

**AYNI YAŞTAKİ DIŞI GÖKKUŞAĞI ALABALIKLARI (*Salmo gairdnerii* R.) İLE FARKLI YAŞLARDAKİ ERKEK BALIKLAR ARASINDA YAPILAN ÇİFTLEŞTİRMENİN BAZI ÜREME ÖZELİKLERİNE VE YAVRULARIN BÜYÜMELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

**E.Mahmut KOCAMAN (1)**

**İhsan AKYURT (1)**

**ÖZET:** *Bu araştırmada, aynı yaşlardaki (5 yaş) dişi damızlık Gökkuşağı alabalıklarıyla (*Salmo gairdnerii* R.) çiftleştirilen genç (2 yaş) ve yaşlı (5 yaş) erkek damızlık balıklardan elde edilen yumurtaların döllülük nisbeti, çıkış gücü, embriyo dönemi yaşama gücü, keseli dönemde yaşama gücü ve kuluçka randımanları ile yavruların gelişme performansları karşılaştırılmıştır.*

*Kuluçka döneminde genç erkek x yaşlı dişi grubunda döllülük nisbeti % 95.47, embriyo dönemi yaşama gücü % 93.99, çıkış gücü % 98.43, keseli dönemde yaşama gücü % 98.13 ve kuluçka randımanı ise % 93.98 olarak tesbit edilmiştir. Yaşlı erkek x yaşlı dişi grubunda ise, döllülük nisbeti % 85.36, embriyo dönemi yaşama gücü % 79.75, çıkış gücü % 94.47, keseli dönemde yaşama gücü % 95.12 ve kuluçka randımanı % 81.07 olarak belirlenmiştir. İki grup arasında incelenen bütün parametreler arasında istatistiki olarak önemli farklar meydana gelmiştir ( $P<0.05$ ).*

*Besi denemesi süresince genç erkek x yaşlı dişi grubunda ortalama canlı ağırlık artışı 0.2 g'dan 1.8365 g'a, yaşlı erkek x yaşlı dişi grubunda ise 0.1975 g'dan 1.8435 g'a yükselmiştir. Ayrıca, her iki grup için ortalama canlı ağırlık artışı 0.19875 g'dan 1.84 g'a ulaşmıştır. Canlı ağırlık artışı yönünden, gruplar arasında fark bulunamamıştır ( $P>0.05$ ).*

*Genç erkek x yaşlı dişi grubunda yem değerlendirme katsayısı 3.68, yaşlı erkek x yaşlı dişi grubunda ise 3.47 olarak bulunmuştur. Ortalama yem değerlendirme katsayısı ise, her iki grup için 3.575 olarak hesaplanmıştır. Yem değerlendirme katsayısı yönünden, gruplar arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir ( $P>0.05$ ).*

*Besi denemesi sonunda, genç erkek x yaşlı dişi grubu yavrularının ortalama yaşama gücü % 94.5, yaşlı erkek x yaşlı dişi grubunda ortalama yaşama gücü ise %*

---

(1) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Bölümü Erzurum.

93.8 olarak bulunmuştur. Bu özellik bakımından da gruplar arasında fark görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

Sonuç olarak, genç erkek, yaşlı dişi grubu kuluçka döneminde incelenen özellikler bakımından, yaşlı erkek x yaşlı dişi grubundan daha üstün bulunmuştur. Besi döneminde ise, canlı ağırlık artışı, yem değerlendirme katsayısı ve yaşama gücü bakımından gruplar arasında önemli farklılıklar görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

## THE EFFECTS OF THE MATINGS OF THE SAME AGED FEMALES AND THE DIFFERENT AGED MALES OF THE RAINBOW TROUT (*Salmo gairdnerii* R.) ON SOME REPRODUCTIVE TRAITS AND THE GROWTH OF OFFSPRINGS

**SUMMARY:** *In this study, the same aged females (5 years old) of the rainbow trout (Salmo gairdnerii R.) were mated with the young (2 years old) and the old (5 years old) males fishes. This two groups were compared with each other in regard to the percentage of the fertilized eggs, hatching rate, embryonical survival rate, the hatching yield and the growth performances of the fingerlings.*

