

# Gökkuşığı Alabalığı, Dere Alabalığı ve Kaynak Alabalığı Yumurtalarının Kuluçka Performansı, Yumurta Çapı ve Lipit Miktarı Arasındaki İlişki



38 (1) – 2023  
49-55  
ISSN:1307-3311

A. Necdet SİRKECİOĞLU Abdulkadir BAYIR H. İbrahim HALILOĞLU N. Mevlüt ARAS

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü 25240, Erzurum,  
e-posta: nsirkecioglu@hotmail.com

Geliş Tarihi/Received:29.02.2011

**Özet:** Araştırmada aynı kültür şartlarında ve aynı yem ile beslenen Gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*), Dere alabalığı (*Salmo trutta fario*) ve Kaynak alabalığı (*Salvelinus fontinalis*)'in damızlıklarından elde edilen yumurtaların yağ miktarının yumurta çapı ve kuluçka performansı üzerine etkisi araştırılmıştır. Yumurta çapları üç türde sırasıyla 5,04±0,15, 4,74±0,37 ve 4,35±0,75 mm olarak ölçülmüştür. Yumurtaların ihtiva ettikleri lipit miktarı ise gökkuşığı alabalığında %12,44±0,23, dere alabalığında %11,33±0,46 ve kaynak alabalığı yumurtalarında %10,83±0,31 değerleri hesaplanmıştır. Üç alabalık türünün kuluçka randımanları ise sırasıyla %94,43±0,76, %88,21±0,72 ve %80,87±0,53 olarak hesaplanmış ve sonuçlar hem lipit miktarı hem de yumurta çapı ile arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir. Bundan dolayı balık yumurtaların lipit miktarı kuluçka randımının bir göstergesi olabileceği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Alabalık, Kuluçka performansı, Yumurta çapı, Lipit

## The Relationship Between Amount of Egg Lipit, Egg Size and Hatchery Performance in Rainbow Trout, Brown Trout and Brook Trout

**Abstract:** In this study, the relationship between egg lipit amount, egg size and hatchery performance investigated in Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), Brown trout (*Salmo trutta fario*) and Brook trout (*Salvelinus fontinalis*) that produced the same culture conditions and fed the same feed. Egg diameters were measured at 5.04±0.15, 4.74±0.37 and 4.35±0.75 mm for these trout species, respectively. The amount of lipit in eggs and hatchery performance of tree species was calculatedat 12.44±0.23% and 94.43±0.76% in rainbow trout; 11.33±0.46% and 88.21±0.72% in brown trout; 10.83±0.31%. and 80.87±0.53% in brook trout. Therefore, we supposed that amount of egg lipit may be a good predictor of hatchery performance.

**Key Word:** Trout, Hatchery performance, Egg diameter, Lipid

## 1. GİRİŞ

Son yıllarda balık stoklarındaki azalış, kültür balıkçılığında ürün çeşitliliğinin artırılması için alternatif türlerin yetiştiriciliğe kazandırılması amacıyla yürütülen çalışmalara hız vermiştir. Bu çalışma içerisinde; Dünyada yetiştiriciliği yapılan ve kültüre alma araştırmaları devam eden birçok alabalık türü mevcuttur. Alabalık türlerinin tercih edilmesinin sebebi, büyük bir kısmının yetiştiricilik için arzu edilen özelliklere sahip olması ve yetiştiricilik çalışmalarında başarı oranının diğer türlere göre yüksek oluşudur (Çelikkale 1994; Çakmak ve ark. 2007; Kocaman ve ark. 2009). Ülkemizde gökkuşadı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) üretimi yapan işletmeler tüketicinin ilgisini çekmek amacıyla dere alabalığı (*Salmo trutta fario*) ve kaynak alabalığını (*Salvelinus fontinalis*) tesislerinde bulundurmakta ve yetiştiricilik çalışmalarına katkı sağlamaktadırlar (Arıman 2005; Kocaman ve ark. 2009).

