



### III. Nesil (F3) Karadeniz Alabalığı (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1814) Anaç Ağırlığı ve Kuluçka Verimi İlişkisi

Hakan Baki<sup>1\*</sup>, Eyüp Çakmak<sup>2</sup>, Birol Baki<sup>3</sup>, Cemil Altuntaş<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, 17020 Çanakkale, Türkiye

<sup>2</sup>Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 61250 Trabzon, Türkiye

<sup>3</sup>Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, 57000 Sinop, Türkiye

#### MAKALE BİLGİSİ

Geliş 03 Mart 2015  
Kabul 16 Mayıs 2015  
Çevrimiçi baskı, ISSN: 2148-127X

**Anahtar Kelimeler:**  
Karadeniz alabalığı  
*Salmo trutta labrax*  
Üreme  
Kuluçka verimi  
Yumurta

\* Sorumlu Yazar:

E-mail: hakan61baki@hotmail.com

#### Ö Z E T

Bu çalışmada, farklı ağırlık gruplarındaki kuluçkahane kökenli (F3) Karadeniz alabalığı (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1814) anaçlarının, üreme ve kuluçka verimi belirlenmiştir. Doğal anaçlardan üretilen (F3) balıklardan, araştırma için kullanılan dişi balıklarda ortalama ağırlık 1437±134,6 g (I grup), 2737±210,2 g (II grup) ve 3785±162,3 g (III. grup)'dır. Sağım işlemi sonrasında; mutlak yumurta verimliliği; gruplara göre sırasıyla (adet/anaç) ortalama 2353±205, 5361±506, 6603±491; nispi yumurta verimliliği (adet/kg) ortalama 1687±166, 1968±194, 1744±114 olarak belirlenmiştir. I., II. ve III. gruplarda yumurta çapı değerleri sırasıyla 4,89±0,16; 5,21±0,07; 5,31±0,06 (mm), yumurta ağırlıkları 77±6, 90±4, 96±3 mg olarak hesaplanmıştır. Döllenme oranı (%) 95,49±1,23; 96,49±1,14; 98,39±0,52, gözlenme oranı (%) 79,97±5,36; 84,20±5,23; 94,70±1,50 olarak tespit edilmiştir. Çıkış oranı (%) 60,57±7,86; 67,66±6,42; 84,83±3,09; kuluçka randımanı (%) ise 58,14±7,95; 69,77±6,25; 83,51±3,29 olarak bulunmuştur. Anaç ağırlığı ile mutlak yumurta verimi (0,0198; 0,0012; 0,3499) ve nispi yumurta verimi (0,3415; 0,0494; 0,00) arasındaki ilişkinin tespit edilmesi amacıyla regresyon analizi yapılmıştır ve sonuç olarak gruplar arasındaki fark önemlidir. Balık ağırlığı ile mutlak yumurta verimi arasında her grup için doğru orantılı zayıf ilişki, balık ağırlığı ile nispi yumurta verimi arasında I. ve II. grupta ters orantılı zayıf, III. grupta doğru orantılı zayıf ilişkilerin varlığı belirlenmiştir.

Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 3(7): 550-555, 2015

### Relationship of Broodstock Weight and Hatching Yield of III. Generation (F3) Black Sea Trout (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1814)

#### ARTICLE INFO

**Article history:**  
Received 03 March 2015  
Accepted 16 May 2015  
Available online, ISSN: 2148-127X

**Keywords:**  
Black Sea trout  
*Salmo trutta labrax*  
Reproduction  
Hatching Yield  
Eggs

\* Corresponding Author:

E-mail: hakan61baki@hotmail.com

#### ABSTRACT

In this study, this was the aimed to determine the reproduction and hatching yields in different weight groups in hatchery origin rootstocks (F3) Black Sea trout (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1814). In this study, the female fishes which produced from natural rootstock were used average weight 1437±134.6 g (Group I) 2737±210.2 g (Group II) and 3785±162.3 g (Group III). After the stripping process; according to the groups, were determined respectively eggs absolute fecundity (number of eggs/broodfish) is average 2353±205, 5361±506, 6603±491, relative fecundity (number of eggs/kg) is average 1687±166, 1968±194, 1744±114. The egg diameter (mm) 4.89±0.16, 5.28±0.07, 5.31±0.06 egg weight (mg) 77±6, 90±4, 96±3 groups I., II. and III. respectively was calculated. The fertilization ratio (%) 95.49±1.23, 96.49±1.14, 98.39±0.52, browse rate (%) 79.97±5.36, 84.20±5.23, 94.70±1.50, has been identified. The output rate (%) 60.57±7.86, 67.66±6.42, 84.83±3.09, the hatchery efficiency (%) 58.14±7.95, 69.77±6.25, 83.51±3.29 was found. relative fecundity average value 168±160, 1968±194, 1744±114. The existence of relationship among the weight of the brood-stock, absolute fecundity (0.0198, 0.0012, 0.3499), and relative egg fecundity (0.3415, 0.0494, 0.00) was tested by regression analysis and consequently the difference between groups were significant. This was determined that between fish weight and absolute fecundity relationship is weak directly proportional for each group, between fish weight and relative fecundity is weak inversely proportional in Group I and II, the Group III is weak for directly proportional.

