

# Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) ve Kaynak Alabalığı (*Salvelinus fontinalis* Mitchil, 1814)'nın Yumurta Çapı ile Vücut Büyüklüğü Arasındaki İlişki ve Yumurta Verimleri

Huriye Arıman Karabulut

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Rize Su Ürünleri Fakültesi, 53100, Rize, Türkiye  
\*E mail: huriyeariman@hotmail.com

**Abstract:** *The relationship and the fecundity between the egg size and the body weight of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss Walbaum, 1792) and brook trout (Salvelinus fontinalis Mitchil, 1814).* This study was conducted in a private fish farm in Güneysu, Rize. The relationship between egg size and body weight of the rainbow trouts and the brook trouts was examined and its influence was compared with the fecundity. The trouts at the age of 3-4 were stripped in November, 2002, January and February, 2003 with the dry method. That the length average of rainbow trouts was  $44,3\pm 7,394$  cm, that the weight average was  $1050,3\pm 461,027$  g and that the fecundity was  $3016,8\pm 360,320$  egg each were determined. The egg size was measured as  $4,82\pm 0,339$  mm. On the other hand, these situation were seen in the brook trouts: The brood length average was  $33,9\pm 3,900$  cm and the weight one was  $526,8\pm 202,098$  g. The fecundity and the egg size were calculated as  $1449,2\pm 373,186$  egg each and  $4,28\pm 0,261$  mm. When the brood weights of both of the trouts were compared with the fecundity and the egg size, it was seen there was a positive relationship between them ( $r=0,91$ ,  $r=0,69$ ,  $p<0,05$ ). At the same time, when the brood weight, the fecundity and the egg size of the rainbow trouts were compared to the brook trouts' ones, the difference between them was found significant ( $p<0,01$ ).

**Key Words:** Fecundity, Egg Size, Body Weight, Rainbow Trout, *Oncorhynchus mykiss*, Brook Trout, *Salvelinus fontinalis*.

**Özet:** Bu çalışma, Rize İli Güneysu Beldesindeki özel alabalık çiftliğinde yürütülmüştür. Gökkuşığı (*Oncorhynchus mykiss*) alabalığı ile kaynak (*Salvelinus fontinalis*) alabalığı anaçlarının yumurta büyüklüğü ile vücut büyüklüğü arasındaki ilişki araştırılmış ve yumurta verimine etkisi karşılaştırılmıştır. 3 ve 4 yaşındaki alabalıklar kuru yöntemle Aralık 2002, Ocak-Şubat 2003 tarihlerinde sağılmıştır. Anaç gökkuşığı alabalıkları ortalama  $44,3\pm 7,394$  cm uzunluğunda,  $1050,3\pm 461,027$  g ağırlığında olup, yumurta verimleri  $3016,8\pm 360,320$  yumurta/birey belirlenmiştir. Yumurta çapı da  $4,82\pm 0,339$  mm olarak bulunmuştur. Kaynak alabalıklarında ise damızlık boyu  $33,9\pm 3,900$  cm ve ağırlığı  $526,8\pm 202,098$  g olarak tespit edilmiştir. Yumurta verimleri de  $1449,2\pm 373,186$  yumurta/birey ve yumurta çapları  $4,28\pm 0,261$  mm olarak bulunmuştur. Her iki alabalığın kendi aralarındaki damızlık ağırlık ile yumurta verimleri ve yumurta çapları karşılaştırıldığında pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ( $r=0,91$ ,  $r=0,69$ ,  $p<0,05$ ). Gökkuşığı alabalığının anaç ağırlığı ile yumurta verimi ve yumurta çapı kaynak alabalığı anaçlarının anaç ağırlığı ile yumurta verimi ve yumurta çapı karşılaştırıldığında aralarındaki farklılıklar istatistikî olarak önemli bulunmuştur ( $p<0,01$ ).

**Anahtar Kelimeler:** Yumurta verimi, Yumurta çapı, Anaç ağırlığı, Gökkuşığı alabalığı, *Oncorhynchus mykiss*, Kaynak alabalığı, *Salvelinus fontinalis*.

