsur vardır. Biotik ve abiyotik unsurlar olarak sınıflanan bu kavramlar arasında beslenme çok önemli bir yer tutar. Yetiştiricilikte beslenmeyi etkileyen konular arasında canlının boyu-ağırlığı, ağız çapı gibi bireysel özelliklerinin yanı sıra canlının dışında bazı dış faktörlerin de etkisi söz konusudur. Bu canlının dışındaki faktörlerin arasında sürünün mevcut durumu, sosyal etkileşimi ve hiyerarşisi göz önünde bulundurulması gereken en önemli konulardandır (Barcellos 1999). Beslenmeyi ve dolayısıyla büyümeyi etkileyen bu faktörler, son dönemlerde bilim adamlarının ilgi alanı haline gelmiştir. Bireysel büyümedeki varyasyon bir çok yetiştiriciliği yapılan tür için hala genel bir fenomendir (Huntingford ve ark., 1990; Stefa'nsson ve vd., 2000; Smith ve Fuiman, 2003). Su ürünleri yetiştiriciliğinde balıklara verilen yemlerin büyümeye, balığın et kalitesine ve raf ömrüne etkisi ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır (Öz, 2018a; Öz, 2018b; Öz vd., 2018a; Öz vd., 2018b).

## Araştırma Makalesi

Suat DİKEL   
Esra GÖÇMEN

Çukurova Üniversitesi  
Su Ürünleri Fakültesi

İlgili yazar

(Corresponding Author)

Suat DİKEL

[dikel@cu.edu.tr](mailto:dikel@cu.edu.tr)

0322338 6893

Makale Bilgisi

Geliş: 19-10-2018

Kabul: 24-12-2018

[DOI: 10.31797/vetbio.472455](https://doi.org/10.31797/vetbio.472455)



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Balık yemlerine ilave edilen yem katkı maddelerinin etkilerinin araştırıldığı çalışmalar dışında, sosyal etkileşim; birçok türde beslenme hiyerarşisi nedeniyle oluşan bireysel düşük büyüme oranı oluşumu sayesinde büyüme oranında varyasyonlar oluşmasını sağlar (Koebele, 1985). Sosyal etkileşimler arasında türe bağlı olarak dominantlık, türün agresif hareketlerini, yemlenmesini ve büyüme performansını belirleyen en önemli faktördür (Abbott ve Dill, 1989). Balık büyüklüğünün (boy) büyümeyi nasıl etkilediğini açıklayan fizyolojik stres (Jobling, 1985; Abbott ve Dill, 1989; Huntingford ve vd., 1993; Griffiths ve Armstrong, 2002), orantısız (dengesiz) besin edinimi (Koebele, 1985; Grant, 1997), ve aktivite farklılıkları gibi bazı mekanizmalar vardır (Dou ve vd. 2004). Bu mekanizmalar genel olarak şu varsayımlara dayanır; Boy orantısı yeme ulaşmak için yapılan agresif hareketteki mücadele edebilme yeteneğini belirleyen en önemli belirteçlerdir. Bunların yanı sıra son zamanlarda yapılan bazı çalışmalar yukarıda bahsedilen genel konseptten farklı bulgular bulunduğunu iddia etmektedirler. Örneğin Arktik charr, Alp alabalığı (Baardvik ve Jobling, 1990), kalkan (Sunde ve vd., 1998), Atlantik halibut'u (Stefa'nsson ve vd., 2000) gibi türlerin aynı boylardaki bireylerinin birlikte yetiştirildiklerinde intraspesifik (aynı tür içinde) rekabet ve agonistik etkileşimin daha büyük olduğu bulunmuştur. Bu durumlarda boy farklılığı ne daha yüksek sosyal etkileşime, ne de büyümeye önemli bir etkiye önderlik etmemektedir. Üstelik boylama bazı balık türlerinde büyümenin artırılmasında efektif bir gelişme sağlamamıştır (Wallace ve Kolbeinshavn, 1988; Kamstra, 1993; Strand ve Øiestad, 1997; Sunde ve vd., 1998). Huntingford ve vd., (1990) nın önerilerine göre Atlantik salmonlarının parr aşamasında sosyal etkileşimlerinin erken dönemlerinde, topluluk içindeki statüsünün boy hiyerarşisinden ziyade güç, çeviklik, agresiflik durumuna bağlı olarak değişebileceğini işaret etmişlerdir.