Yeni türlerin kültüre kazandırılmasında başarı kuluçka dönemine bağlıdır. Bu dönemdeki başarıyı etkileyen en önemli faktörlerin başında yumurta kalitesi gelmektedir. İyi kalitedeki yumurta, kuluçkadaki yüksek yaşama yaşam ve açılım oranlarıyla, kuluçka performansı veya randımanı olumlu etkilenmektedir (Güner ve Tekinay 2002)

Yumurta büyüklüğü ve yumurta çapı türler arasında büyük farklılıklar gösterdiği gibi tür içinde de damızlık balığın balığın yaşı, büyüklüğü, beslenme ve yetiştirme şartlarının yer aldığı çevresel faktörlere bağlı olarak geniş varyasyon göstermektedir ve yumurta kalitesini belirleyen faktörlerden biridir. Yumurta kalitesini etkileyen diğer faktörler ise besleme, bakım ve yetiştirme şartları, yumurtanın kimyasal kompozisyonu, damızlık stokun ve döllenmiş zigotların büyüklüğü, aşırı olgunlaşma durumu gibi sıralanabilir (Aras ve ark. 2000; Başçımar ve Okumuş 2004; Yousefian 2011; Watson ve Chapman 2000; Okumuş 2003).

Yumurtanın biyokimyasal kompozisyonunda yumurta kalitesini dolayısı ile kuluçka performansını göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir. Çünkü yumurtanın lipit içeriği ile yumurta ve larva yaşama oranı arasında pozitif ilişki söz konusudur (Okumuş 2003). Lipitler balık yumurtalarının ana bileşenleridir. Bu yüzden bütün balık yumurtaları embriyomik gelişim döneminden ilk yemlemeye kadar olan larval dönemde enerji ihtiyacını karşılamak için önemli seviyede lipit ihtiva ederler (Henderson ve Tocher 1987; Izquierdo ve ark. 1996; Tocher 2003; Tveiten ve ark. 2004; Johnson 2009). Yumurtaların lipit miktarları türlere göre değişmekte olup, genel olarak düşük lipit ve yüksek lipit ihtiva edenler diye iki grup içerisinde incelenmektedirler. Düşük lipit ihtiva eden birinci grup yağlılığının %2,5 ila %5' i kadar lipit içerirler ve genelde birçok deniz balığı bu gruba dahildir. Tatlısu balıkları yumurtaları ise yüksek lipit içeren ikinci gruba dahil olup yumurta ağırlığının %5 ila %10'u kadar lipide sahiptir. (Henderson ve Tocher 1987; Tocher 2003). Ancak yumurtanın lipit içeriğindeki farklılıklar balıkların farklı tür olmalarından kaynaklansa da doğada anaçların beslenme durumları ve çevresel faktörler, kültür balıkçılığında ise anaç yemlerinin besin madde kompozisyonundan temel etkendir.

Bu çalışmada aynı kültür şartlarında, aynı damızlık yemiyle beslenen gökkuşadı alabalığı, dere alabalığı ve kaynak alabalığı anaçlarından elde edilen yumurtaların çapı ve kuluçka performansları ile yağ miktarı arasındaki ilişki araştırılmıştır.

## 2. MATERYAL ve METOD

Araştırmada üç yaşlı gökkuşadı alabalığı, dere alabalığı ve kaynak alabalığının erkek ve dişi damızlık balıklardan 4'er adet olmak üzere toplam 24 adet damızlık balık kullanılmış ve yumurtlar 500'er adet alınarak 4 tekrarlı kuluçka dolaplarına yerleştirilmiştir. Damızlık balıkların sağım ve dölleme işlemlerinde kuru metot kullanılmıştır (Aras ve ark. 2000). Dölleme işleminden sonra her bir anaçtan 40 adet olmak üzere toplam 480 adet yumurtanın çapı dijital kumpas ile ölçülmüştür. Kuluçka randımanı Suziki ve Fukuda 1971'e göre yapılmıştır.

$$\text{Kuluçka Randımanı} = \frac{\text{Çıkan Canlı Yavru Adeti}}{\text{Toplam Yumurta adeti}} \times 100$$

Yumurtaların toplam yağ içeriği her türe ait 4 anaçtan 2 tekerrürlü olarak alınan bir gram yumurta örneklerinden kloroform/methanol (2:1 v/v) metodu ile azot evaporatör sistemi kullanılarak belirlenmiştir. (Folch ve ark. 1957).