## Giriş

*Salmo trutta* Avrupa ülkelerinde olduğu gibi, ülkemiz için de önemli bir tür olup, yüksek ekonomik değeri nedeniyle içsularda alternatif yetiştiricilik çalışmalarında tercih edilmektedir. Avrupa’da ilk yetiştiricilik çalışmasının; Jacobi (1739) tarafından kahverengi alabalıkların suni döllenmesi ve inkübasyonu üzerine gerçekleştirildiği bilinmektedir (Bromage ve Roberts, 1995).

Anaç ve damızlık stokları, verimli yumurta veren sağlıklı dişi ile verimli döl veren sağlıklı erkek bireylerden oluşmalıdır. Üreticiler tarafından verimli stok oluşturulurken balıkların; hızlı büyüme, iyi yem değerlendirme, başarılı üreme, cinsi olgunluğa geç ulaşma ve düzgün vücut formunda olması gibi hususlar göz önünde bulundurulmaktadır. Kaliteli yumurtanın sağlanabilmesi içinde balık seçimi ve sağım öncesi bakım önemlidir. Kaliteli yumurta elde etme ve kuluçka dönemi başarısı, yetiştiriciliğin sonraki dönemleri için sağlıklı nesillerin elde edilmesini sağlamaktadır.

Ülkemizdeki doğal alabalık türleri ile ilgili çalışmalar son yıllarda yoğunluk göstermektedir (Tatar, 1983; Tabak ve ark., 2001; Aydın ve Yandı, 2002; Kurtoğlu, 2002; Zengin ve ark., 2002; Çakmak ve ark., 2005; Arslan ve ark., 2007; Çakmak ve ark., 2008; Kara, 2009; Başçınar ve ark., 2010; Serezli ve ark., 2010; Aksungur ve ark., 2011; Kocabaş ve Başçınar, 2013). Ülkemizde *Salmo trutta labrax* (Pallas, 1814) türü ile ilgili üreme özellikleri, yetiştiricilik yöntemleri ve besleme konularında yapılan araştırmalar halen devam etmektedir (Baki ve ark., 2011; Erbaş ve ark., 2013; Erbaş ve Başçınar, 2013).

Ekonomik değeri yüksek olan Karadeniz Alabalığının (*Salmo trutta labrax*) doğal yaşama alanlarının yol yapımı, sahil dolgusu ve dere ıslahı çalışmaları, kum-çakıl ocaklarının faaliyetleri ile bozulduğu, yasa dışı ve aşırı avcılık nedeniyle doğal stoklarının azaldığı bilinmektedir. Doğal balık stoklarının korunması, yetiştiriciliğini yapan veya yapmak isteyen işletmelerin yumurta, larva ve yavru balık ihtiyaçlarının planlanması, *Salmo trutta labrax* türü anaçların (F1, F2, F3, .... Fn) üreme özelliklerinin geliştirilmesi, kuluçka veriminin belirlenmesi, yumurta kalitesinin artırılması çalışmalarının yapılması gereklidir.

Çalışmada, bazı özel işletmeler tarafından düşük kapasitede yetiştiriciliği yapılan kuluçkahane kökenli (F3) Karadeniz alabalığı anaçlarının, farklı ağırlık gruplarındaki üreme ve kuluçka veriminin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

Çalışma, 2012 yılı sağım döneminde Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (Trabzon) Kuluçkahanesi’nde gerçekleştirilmiştir. Anaç ve damızlık balıklar, 1998–2001 yılları arasında aynı kurum tarafından yürütülen “Karadeniz Alabalığının Biyokolojik Özelliklerinin Tespiti ve Kültüre Almabilirliğinin Belirlenmesi” projesi (Proje No:TAGEM/HAYSUD/98/12/01) kapsamında, Doğu Karadeniz Bölgesi’nde denize dökülen Fırtına, Kapistre, Çağlayan, İyidere ve Solaklı derelerinden yakalanan balıkların (F<sub>0</sub>) sağımından elde edilen üçüncü nesil (F<sub>3</sub>) balıklardan oluşturulmuştur.

Çalışmada, 27 adet dişi, 9 adet erkek balık kullanılmıştır. Balıklar, ticari olarak üretilen damızlık yemi ile günde vücut ağırlığının %1’ini oluşturan yem miktarının iki öğünde verilmesi şeklinde beslenmiştir, ancak sağımdan önceki iki gün yemleme yapılmamıştır. Sağım esnasında balıkların boyu 1 mm hassasiyetli balık ölçüm tahtasında, ağırlığı ise 0,1 g hassasiyetli elektronik terazide ölçülmüş ve farklı ağırlıktaki anaçların üreme ve kuluçka veriminin belirlenmesi amacıyla dişi balıklar 3 farklı gruba ayrılmıştır (P<0,05). I.grup: 1437±134,6 g, II.grup: 2737±210,2 g ve III.grup: 3785±162,3 g. Balıkların döllenmesinde, ortalama ağırlığı 1214±13,8 g olan erkek balıklar kullanılmıştır. Çalışmada sağım işleminde, kuru metod uygulanmıştır. Dişi ve erkek balıklardan sağılan yumurta ve sperm karışımı, karıştırıcı ile iyice karıştırıldıktan sonra, kabın içine yumurtaları kapatacak şekilde taze su ilave edilerek karıştırma işlemi tekrarlanmış, gölgede 20-30 dakika döllenme ve su alarak sertleşmesi sağlanmıştır (Çelikkale, 2002). Deneme 3 tekrarlı yürütülmüştür.