Yetiştiriciliği yapılan birçok tür için boylamanın büyümeye pozitif etkileri araştırılmış ve yayınlanmıştır. Yapılan birçok yetiştiricilik

çalışması ile boylamanın Atlantik Salmonu'nda (Gunnes, 1976), Atlantik Morina'sında (Lambert ve Dutil, 2001), Avustralya Gümüş levreği'nde (Barki ve vd 2000) ve Nil tilapialarında (Alev ve Dikel, 2010), gökkuşağı alabalığında (Öz ve vd., 2016), melez tilapialarda (Gök ve vd., 2014) ve (Dikel ve vd., 2014) büyümeyi önemli düzeyde arttırdığı kanıtlanırken, bununla birlikte bazı durumlarda boylamanın balıklar için stres kaynağı oluşturabileceği ve türlerin bu etkiye farklı düzeylerde tolerans gösterebilecekleri bildirilmektedir. Bu konuda yapılan bazı araştırmalar; Kalkan (*Scoptalmus maximus*) (Sunde ve vd., 1998), Alp Alabalığı (*Salvelinus alpinus*) (Jobling ve Reinsnes, 1987; Baardvik ve Jobling, 1990), Yılan Balığı (*Anguilla anguilla*) (Kamstra,1993), Kanal Kedibalığı (*Ictalurus punctatus*) (Carmichael, 1994), Kerevitlerde (*Cherax tenuimanus*) (Qin ve vd., 2001) boylamanın büyümeyi etkilemediğini göstermiştir. Homojen başlangıç ağırlığının farklı türlerde ve farklı boylarda hatta farklı kompozisyonlarda uygulanması ile farklı sonuçlar elde edilmiştir (Dikel ve vd. 2016). Bu nedenle hangi türü hangi boyda ve hangi kompozisyonda etkilediğini araştırmak yetiştiricilik biliminin uğraşı konularından biri haline gelmiştir.

Ülkemizde ilk kez ticari koşullarda yetiştiriciliği Ç.Ü. Su Ürünleri Fakültesi yetiştiricilik bölümü tarafından yapılan Asya kedi balıklarının, sektörün ürettiği içsu balıklarına yeni bir alternatif olup olamayacağı araştırılmaktadır. Türkiye'de özellikle yaz aylarında iklim koşullarının olanak verdiği Seyhan Baraj gölünde yüzer ağ kafeslerde yoğun olarak yetiştiricilik olanakları araştırılan Asya kedi balıklarının yetiştiriciliğinde boylamanın ve farklı rekabet ortamlarının kafes koşullarında yetiştiriciliklerine ne yönde etki edeceği bir merak konusu olmuştur. Bu nedenle böyle bir çalışma kurgulanmıştır.

## Materyal ve yöntem

### Denemenin yürütülmesi ve protokolü:

Çalışma Seyhan Baraj Gölünde faaliyet sürdüren ve Ç.Ü. Su Ürünleri Fakültesi ile ortak çalışmalar

yürüten Ünalın Balıkçılık'a ait yüzer ağ kafes ünitelerinde gerçekleştirilecektir. Denemde kullanılan 29 ve 47-48 g ortalama başlangıç ağırlığına sahip pangasius bireyleri Özel bir üretim işletmesinden satın alınarak büyütülmüştür. Balıklar havalandırılmalı tanklar yardımıyla taşınarak göldeki işletmeye getirilmiş ve deneme ünitesine stoklanmıştır. Balıklar 5m<sup>3</sup> lük kafeslere 4 adet/m<sup>3</sup> olarak stoklanmıştır. Deneme öncesi balıkların 2-3 hafta kadar uyum sağlamaları amacıyla beslenerek hazırlık aşaması gerçekleştirilmiştir.

Denemede üç farklı grup 3 tekerrürlü olarak kurgulanarak incelenmiştir. Bu gruplar

1- Tamamı aynı boyda olan (Boylanmış) Grup; yaklaşık 29 g ağırlık ortalamalı (B)

B:



(29 gr ağırlığındaki küçük bireyler) %100

K1:



%50

(küçük bireyler 29gr'lık bireyler)

+



%50

(Büyük bireyler 47-g'lık bireyler)

+

K2



%75

(küçük bireyler 29gr'lık bireyler)

+



%25

(Büyük bireyler 48-g'lık bireyler)

+

Şekil 1. Deneme gruplarının dizaynı

2- % 50 i aynı boyda (29g) ve bunlara ek olarak %50 oranında 47 g Ağırlıklı büyük bireylerden oluşturulan grup (K1)

3- % 75 i aynı boyda (29g) ve bunlara ek olarak %25 oranında 48 g Ağırlıklı büyük bireylerden oluşturulan grup şeklinde hazırlanmıştır (K2).

Deneme süresi 60 olarak planlanmıştır. Denemede balıklar tablo 1 de içeriği verilen 4 mm'lik hazır pelet yemle beslenmiştir. Yem Özel Bir Yem Fabrikasından satın alınmıştır.