İstatistiksel analizler SPSS paket programında ANOVA ve Excel regresyon analiz yöntemleri kullanılarak yapılmıştır. ANOVA testi sonucunda önemli çıkan grup ortalamaları arasındaki farklılığı tespit etmek için Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

### 3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırma süresince *Oncorhynchus mykiss*, *Salmo trutta fario* ve *Salvelinus fontinalis*'in yumurta çapları, kuluçka performansları ve yağ miktarları belirlenmiş ve sonuçlar Çizelge 1.' de verilmiştir. Ölçümler sonucunda yumurta çapları üç türde sırasıyla 5,04±0,15, 4,74±0,37, 4,35±0,75 mm olarak ölçülmüş ve türler arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (p<0,01). Bu sonuçlar yumurta çapının türler arasında değiştiği tezi ile örtüşmektedir (Çelikkale 1994; Aras ve ark. 2000; Arıman 2005; Güner ve Tekinay 2002; Kocaman ve ark. 2009).

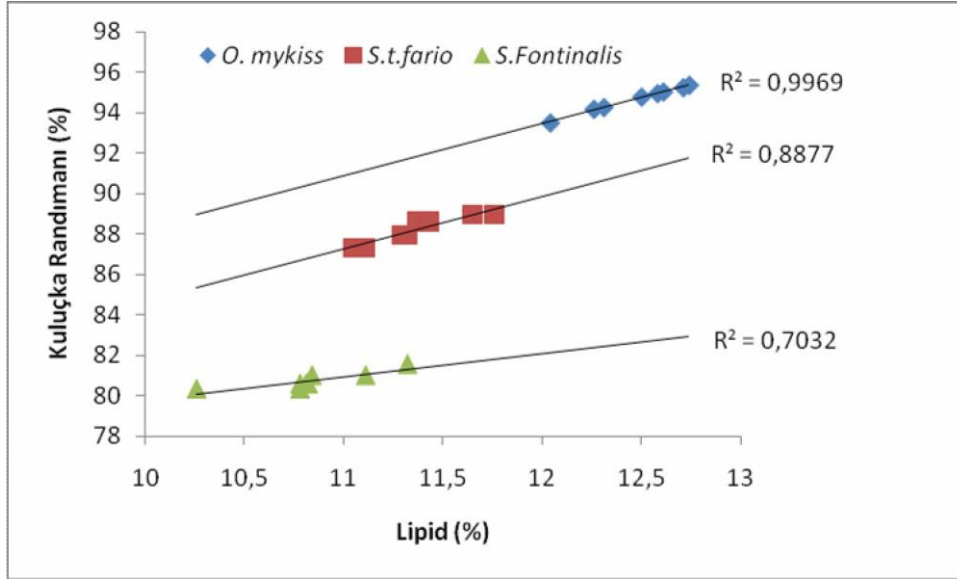
Türlerin kuluçka randımanları değerlendirildiğinde en yüksek randıman gökkuşığı alabalığında %94,43±0,76, en düşük randıman ise kaynak alabalığında %80,87±0,53 ile belirlenirken dere alabalığının kuluçka randımanı %88,21±0,72 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar istatistiki açıdan farklılık göstermektedir. Gökkuşığı alabalığında ölçülen değerler Aras ve ark. (2003), Atılğan (2003) ve Kocaman ve ark. (2009)'un verileri ile örtüşmektedir. Fakat dere alabalığında ve kaynak alabalığının kuluçka performansı değerleri Kocaman ve ark. (2009) rapor ettiği ölçümlerden düşük Başçınar ve Okumuş (2004)'ün ise yüksektir. Bu iki türün kuluçka randımanları üzerine yapılan çalışmalarda elde edilen farklı sonuçlar türlerin kültür şartlarına adaptasyonu, damızlıkların beslenmesi, çevresel faktörler ile damızlıkların yaşı ile ağırlıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

