

## SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BOYLAMANIN ÖNEMİ

Suat Dikel\*

Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Balcalı, Adana

### Özet:

Çiftliklerde yetiştirilen aynı yaş grubuna ait bir sürünün içinde dahi boy farklılıkları gözlemlenebilir. Büyümedeki böyle bir farklılaşma ticari bir yetiştiricilik uygulamasında en önemli kısıtlayıcı faktörlerden biri olabilir. Boylama yetiştiriciliği yapılan birçok türde, küçük bireylerin daha hızlı büyümesi, kanibalizmin düşürülmesi veya engellenmesi ve hasatta boy farklılıklarının düşürülmesi ile üretimin optimize edilmesi için uygulanan genel bir yöntemdir. Bunun yanı sıra boylama çiftçiye stoklama öncesi stoklama boyu ve sayısını net olarak belirleme konusunda hazırlık yapmasına olanak verir. Aksi halde boylanmamış bir balık grubu düşük veya aşırı bir şekilde stoklanmış olabilir ve bu durumda yemleme uygulamasında başarının düşmesine ve dolayısı ile üretim maliyetinin artmasına neden olabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Boylama, Yetiştiricilik, Balık boyu

### Abstract:

### Significance of size grading in aquaculture

Size variability in a batch of same-age fish is common among farmed fish. Such variation in growth can be a major shortcoming in long-term viability of commercial production. Accordingly, size grading is a common procedure practiced for many aquaculture species in order to optimize production by increasing growth among small fish, reducing cannibalism, decreasing size variability among harvested fish, and facilitating feeding using a smaller range of food particles for each graded group. Furthermore, size grading before stocking allows farmers to accurately determine stocking size and number. Otherwise, a sample of ungraded fish can result in under- or overstocking and may lead to poor feeding practices and increased production costs.

**Keywords:** Grading, Aquaculture, Fish size

\* Correspondence to:

Suat DİKEL Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik Bölümü 01330 Balcalı Sarıçam /Adana -TÜRKİYE

Tel: (+90 322) 338 68 93

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

## Giriş

Balık yetiştiriciliğinde “Boylama” farklı boylardaki balıkların birbirlerinde ayrılması işlemidir. Boylama büyütme operasyonunun başında yapılabildiği gibi türe ve operasyonun özelliklerine de bağlı olarak birden çok kez ilerleyen süreler içinde de uygulanabilir. Boylama farklı boyların ayrılarak boy gruplaması yapılması olarak da tanımlanır. Bu uygulama elle ya da makine yardımıyla yapılabilir. Küçük ölçekli uygulamalarda elle yapılırken, endüstriyel boyutta bu işlem makineler (boylama makineleri) yardımıyla yapılmaktadır.



Şekil 1. Boylama Makinesi (Dikel, 2002)

Figure 1. Grading machine

Günümüzde endüstriyel balık yetiştiriciliğinde “boylamanın” yapılıp yapılmaması her ne kadar tartışılır halde olsa da şartlar neredeyse olmazsa olmazlar arasında göstermektedir bu etkinliği. Gelişen ve çılgınlaşan Pazar şartları yoğun yetiştiricilik yapan üreticiyi adeta yarış pistine çıkartmaktadır. Zamana ve kaynak kullanımına karşı amansız bir yarış söz konusudur artık. Hem kaliteli hem de ekonomik bir biçimde üretim yapmak neredeyse kaçınılmaz hale gelmiştir. Bunun farkında olan yetiştiriciler, diğerlerinin önemli ölçüde önüne geçmişlerdir. Kimi zaman bunun farkında olmayan ya da geç farkına varan üreticiler sistemden kopmaya, sektörden ayrılmaya başlamışlardır.

Balık yetiştiriciliğinde; yetiştirilen gruptaki tüm bireylerin kullanılan yemden eşit şekilde yararlanmasını sağlayarak, daha düşük harcama ile daha yüksek bir biomas üretimi sağlanabilir (Purdom, 1974; Sunde ve ark., 1998). Bunu gerçekleştirmek için yapılan pratik uygulamalardan biri olan boylama; bir çok ticari balık türünün

üretiminde yem değerlendirme oranını düşürmek, canlı ağırlık artışı ve yaşama gücünü artırmak amacıyla da uygulanmaktadır (Gunnes, 1976; Huet, 1986; Lambert ve Dutil, 2001).

## Boylama Büyüme Nasıl Etkiler?

Bazı balık türlerinde, bazı bireyler genotipik özelliklerinden dolayı diğer bireylerden daha yüksek büyüme hızına ulaşabilirler (Brown, 1946; Magnuson, 1962; Jobling, 1985; Jobling, 1995; Koebele, 1985) ve bu nedenle farklı boylarda bireylerden oluşan bir grup oluşabilir. Farklı büyüme hızına sahip gruplardan bir bölümü düşük büyüme yeteneğine sahip olabilirler, bu nedenle de hızlı büyüyen havuzun ortalamasını düşürebilirler. Bundan dolayı bu tür bireylerin ayıklanması gerekir (Baardvik ve Jobling 1990). Özellikle Akdeniz bölgesi gibi bölgelerde tilapia yetiştiriciliğinde pazara ulaşamayacak kadar küçük bireylerin ayıklanarak üretime devam edilmesi halinde pazar boyuna ulaşmak daha olanağıdır (Dikel 2009). 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 açması (Matsui, 1980; Seymor, 1984), eşit ve optimal bir yem büyüklüğü veya yem formunun uygulanamaması (Wankowski ve Thorpe, 1979; Knights, 1983), eşit ve optimal bir yemleme seviyesi seçememe gibi önemli sorunlar yaratarak üreticiyi çoğu zaman zor durumda bırakmaktadır (Goldan ve ark., 1998). Boylamanın büyüme pozitif etkileri birçok balık türü için saptanarak yayınlanmıştır. Yapılan birçok yetiştiricilik çalışması ile boylamanın Atlantik Salmonu'nda (*Salmo salar*) (Gunnes, 1976), Atlantik Morina'sında (*Gadus morhua*) (Lambert ve Dutil, 2001) ve bir Gastropoda türü olan *Haliotis tuberculata* 'da (Mgaya ve Mercer, 1995) büyüme 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 ark., 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) ve Kerevitlerde (*Cherax tenuimanus*) (Qin ve ark., 2001) boyla-