Sağım işlemi sonrasında 25 ml hacimli örnek şişelerine alınan yumurtalar, laboratuvarında 20’li gruplar halinde; çapları 1 mm hassasiyetli cetvelle, ağırlıkları 0,001 g hassasiyetli elektronik tartı ile ölçülmüştür. Mutlak yumurta verimi, bir anaçtaki toplam yumurta ağırlığının ortalama yumurta ağırlığına oranlanmasıyla, nispi yumurta verimi ise bir anaçtaki toplam yumurta sayısının anaç ağırlığına oranlanmasıyla gravimetrik olarak hesaplanmıştır (Suzuki ve Fukuda, 1971; Yanık ve Aras, 1994).

Sağım sonrasında yumurtalar, su ile yıkanarak kan, dışkı, üre, sperm kalıntıları vb. organik atıklar ortamdaki uzaklaştırılmıştır. Olası hastalık etmenlerine karşı yumurtalar, 100 ppm iodin çözeltisinde daldırma yöntemi ile 5 dakika dezenfekte edildikten sonra 4 litre/dakika su akış hızına sahip dikey akışlı kuluçka dolaplarındaki tablolara her anaç yumurtası ayrı tablaya olacak şekilde yerleştirilmişlerdir.

Döllenme oranının tespiti için, sağım ve döllenmeden sonraki ilk 36 saat içinde opaklaşan yumurtalar, sifonlama yöntemiyle ayıklandıktan sonra sayılarak kaydedilmiştir. Yumurtalar gözlemlendikten sonra bozuk yumurtalar düzenli olarak ayıklanmıştır.

Gözlü yumurta, gözlerin siyah noktalar gibi açıkça görülebildiği zaman olarak, yumurtadan çıkış süresi (gün/derece) ise yumurtaların %50’sinin açıldığı dönem olarak hesaplanmıştır (Suzuki ve Fukuda, 1971; Yanık ve Aras, 1994; Başçınar ve ark., 2010).

Çalışma süresince su sıcaklığı, çözünmüş oksijen ve pH değerleri saat 8<sup>00</sup>-9<sup>00</sup> ile 17<sup>00</sup>-18<sup>00</sup> aralığında olmak üzere günde iki kez YSI marka multiparametre cihazı ile ölçülmüştür.

Araştırma sonucunda elde edilen değerler ortalama±standart hata olarak verilmiştir. Veriler Microsoft Excel 2010 ve IBM SPSS Statistics 21 paket programlarıyla değerlendirilmiş, istatistiksel analizlerde tekyönlü varyans analizi (oneway ANOVA) ve Tukey testi uygulanmıştır. Anaç ağırlığı ile kuluçka verimi değerleri arasındaki ilişkinin varlığı regresyon analizi ile test edilmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

Üçüncü nesil (F<sub>3</sub>) Karadeniz alabalıklarında anaç ağırlığı ile üreme ve kuluçka verimliliğinin incelendiği bu çalışmada; yumurta verim değerleri Tablo 1 ve Şekil 1’de, anaç ağırlığı ile kuluçka verimi değerleri arasındaki ilişkiler Şekil 2’de verilmiştir.

Sağım işlemi sonrasında; mutlak yumurta verimi; gruplara göre sırasıyla (adet/anaç) ortalama 2353±205, 5361±506, 6603±491, nispi yumurta verimi (adet/kg) ortalama 1687±166, 1968±194, 1744±114 olarak belirlenmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda mutlak yumurta verimi açısından gruplar arasındaki farkın önemli olduğu (P<0,05), nispi yumurta verimi açısından ise farkın önemli olmadığı (P>0,05) tespit edilmiştir.

I., II. ve III. gruplarda yumurta çapı değerleri sırasıyla 4,89±0,16; 5,21±0,07; 5,31±0,06 (mm), yumurta ağırlıkları 77±6, 90±4, 96±3 mg olarak hesaplanmıştır. Yumurta çapı ve yumurta ağırlığı gibi yumurta özellikleri bakımından farkın önemli olduğu (P<0,05) belirlenmiştir. Araştırmalarda yumurta çapı 4,44 ile 5,47 mm, yumurta ağırlığı 73,99-112,70 mg değerleri arasında olduğu belirtilmiştir. Çalışmada belirlenen değerler literatürde belirtilen değerler ile benzerlik göstermektedir (Tablo 2).