**Tablo 1.** Yemleme elle yapılmış ve günde 2 kez (sabah ve öğle) yem verilmiştir.

Analiz Edilen Sazan Yeminin Kimyasal Kompozisyon (%)	
Nem	8,3
Ham Protein	32
Ham Yağ	21,21
Ham Kül	9,93
Karbonhidrat	27,74

### Hesaplamalar ve veri analizleri

Denemelerin sonunda büyüme ve yem tüketimi ile ilgili yapılmış olan hesaplamalar aşağıdaki gibidir.

Canlı Ağırlık Kazancı (%)= (Final ağırlığı - Başlangıç ağırlığı) -1 x 100

Günlük Canlı Ağırlık Kazancı= (Final ağırlığı - Başlangıç ağırlığı) x gün -1

Spesifik Büyüme Oranı: SBO (%g gün<sup>-1</sup>)= [Ln(final ağırlığı) - Ln(başlangıç ağırlığı)] x (gün<sup>-1</sup>) x 100

Yem Çevirim Oranı (FCR)= (Tüketilen yem miktarı) x (Canlı ağırlık kazancı)<sup>-1</sup>

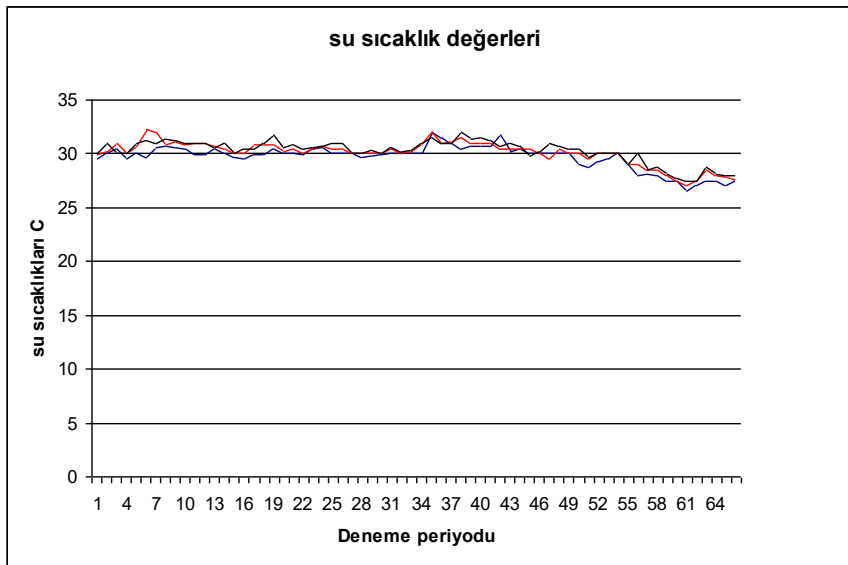
Yem Çevrim Etkinliği (FCE)= (Canlı ağırlık kazancı) x (Tüketilen yem miktarı)<sup>-1</sup>

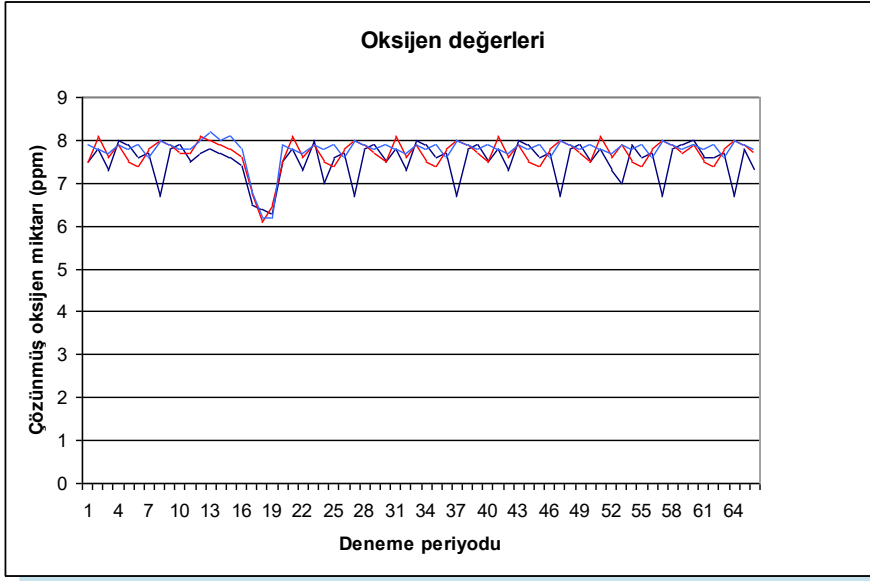
Yaşama Oranı(YO) = (Deneme sonundaki balık sayısı) x (Deneme başındaki balık sayısı)<sup>-1</sup> x 100

Oransal Ağırlık Artışı= [(Final ağırlığı) - (Başlangıç ağırlığı)] x (Başlangıç ağırlığı)<sup>-1</sup> x 100

Deneme boyunca, günlük su kalite (su sıcaklığı, çözülmüş oksijen ve pH) parametreleri sabah 08:00`da, oksijenmetre (OxyGuard®, Danimarka) ve pH-metre (pH 315i Set, WTW Measurement Systems, Inc., Almanya) ile ölçülmüştür.