**Çizelge 1.** *Oncorhynchus mykiss*, *Salmo trutta fario* ve *Salvelinus fontinalis*'in yumurta çapları ve kuluçka performans değerleri

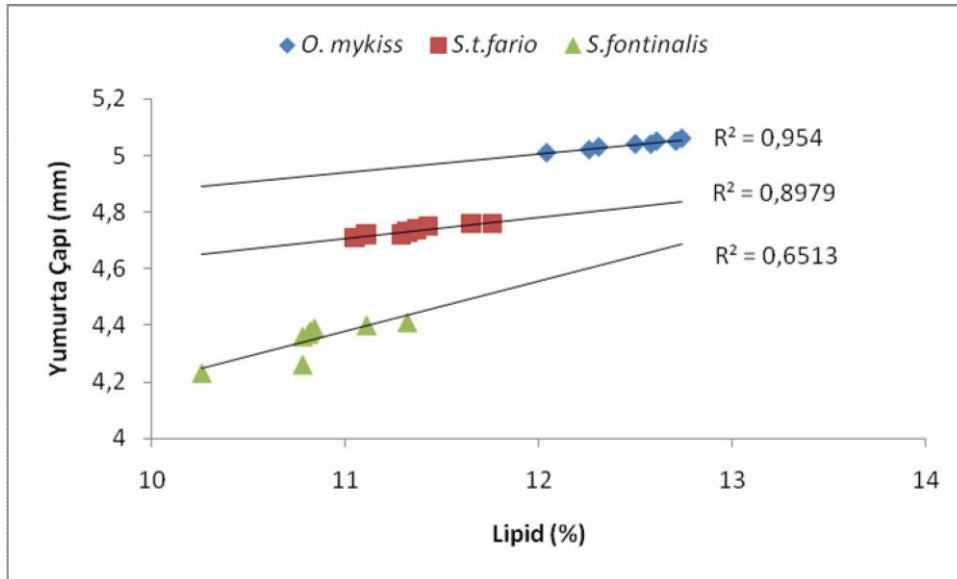
	<i>O. mykiss</i>	<i>S. t. fario</i>	<i>S. fontinalis</i>
Kuluçka Süresi ort. (gün)	48	68	72
Yumurta Çapı (mm) (n=8)	5,04±0,15 <sup>a</sup>	4,74±0,37 <sup>b</sup>	4,35±0,75 <sup>c</sup>
Kuluçka Performansı (%) (n=4)	94,43±0,76 <sup>a</sup>	88,21±0,72 <sup>b</sup>	80,87±0,53 <sup>c</sup>
Toplam Yağ Oranları (%) n=8	12,44±0,24 <sup>a</sup>	11,33±0,24 <sup>b</sup>	10,83±0,30 <sup>c</sup>

$\bar{X} \pm S \bar{x}$  =Ortalama±Ortalamanın Standart Sapması. Farklı harfler birbirinden farklı olan grupları göstermektedir, p<0,01.