Döllenme oranı (%) 95,49±1,23; 96,49±1,14; 98,39±0,52; gözlenme oranı (%) 79,97±5,36; 84,20±5,23; 94,70±1,50 olarak tespit edilmiştir. Çıkış oranı (%) 60,57±7,86; 67,66±6,42; 84,83±3,09; kuluçka randımanı (%) ise 58,14±7,95; 69,77±6,25; 83,51±3,29 olarak bulunmuştur. Çalışmada döllenme oranı, gözlenme oranı, gözlenme süresi (gün-günderece) ve çıkış süresi (gün-günderece) değerleri arasında fark bulunmazken (P>0,05), kuluçka randımanı değerleri arasında ise fark önemlidir (P<0,05).

Yapılan diğer çalışmalarda döllenme oranı %88,70-98,04, gözlenme oranı %67,99-93,72; çıkış oranı %47,83-94,04 değerleri arasında olduğu bildirilmiştir. Aynı yaşta ve benzer ortalama ağırlığa sahip anaçların döllenme, gözlenme ve çıkış oranlarında farklılık olabileceği ifade edilmektedir (Ekingen, 1983; Kocaman ve Akyurt, 1993; Kurtoğlu ve ark., 1998; Aydın ve Çelebi, 2000; Türk ve Dörücü, 2001; Güner ve Tekinay, 2002; Aras ve ark., 2003).

Anaç ağırlığı ile mutlak yumurta verimi (0,0198; 0,0012; 0,3499) ve nispi yumurta verimi (0,3415; 0,0494; 0,00) arasındaki ilişkinin tespit edilmesi amacıyla gerçekleştirilen regresyon analizi sonuçları bakımından gruplar arasındaki fark önemli (P<0,05) olup, anaç

ağırlığı-mutlak yumurta verimi arasında her grup için doğru orantılı zayıf, anaç ağırlığı-nispi yumurta verimi arasında I. ve II. grupta ters orantılı zayıf, III. grupta doğru orantılı zayıf bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Anaç ağırlığı-yumurta çapı arasında II. ve III. grupta ters orantılı zayıf, I. grupta doğru orantılı zayıf, anaç ağırlığı-yumurta ağırlığı arasında I. ve III. grupta ters orantılı zayıf, II. grupta doğru orantılı zayıf ilişkiler olduğu tespit edilmiştir (P<0,05).

Ayrıca her grup için ağırlığa bağlı döllenme oranı, gözlenme oranı, çıkış oranı ve kuluçka randımanı değerleri bakımından anaç ağırlığı ile ilişkilerinin zayıf olduğu belirlenmiştir.

Anaç ağırlığı ile yumurta verim özellikleri arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılması amacıyla yapılan çalışmalarda; Çakmak ve ark. (2005) Karadeniz Alabalığı anaç ağırlığı-mutlak yumurta verimi arasında doğru orantı, anaç ağırlığı-nispi yumurta verimi arasında ve anaç ağırlığı-yumurta çapı arasında ters orantı ancak zayıf ilişkiler olduğu; Serezli ve ark. (2010) anaç ağırlığı-mutlak yumurta verimi arasında pozitif-yüksek, anaç ağırlığı-nispi yumurta verimi arasında negatif, anaç ağırlığı-yumurta çapı arasında pozitif ilişki olduğu; Erbaş ve Başçınar (2013) anaç ağırlığı ile mutlak yumurta verimi arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu; Bozkurt ve Seçer (2006), Kahverengi alabalıklarda yumurta büyüklüğü, yumurta verimi ve döllenme oranı arasında ilişki olduğu, döllenme oranı ile yumurta büyüklüğü ilişkisinin pozitif olduğu; yumurta verimi ile arasında negatif bir korelasyon olduğu; Baki ve ark. (2011) anaç ağırlığı-mutlak yumurta verimi arasında pozitif kuvvetli, anaç ağırlığı-nispi yumurta verimi arasında negatif zayıf, anaç ağırlığı-yumurta çapı arasında pozitif kuvvetli ilişkiler olduğu belirtilmiştir.

Ticari olarak su ürünleri yetiştiriciliği sektörüne önerilen Karadeniz alabalığının mutlak ve nispi yumurta verimi, yumurta çapı, yumurta ağırlığı, döllenme, gözlenme ve çıkış oranları gibi bazı üreme özelliklerinin belirlendiği diğer çalışmalar Tablo 2’de verilmektedir.

Karadeniz alabalığı ile ilgili yapılan farklı çalışmalarda mutlak yumurta verimi 1401 ile 3980 (adet/anaç) değerleri arasında, nispi yumurta verimi 1435 ile 3558 (adet/kg) değerleri arasında olduğu bildirilmiştir. Nispi yumurta verimi değerleri farklı ağırlıkta anaçlarla çalışılmış olmasına rağmen literatür ile benzerlik sağlarken, mutlak yumurta verimi değerlerinin II. ve III. gruplarda oldukça yüksek olmasının anaç ağırlıkları ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Tablo 1 Karadeniz Alabalığı (F3) yumurta verimi değerleri