İstatistiki hesaplamalarda SPSS 16.0 kullanılacaktır. Gruplar arasındaki farklılıklar tek yönlü varyans analizi ile  $P < 0,05$  önem düzeyinde analiz edilecektir. İstatistiksel farklılık bulunduğu çoklu karşılaştırma Tukey-Kramer (HSD) testi tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır.

**Şekil 2.** Demene Boyunca Kaydedilen Göl Suyu Sıcaklık Değerleri



Şekil 3. Demene Boyunca Kaydedilen Göl Suyu Oksijen Değerleri

### Araştırma bulguları

66 günlük besi sonrası deneme gruplarında elde edilen sonuçlar çizelge 1'de özetlenmiştir. Gruplar ulaştıkları performans değerleri Canlı ağırlık kazancı, spesifik büyüme değerleri, günlük canlı ağırlık kazancı, yem değerlendirme oranları gibi büyüme ve performans kriterlerine göre karşılaştırılmıştır.

### Büyüme

Denemede K1 Grubu bireyleri 185,83 g ortalama ile en iyi büyüyen grup olarak gözlemlenirken bunları B Grubu bireyleri 173,08 g ve K2 grubu 165,51 g ile izlemişlerdir. Denemede karışık gruplardaki küçük bireyler ile B grubu balıkları karşılaştırıldığında ise B grubu bireylerinin K1 ve K2 grubu küçük bireylerinden (164,19 g ve 154,65g) daha fazla ağırlığa ulaştıkları saptanmıştır. Denemede karışık grup içindeki büyük bireylere bakıldığında K1 grubu büyük balıkları 208.67g ağırlıkla K2 grubu bireylerini (199,67g) geride bırakmıştır.

### Canlı ağırlık kazancı

Denemede canlı ağırlık kazançları açısından en iyi ilerlemeyi 147,91 g ile K1 grubu sağlarken onu B grubu bireyleri 143,93 g ile ve 131,93 g ile K2 izlemiştir. Küçük bireyleri karşılaştırdığımızda ise B grubu bireyleri 143,93 g ile en iyi kazancı elde ederken, diğer grupların

(K1 ve K2) küçükleri 134,19g ve 125,10g kazanç sağlayabilmişlerdir.

### Günlük canlı ağırlık kazancı

Büyüme hızı bakımından önemle üzerinde durulan bu noktadan bakınca en yüksek ortalama günlük ağırlık kazancı K1 büyüklerinde (2,43g/gün) gözlemlenmiştir. K2 büyükleri 2,36 g/gün ve B grubu ise 2,18 g/gün lük bir büyüme hızına ulaşmışlardır. Kafes ortalamalarına göre  $K1_{ort}$  2,24 g/gün ve  $K2_{ort}$  2,00 g/gün lük performans gösterirken, B grubu bireyleri bu iki grup arasında yer almışlardır. Her üç grubun küçük bireyleri karşılaştırıldığında ise boylanmış grup olan B grubunun 2,18 g/gün lük büyüme hızı K1 küçüklerinin (2,05 g/gün) ve K2 küçüklerinin (1,91 g/gün) üzerinde performans göstermişlerdir.

### Spesifik büyüme oranı

Besleme periyodunun uzunluğu da göz önüne alındığında Seyhan Baraj gölünde 66 günlük bir süreçte hayli umut verici spesifik büyüme oranları elde edilmiştir. Homojen grubun bireyleri 2,70 %  $gün^{-1}$  lük bir performans ile diğer grupların (%2,41%  $gün^{-1}$ ) önünde yer almıştır. Tüm grupların küçük bireyleri karşılaştırıldığında homojen grubun (B) bireyleri diğer grupların küçük bireylerinden daha yüksek spesifik büyüme hızına ulaşmışlardır. Büyük bireyler

açısından bakılınca yarı yarıya karışık olan K1 (2,13% gün<sup>-1</sup>) önünde bir performans grubu büyüklüğü 2,24 % gün<sup>-1</sup> ile küçük bireylerin göstermişlerdir. çoğunlukta olduğu K2 grubu büyüklerinin