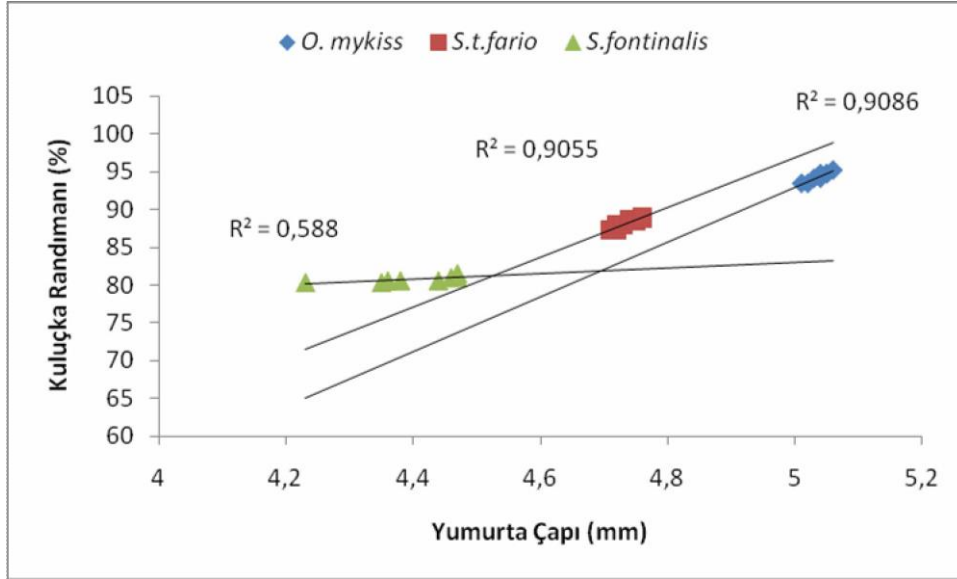
Yumurtalardaki toplam yağ miktarı en yüksek diğer parametrelerde olduğu gibi %12,44±0,23 gökkuşığı alabalığında ve daha sonra %11,33±0,46 oran ile dere alabalığında en düşük değer ise %10,83±0,31'lik miktarla kaynak alabalığında tespit edilmiştir. Elde edilen bu veriler Henderson ve Tocher 1987 raporları ile örtüşmektedir. Üç alabalık türünün yumurtaların lipit miktarı arasında Çizelge 1 de görüldüğü gibi istatistiki açıdan önemli farklılık bulunmaktadır.



Şekil 1. *Oncorhynchus mykiss*, *Salmo trutta fario* ve *Salvelinus fontinalis*'in kuluçka performansları ile lipid miktarı arasındaki ilişki



Şekil 2. *Oncorhynchus mykiss*, *Salmo trutta fario* ve *Salvelinus fontinalis*'in yumurta çapı ile lipid miktarı arasındaki ilişki



**Şekil 3.** *Oncorhynchus mykiss*, *Salmo trutta fario* ve *Salvelinus fontinalis*'in yumurta çapı ile kuluçka randımanı arasındaki ilişki

Lipit miktarı ile kuluçka randımanı arasında Şekil 1. görüldüğü gibi pozitif bir ilişkinin olduğu gözlenmiştir. Gökkuşığı alabalığında  $r^2=0,9969$ , dere alabalığında  $r^2=0,8977$  ve kaynak alabalığı yumurtalarının lipit miktarı ve kuluçka randımanı arasındaki ilişki  $r^2=0,7032$  oranları ile önemli bulunmuştur. Lipitler embriyonik gelişim döneminde enerji metabolizmasında önemli rol oynamakta ve yumurtanın bu dönemde ihtiyaç duyduğu enerjinin ana kaynağını oluşturmaktadır (Sargent 1995). Dolayısıyla balık yumurtalarında lipit miktarı arttıkça kuluçka randımanı yani yumurta kalitesi de artmaktadır Yumurtaların kuluçka süresi ile lipit miktarı arasında bir korelasyon bulunmaktadır. Süre uzadıkça yumurtanın ihtiyaç duyduğu lipit miktarında enerji ihtiyacına paralel olarak artmaktadır (Henderson ve Tocher 1987; Tocher 2003). Bu çalışmada en uzun kuluçka süresi kaynak alabalığında gözlenirken yumurtalardaki en düşük lipit miktarı da bu türde belirlenmiştir. Lipit miktarının kuluçka randımanını artıran bir faktörler olduğunun diğer bir göstergesi ise Şekil 2. de görüldüğü gibi yumurta çapı ile arasındaki ilişkidir. (Springate ve Bromage 1985; Başçınar ve Okumuş 2004; Kocaman ve ark. 2009; Yousefian 2011). Lipit miktarı ile çap arasındaki pozitif ilişki üç türde de gözlemlenmiştir ( $r^2=0,9550$ ,  $r^2=0,8979$ ,  $r^2=0,6513$ ). Kuluçka randımanı ile yumurta çapı arasında hem türler içerisinde hem de türler arasında pozitif bir ilişki olduğu fakat gökkuşığı ve dere alabalığında bu ilişki çok önemli iken kaynak alabalığında önemli olduğu hesaplanmıştır (Şekil 3).