## Giriş

Günümüzde giderek artan çevre kirliliği, avcılık teknolojisinin hızla gelişmesi, deniz ve iç sularda av yasaklarının yeterince düzenli uygulanmaması sonucu doğal balık stoklarını oldukça fazla zorlamakta ve verimi düşürmektedir. Gerek su varlığı ve gerekse toprak durumu yönünden tüm Türkiye'nin özellikle Doğu Karadeniz Bölgesinin çok elverişli olması, bu bölgede kültür balıkçılığı yönünden yatırımları hızlandırmıştır.

Son yıllarda bölgede gökkuşığı alabalığı üretimi yapan tesislerin sayısı ve üretim kapasitelerinde hızlı artış gözlenmiştir. Bu işletmelerin bazılarında gökkuşığı alabalığı yanında tüketicinin ve dolayısıyla pazarın dikkatini çekebilme ve ürün çeşitliliğini artırmak için alternatif tür veya hobi amaçlı olarak kaynak Alabalığı (*S. fontinalis*) da bulundurulmaktadır (Alkan 1997). Gökkuşığı alabalığına oranla yavaş büyüyen bu türün farklı görünüm (renk, vücut formu v.s.) ve et yapısı (gevrek ve daha az yağlı) yetiştiriciliğini cazip kılabılır

(Okumuş ve diğ. 1998).

Dünyada kültürü en fazla yapılan balık türü Gökkuşığı alabalığı (*O. mykiss*)'dir. Bu tür kuluçka süresinin kısalığı, çevre koşullarına adaptasyonunun kolay olması, doğal ve yapay yemden yararlanma yeteneğinin yüksek olması ve hastalıklara karşı dayanıklılığı sebebiyle tercih edilmektedir (Edwards 1978, Shepherd ve Bromage 1988, Gall ve Crandel 1992, Çelikkale 1994, Rasmussen ve Ostfeld 2000, Aras ve diğ. 2000). Erkekleri iki, dişileri üç yaşında cinsi olgunluğa erişmekte olup, bir dişi balığın 1300-2267 nispi yumurta verimine sahip olduğu bildirilmektedir (Sharma ve diğ. 1989, Kurtoğlu 1996, Okumuş ve diğ. 1997, Kurtoğlu ve diğ. 1998).

Balık yetiştiriciliğinde temel amaç üretimi artırmaktır. Yıllık 300 000 tonluk dünya alabalık üretimini desteklemek için, her yıl 3 milyarın üzerinde yumurta üretimine gereksinim duyulduğu bildirilmektedir (Bromage diğ. 1992, Kayam ve Canyurt 2001).

Alabalık yetiştiriciliğinde, özellikle yumurta büyüklüğü ile

yumurtaların verimliliği yaşam evrelerinin ilk zamanlarında oldukça önemlidir. Öyle ki damızlık verimi denildiği zaman, hemen yumurta büyüklüğünün ölçüsü düşünülmektedir. Yumurta büyüklüğü yumurta verimine, kuluçka randımanına etki edebilmektedir (Springate ve diğ. 1985, Bromage ve diğ. 1990, Akbulut ve diğ. 1998, Türk ve Dörücü 2001).

Balıklarda yumurta verimi; bir dişi balığın yumurtlama döneminde verdiği yumurta miktarı olarak tanımlanır. Yumurta verimi, balığın türüne, genetik yapısına, büyüklüğüne, yaşına ve çevre koşullarına bağlı olarak değişir. Yumurta veriminin düşmesi ve sperm kalitesinin bozulması işletmelerde yavru üretimini azaltan önemli faktörlerden birisi olmaktadır (Bondari ve diğ., 1985; Tam ve Payson; 1986, Bromage ve diğ., 1992; Beacham ve Murry, 1993).

Bu çalışmada gökkuşaağı alabalığı (*O. mykiss*) ile kaynak alabalığı (*S. fontinalis*) anaçlarından elde edilen yumurta çapı ile vücut büyüklüğü arasındaki ilişki ve yumurta veriminin araştırılması amaçlanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Araştırma, 15.12.2001 – 18.03.2002 tarihleri arasında Rize ili Güneysu beldesindeki Dört Mevsim Alabalık Üretim Tesisinde ve KTÜ Rize Su Ürünleri Fakültesi Laboratuvarında yürütülmüştür.