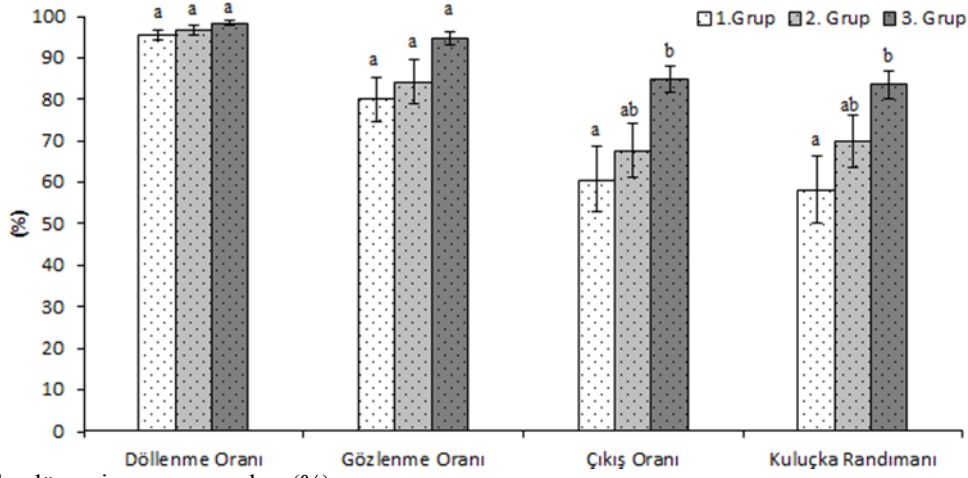
		N	1. Grup	2. Grup	3. Grup
Anaç Ağırlığı (g)		27	1437±122,1 <sup>a</sup>	2737±70,1 <sup>b</sup>	3785±153,9 <sup>c</sup>
Mutlak Yumurta Verimi (adet/anaç)			2353±205 <sup>a</sup>	5361±506 <sup>b</sup>	6603±491 <sup>b</sup>
Nispi Yumurta Verimi (adet/kg)			1687±166 <sup>a</sup>	1968±194 <sup>a</sup>	1744±114 <sup>a</sup>
Yumurta Çapı (mm)			4,89±0,16 <sup>a</sup>	5,21±0,07 <sup>ab</sup>	5,31±0,06 <sup>b</sup>
Yumurta Ağırlığı (mg)			77±6 <sup>a</sup>	90±4 <sup>ab</sup>	96±3 <sup>b</sup>
Gözlenme Dönemi				11,22±0,04	
Su Sıcaklığı °C	Gün		21 <sup>a</sup>	21 <sup>a</sup>	21 <sup>a</sup>
	Günderece		233,29±2,40 <sup>a</sup>	235,56±1,44 <sup>a</sup>	229,20±2,12 <sup>a</sup>
Kuluçka Dönemi				11,30±0,05	
Su Sıcaklığı °C	Gün		37,57±0,20 <sup>a</sup>	37,67±0,16 <sup>a</sup>	37,40±0,17 <sup>a</sup>
	Günderece		417,00±2,78 <sup>a</sup>	419,44±2,40 <sup>a</sup>	412,60±1,34 <sup>a</sup>

Aynı satırda farklı harflerle işaretlenen değerler arasındaki fark önemlidir (P<0,05).

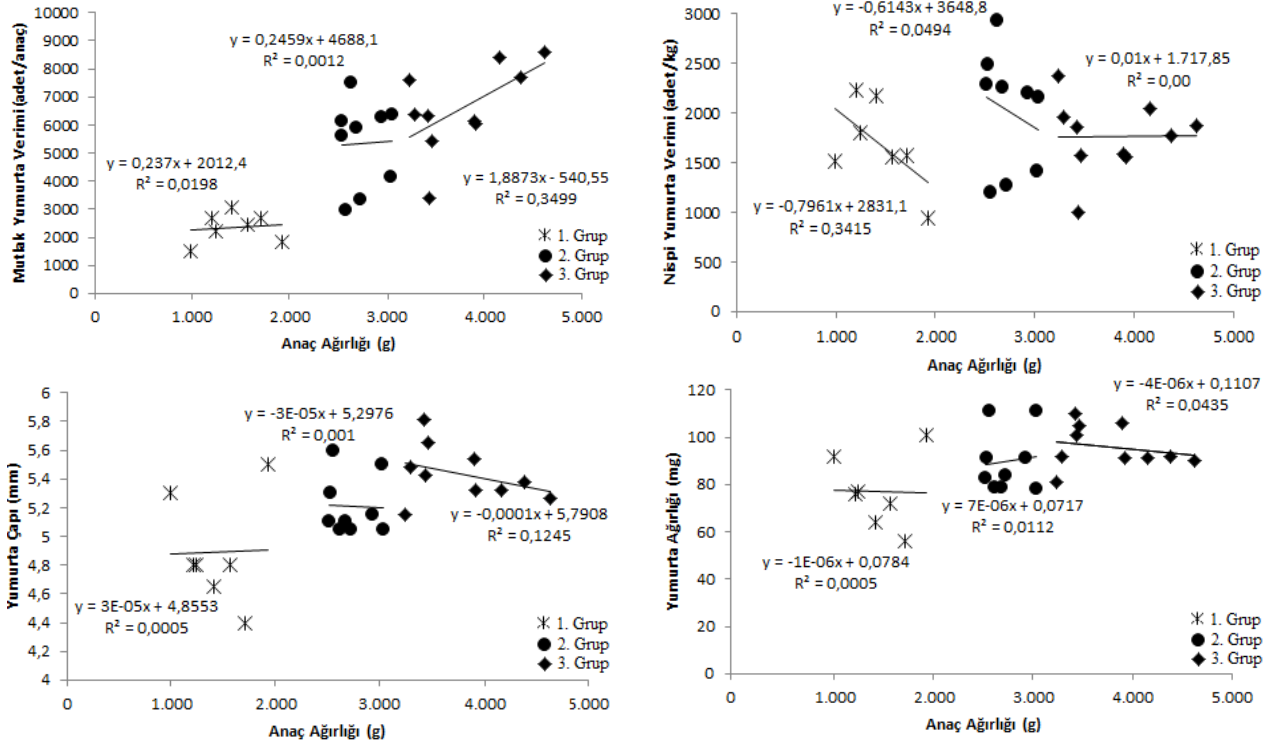
Tablo 2 *Salmo trutta labrax* türü yumurta verimi üzerine yapılan bazı çalışmalar