Sonuç olarak bu çalışmada elde edilen veriler gökkuşığı, dere ve kaynak alabalıklarının kuluçka randımanı ile lipit miktarı arasında pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kuluçka süresi balık yumurtalarının kuluçka randımanını, lipit miktarını bağlı olarak etkilediği görülmüştür. Dere ve kaynak alabalıklarının kuluçka sürelerine oranla yumurtalarının ihtiva ettikleri lipit miktarının bu dönemdeki enerji ihtiyacını karşılamadığı sonucunu çıkarabiliriz. Tüm bu veriler dikkate alındığında balık yumurtalarının embriyonik gelişim sürecince enerji kaynağı olarak kullandıkları lipit çevresel faktörler optimum olduğu sürece kuluçka randımanı dolayısı ile yumurta kalitesini olumlu etkilediği düşünülmüştür.

Bu araştırma makalesi Ahmet Necdet Sirkecioğlu'nun Yüksek Lisans Tezi'nin bir bölümünü oluşturmaktadır.

**KAYNAKLAR**

- Aras, N.M., Kocaman E.M., Aras, M.S., 2000. Genel Su Ürünleri ve Kültür Balıkçılığı Temel Esasları. Atatürk Ün. Ziraat Fak. Su Ürünleri Bölümü, Erzurum Yayın No:216.
- Aras, N.M., Haliloğlu, H.İ., Atamanalp, M., Kocaman, E.M., 2003. Damızlık Gökkuşuğu Glabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) Yumurta ve Spermlerinin Yağ Asidi Kompozisyonunun Karşılaştırılması, Turk. J. Vet. Anim. Sci., 27, 833-837.
- Arıman, H., 2005. Gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) ve Kaynak Alabalığı (*Salvelinus fontinalis* Mitchil, 1814)'nın Yumurta Çapı ile Vücut Büyüklüğü Arasındaki ve Yumurta Verimleri. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 22 (3-4), 435-438.
- Atılğan, E., 2003. Farklı Yaşlardaki Gökkuşuğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) Dişilerinden Alman Yumurtaların ve Bunlardan Çıkan yavruların Mukayeseleri Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Başçınar, N., ve Okumuş, İ., 2004. Kaynak Alabalığı (*Salvelinus fontinalis*, Mitchell)'nda Erken Gelişim: Alevinlerin Yaşama ve Büyüme Oranı. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. 28: 297-301.
- Çakmak, E., Kurtoğlu, İ.Z., Çavdar, Y., Aksungur, N., Firidin, Ş., Başçınar, N., Aksungur, M., Zengin, B., Ak, O., ve Esenbuğa, H., 2007. Karadeniz Alabalığı (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1844)'nın Yetiştiriciliği ve Balıklandırma Amacıyla Kullanımı. Proje Raporu, TAGEM, Proje no: TAGEM/HAYSÜD/2001/07/01/20.
- Çelikkale, M.S., 1994. İç Su Balıkları Yetiştiriciliği. Cilt 1, II. Basım, K.T.Ü., Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Yay., Trabzon.
- Folch, J., Less, M., Stanley G. H. S., 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue. Journal of Biological Chemistry 226, 497-509.
- Gall, G.A.E., 1975 Genetics of Reproduction in Domesticated Rainbow Trout. J. Animal Sci. 40: 19-28.