Araştırmada balık materyali olarak; 385 adet anaç gökkuşaağı alabalığı ve 190 adet anaç kaynak alabalığı arasından rastgele 20 adet dişi ve erkek (3-4 yaş) anaç gökkuşaağı alabalığı ile 20 adet dişi ve erkek (2-3 yaş) anaç kaynak alabalığı seçilmiştir.

Seçilen anaç balıklar tartımdan ve sağımdan önce balıkların yemiş oldukları yemlerin tamamen sindirilip dışarıya atılmasını sağlamak amacıyla tartım ve sağım günü öncesinden balıklara yem verilmesi durdurulmuştur. Anaç balıklara sağımdan önce anestezi olarak 15 ppm tricaine methane-sulphonate (MS 222) uygulanmıştır (Pennell ve Barton 1996). Ardından balıklar kuru bezle kurulandıktan sonra 1gr'a hassas dijital terazide tartılmış ve total boyları 1 cm hassasiyetle ölçülmüştür, daha sonra yumurtaları kuru yöntemle göre (Emre ve Kürüm 1998) her biri ayrı plastik kaplara sağılmıştır. Sağımdan sonra tekrar anaç balıklar tartılmıştır. Böylece anaç balıkların sağım öncesi ve sağım sonrası ağırlıkları ölçülmüştür. Döllenen yumurtalardan rastgele 40 adet alınarak bunların her birinin ağırlıkları  $\pm 0,01$  g'a hassas dijital teraziyle, çapları (mm) da dijital kumpas ile ölçülmüştür.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki formüller esas alınarak değerlendirilmiştir.

Toplam Yumurta Sayısı= Toplam Yumurta Ağırlığı (g) / Tek Yumurta Ağırlığı (g)

Yumurta Verimi (Fekondite)=Toplam Yumurta Sayısı / Sağım Sonrası Canlı Ağırlık (g)

Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde "Statistica for Windows" istatistik paket programının varyans analizlerine ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testlerine 0.05 önem seviyesinde tabi tutulmuştur (Duncan 1971). Gruplar arasındaki anaç

ağırlıkları, yumurta verimleri ve yumurta çapları ise SAS paket programıyla yapılmıştır (Hellwig, 1981).

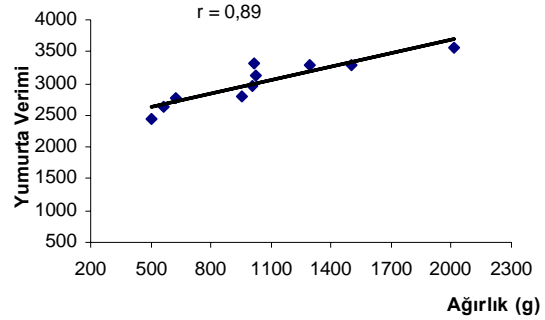
### Bulgular

Çalışma süresince elde edilen veriler Tablo 1'de verilmiştir. Tüm sonuçların varyans analizleri yapılmış, elde edilen sonuçlara göre, 0,01 ile 0,05 ihtimal seviyesinde teste tabi tutulmuş ve önemli bulunan faktörlere, çoklu karşılaştırma testi (Duncan Testi) uygulanmıştır.

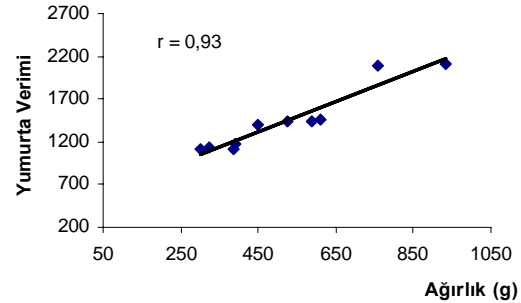
Tablo 1. Araştırma sonunda elde edilen veriler.