		ABA <sup>1</sup>	MYV <sup>2</sup>	NYV <sup>3</sup>	YÇ <sup>4</sup>	YA <sup>5</sup>	DO <sup>6</sup>	GO <sup>7</sup>	ÇO <sup>8</sup>
Tabak ve ark. (2001)	DNE <sup>9</sup> DRE <sup>10</sup>			2543	4,6–7,2 3,6–5,7	105 91			
Çakmak ve ark. (2005)	2002	909,9	1943	2544	5,08	81,06	96,07	79,48	-
	2003	1510,6	3261	2683	5,20	87,40	98,04	93,72	94,04
	2004	2090,9	3980	2415	5,40	97,30	94,99	88,40	85,54
Çakmak ve ark. (2007)	2005 F1	2785,2	3927	1435	5,47	112,70	88,70	78,20	72,70
	2005 F2	1315,8	2763	2090	4,81	80,40	89,70	82,30	-
	2006 F1	2065,0	3341	1616	5,40	97,60	93,70	85,70	-
	2006 F2	1800,7	3755	2112	5,10	82,70	96,70	91,00	-
Kocabaş (2009)			1476	2314	4,67	76,00	96,92	67,99	47,83
Serezli ve ark. (2010)		532	1401	3558	4,51				
Erbaş ve ark. (2013)		500<	3327	2191	4,44	73,99	-	-	-
Erbaş ve Başçınar (2013)		1007,48	2058	2098	4,55	76,48	93,27	-	-

<sup>1</sup>ABA: Anaç Balık Ağırlığı g, <sup>2</sup>MYV: Mutlak Yumurta Verimi (adet/anaç), <sup>3</sup>NYV: Nispi Yumurta Verimi (adet/kg), <sup>4</sup>YÇ: Yumurta Çapı (mm), <sup>5</sup>YA: Yumurta Ağırlığı (mg), <sup>6</sup>DO: Döllenme Oranı (%), <sup>7</sup>GO: Gözlenme Oranı (%), <sup>8</sup>ÇO: Çıkış Oranı (%), <sup>9</sup>DNE: Deniz ekotipi, <sup>10</sup>DRE: Dere ekotipi



Şekil 1 Kuluçka dönemi yaşama oranları (%)



Şekil 2 Anaç ağırlığı ile kuluçka verimi değerleri arasındaki ilişkiler

Yapılan diğer çalışmalarda balıklarda üreme başarısının balık büyüklüğü ile doğru orantılı olduğu, anaç balık ağırlığı artışı ile mutlak yumurta sayısının doğru orantılı olarak arttığı, nispi yumurta sayısının ise azaldığı belirtilmektedir (Bromage ve Roberts, 1995; Tekin ve ark., 2003; Kocabaş, 2009; Erbaş ve Başçınar, 2013). Ayrıca alabalık türlerinin vücut ağırlığının yumurta üzerinde önemli bir ayırıcı faktör olduğu canlı ağırlık ile yumurta büyüklüğü arasında zayıf bir ilişki olduğu ifade edilmektedir (Estay ve ark., 1994).

Sonuç olarak çalışmada kuluçkahane kökenli III. nesil Karadeniz alabalığı anaçlarının farklı ağırlık gruplarına göre yumurta verimlilik değerleri belirlenmiştir. Yaklaşık 2 kg ve üzerindeki anaçlarda ağırlık artışına bağlı olarak mutlak yumurta sayısının artış gösterdiği belirlenmiştir. Elde edilen verilerin Karadeniz alabalığı kuluçka verimliliği çalışmalarına kaynak oluşturacağı gibi, üretimi yapacak işletmeler için kuluçkahane üretimi planlanmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### Teşekkür

Çalışma verilerinin elde edilmesinde 1998–2001 yılları arasında yürütülen TAGEM/HAYSUD/98/12/01 numaralı “Karadeniz Alabalığının Biyokolojik Özelliklerinin Tespiti ve Kültüre Alınabilirliğinin Belirlenmesi” proje kapsamındaki anaç ve damızlık balıkların (F<sub>3</sub>) değerlendirilmesinde proje çalışanlarına ve araştırmanın gerçekleşmesine imkan sağlayan Trabzon Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü çalışanlarına teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