*In the hatchery period the percentage of the fertilized eggs, the embryonical survival rate, the hatching rate, the survival rate of the larvae and the hatching yield were calculated as 95.47 %, 93.99 %, 98.43 %, 98.13 % and 93.98 % in the first group (male young fish x female old fish) respectively. In the second group (male old fish x female old fish) the percentage of the fertilized eggs, the embryonical survival rate, the hatching rate, the survival rate of the larvae and the hatching yield were found 85.36 %, 79.75 %, 94.47 %, 95.12 % and 81.07 % respectively. The differences between two groups for all parameters examined in this experiment were found statistically important ( $P<0.05$ ).*

*During the feeding experiment, the average live weight gains reached from 0.2 g to 1.8365 g. in the first group (male young fish x female old fish) and from 0.1975 g to 1.8435 g in the second group ( male old fish x female old fish). The differences in respect to the live weight gain were not found between two groups ( $P>0.05$ ).*

*The coefficients of the feed conversion were found as 3.68 and 3.47 in the first and in the second group, respectively. The differences for the coefficient of the feed conversion were statistically not found between two group.*

*At the end of the feeding experiment the mean survival rate of the young fishes were found as 94.50 % and 93.8 % in the first and in the second group, respectively.*

*The types of the mating have no effect on the survival rate of the fingerling ( $P>0.05$ ).*

*As a result, the fist group (male young fish x female old fish) for all hatchery characteristics is superior than the second group (male old fish x female old fish). But, in the feeding period, the types of the mating have no significantly effected ( $P>0.05$ ) the live weight gain, the food conversion rate and the survival rate.*

## GİRİŞ

İnsanlık varoluşundan beri üç temel ihtiyaçla karşı karşıya kalmıştır. Bunlar; beslenme, giyinme ve barınmadır. Dolayısıyla, dünya ülkeleri; besin maddelerini biraz daha artırabilmek için büyük çabalar harcamakta ve bütün imkanlardan yararlanmaya çalışmaktadırlar.

Kültür balıkçılığının gelişmesi, çeşitli sorunları da beraberinde getirmektedir. Bunlardan en önemlisi yem sorunudur. Entansif balık yetiştiriciliğinde, girdilerin % 60-70'ini yem oluşturmaktadır (Akyurt, 1989). Genellikle damızlıkçı alabalık işletmelerinde, damızlık balıklar 5-6 yaşına kadar elde tutulmaktadır. Balıklara verilen yem miktarı, canlı ağırlık esasına göre düzenlendiğinden çok yüksek canlı ağırlığa ulaşmış olan damızlık balıklar, doğal olarak daha fazla yem tüketenlerdir. Bu da işletmelere ek bir mali yük getirmektedir. Ayrıca yaş ilerledikçe balıkların damızlık değerleri azalmakta ve özellikle de sperma ve yumurta kaliteleri düşmektedir. Gökkuşuğu alabalıklarında (*Salmo gairdnerii* R.), damızlıkta kalma süresi dişilerde 6 yaş, erkeklerde ise 5 yaşdır. Bu yaştan sonra, dişilerde 1 kg. canlı ağırlık için elde edilen yumurta verimi düştüğü gibi, erkeklerde de sterilite oranı artmaktadır (Çelikkale, 1988). Yumurta veriminin düşmesi ve sperm kalitesinin bozulması işletmelerde yavru üretimini azaltan önemli faktörlerden biri olmaktadır (Köksal, 1985). Bütün bunlara ilaveten, canlı ağırlığa göre hesaplanan birim alan miktarı, genç balıklar için daha az olacağından, genç balıkların damızlıkta kullanılması halinde, işletmeler için yerden de tasarruf sağlanabilecektir.

Bu araştırma, genç (2 yaşında) ve yaşlı (5 yaşında) damızlık erkeklerin dölgü verim özellikleri ve elde edilen yavruların ekonomik değer taşıyan verimlerinin karşılaştırılması amacı ile yapılmıştır.

Yaptığımız literatür taramalarında, çalışmamızla paralellik gösteren Türkçe ve yabancı çalışmalara pek rastlanamamıştır. Bu nedenle, ele aldığımız balık türü ve incelediğimiz özelliklerle ilgili genel literatürlere yer verilmek zorunda kalmıştır.

Dünyada kültürü en fazla yapılan balık türü Gökkuşuğu alabalığı (*Salmo gairdnerii* R.)'dir. Bu tür, kuluçka süresinin kısaltığı, çevre koşullarına adaptasyonu-

nun kolay olması, doğal ve yapay yemden yararlanma yeteneğinin yüksek olması ve hastalıklara karşı dayanıklılığı sebebiyle tercih edilmektedir ( Özdemir, 1977).