manın büyüme etkilemediğini göstermiştir. Bazı türlerin populasyon içinde büyük bireylerin varlığından negatif etkilenmesi söz konusu olmasına rağmen, bunun yüzdesi ve ağırlığının ne ölçüde olduğu önemli olmakla beraber, bazı türlerde büyük bireylerin varlığı belli ölçülerde rekabeti ve dolayısı ile belli ölçülerde büyüme desteklediği bildirilmektedir. Populasyon içinde belli bir hiyerarşik düzenin olması besleme alışkanlığının yerleşmesi (yem alımı alışkanlığı) sırasında fayda bile sağlayabilmektedir. Ancak **ölçüler** ve **sınırlar** iyi bilinmelidir. "Populasyonda 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 yada yokluğu konularında biraz bilgileri tazelemek gerekir. Populasyon içindeki boy dağılımının farklı olması ile büyük ve küçük balıklar olmak üzere belli bir hiyerarşik düzen oluşur. Bu türlere göre değişiklik gösterebilir. Boylama yapılarak bu hiyerarşik düzen yetiştiricinin istekleri (amacı) doğrultusunda kırılabilir. Ne ölçüde kırılması gerekir, ne kadar kırılması gerekir, araştırmalarla belirlenmeye çalışılmaktadır. Kimi zaman yetiştiriciler boylama yaparak farklı hiyerarşik grupları ayırarak farklı dönemlerde pazara balık sağlama olanağı sağlayabilmektedirler. Bu konuda yapılan bazı çalışmalarda sosyal düzenin bozulmasının balıklarda beklenenin tam tersi (kötü yönde) etkilerin oluştuğunu bildirmektedir. Bu durumun daha iyi anlaşılması adına bazı çalışmalara göz atmakta yarar vardır.

Derelerde yaşayan Salmonidlerin büyük bir çoğunluğunda bölgelerini koruma ve gereksinim olan kıt kaynaklar için güçlü bir rekabet haline sahip oldukları bilinir (Allen 1969). Bölgelerini koruma potansiyeli özellikle de stok oranı göz önüne alındığında, doğal populasyonlardaki bireylerin salmonid yavruları ve parç populasyonları ile sosyal bir etkileşim içine girerek rekabet oluşmasını sağlar ve bu durum da doğal salmonid üretim potansiyelini sınırlandırır (McFadden 1969; Fraser 1969; Grant 1993; Armstrong 1997). Doğal ve yapay populasyonlarda "Doğrusal bir dominans hiyerarşi" nin besin rekabeti ile ilgili olduğuna inanılır (Kalleberg 1958; Chapman 1966). Dominans hiyerarşi modelleme şunu işaret etmektedir; bu tip hiyerarşiler populasyonun dengesi için önemli bir faktördür, yeter ki dominansın ödülü sınırları aşmasın (Gurney ve Nisbet 1979). Bununla birlikte doğal ve yarı doğal populasyonlarda dominansın ödülleri çok az dikkat edilmektedir (Sloman ve ark. 2000).

Plazma kortisol seviyesi balıklarda en yaygın biçimde kullanılan stres indikatörüdür (Wanderlaar 1997). Gonçalves (1993)'e göre Nil tilapialarında grup üzerine etkisi olan hiyerarşinin ortadan kaldırılmasının ardından sadece birkaç dakika sonrasında yeni düzenin sağlandığı ve bunun bireylerin kan kortisol seviyesinden de anlaşılabilirdiği bildirilmiştir. Bu durumu destekleyen birçok makalede sosyal düzendeki değişikliklerin kortisol seviyesini değiştirebildiği görüşüne yer verilmiştir (Fox ve ark. 1997). Barcellos ve ark. (1999) yaptıkları çalışmada Nil tilapialarının stres durumlarının stok yoğunluğu ve sosyal etkileşimlerden önemli düzeyde etkilendiği tespit etmişlerdir.

Büyüme etkileyen birçok faktör vardır. Genellikle iç ve dış faktörler olarak kısaca sınıflanan bu kavramlar arasında beslenme çok önemli bir yer tutar. Yetiştiricilikte beslenmeyi etkileyen faktörler arasında da canlının büyüklüğü, anatomik durumu, ağız açıklığı (diapire'si) gibi bireysel özelliklerinin yanı sıra kendi dışında bazı dış faktörlerin de etkisi söz konusudur. Bu dış faktörlerin arasında sürünün mevcut durumu, sosyal etkileşimi ve hiyerarşisi göz ardı edilmemesi gereken konulardandır (Fernandes ve Volpato, 1993).

Beslenmeyi ve dolayısıyla büyüme etkileyen bu faktörler bu alanda çalışan bilim adamlarının uğraşı alanı haline gelmiştir. Bireysel büyümedeki varyasyon bir çok yetiştiriciliği yapılan tür için hala genel bir fenomendir (Huntingford ve ark. 1990; Stefa'nsson ve ark. 2000; Smith ve Fuiman, 2003). Sosyal etkileşim; bir çok 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) büyüme nasıl etkilediğini açıklayan; **fizyolojik stres** (Jobling, 1985; Abbott ve Dill, 1989; Huntingford ve ark., 1993; Griffiths ve Armstrong, 2002), **orantısız (dengesiz) besin edinimi** (Koebele, 1985; Grant, 1997), ve **aktivite farklılıkları** gibi bazı mekanizmalar vardır (Dou ve ark. 2004). Bu mekanizmalar genel olarak şu varsayımlara dayanır; Boy orantısı yeme ulaşmak için yapılan agresif hareketteki mücadele edebilme yeteneğini belirleyen en önemli belirteçtir. Bunların yanı sıra son zamanlarda yapılan bazı çalışmalar yukarıda bahsedilen genel konseptlerden farklı bulgular bu-

lunduğunu iddia etmektedirler. Örneğin Arktik charr, Alp alabalığı (Baardvik ve Jobling, 1990), kalkan (Sunde ve ark., 1998), Atlantik halibut'u (Stefa'nsson ve ark., 2000) gibi türlerde aynı boylardaki bireyler 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 Kolbeins-havn, 1988; Kamstra, 1993; Strand ve Øiestad, 1997; Sunde ve ark., 1998). Huntingford ve ark. (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 (Usmani ve Jafri 2002)