**Tablo 2.** Deneme sonunda alınan büyüme performansı ve yem değerlendirme verileri.

	%100K	%50K/B	%75K/25B
<b><i>Tüm Balıkların Performansı</i></b>			
<b>Başlangıç ağırlığı (g)</b>	29.15 ± 0.83	37.92 ± 0.46	33.58 ± 0.23
<b>Final Ağırlığı (g)</b>	173.08 ± 0.92 <sup>b</sup>	185.83 ± 0.84 <sup>a</sup>	165.51 ± 0.59 <sup>c</sup>
<b>Ağırlık Kazancı (g)</b>	143.93 ± 0.80 <sup>b</sup>	147.91 ± 0.63 <sup>a</sup>	131.93 ± 0.53 <sup>c</sup>
<b>Günlük Ağırlık Kazancı(g/gün)</b>	2.18 ± 0.08 <sup>a</sup>	2.24 ± 0.20 <sup>a</sup>	2.00 ± 0.16 <sup>a</sup>
<b>FCR</b>	0.74 ± 0.01 <sup>ab</sup>	0.70 ± 0.04 <sup>b</sup>	0.80 ± 0.05 <sup>a</sup>
<b>SBO</b>	2.70 ± 0.04 <sup>a</sup>	2.41 ± 0.12 <sup>b</sup>	2.41 ± 0.09 <sup>b</sup>
<b>YO</b>	100 ± 0 <sup>a</sup>	100 ± 0 <sup>a</sup>	98.33 ± 2,89 <sup>a</sup>
<b>CV<sub>final</sub>/CV<sub>başlangıç</sub></b>	0.87 ± 0.27 <sup>a</sup>	0.57 ± 0.12 <sup>a</sup>	0.58 ± 0.16 <sup>a</sup>
<b><i>Küçük Balıkların Performansı</i></b>			
<b>Başlangıç ağırlığı (g)</b>	29.15 ± 0.83	28.80 ± 0.35	28.76 ± 0.25
<b>Final Ağırlığı (g)</b>	173.08 ± 0.94 <sup>a</sup>	164.19 ± 0.82 <sup>b</sup>	154.65 ± 0.87 <sup>c</sup>
<b>Ağırlık Kazancı (g)</b>	143.93 ± 0.80 <sup>a</sup>	135.39 ± 0.42 <sup>b</sup>	125.90 ± 0.86 <sup>c</sup>
<b>Günlük Ağırlık Kazancı(g/gün)</b>	2.18 ± 0.08 <sup>a</sup>	2.05 ± 0.13 <sup>ab</sup>	1.91 ± 0.10 <sup>b</sup>
<b>SBO</b>	2.70 ± 0.04 <sup>a</sup>	2.64 ± 0.10 <sup>ab</sup>	2.55 ± 0.06 <sup>b</sup>
<b>CV<sub>final</sub></b>	0.11 ± 0.04 <sup>a</sup>	0.10 ± 0.02 <sup>a</sup>	0.09 ± 0.01 <sup>a</sup>
<b><i>Büyük Balıkların Performansı</i></b>			
<b>Başlangıç ağırlığı (g)</b>		47.03 ± 0.59	48.07 ± 0.50
<b>Final Ağırlığı (g)</b>		207.47 ± 0.75 <sup>a</sup>	197.27 ± 0.81 <sup>b</sup>
<b>Ağırlık Kazancı (g)</b>		160.43 ± 0.91 <sup>a</sup>	149.20 ± 0.72 <sup>b</sup>
<b>Günlük Ağırlık Kazancı(g/gün)</b>		2.43 ± 0.29 <sup>a</sup>	2.26 ± 0.31 <sup>a</sup>
<b>SBO</b>		2.24 ± 0.15 <sup>a</sup>	2.13 ± 0.16 <sup>a</sup>
<b>CV<sub>final</sub></b>		0.08 ± 0.04 <sup>a</sup>	0.08 ± 0.03 <sup>a</sup>

FCR: Yem Değerlendirme Oranı BO: Spesifik büyüme YO:Yaşama Oranı CV: Coefficient of Varians Farklı harfler ortalamalar arasında ki farkın önemini göstermektedir (P<0.05)

## Yem değerlendirme oranı

Büyük balıkların küçük balıkların yem alımlarını etkileyip etkilemediği, bu denemenin en önemli konularından biri olmuştur. Rekabet ortamının oluşturulması ve geliştirilmesi adına bireylerin yem almak için yapacakları hamleleri etkilemesi açısından boylanmış küçük bireylerin stok içinde büyük bireylerin ne yönde etkileneceği önemsenmiştir. Bu açıdan sonuçlara bakıldığında büyük bireyleri eşit düzeyde varlığı (K1 grubunda) FCR oranını düşürmüştür (0.70). Diğer gruplarda da son derece iyi FCR rakamlarına ulaşılması ile birlikte, homojen grupta 0.74 , K2 grubunda da 0,80 lik bir değer elde edilmiştir.