Gökkuşluğu alabalıkları (*Salmo gairdnerii* R.) 1988 yılına kadar bu isimle adlandırılmışlardır. Bu tarihten sonra Amerikan balıkçılık derneği alabalıkları; Atlantik Salmonları, Atlantik Alabalıkları, Pasifik Salmonları ve Pasifik Alabalıkları olarak ayırdıktan sonra; Atlantik Alabalıkları ve Salmonlarına *Oncorhynchus*, Gökkuşluğu alabalıklarına da *mykiss* adını vermiştir (Smith and Stearly, 1989).

Schparclaus (1967), Gökkuşluğu alabalıklarında optimum su ısısının 10-15°C'ler arasında olmasına rağmen, 30°C'ye kadar dayanabildiklerini, kuluçka randımanlarının ise % 90-95 olması gerektiğini belirtmektedir.

Yapılan bir araştırmada, su ısısının 10-12°C olmasıyla, Gökkuşluğu alabalıklarında (*Salmo gairdnerii* R.) kuluçka randımanının % 80.7, kuluçka süresinin ise 32 gün olduğu belirtilmiştir (Zeiss et al., 1972).

Özdemir (1977), Gökkuşluğu alabalıklarına (*Salmo gairdnerii* R.) ait 4000 adet yumurtada çıkış gücünü % 94.96 olarak saptamıştır.

Meske (1978), entansif alabalık üretiminde çıkış gücü, döllülük oranı ve keseli devre sonuna kadar olan yaşama gücünün % 85'in üzerinde, kuluçka randımanının ise % 80'in üzerinde olması gerektiğini belirtmektedir.

Kalitatif yönden Gökkuşluğu alabalıkları (*Salmo gairdnerii* R.) için kullanılacak sulara su sıcaklığı yaz aylarında 20-21°C'nin üzerine çıkmamalı, kış aylarında 5-6 °C'nin altına düşmemelidir. Kuluçkahanelere verilen su 3-11°C, yavrulara verilen su 10-15°C, semiren balıklara verilen su ise 14-18°C arasında olmalıdır (Sarıhan, 1981).

Akyurt (1986), oksijen düzeyinin düşük olduğu (7 mg/l) bir artezyen suyunda yaptığı çalışmada Gökkuşluğu alabalığı (*Salmo gairdnerii* R.) yumurtalarında kuluçka randımanını % 71.33, çıkış gücünü % 88.13, döllülük oranını % 80.93 ve keseli dönemde larvaların yaşama gücünü de % 76.64 olarak hesaplamıştır.

Karaca (1987), Gökkuşluğu alabalıklarında (*Salmo gairdnerii* R.) kuluçka döneminde 8-12°C'lik su sıcaklığının optimum olarak kabul edilebileceğini ve suyun pH'sının 6.5-8.5 arasında, oksijen miktarının ise 8 ppm'den az olmaması gerektiğini bildirmiştir.

Aras (1988), kuluçkahanelerde genellikle 6-10°C'ler arasındaki sular kullanıldığı için, Gökkuşluğu alabalıklarında (*Salmo gairdnerii* R.) kuluçka süresinin 30-60 gün arasında değiştiğini belirtmiştir.

Billard (1977), balığın hem yaşının hem de vücut ısısının spermanın hareket-

lilik periyotunda özel bir etkiye sahip olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, Kahverengi ve Gökkuşluğu alabalık spermalarının hareketlilik süresinin diğer tatlı su balıklarının yarısı kadar olduğunu belirtmiştir.

Spermanın yoğunluğu deyimini, sperma içinde bulunan spermatozoid sayısını ifade eder. Sperma yoğunluğu, balık türüne, balığın yaş ve yapısına göre değiştiği gibi bir balığın kendine özgü türleri arasında da değişiklik gösterir (Sanchez-Rodriguez et al., 1978).

Siraj ve Çal. ark. (1983), erkek balıkların yaşları ilerledikçe sperma kalitesinin düştüğünü, erkek balık yaşı ile döllülük ve çıkış gücü arasında negatif bir korelasyon bulunduğunu belirtmektedirler.