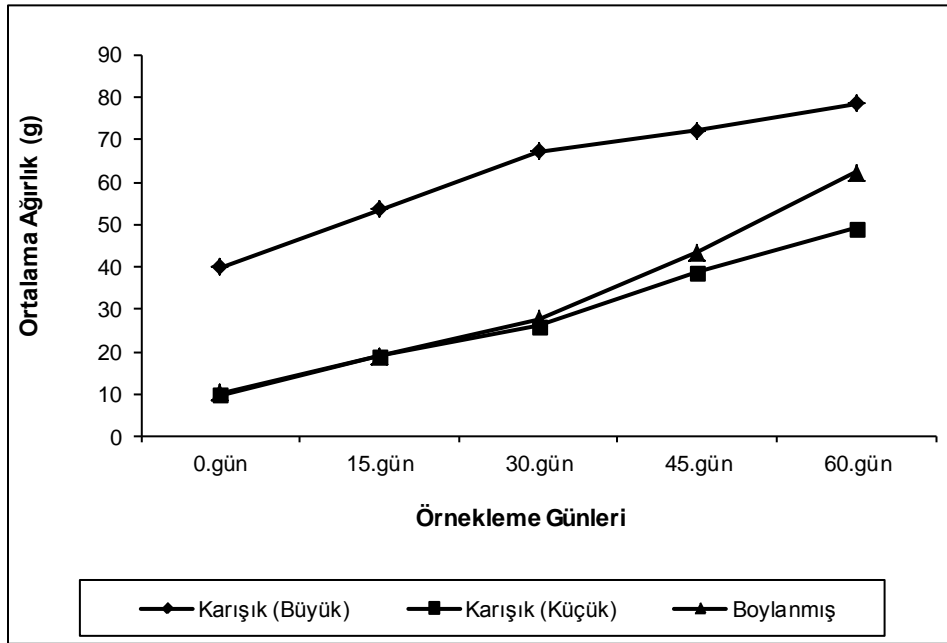
Tüm bu sayılanların yanı sıra yetiştiricilikte bu etkileşimin doğru yönde etkilerinden yararlanmak, tüm bireylerin en iyi biçimde operasyon sonuna ulaştırılması için yem konusunda da bir çok dikkat edilmesi gereken konu vardır. Hazırlanan rasyonun hazırlanması ve hesaplanması konuları, başlı başına bir bilim uğraşı olmasının ötesinde, canlıya en uygun biçimde verilmesi konusunda, verilme şekli, verilme zamanı, frekansı, verilecek miktarı gibi konular da başarıyı kökten etkileyen unsurlardır (Hasting 1969; Cho ve ark 1976; Windell ve ark 1978a; Rychly ve Spannhof 1979; Pandey ve Singh 1980; De Silva ve Perera 1983, 1984; Henken ve ark. 1985).

### Boylamadan Nasıl Yararlanılır?

Yetiştiricilikte başarının ölçütü, kısa zamanda yüksek kalitede fazla ürün elde edebilmektir. Bunları elde ederken optimal yatırım harcamaları ile yapılabilmesi olayın ekonomik boyutunu da ortaya koymaktadır. Bu nedenlerle yetiştiricilikte kullanılan yemin canlı ağırlığa hatta ete dönüştürülebilmesi konusu başarının en göze çarpan ölçütü gibi kabul edilmektedir. Hazırlanmış rasyonun uygun olarak popülasyona servis edilmesi de ayrı bir inceleme konusudur. Özellikle tilapia yetiştiriciliğinde farklı yaş ve boy gruplarının oluşması halinde grubun bir bölümünün üretim mevsimi sonunda asla Pazar boyuna ulaşamaması söz konusu olmaktadır.

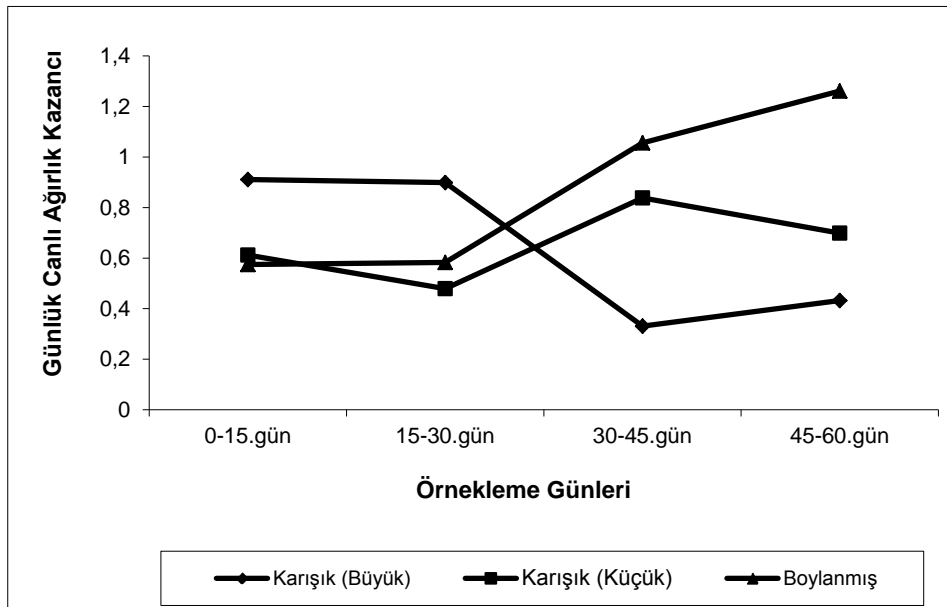
Kafes koşullarında boylamanın etkisini ortaya çıkarmak amacıyla Çukrova Üniversitesinde yapılan bir çalışmada, yavru tilapialar

(9,76 g) ile belli sayıda (toplam bireylerin % 20 'si kadar) büyük bireylerden (39,95 g) oluşan karışık grup ile boyları standardize edilmeye çalışılmış (boylanmış) bireyler (10,24 g) karşılaştırılmalı olarak yetiştirilmiştir. Her iki grup arasında oluşan performans farklılıkları; canlı ağırlık artışı, yem değerlendirme oranı, spesifik büyüme oranı ve elde edilen toplam ürün miktarı gibi değerlerin karşılaştırılması ile ortaya konulmuştur. Deneme sonunda boylanmış grubun (62,35 g) karışık grubun küçük bireylerinden (49,18 g) daha iyi büyüdüğü gözlemlenmiştir. Her iki grup arasında günlük canlı ağırlık kazancı bakımından boylanmış grubun (0,869 g/gün), karışık gruptan (0,654 g/gün) daha hızlı geliştiği görülmüştür. Boylanan grubun ulaştığı 3,002lik ortalama spesifik büyüme oranına karşı, karışık grubun küçük bireyleri 2,70±0,042 'lik bir ortalamaya ulaşmıştır. Denemede boylanmış grubun yem değerlendirme oranı ortalama 1,29 'iken karışık grubun ortalaması 2,17 olarak hesaplanmıştır. Deneme sonunda boylanmış gruptan 5,211 kg/m<sup>3</sup> toplam net ürün elde edilirken karışık gruptan 3,926 kg/m<sup>3</sup> toplam net ürün elde edilmiştir (Dikel 2009).