- Güner, Y., ve Tekinay, A.A., 2002. Ege Bölgesi'nde Ticari Bir İşletmedeki Gökkuşuğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) Anaçlarının Yumurta Verimi ve Yavrularının Büyüme Özelliklerinin Araştırılması. E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences, Cilt 19, Sayı (3-4): 359 – 369.
- Henderson, R.J., ve Tocher D.R., 1987. The Lipid Composition and Biochemistry of Freshwater Fish. Progress in Lipid Research, vol. 26, 281-347.
- Izquierdo, M. S., 1996. Essential fatty acid requirements of cultured marine fish larvae. Aquaculture Nutrition, 2, 183-191.
- Johnson, B.R., 2009. Lipid Deposition in Oocytes of Teleost Fish During Secondary Oocyte Growth. Reviews in Fisheries Science, 17(1):78-89.
- Kocaman, E.M., Bayır, A., Sirkecioğlu, A.N., Bayır, M., Yanık, T., ve Arslan, H., 2009. Comparison of Hatchery Performances of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*), Brown Trout (*Salmo trutta fario*) and Brook Trout (*Salvelinus fontinalis*) under the Same Environmental Conditions. Journal of Animal and Veterinary Advances, 8:7, 1429-1431
- Okumuş, İ., 2003. Damızlık Stok Yönetimi-III: Döl Alımı. Yunus Araştırma Bülteni, Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, 3:2.
- Sargent, J.R., 1995. Origins and functions of egg lipids: Nutritional implications. In: Bromage, N.R., Roberts. R.J. (Eds.), Broodstock Management and Egg and Larval Quality. Blackwell, Oxford, pp. 353-372.
- Springate, J.R.C., Bromage, N.R., 1985. Effect of Egg Size on Early Growth and Survival in Rainbow Trout (*Salmo gairdneri* R.). Aquaculture. 47: 163-172.

**Arastırma/Research Article**

Sirkecioğlu A.N, Bayır A, Haliloğlu H, Aras N. M

Gökkuşadı Alabalığı, Dere Alabalığı ve Kaynak  
Alabalığı Yumurtalarının Kuluçka Performansı  
Yumurta Çapı ve Lipit Miktarı Arasındaki İlişki



- Suziki, R. and Fukuda, Y., 1971. Survival potential of F1 hybrids among salmonid fisher. Bull. Freshwater Fish Res. Zub. 21 (1), 69–83.
- Tocher, D. R., 2003. Metabolism and functions of lipids and fatty acids in teleost fish. Reviews in Fisheries Science, 11(2), 107–184.
- Tveiten, H., Jobling, M. ve Andreassen, I., 2004. Influence of egg lipids and fatty acids on egg viability, and their utilization during embryonic development of spotted wolf-fish, *Anarhichas minor* Olafsen. Aquaculture, 35,152-161.
- Yousefian, M., 2011. The Relationship Between Egg Size, Fecundity and Fertilization Rate in *Acipenser persicus*, *Rutilus ferissi kutum* and *Cyprinus carpio*. World Applied Sciences Journal, 12(8): 1269-1273.
- Yusuf Güner, Y. ve Tekinay A. 2002. Ege Bölgesi'nde Ticari Bir İşletmedeki Gökkuşadı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) Anaçlarının Yumurta Verimi ve Yavrularının Büyüme Özelliklerinin Araştırılması. E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences 2002 Cilt/Volume 19, Sayı/Issue (3-4): 359 – 369.
- Waston,C.A., ve Chapman, F.A., 2000. Artificial Incubation of Fish Eggs. EDIS, FA32.