- Aksungur M, Zengin M, Tabak İ, Aksungur N, Alkan A. 2011. Migration Characteristics of the Black Sea Trout (*Salmo trutta labrax*, Pallas, 1814) in the Eastern Black Sea Coasts and Streams. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences (TRJFAS) 11: 623-630. DOI: 10.4194/1303-2712-v11\_4\_17. ISSN 1303-2712.
- Aras NM, Ayık Ö, Kocaman EM, Yanık T. 2003. Incubation and Yolk Sac Periods of Closely Purebred and Reciprocal Hybrids of Erzurum and Silifke Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). Turk. J. Vet. Anim. Sci., 27, 51-55. ISSN 1300-0128.
- Arslan M, Yıldırım A, Bektaş S, Atasever A. 2007. Growth and Mortality of the Brown Trout (*Salmo trutta* L.) Population from Upper Aksu Stream, Northeastern Anatolia, Turkey. Turk J Zool., 31, 337-346. ISSN 1300-0179.
- Aydın H, Yandı İ. 2002. Karadeniz Alası (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811)'nın Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Yumurtlama Alanlarının Durumu. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi (EgeJFAS), Cilt: 19, Sayı: 3-4, 501-506. ISSN 1300-1590.
- Aydın H, Çelebi R. 2000. Gökkuşluğu Alabalığında Damızlık Yaşının Yumurta Verimi ve Gelişimine Etkisi. Su Ürünleri Sempozyumu, 20-22 Eylül 2000, Sinop, 219-224 s.
- Baki B, Dalkıran G, Kaya H. 2011. Kahverengi Alabalık (*Salmo trutta* sp., L., 1766) Anaçlarının Döl Verim Özellikleri ve Kaynak Suyundaki Yumurta Verimliliği. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi (BIBAD) 4: 1-8.
- Başçınar N, Okumuş İ, Ögüt H, Kocabaş M, Şahin ŞA. 2010. Kaynak Alabalığı (*Salvelinus fontinalis*) ve Doğal Alabalık (*Salmo trutta*) Hibridlerinin Yetiştiricilik Potansiyelinin İrdelenmesi, KTÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi, Proje no: 2006.117.001.06, Trabzon.

- Bozkurt Y, Seçer S. 2006. Relationship Between Spermatozoa Motility, Egg Size, Fecundity and Fertilization Success in Brown Trout (*Salmo trutta fario*). Journal of Biological Sciences (PJBS), 9: 2141–2144. DOI: 10.3923/pjbs.2006.2141.2144.
- Bromage NR, Roberts RJ. 1995. Broodstock Management and Egg and Larval Quality, Blackwell Science, 1-15, Oxford, 424 pp.
- Çakmak E, Aksungur N, Firidin Ş, Çavdar Y, Kurtuluş İZ. 2005. Doğal ve Kuluçkahane Kökenli Karadeniz Alabalığı (*Salmo trutta labrax*, PALLAS 1811) Anaçlarında Üreme Özelliklerinin İrdelenmesi. Ulusal Su Günleri, 28-30 Eylül 2005, Trabzon.
- Çakmak E, Kurtuluş İZ, Okumuş İ, Çavdar Y, Aksungur N, Firidin Ş, Başçınar N, Aksungur M, Zengin B, Ak O, Esenbuğa H. 2007. Karadeniz Alabalığı (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811)'nin Yetiştiriciliği ve Balıklandırma Amacıyla Kullanımı Proje Sonuç Raporu Kitabı. Yayın No: 2007-1. Trabzon, 217 s.
- Çakmak E, Kurtuluş İZ, Çavdar Y, Firidin Ş, Aksungur N, Başçınar N, Esenbuğa H, Zengin B. 2008. Karadeniz Alabalığının Yetiştiriciliği ve Balıklandırma Amacıyla Kullanımı, Proje Sonuç Raporu (TAGEM/HAYSUD /2001/07/01/20) Trabzon. 128 s.
- Çakmak E, Aksungur M, Kurtuluş İZ, Başçınar N, Savaş H, Çavdar Y, Eroğlu O, Aksungur N, Firidin Ş, Üstündağ E. 2010. Karadeniz Alabalığı (*Salmo trutta labrax*) Yetiştiriciliği El Kitabı. Yayın No: 2010-2. Trabzon, 58 s.
- Çelikkale MS. 2002. İç Su Balıkları Yetiştiriciliği. Cilt I, 3. Baskı, 419 s., KTÜ Basımevi, Trabzon.
- Ekingen G. 1983. Gökkuşluğu alabalığında yumurta verimliliği. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi (vetfakderg), 30: 349-360. DOI: 10.1501/Vetfak\_0000000175.
- Erbaş Hİ, Başçınar N. 2013. Yemleme Sıklığının Karadeniz Alabalığı (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811)'nin Sperm ve Yumurta Kalitesine Etkisinin Belirlenmesi. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi (BİBAD) 6 (1): 11-16.
- Erbaş Hİ, Başçınar N, Sonay FH, Civelek RO. 2013. Farklı Büyüklükteki Karadeniz Alabalığı (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811) Damızlıklarının Büyüme Performansına Yemleme Sıklığının Etkisi. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi (BİBAD) 6: 67-71, 2013.
- Estay F, Daiz NF, Neira R, Fernandez X. 1994. Analysis of Reproductive Performance of Rainbow Trout in a Hatchery in Chile. The Progressive Fish Culturist, 56, 244–249.
- Güner Y, Tekinay AA. 2002. Ege Bölgesi'nde Ticari Bir İşletmedeki Gökkuşluğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum, 1792) Anaçlarının Yumurta Verimi ve Yavrularının Büyüme Özelliklerinin Araştırılması. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi (EgeJFAS), Cilt:19, Sayı:3-4, 359-369. ISSN 1300-1590.
- Kara C. 2009. Ceyhan, Seyhan ve Fırat Nehirlerinin Üst Kollarındaki Doğal Alabalıkların Popülasyon Özellikleri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Trabzon Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü “Doğal Alabalık Çalıştayı” 22-23 Ekim 2009, 53-59 s. Trabzon.
- Kocabaş M. 2009. Türkiye doğal alabalık (*Salmo trutta*) ekotiplerinin kültür şartlarında büyüme performansı ve morfolojik özelliklerinin karşılaştırılması. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 186 s.
- Kocabaş M., Başçınar N. 2013. The effect of salinity on spotting features of *Salmo trutta abanticus*, *S. trutta fario* and *S. trutta labrax* of cultured brown trout. Iranian Journal of Fisheries Sciences (IJFS), 12: 723-732.