Şekil 2. Boylanmış ve Karışık (B+K) Grubun Büyük ve Küçük Bireylerinin Canlı Ağırlık Artışları (Dikel, 2009)

Figure 2. Weight gains of large and small fish of graded and ungraded (S+L) groups



Şekil 3. Boylanmış ve Karışık (B+K) Büyük ve Küçük Bireylerinin Günlük Büyümler (Dikel 2009)

Figure 3. Daily growth of large and small fish of graded and ungraded (S+L) groups

**Tablo 1.** Deneme Başlangıcında ve Sonundaki Tilapiaların Ağırlık Sınıf Dağılımları (Dikel 2009)  
**Tablo 2.** Size-frequency distribution of the population of tilapia at the start and end of the experiment.

Dönemler	Gruplar	Ağırlık Sınıfları (g)																
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	20	30	40	50	60	70	80	90 (g).
Başlangıç	Karışık (B+K) (%)	2	3	10	21	21	11	7	20	1	4	6	6	3	1	-	-	-
	Boylanmış (%)	3	4	17	24	22	14	11	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Final	Karışık (B+K) (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	42	28	8	4	1	3	4
	Boylanmış (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	35	44	13	4	-	-	-

Çizelge 1 den anlaşılacağı üzere deneme başında balıkların %20 si 20 g. üzerindeyken bu grubun deneme sonu ağırlık ortalaması çoğunlukla 30 g civarına yığılmıştır. Buna karşı boylanmış grupta ise yığılmanın 40 g civarında olduğu görülmektedir. Kafeste tilapia yetiştiriciliğinde, büyük bireylerle küçük bireylerin birlikte yetiştirilmesinin küçük bireylerin gelişmesi, standart ürün elde edilmesi ve yem değerlendirme oranı gibi değerleri olumsuz yönde etkilediği belirlenmiş ve boylama yapılarak başlanacak

bir uygulamanın daha başarılı olma olasılığına sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Yine Çukurova Üniversitesinde yapılan bir başka çalışma da ise (henüz basılmamış) bu kez denizel bir tür olan karagöz (*Diplodus sargos*) yetiştiriciliğinde boylanmanın ve büyük bireylerin küçük bireyler üzerine etkilerinin besi performansına ne derece etki ettiği incelenmiştir. Bunun için kurgulanan çalışmada 4 farklı grup oluşturularak bir deneme kurulmuş ve 90 günlük bir besi sonrasında ilgi çekici sonuçlar elde edilmiştir.

	<b>GRUP 1 %100 KÜÇÜK</b>
	<b>GRUP 2 %25 KÜÇÜK + %75 BÜYÜK</b>
	<b>GRUP 3 %50 KÜÇÜK + %50 BÜYÜK</b>
	<b>GRUP 4 %75 KÜÇÜK + %25 BÜYÜK</b>

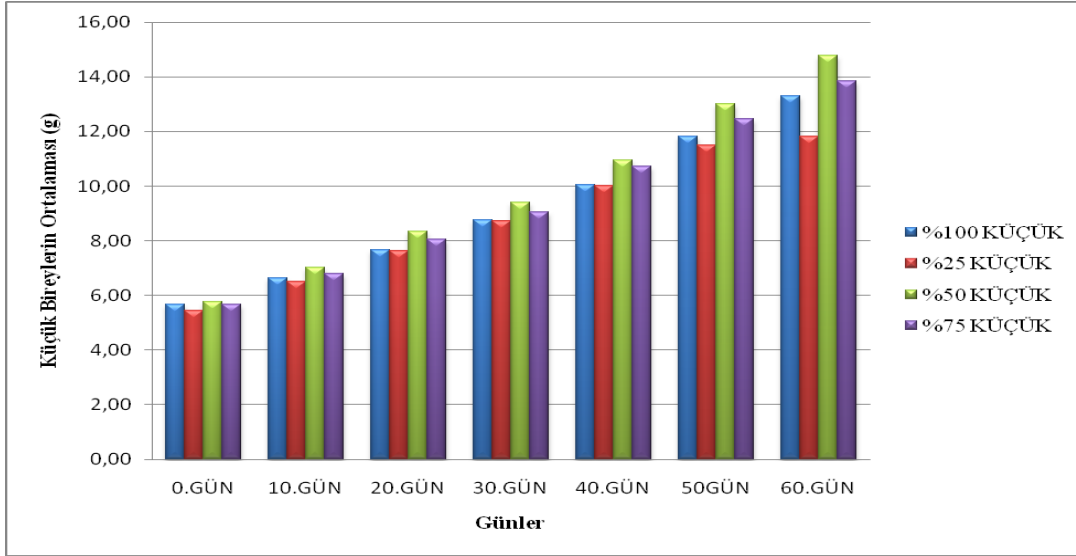
**Şekil 4.** Deneme Grupları

**Figure 4.** Experimental Groups

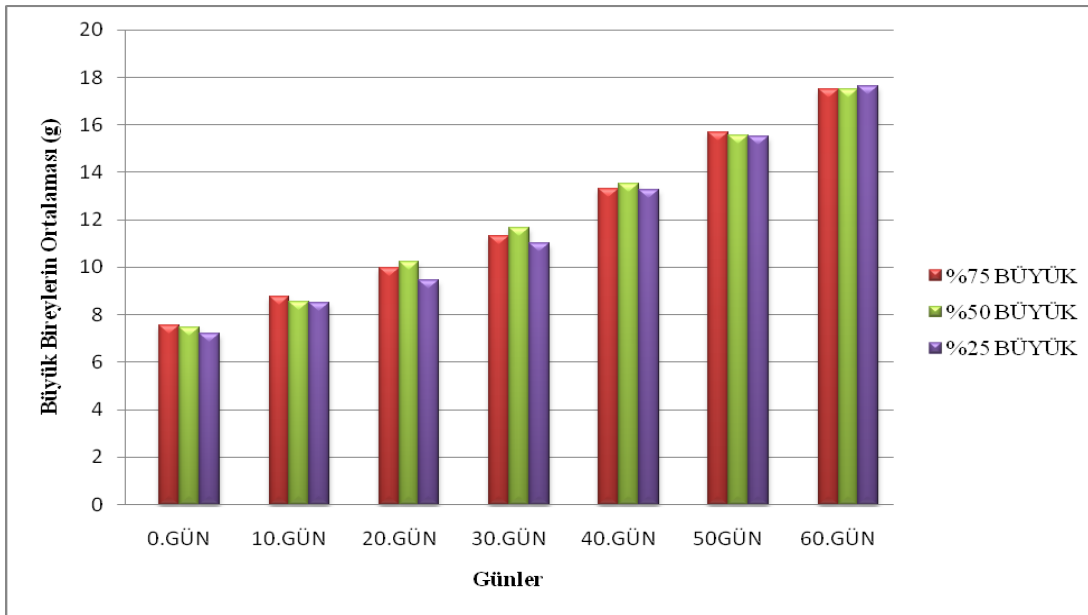
**Tablo 2.** Denemede Elde edilen Performans Değerleri