Gökkuşluğu alabalıkları (*Salmo gairdnerii* R.) cinsi olgunluğa 2-3 yaşlarında ulaşmakta ve üreme Aralık-Mayıs ayları arasında olmaktadır. Bir kg. ağırlığa 1600-2000 adet yumurta verebildiklerini ve optimal koşullarda embriyonel gelişme devresinde kuluçka zayıflığının % 10-20 olabileceğini belirtmektedir (Çelikkale, 1988).

Gökkuşluğu alabalığı (*Salmo gairdnerii* R.) 1000-5000 adet yumurta verebilmekte, kuluçka dönemindeki kayıp ise % 10-20 arasında olabilmektedir (Atay, 1990).

Karataş (1991), Gökkuşluğu alabalıklarında (*Salmo gairdnerii* R.) yapmış olduğu bir araştırmada döllülük nisbetinin % 95, çıkış gücünün ise % 70 olduğunu belirtmektedir.

Genellikle entansif balık üretimlerinde fingerlink sonuna kadar soğuk su balıkları için (alabalık v.s.) % 75'lik yaşama gücü normal sayılabilmektedir (Atay,1991).

Evans ve Çal. ark. (1962), tarafından yapılan bir araştırmada, 2-4°C'ler arasında Gökkuşluğu alabalıklarında (*Salmo gairdnerii* R.) yem değerlendirme 3.7 bulunmuşken, 16°C'de bu değer 1.8'e düşmüştür.

Çelikkale (1973), Gökkuşluğu alabalıklarına (*Salmo gairdnerii* R.) verilen sığır dalağında yem değerlendirme katsayısının 8 olduğunu belirtmiştir.

Steffens ve Albrecht (1974), Gökkuşluğu alabalıkları (*Salmo gairdnerii* R.) üzerinde yapmış oldukları bir araştırmada % 38.6 proteinli yemle, yem değerlendirme katsayısını 1.88 olarak tesbit etmişlerdir.

Bircan (1981), entansif alabalık üretiminde, genellikle çıkıştan itibaren yavruların 180 gün içerisinde 25 g'a ulaşmaları istenmektedir. Belirtilen süre içerisinde 25 g'ın altında kalırsa işletmede bazı yetersizliklerin olabileceğini bildirmektedir.

## MATERYAL VE METOT

Bu çalışma Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümüne bağlı "Yavru Alabalık Üretim ve Araştırma Merkezi"nde bulunan beton yalıklarda yürütülmüştür.

### Materyal

**Su Materyali:** Araştırmada kullanılan su, araştırma merkezinin 50 m. ilerisinden dalgıç tipi pompalarla çıkarılan artezyen suyudur. Suyun oksijen miktarını artırmak ve suda bulunması muhtemel olan bazı zararlı gazları uçurmak maksadıyla su, önce 25 m'lik ve içerisinde engeller bulunan bir kanaldan akıtılmakta daha sonra sekiz tonluk bir depoda toplanmakta ve buradan da dağıtımı yapılmaktadır. Ayrıca, su havuz ve yalıklara şelaleli biçimde akıtılarak verilmektedir. Böylece, ana su deposunda ölçülen 8.3 ppm'lik oksijen miktarı, havuz ve yalıklarda 9.3 ppm'e ulaşmaktadır. Araştırmada kullanılan suyun kimyasal analizi Tablo 1 'de verilmiştir. Her yalağa eşit miktarda su (1 lt/dak) verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Suyun Kimyasal Analizi (\*)  
Table 1. The Chemical Analysis of the Experimental Water.

Maddeler	Miktar
Oksijen	9.3 ppm
pH	7.5
SBV	1.5
HCO <sub>3</sub>	2.04 me/lt
CO <sub>3</sub>	-
Cl	-
SO <sub>4</sub>	Eser
PO <sub>4</sub>	Eser
Ca + Mg	2.35 me/lt
Toplam sertlik (Fr).	11.6

(\*) Atatürk Üniversitesi Çevre Bilimleri Araştırma Merkezi Laboratuvarında yapılmıştır.

**Balık Materyali:** Araştırmada, Bölümümüze bağlı "Yavru Alabalık Üretim ve Araştırma Merkezi"nde damızlık olarak yetiştirilen 2 ve 5 yaşındaki erkek balıklar ile 5 yaşındaki dişi Gökkuşuğu alabalıkları (*Salmo gairdnerii* R.) kullanılmıştır.