## Sonuç ve tartışma

Boylamanın ve büyük bireylerin varlığının stok içi rekabeti, yem alımını ve dolayısı ile büyümeyi ne yönde etkilediğini bulmayı amaçlayan bu araştırmada, homojen olarak boylanmış küçük bireylerden oluşan (B grubu) asya kedi balıkları ile yine aynı boya sahip ancak belli sayılarda büyük bireylerle birlikte stoklanan karışık grupların (K1 ve K2) besi performansları karşılaştırılmak üzere yetiştirilmiş ve hayli ilgi çekici sonuçlara ulaşılmıştır. Elde edilen veriler ışığı altında homojen boydaki (B) grubu bireyleri 143,93 g kazançla 173,08 g final ağırlığına ulaşmışlardır. Bu açıdan boylamanın karışık boydaki gruplarda bulunan küçük bireylerden daha iyi büyüdüğü saptanmıştır. Boylamanın asya kedi balıklarının büyümeleri üzeri pozitif bir katkı yaptığından söz edilebilir. Elde edilen bu sonuç Gunnes, (1976), Lambert ve Dutil, (2001), Barki ve ark. (2000), Alev ve Dikel, (2010), Gök ve ark. (2014) ve Dikel ve ark. (2014) nın bulguları ile de ciddi paralellikler göstermektedir. Yetiştiricilikte homojen bir sürünün daha iyi gelişme gösterdiği birçok araştırmacı tarafından geçmişte ortaya konmuştur. Talisu levreği (*Perca flavescens*) fingerlingleri yetiştiriciliğinde Wallat ve ark. (2005), Nil tilapia (*Oreochromis niloticus*) yavru yetiştiriciliğinde Saoud ve ark. (2005) tarafından yapılan çalışmalar boylama yapılan grupların daha iyi büyüdüğü sonuçlarını teyit etmişlerdir. Spesifik büyüme oranı açısından da aynı durum söz konusudur. Homojen grubun bireyleri SGR

açısından en iyi performans gösteren grup olmuş, diğer gruplar bir birleri ile benzer SGR değerine ulaşmışlardır. Bunun yanı sıra denemede elde edilen verilere göre B grubu bireyleri içinde deneme sonu itibarı ile 200 g civarında olanlar tespit edilmiştir. Bu balıkların deneme başında büyük birey olarak diğer gruplara yerleştirilen balıklara yakın bir boya ulaşmaları söz konusudur. Ayrıca Karışık gruplardaki büyük ve küçük bireyler arasındaki deneme başındaki boy farkı yaklaşık %65 iken deneme sonunda bu farkın %25 lere kadar indiği gözlemlenmiştir. Yani bu gruplar içinde rekabet ortamı gelişirken küçükler büyükleri büyüme hızı ve yemden yararlanma bakımından zorlamışlardır. Zira bu gruplarda daha iyi YDO larına ulaşılması durumu da bu sonuçları desteklemektedir. Boylama faaliyetlerinin esasında dominant grup bireylerinin, subordinat grup üzerindeki bakımdan kurtulmak amacını güder. Oysa bazı zamanlarda durum bu şekilde gerçekleşmeyebilir. Yani baskın bireylerin sürüden (gruptan) alınması ile daha iyi bir büyüme, ya da daha iyi bir yem değerlendirmeye ulaşılamaz (Ghanawi ve vd. 2010). Hatta bazı durumlarda büyük ve küçük bireylerin birbirlerinden ayrılması ile elde edilen sonuçlar, birlikte yetiştirilmesinden daha kötü çıkmaktadır. Büyük bireylerin yokluğu küçük bireylerin büyüme performanslarını etkileyebilir (Dikel 2011).

Yem değerlendirme oranı bakımından ise biraz daha farklı bir durum ortaya çıkmıştır. Bu açıdan denemede en iyi yem değerlendirme 0.70 ile %50 K+%50 büyük bireylerden oluşan K1 grubunda elde edilmiştir. Her ne kadar istatistiksel açıdan K1 ile B grubu arasındaki fark önemsiz ( $P<0.01$ ) olsa da ekonomik açıdan farkın incelenmeye değer olduğu söylenebilir. Yetiştiricilik uygulamalarında daha iyi yem değerlendirmeye ulaşmak çok önem verilen konular arasındadır. Denemede her üç gruptan elde edilen YDO verileri de çok iyi değerler olması ile birlikte aradaki fark ilgi çekicidir. Stok yönetimi ve ekonomik açıdan bakıldığında küçük bireylerin üzerine % 50 daha büyük birey yerleştirilerek yapılan stok kombinasyonu yem alım rekabeti açısından 0.70 gibi bir değere ulaşması bu tip çalışmalarda çok kez karşılaşılan bir durumdur. Dikel (2009) da detayları verildiği üzere boylanmış (homojen) grupların zaman zaman daha kötü YDO na ulaşması olasıdır. Örneğin *Diplodus sargus* larda

(Dikel ve vd. 2016), nil tilapialarında (Ghanawi ve vd. 2010) olduğu gibi.