**Table 2.** Experimental Performance Values

	%100 KÜÇÜK	%25 KÜÇÜK & %75 BÜYÜK		%50 KÜÇÜK & %50 BÜYÜK		%75 KÜÇÜK & %25 BÜYÜK	
	Küçük	Küçük	Büyük	Küçük	Büyük	Küçük	Büyük
Başlangıç	5,68	5,45	7,56	5,78	7,48	5,68	7,21
Final	13,29	11,81	17,51	14,78	17,48	13,84	17,62
YÇO	1,9 ± 0,26	1,6 ± 0,06		2,1 ± 0,72		1,6 ± 0,19	
Yaşama Oranı	95 ± 0	100 ± 0		85 ± 17,32		98,33 ± 2,89	



**Şekil 5.** Deneme Grupları içindeki küçük bireylerin dönemsel canlı ağırlık ortalamaları  
**Figure 5.** Weight averages of small groups



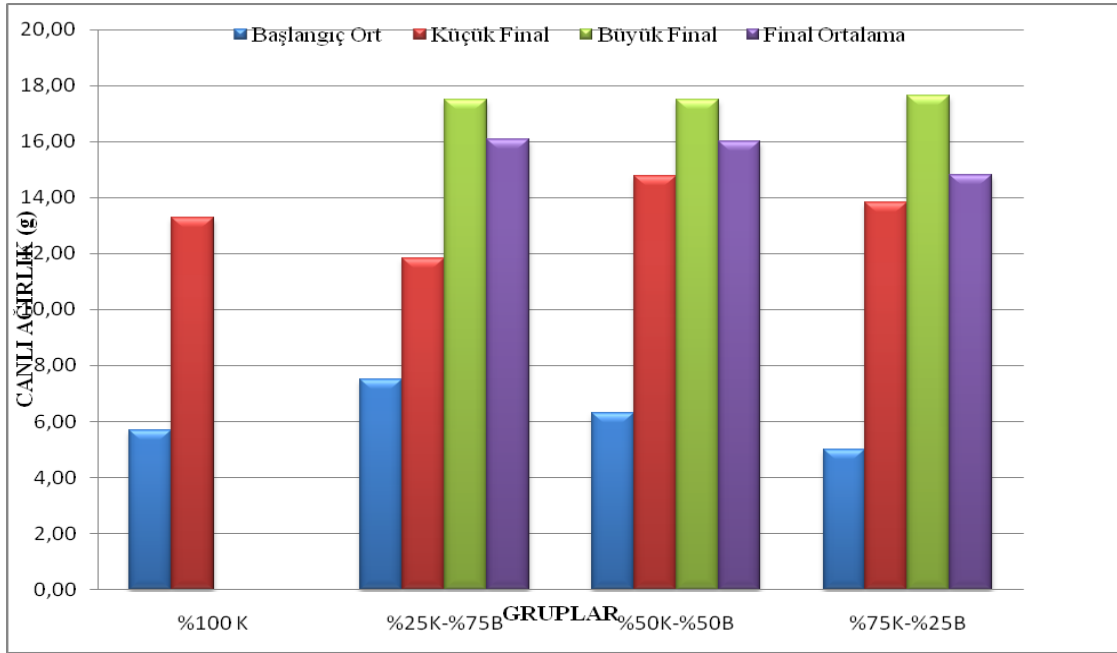
**Şekil 6.** Deneme Grupları içindeki büyük bireylerin dönemsel canlı ağırlık ortalamaları  
**Figure 6.** Weight averages of large groups

Denemede %100 küçük bireylerden oluşan tamamen boylanmış grubun deneme sonunda %50 si küçük bireylerden oluşan (kavram olarak boylanmamış gibi varsayılabilir) gruptan ve %75'i küçük bireylerden oluşan gruptan daha az bir gelişme göstermiştir. Bunun anlamı boylanmanın karagözlerde bu dönemde önemli bir yarar sağlamadığı şeklinde açıklanabilir.

Karagözlerde yapılan denemenin bir başka gözlem değeri de büyük bireyler üzerinedir. Bu

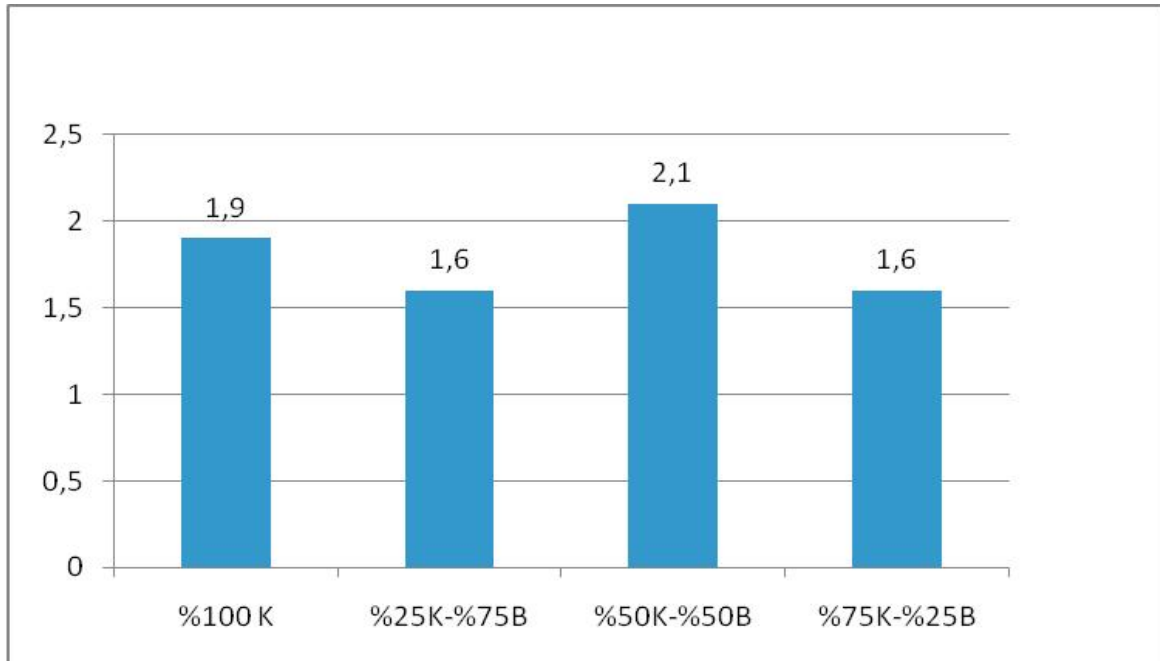
açıdan bakıldığında da büyük bireylerin azınlıkta olduğu grubun eşit veya çoğunlukta olan gruplardan daha iyi gelişme gösterdiği gözlemlenmiştir.