**Yumurta Materyali:** Araştırmada, 5 yaşında olan 4 adet dişi Gökkuşuğu alabalığından (*Salmo gairdnerii* R.) alınan 9796 adet yumurta kullanılmıştır. Ayrıca,

araştırmaya alınan yumurtaların çapları kumpasla ölçülmüştür (Htun-han 1977; Bagenal 1978). Yumurta çapları ortalama 5.5 mm olarak bulunmuştur.

**Sperma Materyali:** Araştırmada, genç (2. yaşlı) ve yaşlı (5. yaşlı) erkek Gökkuşaklı alabalıklarının (*Salmo gairdnerii* R.) spermaları kullanılmıştır. Bu spermalara ait tahlil sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Araştırmada Kullanılan Spermaların Canlılık Test Sonuçları (\*)  
Table 2. The Motolity Test of Spermatozoan in Young and Old Brood Fish.

Balığın Yaşı	Spermatozid sayısı (1 cc'de milyon)	Yerinde hareket %	Tam hareket %
2	44	89	78
5	28	68	42

(\*) Atatürk Üniversitesi Araştırma Hastanesi Mikrobiyoloji laboratuvarında yapılmıştır.

**Yem Materyali:** Araştırmada kullanılan yem, Erzurum Yem Sanayii Fabrikasında yaptırılmış olan pelet şeklindeki yavru alabalık yemi olup, yemin bileşimi Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Araştırmada Kullanılan Yemin Bileşimi.  
Table 3. The Composition of the Experimental Diet.

Maddeler	% Nisbetleri
Mısır	7
Razmol	6
Soya küspesi	16
PTK	5
Balık unu	56
Et-Kemik unu	7
Melas	1.5
Tuz	0.8
Premix 204	0.3
Premix 421	0.1
Premix 441	0.1
Antioksidan	0.1
İzmin-1	0.1

Ayrıca, araştırmada kullanılan yemin kimyasal analizi yapılmış olup sonuçları Tablo 4'e verilmiştir.

Rasyonun hesaplanmış kompozisyonu ise, ham protein % 39.754, ham yağ % 5.277, ham selüloz, % 4.5 ve enerji değeri 2.803 Kcal/kg'dır.

Yumurtadan çıkan yavrulara ilk yem olarak sığırdalağı, ikinci aydan itibaren sığırdalağı + kuru yem karması verilmiştir. Araştırmada kullanılan sığırdalağının bileşimi ham protein % 18.3, ham yağ % 2.3, ham kül % 1.2 ve kurumaddesi % 19.67'dir.

Tablo 4. Kuru Yemin Kimyasal Analizi (\*)  
Table 4. The Chemical Analysis of Dry Diet.

Maddeler	% Nisbetleri
Ham protein	43.65
Ham yağ	7.35
Ham kül	19.43
Ham selüloz	7.02
N'siz öz maddeler	11.55
Kuru madde	89
Su	11

(\*) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü laboratuvarında yapılmıştır.

**Kuluçka Ekipmanları ve Yavru Besleme Yalıkları :** Döllenmiş yumurtalar 0.35 x 0.25 x 0.20 m boyutlarındaki 4 adet yumurta tablası içerisine yerleştirilmiştir. Yumurta tablaları 1.5 x 0.40 x 0.45 m. boyutlarındaki 2 adet beton yalak içine konulmuştur. Çıkış işlemi yumurta tablalarında tamamlanmış ve yumurtadan çıkan larvalar, keseli devrelerini ve yeme alıştırma dönemini bu yalıklarda tamamlamışlardır. Besleme süresince yine aynı boyutlardaki 8 adet beton yalak kullanılmıştır.

### Metot

**Deneme Düzeni ve Üniteleri :** Deneme, iki ayrı aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşama, kuluçka çalışması olup, genç erkek (2 yaşlı) x yaşlı dişi (5 yaşlı) ve yaşlı erkek (5 yaşlı) x yaşlı dişi (5 yaşlı) olmak üzere iki grup olarak planlanmıştır. İkinci aşamada ise, besi denemesi 2 grup ve 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Yavruların seçilmeleri ve tekerrürlere ayrılmalrı, tam şansa bağlı deneme planına göre yapılmıştır (Yıldız, 1986).