Küçük bireylerin üzerine belli bir sayıda büyük bireylerle stoklayarak yapılan bu denemede yarı yarıya büyük birey eklenmesi, daha az oranda büyük birey eklenmesinden daha iyi bir büyüme ve yem değerlendirme sağlamıştır. Bununla birlikte Asya kedi balıklarında homojen boyda stoklamayla beslemeye başlanması nispeten daha yüksek YDO na rağmen daha önerilir gibi görünmektedir. Sürü ortalamasına bakıldığında ise yarı yarıya karışık boyda stoklanan grubun ortalama canlı ağırlık kazancı tüm gruplar içindeki en yüksek kazanç olarak dikkat çekmektedir. Tüm bunlarla birlikte yetiştiriciliğine yeni başlanmış olan Asya kedi balıkları üzerine boylamanın etkilerini değerlendirmek için çok sayıda deneme ve araştırma yapmak gereklidir.

### Teşekkür

Bu çalışma “3<sup>rd</sup> International Congress on Advances in Veterinary Science and Technology (ICAVST). September 05-09, 2018 Belgrade/Serbia” da sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

### Kaynaklar

- Abbott, J.C. and Dill, L.M. 1989.** The Relative Growth of Dominant and Subordinate Juvenile Steelhead Trout (*Salmo gairdneri*) Feed Equal Rations. *Behavior*, 108:104-103
- Alev, M.V., Dikel, S., 2010.** Kafes Koşullarında Boylamanın ve Büyük Bireylerin Nil Tilapialarının (*Oreochromis niloticus*) Büyüme ve Toplam Ağırlık Kazançları Üzerine Etkileri. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Cilt 24 Sayı 4 s, 222-231.
- Baardvik, B.M., Jobling, M.: 1990.** Effect of Size-sorting on Biomass Gain and Individual Growth Rates in Arctic Charr, *Salvelinus alpinus* L. *Aquaculture* ; 90,11–16.
- Barcellos, L.J.G., Nicolaiewsky, S., de Souza, S.M.G., Lulhier, F. 1999** Effects of stocking density and social interaction on acute stress response in Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.), fingerlings. *Aquaculture Research*, 30, 887-892.
- Barki, A; Harpaz, S; Hulata, G; Karplus, I 2000.** Effects of larger fish and size grading on growth and size variation in fingerling silver perch, *AQUACUL INT*, 8(5), 2000, pp. 391-401

- Carmichael, G.J.: 1994.** Effects of Size-grading on Variation and Growth in Channel Catfish Reared at Similar Densities. *J. World Aqua. Soc.* 25,101–108.
- Dikel, S., 2011.** Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Boylamanın Önemi. *Journal of Fisheries Sciences.com* 5(3): 250-261.
- Dikel, S., Özşahinoğlu, I., Mumoğullarında, P., Tellioglu, S., F., Öz, M., 2014.** İlk Stok Boyunun Kışlatılmış Tilapiaların Büyüme Performansı, Yem Değerlendirmesi Ve Yem Alımı Üzerine Etkisi. *Yunus Araştırma Bülteni* 2014 (4): 57-65
- Dikel, S., Eroldoğan, O.T., Özşahinoğlu, I., Mumoğullarında, P., Yılmaz, H.A., 2016.** “The effects of larger fish and size grading on growth performance of white sea bream juveniles (*Diplodus sargus*), *International Journal of Current Research* 8, (01), 26540-26547.
- Dou, S.Z, Masuda, R., Tanaka, M., Tsukamoto, K. 2004.** Size hierarchies affecting the social interactions and growth of juvenile Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus*. *Aquaculture* . 233, 237–249
- Ghanawi, J., Saoud, I.P., Shalaby S.M., 2010.** Effect of size sorting on growth performance of juvenile spinefoot rabbitfish, *Siganus rivulatus*. *J. World Aquacult. Soc.*, 41 (4) pp. 565–573
- Gök, G., Dikel, S., Öz, M., 2014.** Boylamanın ve Büyük Bireylerin Melez Tilapia (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus 1758 ♀ ve *Oreochromis aureus*, Steindacher 1865 ♂) Yavrularının Büyüme Performansına Etkileri. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi* Cilt 3(1) 17-25
- Grant, J.W.A., 1997.** Territoriality. In: Godin, J.G.J. (Ed.), *Behavioural Ecology of Teleost Fishes*. Oxford Univ. Press, Oxford, pp. 81–103.
- Griffiths, S.W., Armstrong, J.D., 2002.** Kin-biased territory overlap and food sharing among Atlantic salmon juveniles. *J. Anim. Ecol.* 71, 480–486
- Gunnes, K.: 1976.** Effect of Size Grading Young Atlantic salmon *Salmo salar* on Subsequent Growth. *Aquaculture*; 9, 381–386.
- Huntingford, F.A., Metcalfe, N.B., Thorpe, J.E., Graham, W.D., Adams, C.E., 1990.** Social dominance and body size in Atlantic salmon parr, *Salmo salar* L. *J. Fish Biol.* 36, 877–881.
- Huntingford, F.A., Metcalfe, N.B., Thorpe, J.E., 1993.** Social status and feeding in Atlantic salmon *Salmo salar* parr: the effect of visual exposure to a dominant. *Ethology* 94, 201–206.
- Jobling, M.: 1985.** Physiological and Social Constraints on Growth of Fish with Special Reference to Arctic Charr, *Salvelinus alpinus* L. *Aquaculture* 44, 83–90.
- Kamstra, A.: 1993.** The Effect of Size-grading on Individual Growth in Eel, *Anguilla anguilla*, Measured by Individual Marking. *Aquaculture* ;112, 67–77.
- Koebele, B.P.: 1985.** 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.