Büyük bireylerde kendi boylarındaki rekabet edecek bireylerin fazlalığı büyümeyi daha az seviyede sağlarken, rekabet edecek bireylerin küçük boyda (çoğunluğunun) olmaları büyümeyi daha iyi etkilediği belirlenmiştir.



**Şekil 7.** Farklı Boylarda Yavru Karagözlerden oluşan Dört Farklı Grubun Deneme Başlangıcında ve Finalindeki Ulaştıkları Canlı Ağırlık Ortalamaları

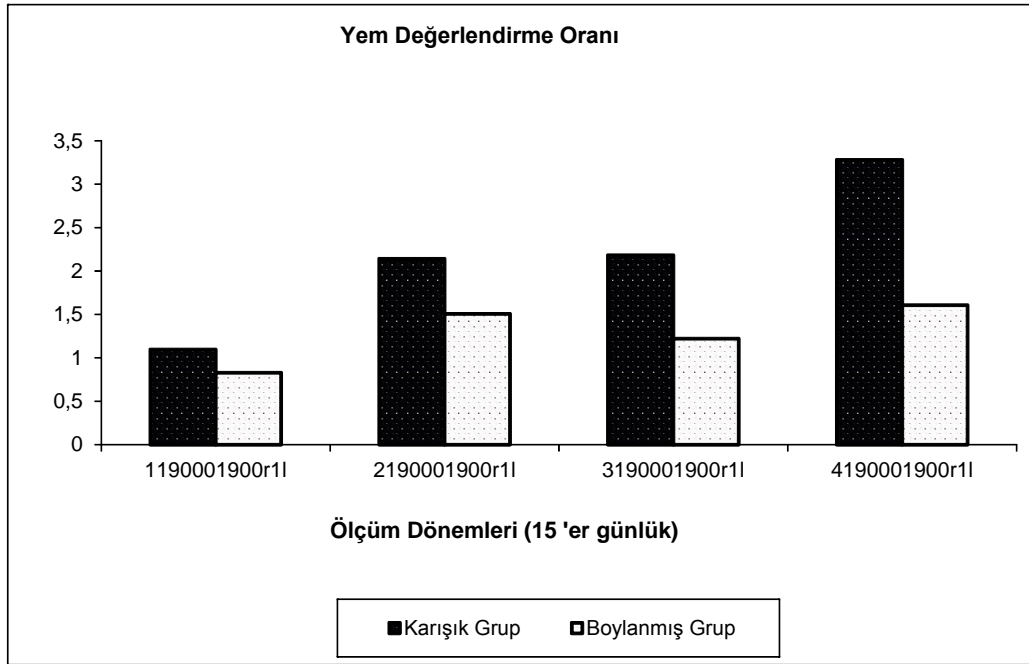
**Figure 7.** Weight averages of four different size composition groups of white seabream fry at the start and end of the experiment.



**Şekil 7.** Farklı Boylarda Yavru Karagözlerden oluşan Dört Farklı Grubun Tanklarda Yetiştirilmesi ile Elde Edilen Yem Değerlendirme Oranları

**Figure 7.** Food Conversion Rate of four different size composition groups of white seabream fry which cultured in tanks.





**Şekil 8.** Alabalıkların Boylanmış ve Karışık (B+K) Grubun Büyük ve Küçük Bireylerinin Yem Değerlendirme Oranları (Dikel ve ark. 2010)

**Figure 8.** Food Conversion Rates of large and small trout in graded and ungraded (S+L) groups

Boylamanın yem değerlendirme oranı üzerine etkilerine bakıldığında karagözlerde boy gruplarından birinin daha fazla olduğu gruplar %25 K %75 B ve %75 K %25 B olan gruplar salt küçüklerden yada yarı yarıya olan gruplardan daha iyi FCR sağlamışlardır. Bu durum da hayli ilgi çekicidir. Tamamen boylanmış ve aynı boyda denemeye başlanan grubun bireyleri 1:1.9 gibi bir FCR ye ulaşırken küçük ağırlıklı yada büyük ağırlıklı olan gruplar 1:1.6 gibi nispeten daha iyi bir değere ulaşmışlardır. En iyi büyümenin elde edildiği %50K %50B olan gruptan ise diğerlerinden hayli yüksek bir FCR (1:2.1) değeri sağlanmıştır. Tilapialarda yapılan bir çalışmada ise bunun tam tersi bir sonuca ulaşılırken boylanmış grubun 1:1.29 diğer grubun ise 1:2.17 gibi bir FCR ye ulaştığı bildirilmiştir (Dikel 2009). Alabalıkların kafes sistemlerinde yetiştirilmesi kapsamında yapılan bir başka çalışmada da boylanmış grubun FCR sinin farklı boylarda bireylerden oluşan gruptan daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır (Dikel ve ark. 2010)

### Sonuç

Yukarıda anlatılanlardan da anlaşılacağı gibi boylamanın yem değerlendirme üzerine farklı türlerde farklı sonuçlar bildirilmiştir. Yani her tür

için boylama yem değerlendirme oranını azaltır ya da etkiler demek için daha çok çalışmaya gereksinim vardır. Bunun yanı sıra her tür için ayrı ayrı bakılmasının ötesinde aynı türün farklı periyotlarda ve besleme sürecinde kaç kez boylanması gerektiği de başka bir cevaplanması gereken sorudur. Yani sadece besleme periyodu başında stoklama yaparken yapılması yeterlidir ya da hangi aşamalarda, kaç kez daha yapılmalıdır? Gelecekte bu soruların yanıtlanması gereklidir.