| Gruplar              | Gökkuşaağı Alabalığı | Kaynak Alabalığı    |
|----------------------|----------------------|---------------------|
| Total Boy (cm)       | 44,3 $\pm$ 7,39      | 33,9 $\pm$ 3,90     |
| Ağırlık (g)          | 1050,3 $\pm$ 461,02  | 526,8 $\pm$ 202,09  |
| Yumurta Verimi       | 3016,8 $\pm$ 360,32  | 1449,2 $\pm$ 372,18 |
| Yumurta Sayısı       | 2731,6 $\pm$ 1523,83 | 693,0 $\pm$ 444,28  |
| Yumurta Ağırlığı (g) | 249,1 $\pm$ 137,44   | 39,8 $\pm$ 20,28    |
| Yumurta Çapı (mm)    | 4,8 $\pm$ 0,33       | 4,2 $\pm$ 0,26      |

Çalışma sonunda, ağırlığa göre yumurta verimi değerlendirildiğinde, gökkuşaağı alabalıklarında yumurta verimi 3016,8 $\pm$ 360,32 (2441-3569), vücut ağırlığı 1050,3 $\pm$ 461,02 (503-2012) g olduğu tespit edilmiş ( $r=0,89$ ,  $p<0,01$ ) (Şekil 1), kaynak alabalığında da yumurta verimi 1449,2 $\pm$ 372,18 (1116-2104), vücut ağırlığı 526,8 $\pm$ 202,09 (301-935) g olup, aralarında önemli pozitif ilişkinin olduğu belirlenmiştir ( $r=0,93$ ,  $p<0,01$ ) (Şekil 2).

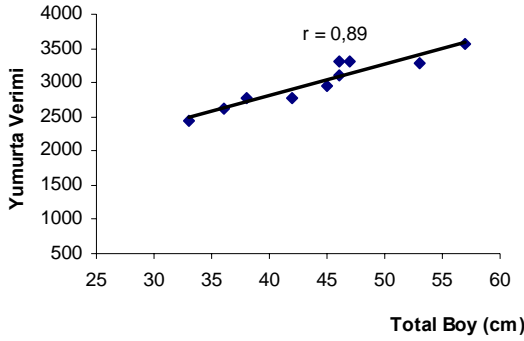


Şekil 1. Gökkuşaağı alabalığının yumurta verimi - ağırlığı ilişkisi.

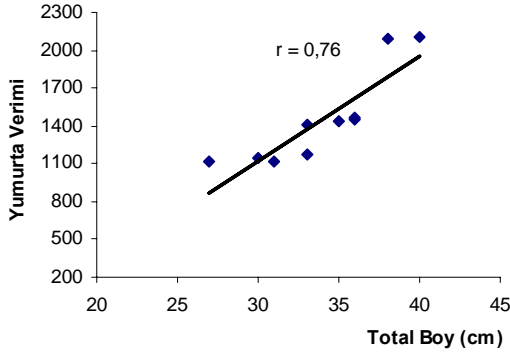


Şekil 2. Kaynak alabalığının yumurta verimi - ağırlığı ilişkisi.

Total boya göre yumurta verimi değerlendirildiğinde, gökkuşaağı alabalıklarında yumurta verimi  $3016,8 \pm 360,32$  (2441-3569), total boy  $44,3 \pm 7,39$  (33-57) cm olduğu tespit edilmiş ( $r=0,89$ ,  $p<0,01$ ) (Şekil 3), kaynak alabalığında da yumurta verimi  $1449,2 \pm 372,18$  (1116-2104), total boy  $33,9 \pm 3,90$  (27-40) cm olup, aralarında önemli pozitif ilişkinin olduğu belirlenmiştir ( $r=0,89$ ,  $p<0,01$ ), ( $r=0,76$ ,  $p<0,01$ ) (Şekil 4).



Şekil 3. Gökkuşaağı alabalığının yumurta verimi - boy ilişkisi.



Şekil 4. Kaynak alabalığının yumurta verimi - boy ilişkisi.

Gökkuşaağı ve kaynak alabalığının ortalama yumurta çapı ( $4,8 \pm 0,33$  (4,5-5,1) mm,  $4,2 \pm 0,26$  (3,8-4,6) mm) ile vücut ağırlığı ( $1050,3 \pm 461,02$  (503-2012) g,  $526,8 \pm 202,09$  (301-935) g) incelendiğinde (Şekil 5,6), yumurta çapı ile vücut ağırlığı arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $r=0,66$ ,  $p<0,01$ ), ( $r=0,72$ ,  $p<0,01$ ).