- Lambert, Y and Dutil, J.D., 2001.** 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.
- Öz, M., Eroldoğan, O. T., & Dikel, S. 2016.** Yüzer Ağ Kafeslerde Sınıflandırmanın Gökkuşuğu Alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) Büyüme Performansına Etkileri. *Yunus Araştırma Bülteni*, 16(3).
- Öz, M. 2018a.** Effects of garlic (*Allium sativum*) supplemented fish diet on sensory, chemical and microbiological properties of rainbow trout during storage at -18° C. *LWT*, 92, 155-160.
- Öz, M. 2018b.** Effects of black cumin (*Nigella sativa*) oil on ammonia and biogenic amine production in rainbow trout. *Indian J. Anim. Res*, 52(2), 265-269.
- Öz, M., Inanan, B. E., & Dikel, S. 2018a.** Effect of boric acid in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) growth performance. *Journal of Applied Animal Research*, 46(1), 990-993.
- Öz, M., Dikel, S., & Durmus, M. 2018b.** Effect of black cumin oil (*Nigella sativa*) on the growth performance, body composition and fatty acid profile of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 17(4), 713-724.
- Qin, J.G., Ingerson, T., Geddes M., C, Kumar, M., Clarke, S.: 2001.** Size Grading did not Enhance Growth, Survival and Production of Marron *Cherax tenuimanus* in Experimental Cages. *Aquaculture* ;195; 239–251.
- Saoud, I.P., Davis, D.A., Roy, L.A., Phelps, R.P., 2005** “Evaluating the Benefits of Size-Sorting Tilapia Fry Before Stocking. *Journal of Applied Aquaculture*”, 17:4, 73-85.
- Smith, M.E., Fuiman, L.A., 2003;** Causes of growth depensation in red drum, *Sciaenops ocellatus*, larvae. *Environ. Biol. Fishes*. 66, 49– 60.
- Stefa’nsson, M.O’ ., Imsland, A.K., Jenssen, M.D., Jonassen, T.M., Stefansson, S.O., FitzGerald, R., 2000.** The effect of different initial size distributions on the growth of Atlantic halibut. *J. Fish Biol.* 56, 826–836.
- Strand, H.K., Øiestad, V., 1997.** Growth and the effect of grading, of turbot in a shallow raceway system. *Aquacult. Int.* 5, 397– 406.
- Sunde, L.M., Imsland, A.K., Folkvord, A., Stefansson, S.O.: 1998.** Effects of Size Grading on Growth and Survival of Juvenile Turbot at Two Temperatures. *Aquaculture Int.*; 6, 19–32
- Taşbozan O, Gökçe MA, Erbaş C. 2016.** The effect of different growing conditions to proximate composition and fatty acid profiles of rainbow trouts (*Oncorhynchus mykiss*). *J Appl Anim Res*. 44(1):442–445.
- Wallace, J.C., Kolbeinshavn, A.G., 1988.** The effect of size grading on subsequent growth in fingerling Arctic charr, *Salvelinus alpinus* (L.). *Aquaculture* 73, 97–100.
- Wallat G.K, Tiu L.G, Wang H.P, Rapp D., Leighfield C. (2005).** The effects of size grading on production efficiency and growth performance of yellow perch in earthen ponds. *North American Journal of Aquaculture*, 67, 1, 34–41.