### Kaynaklar

- Abbott, J.C., Dill, L.M., (1989). The relative growth of dominant and subordinate juvenile steelhead trout (*Salmo gairdneri*) feed equal rations, *Behavior*, **108**: 104-103. [doi:10.1163/156853989X00079](https://doi.org/10.1163/156853989X00079)
- Allen, K.R., (1969). Limitations on production in salmonid populations in streams. in: T.G. Northcote.,eds, Symposium on Salmon and Trout in Streams. University of British Columbia Press, 3-18, Vancouver.
- Armstrong, J.D., (1997). Self-thinning in juvenile sea trout and other salmonid fishes revisited, *Journal of Animal Ecology*, **66**: 519-526. [doi:10.2307/5946](https://doi.org/10.2307/5946)

- 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. [doi:10.1016/0044-8486\(90\)90278-U](https://doi.org/10.1016/0044-8486(90)90278-U)
- 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**(11-12): 887-892. [doi:10.1046/j.1365-2109.1999.00419.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2109.1999.00419.x)
- Brown, M.E., (1946). The Growth of Brown Trout (*Salmo trutta* Linn.). I. Factors Influencing The Growth of Trout Fry, *Journal of Experimental Biology*, **22**: 118-129.
- Carmichael, G.J., (1994). 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](https://doi.org/10.1111/j.1749-7345.1994.tb00809.x)
- Chapman, D.W., (1966). Food and space as regulators of salmonid populations in streams, *American Natural*, **100**: 345–357. [doi:10.1086/282427](https://doi.org/10.1086/282427)
- Cho C.Y., Slinger S.J., Bayley H.S.,(1976). Influence of level and type of protein, and level of feeding on feed utilization of rainbow trout, *Journal of Nutrition*, **106**: 1547-1556.
- De Silva S.S., Perera M.K.,(1983). Digestibility of an aquatic macrophyte by the cichlid *Etilopplus suratensis* with observations on the relative merits of three indigenous components as markers and daily changes in protein digestibility, *Journal of Fish Biology*, **23**: 675–684. [doi:10.1111/j.1095-8649.1983.tb02945.x](https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1983.tb02945.x)
- De Silva S.S., Perera M.K., (1984). Digestibility in *Sarotherodon massambicus* of twelve man-made lakes in Sri Lanka, *Environmental Biology of Fishes*, **11**: 205-219. [doi:10.1007/BF00000465](https://doi.org/10.1007/BF00000465)
- Dikel,S., (2009). Tilapia Yetiştiriciliği. T.C. Tarım ve Köy işleri Bakanlığı. Tarımsal Üretim Geliştirme Genel Müdürlüğü. ANKARA.
- Dikel,S., Eroldoğan,O.T., Öz, M., (2010). Boylama ve Büyük Balıkların Alabalıklarda (*Oncorhynchus mykiss*) Büyüme Performansına Etkileri. II. Ulusal Alabalık Sempozyumu. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi. Karaman (Basımda).
- 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**(1-4): 237–249. [doi:10.1016/j.aquaculture.2003.09.054](https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2003.09.054)
- Fernandes, M.O., Volpato, G.L., (1993). Estresse social e crescimento em peixes, *Anais de Etologia*, **11**: 129 141.
- Fox, H.E., White, S.A., Kao, M.H.F., Fernald, R.D., (1997). Stress and dominance in a social fish, *Journal of Neuroscience*, **17**(16): 6463-6469.
- Fraser, F.J., (1969). Population density effects on survival and growth of juvenile coho salmon and steelhead trout in experimental stream channels. T.G. Northcote.,eds, Symposium on Salmon and Trout in Streams. University of British Columbia Press, 253-266, Vancouver.
- Goldan, O. Popper, D. Kolkovski, S., Karplus, I., (1998). Management of Size Variation in Juvenile Gilthead Sea bream (*Sparus aurata*): II. Dry Food Type and Live/Dry Food Ratio, *Aquaculture*, **165**: 313-320. [doi:10.1016/S0044-8486\(98\)00270-1](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(98)00270-1)
- Grant, J.W.A., (1997).Territoriality. In Godin, J.G.J. edt, Behavioural Ecology of Teleost Fishes. Oxford Univ. Press, Oxford, UK.
- Grant, J.W.A., (1993). Self-thinning in stream-dwelling salmonids, *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences*, **118**: 99-102.
- Griffiths, S.W., Armstrong, J.D., (2002). Kin-biased territory overlap and food sharing among Atlantic salmon juveniles, *Journal of Animal Ecology*, **71**: 480-486. [doi:10.1046/j.1365-2656.2002.00614.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2656.2002.00614.x)
- Gonçalves, E.(1993). Estratégias territoriais e reprodutivas da tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*). Master's Dissertation in Zoology, University of São Paulo State, Botucatu.
- Gunnes, K., (1976). Effect of Size Grading Young Atlantic salmon *Salmo salar* on Sub-