Ortalama ( $4,8 \pm 0,33$  (4,5-5,1) mm,  $4,2 \pm 0,26$  (3,8-4,6) mm) ve total boy  $44,3 \pm 7,39$  (33-57) cm  $33,9 \pm 3,90$  (27-40) cm olarak belirlenmiştir.

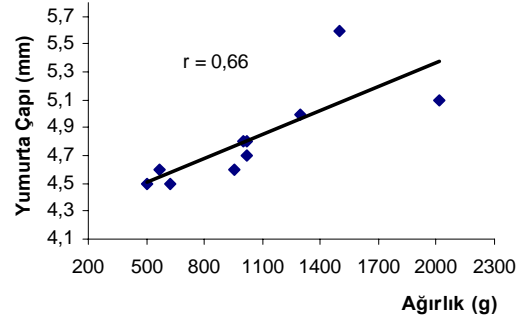
Yumurta çapı ve total boy bakımından gökkuşaağı alabalığı ile kaynak alabalığı karşılaştırıldığında aralarındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $r=0,67$ ,  $p<0,01$ ), ( $r=0,80$ ,  $p<0,01$ ) (Şekil 7,8).

## Tartışma

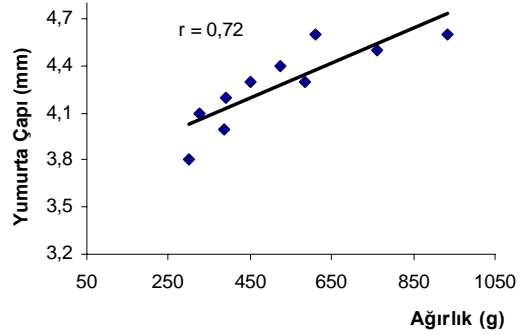
Yumurta verimi kültür balıkçılığında üretimi etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Yumurta verimi (fekondite) genel olarak damızlık balık tarafından üretilen yumurta sayısı olarak

ifade edilir. Yumurta ölçüsü (yumurta çapı) de haçeride maksimum verimi etkilemektedir. Çünkü yumurta ölçüsü damızlık balık büyüklüğü ile alakalıdır. Bu konuda yapılan araştırmalar gösteriyor ki; damızlık balık büyüklüğü arttıkça yumurta çapı da artmaktadır (Springate ve diğ. 1985, Bromage ve diğ. 1990, Beacham ve Murray 1993, Çelikkale 1994). Bu yönüyle elde edilen sonuçlar mevcut çalışmayı teyit eder durumdadır.

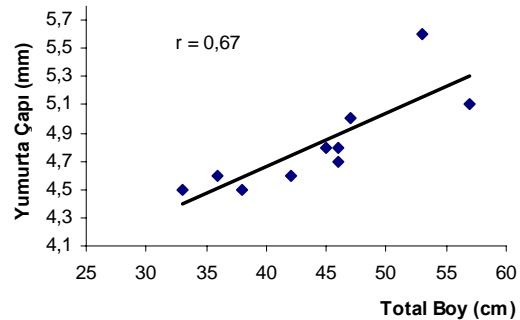
Alabalıklarda yumurta ölçüsü genetik ve çevresel faktörler tarafından etkilenmektedir. Bunların en önemlileri; balık büyüklüğü ve yaşı, beslenme durumu ve bulunduğu sucul ortamın fiziksel ve kimyasal özellikleridir (Tam ve Payson 1986, Sharma ve diğ. 1989, Rasmussem ve Ostenfeld 2000).



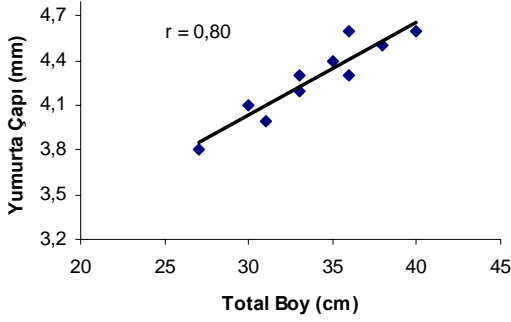
Şekil 5. Gökkuşaağı alabalığının yumurta çapı - ağırlık ilişkisi.