- Kocaman EM, Akyurt İ. 1993. Aynı yaştaki dişi gökkuşuğu alabalıkları ile farklı yaşlardaki erkek balıklar arasında yapılan çiftleşirmenin bazı üreme özelliklerine ve yavruların büyüme özellikleri üzerine etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 1: 142-158. ISSN 1300-9036.
- Kurtoğlu İZ, Okumuş İ, Çelikkale MS. 1998. Analysis of Reproductive Performance of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Broodstock in a Commercial Farm in Eastern Black Sea Region. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 22, 489-496. ISSN 1300-0128.
- Kurtoğlu İZ. 2002. Kahverengi Alabalıkların (*Salmo trutta labrax*) Doğal Stokları Zenginleştirmek ve Kültür Potansiyelini Belirlemek Amacıyla Yoğun Şartlarda Üretim İmkanlarının Araştırılması” İstanbul Ün., Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Hastalıkları Anabilim Dalı Doktora Tezi. 112 s.
- Serezli R, Güzel Ş, Kocabaş M. 2010. Fecundity and Egg Size of Three Salmonid Species (*Oncorhynchus mykiss*, *Salmo labrax*, *Salvelinus fontinalis*) Cultured at the Same Farm Condition in North-Eastern, Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances 9: 576-580. ISSN: 1680-5593. DOI: 10.3923/javaa.2010.576.580.
- Suzuki R, Fukuda Y. 1971. Survival Potential of F.Hybrids Among Salmonid Fishes. Bulletin Freshwater Fish. Res. Vol. 21 No:1.
- Tabak İ, Aksungur M, Zengin M, Yılmaz C, Aksungur N, Alkan A, Zengin B, Mısır DS. 2001. Karadeniz Alabalığı (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811)’nın Biyo-ekolojik Özelliklerinin Tespiti ve Kültüre Alınabilirliğinin Araştırılması Proje Sonuç Raporu. Tagem/HAYSUD/98/ 12/01/007, Trabzon. 238 s.
- Tatar O. 1983. Munzur yerli alabalığının (*Salmo trutta labrax*, Palas 1811) kültür koşullarında üretilmesi ve yavru büyüklüğüne kadar yetiştirilmesi olanakları, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi (EgeJFAS), Series B. ISSN 1300-1590.
- Tekin N, Seçer S, Akçay E, Bozkurt Y, Kayam S. 2003. Gökkuşuğu Alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss* W., 1792) Yaşın Spermatolojik Özellikler Üzerine Etkisi. Türk Journal Veterinary Animal Sci., 27: 37-44.
- Türk C, Dörücü M. 2001. Gökkuşuğu alabalığının (*Oncorhynchus mykiss* W.,1792) yumurta çapı ile vücut büyüklüğü arasındaki ilişki ve larvaların yaşama oranlarının belirlenmesi. XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu. 04-06 Eylül 2001, Hatay. 811-819 s.
- Yanık T, Aras S. 1994. Erzurum ve Van gökkuşuğu (*Oncorhynchus mykiss*) balıkları yumurtalarının çeşitli yönlerden mukayeseleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25: 599-608. ISSN 1300-9036.
- Zengin M, Aksungur M, Tabak İ. 2002. Türkiye’nin Doğu Karadeniz Kıyılarında Dağılım Gösteren Karadeniz Alabalığı (*Salmo trutta labrax*) Populasyonunun Gelişimini Etkileyen Faktörler. E. Özhan-N. Alpaslan (eds) Türkiye’nin Kıyı ve Deniz Alanları IV. Ulusal Konferansı, Türkiye Kıyıları-II. Konferansı Bildiriler Kitabı; 5-8 Kasım 2002, İzmir. 747-758 s.