- sequent Growth, *Aquaculture*, **9**: 381-386. [doi:10.1016/0044-8486\(76\)90079-X](https://doi.org/10.1016/0044-8486(76)90079-X)
- Gurney, W.S.C., Nisbet, R.M., (1979). Ecological stability and social hierarchy, *Theoretical Population Biology*, **16**: 48-80. [doi:10.1016/0040-5809\(79\)90006-6](https://doi.org/10.1016/0040-5809(79)90006-6)
- Hastings W.H.,(1969). Nutritional score. In O.W. Neutaus and J.E. Halver eds., *Fish in Research*, 263-292. Academic Press, New York, USA.
- Henken A.M., Kleingeld D.W., Tijssen P.A.T., (1985). The effect of feeding level on apparent digestibility of dietary dry matter, crude protein and gross energy in the African catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822). *Aquaculture*, **51**: 1-11. [doi:10.1016/0044-8486\(85\)90235-2](https://doi.org/10.1016/0044-8486(85)90235-2)
- Huet, M., (1986). *Textbook of Fish Culture, Breeding and Cultivation of Fish*, 2nd edition. Fishing News Books 438. Farnham, Surrey, Great Britain.
- 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., *Journal of Fish Biology*, **36**: 877-881. [doi:10.1111/j.1095-8649.1990.tb05635.x](https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1990.tb05635.x)
- 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. [doi:10.1111/j.1439-0310.1993.tb00560.x](https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.1993.tb00560.x)
- Jobling, M., (1985). Physiological and Social Constraints on Growth of Fish with Special Reference to Arctic Charr, *Salvelinus alpinus* L., *Aquaculture*, **44**: 83-90. [doi:10.1016/0044-8486\(85\)90011-0](https://doi.org/10.1016/0044-8486(85)90011-0)
- Jobling, M., (1995). Simple Indices for the Assessment of the Influences of Social Environment on Growth Performance, Exemplified by Studies on Arctic Charr (*Salvelinus alpinus*), *Aquaculture International*, **3**: 60-65. [doi:10.1007/BF00240922](https://doi.org/10.1007/BF00240922)
- Jobling, M., Reinsnes, T.G.,(1987). 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](https://doi.org/10.1016/0044-8486(87)90355-3)
- Kalleberg, H.,(1958). Observations in a stream tank of territoriality and competition in juvenile salmon and trout (*Salmo salar* L. and *S. trutta* L.), *Report Institute Freshwater Research*, **39**: 55-98.
- Kamstra, A.,(1993). The Effect of Size-grading on Individual Growth in Eel, *Anguilla anguilla*, Measured by Individual Marking, *Aquaculture*, **112**: 67-77. [doi:10.1016/0044-8486\(93\)90159-V](https://doi.org/10.1016/0044-8486(93)90159-V)
- Knights, B., (1983). Food Particle-size Preferences and Feeding Behavior in Warm Water Aquaculture of European eel *Anguilla anguilla* L., *Aquaculture*, **30**: 173-190. [doi:10.1016/0044-8486\(83\)90160-6](https://doi.org/10.1016/0044-8486(83)90160-6)
- 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. [doi:10.1007/BF00005149](https://doi.org/10.1007/BF00005149)
- Lambert, Y., Dutil, J.D., (2001). Food Intake and Growth of Adult Atlantic Cod (*Gadus morhua* L.) Reared Under Different Conditions of Stocking Density, Feeding Frequency and Size-Grading, *Aquaculture*, **192**(2-4): 233-247. [doi:10.1016/S0044-8486\(00\)00448-8](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(00)00448-8)
- Magnuson, J.J.,(1962). An Analysis of Aggressive Behavior, Growth, and Space in Medakas *Oryzias latipes*, *Canadian Journal of Zoology*, **40**: 313-363. [doi:10.1139/z62-029](https://doi.org/10.1139/z62-029)
- Matsui, I. (1980). Theory and Practice of Eel Culture, in Balkema A.A.,ed., *Aquaculture series 4*. 133, Rotterdam, Nederland.
- McFadden, J.T., (1969). Dynamics and regulation of salmonid populations in streams. T.G. Northcote.,eds, *Symposium on Salmon and Trout in Streams*. University of British Columbia Press, 313-329, Vancouver.
- Mgaya, Y.D., Mercer, J.P., (1995). The Effects of Size Grading and Stocking Density on Growth Performance of Juvenile Abalone, *Haliotis tuberculata* Linnaeus, *Aquaculture*, **136**: 297-312. [doi:10.1016/0044-8486\(95\)00066-6](https://doi.org/10.1016/0044-8486(95)00066-6)
- Pandey H.S., Singh R.P., (1980) Protein digestibility by Khosti fish *Colisa fasciatus* (Pisces, Anabantidae) under the influence of certain

- factors, *Acta Hydrochimia Hydrobiologia* **8**: 583-589.
- Purdom, C.E. (1974). Variation in Fish, in, Sea Fisheries Research, Harden Jones F.R., ed, Elek. Science, 347-355. London, UK.
- 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*, **95**: 239-251. [doi:10.1016/S0044-8486\(00\)00554-8](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(00)00554-8)
- Rychly J., Spannhof L., (1979). Nitrogen balance in trout. 1. Digestibility of diets containing varying levels of protein and carbohydrates, *Aquaculture*, **16**: 39-46. [doi:10.1016/0044-8486\(79\)90170-4](https://doi.org/10.1016/0044-8486(79)90170-4)
- Seymour, A., (1984). High Stocking Rates and Moving Water Solve the Grading Problem, *Fish Farmer*, **7**: 12-14.
- Sloman, K.A. Gilmour, K.M., Taylor A.C., Metcalfe, N.B., (2000). Physiological effects of dominance hierarchies within groups of Brown trout, *Salmo trutta*, held under simulated natural conditions, *Fish Physiology and Biochemistry*, **22**: 11-20. [doi:10.1023/A:1007837400713](https://doi.org/10.1023/A:1007837400713)
- Smith, M.E., Fuiman, L.A., (2003). Causes of growth depensation in red drum, *Sciaenops ocellatus*, larvae, *Environmental Biology of Fish*, **66**: 49-60. [doi:10.1023/A:1023240524984](https://doi.org/10.1023/A:1023240524984)
- Stefansson, 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, *Journal of Fish Biology*, **56**: 826-836. [doi:10.1111/j.1095-8649.2000.tb00875.x](https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2000.tb00875.x)
- Strand, H.K., Øiestad, V., (1997). Growth and the effect of grading, of turbot in a shallow raceway system, *Aquaculture International*, **5**: 397-406. [doi:10.1023/A:1018328626979](https://doi.org/10.1023/A:1018328626979)
- 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 International*, **6**: 19-32. [doi:10.1023/A:1009265602388](https://doi.org/10.1023/A:1009265602388)
- Usmani, N., Jafri A.K., (2002). Effect of fish size and temperature on the utilization of different protein sources in two catfish species, *Aquaculture Research*, **33**: 959-967. [doi:10.1046/j.1365-2109.2002.00747.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2109.2002.00747.x)
- 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. [doi:10.1016/0044-8486\(88\)90044-0](https://doi.org/10.1016/0044-8486(88)90044-0)
- Wankowski, J.W.J., Thorpe, J.E., (1979). The Role of Food Particle Size in the Growth of Juvenile Atlantic Salmon *Salmo salar* L., *Journal of Fish Biology*, **14**: 351-370. [doi:10.1111/j.1095-8649.1979.tb03530.x](https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1979.tb03530.x)
- Wendelaar Bonga, S.E., (1997). The stress response in fish, *Physiological Reviews*, **77**: 591-625.
- Windell J.T., Foltz J.W., Sarokon J.A., (1978a). Methods of feed collection and nutrient leaching in digestibility studies, *Progressive Fish Culturist*, **40**: 51-55. [doi:10.1577/1548-8659\(1978\)40\[51:MOFCAN\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1577/1548-8659(1978)40[51:MOFCAN]2.0.CO;2)