Şekil 6. Kaynak alabalığının yumurta çapı - ağırlık ilişkisi.



Şekil 7. Gökkuşaağı alabalığının yumurta çapı - boy ilişkisi.



Şekil 8. Kaynak alabalığının yumurta çapı - boy ilişkisi.

Bondari ve diğ. (1985), yapmış oldukları bir çalışmada yayın balıkları anaçlarının yaş ve büyüklükleri yumurta büyüklüğünü ve yumurtlamada başarıyı olumlu yönde etkilediğini, hızlı büyüme performansına sahip yavrular elde ettiklerini belirtmişlerdir. Bu çalışmada da gerek gökkuşağı alabalıkları ve gerekse kaynak alabalıklarının damızlık büyüklüğü ile yumurta büyüklüğü arasında yapılan değerlendirmelerde pozitif bir ilişkinin olduğu gözlenmiştir (Şekil 5,6).

Türk ve Dörücü (2001), Gökkuşağı alabalıklarında yumurta verimi ile ilgili yaptıkları bir çalışmada balık büyüklüğü ile yumurta çapı arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu tespit etmişlerdir ( $r=0,82$ ,  $p<0,05$ ). Mevcut çalışmada yapılan istatistiki analizlerde gökkuşağı alabalıklarının anaç büyüklüğü ile yumurta çapı arasında pozitif ilişki bulunmuştur ( $r=0,66$ ,  $P<0,05$ ).

Shepherd ve Bromage (1988), Çeşitli Salmon balıklarının yumurta verimi üzerine yapmış oldukları bir çalışmada, kaynak alabalığında yumurta verimini 2600, gökkuşağı alabalığında yumurta verimini 1800 olarak belirtmişlerdir. Bu çalışmada ise kaynak alabalığında yumurta verimi 1449,2 gökkuşağı alabalıklarına 3016,8 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar Okumuş ve diğ. (1997), gökkuşağı alabalığında rapor ettikleri yumurta verimi 2493 ve yine aynı alabalıkla ilgili Kurtoğlu ve diğ. (1998), yapmış oldukları çalışmadaki yumurta verimi 1364 göre yüksek çıkmıştır. Fakat Akbulut ve diğ. (1998), kaynak alabalıkları ile ilgili çalışmalarında yumurta verimi değerini 3124 bulmuşlardır. Bu ise mevcut çalışmaya göre düşük çıkmıştır. Sonuç olarak bu araştırmalar, yapılan çalışmayla karşılaştırıldığında, bu çalışmada gökkuşağı alabalıklarının yüksek yumurta verimine sahip olduklarını fakat kaynak alabalıklarında ise yumurta veriminin düşük olduğunu ortaya koymaktadır.

### Kaynakça

- Akbulut, B., İ. Okumuş, N. Başçınar, İ. Z. Kurtoğlu, ve T. Şahin, 1998, Egg Production in a Brook Trout (*Salvelinus fontinalis*) Broodstock: Fecundity, Egg Size and Correlation of Body Weight, The proceeding of the First International Symposium on Fisheries and Ecology, 2-4 Sep. 1998, Trabzon.
- Alkan, M.Z., 1997, The growth features of The Brook Trout (*Salvelinus fontinalis*) in Sea and Fresh Water in Eastern Black Sea Conditions (in turkish),

- Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Aras, N.M., E. M. Kocaman, ve M. S. Aras, 2000, General Fisheries and Fundamental Principals of Aquaculture (in turkish), Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Yayınları No 216, Erzurum.
- Beacham, T.D. and C. B. Murray, 1993, Fecundity and Egg Size Variation in North American Pacific Salmon. *Journal of Biology*, 42:485-508.
- Bondari, K., G. O. Ware, B. G. Mullinix, and J. A. Joyce, 1985, Influence of brood fish size on the breeding performance of channel catfish. *Prog. Fish-Cult.* 47, 21-26.
- Bromage, N., J. Hardiman, J. Jones, J. Springate, and V. Bye, 1990, Fecundity, egg size and total egg volume differences in 12 stocks of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* Richardson. *Aquaculture, Fisheries Management*, 21, 269-284.
- Bromage, N., J. Jones, C. Randall, M. Thrush, B. Davies, J. Springate, J. Duston, and G. Barker, 1992, Broodstock Management, Fecundity, Egg Quality and the Timing of Egg Production in the Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*, 100: 141-166.
- Çelikkale, M.S., 1994, Aquaculture of Inland Water Fish (in turkish). Cilt 1, II Basım, K.T.Ü., Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Yay., Trabzon.
- Duncan, D.B., 1971, Multiple Range and Multiple F-tests. *Biometrics*, 11: 313-323.
- Edwards, D.J., 1978, Salmon and Trout Farming in Norway, Fishing News Books Ltd., Farnham Surrey, England.
- Emre, Y. ve V. Kürüm, 1998, Trout Farming Techniques in Ponds and Cages (in turkish), Ankara.
- Gall, G.A.E. and P. A. Crandel, 1992, The Rainbow Trout, *Aquaculture*, 100, 1-10.
- Helwig, J., 1981, Eine Einführung in das SAS, SAS Institute Inc., Cary, NC, 97.
- Kayam, S. ve M.A. Canyurt, 2001, The Effects of Photoperiod Applications on Fecundity of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) (in turkish), XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu 04-06 Eylül 2001, Hatay.
- Kurtoğlu, İ.Z., 1996, The Analysis of Reproduction Features of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) (in turkish), Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kurtoğlu, İ.Z., İ. Okumuş, ve M. Çelikkale, 1998, Determination of Growth Performance of Fingerlings and Egg Production Features of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Broodstocks in a Commercial Fish Farm in The Eastern Black Sea Region (in turkish). *Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi. TÜBİTAK-DOĞA 22 (6)*, 489-496.
- Okumuş, İ., C. Üstündağ, İ. Z. Kurtoğlu, ve N. Başçınar, 1997, Quality Features, Fecundity and Stripping time of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Broodstocks Stocked in Sea Cages and Fresh Water Ponds (in turkish) . IX Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu 17-19 Eylül 1997, Isparta.
- Okumuş, İ., N. Başçınar, M. Z. İkan, ve İ. Z. Kurtoğlu, 1998, Growth and Culture Potential of Brook Trout (*Salvelinus fontinalis*) in Sea and Fresh Water in The Eastern Black Sea Conditions (in turkish), Doğu Anadolu Bölgesi III Su Ürünleri Sempozyumu 10-12 Haziran 1998, Erzurum.
- Pennell, W. and B. A. Barton, 1996, Principles of Salmonid Culture. Developments in Aquaculture and Fisheries Science, Vol:26, The Netherlands.
- Rasmussem, R.S. and T. H. Ostenfeld, 2000, Effect of Growth Rate on Quality Traits and Feed Utilization of Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and Brook trout (*Salvelinus fontinalis*), *Aquaculture*, Vol: 184 (3-4), 327-337.
- Sharma, S.C., J. R. Dhanze, and B. S. Katoch, 1989, Fecundity of Rainbow Trout (*Salmo gairdnerii* Richardson) Under the Temperature Conditions of Himachal Pradesh, India, *Journal of Animal Sciences*, 59 (12), 1577-1579.
- Shepherd, J. and N. Bromage, 1988, Intensive Fish Farming, First Publishing, Billing and Sons Ltd, Worcester, 404.
- Springate, J., N. Bromage, and R. Cumarantunga, 1985, The Effect of Different Rations on Fecundity and Egg Quality in the Rainbow trout (*Salmo gairdnerii* Richardson). In *Nutrition and Feeding in Fish.*, Academic Press, 371-391.
- Tam, W.H. and P. D. Payson, 1986, Effects of Chronic Exposure to Sublethal pH on Growth, Egg Production and Ovulation in Brook trout (*Salvelinus fontinalis*), *Can. J. Fish.Aquat. Sci.*, 43:275-280.
- Türk, C ve M. Dörücü, 2001, The Determination of Survival Rates of Larvae and The Correlations Between Egg Diameter and Body Size of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) (in turkish), XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu 04-06 Eylül 2001, Hatay.