**Sağım ve Dölleme Metodu :** Damızlık dişi ve erkek balıklar iki kişi metodu ile sağılmışlardır. Sağımda suni dölleme metodlarından kuru metod uygulanmıştır (Atay, 1980). Daha sonra, damızlıklar fiberglas bir tanka (100 lt) alınmışlardır. Önce bir dişi balık havlu ile kurulanmış ve plastik bir leğene yumurtaları sağılmıştır. Bunun hemen arkasından, bir erkek balık, aynı şekilde havlu ile kurularak, sperması yumurtaların üzerine sağılmıştır. Erkek, dişi oranı 1:1 şeklinde tutulmuştur (Çelikkale, 1988). Yumurtların üzerine sağılan sperma, temiz bir tavuk teleği ile karıştırılmıştır. Daha sonra leğene biraz su konulmuş ve karıştırma işlemi tekrarlanmıştır. Bu şekilde leğen, güneş ışıkları almayan karanlık bir yerde 15-20 dakika dinlenmeye bırakılmıştır. Bu sürenin sonunda spermadan dolayı bulanmış olan suyun durulanması ve temizlenmesi için su birkaç kez daha yumurtalar sarsılmayacak şekilde değiştirilmiştir (Aras, 1988). Bu işlemden sonra yumurtalar yavaş bir şekilde kuluçka tablalarına yerleştirilmiştir. Telek yardımıyla yumurtaların, kuluçka tablası içinde üniform bir şekilde dağılması sağlanmıştır. Daha sonra yalakların üzerleri, ışık almayacak şekilde siyah naylonla örtülmüştür. Kuluçka süresince, kuluçka tablaları kontrol edilerek dölsüz ve ölü yumurtalar temizlenmiş ve sayıları belirlenmiştir.

**Döllülük Tesbit Metodu:** Suni döllemeden hemen hemen 17 saat sonra döllülük nisbetini tayin için, her gruptan şansa bağlı olarak 50'şer adet yumurta alınmıştır. Bu yumurtalar % 5'lik asetik asitle birkaç dakika muamele edilmiştir. Asetik asitle muamele edilen yumurtalar şeffaflaşmakta, böylece yumurtanın döllu olup olmadığı daha kolay bir şekilde anlaşılmaktadır. Döllülük yüzdesi yumurtalar sayılarak tesbit edilmiştir. Yaşama gücü nisbeti ise, her grupta gözlenme devresi, yumurtadan çıkış devresi ve yemleme devresinde yaşayanların tümü sayılarak elde edilmiştir (Suzuki ve Fukuda, 1971).

**Sperma Canlılık Testi:** Sperma canlılık testi; Atatürk Üniversitesi Araştırma Hastanesi Mikrobiyoloji laboratuvarında, mikroskopik inceleme ile yapılmıştır (Yund, 1989).

**Su Analiz Metodu:** Su analizi, Atatürk Üniversitesi Çevre Bilimleri Araştırma Merkezi Laboratuvarında yapılmıştır. Suyun oksijeni, dijital oksijenmetre ile yerinde ölçülmüştür.

**Balıkların Seçilmeleri:** Denemede kullanılmak üzere, genç erkek x yaşlı dişi, yaşlı erkek x yaşlı dişi çiftleştirmelerinden elde edilen yavrulardan 1200'er adet yavru alınmış ve bunlar 300'er adet olarak parsellere yerleştirilmişlerdir. Balıklar ayda bir defa, darası önceden alınmış olan, su dolu kovalar içerisinde, 0.1 g'a hassas terazi ile gruplar halinde tartılmıştır. Her tartımdan sonra yem miktarı canlı ağırlık esas

alınarak, düzenlenmiştir.

**Yemleme Tekniği:** Gruplara, birinci periyotta sığır dalağı ezmesi sulandırılarak günde 8 defada verilmiştir. İkinci periyotta sığır dalağı + kuru yem karması, özel olarak yaptırılan ayaklı ters huni şeklindeki ve üzeri pencere toru ile kaplanmış olan saç yemliklerin üzerine sürülerek verilmiştir (Çelikkale, 1988).

Denemenin birinci periyotunda balıklara canlı ağırlıklarının % 10'u oranında sığır dalağı, ikinci periyotta canlı ağırlıklarının % 10'u oranında karma yem (% 50 sığır dalağı + % 50 kuru yem), üçüncü periyotta ise canlı ağırlıklarının % 7'si oranında kuru yem verilmiştir.

**Deneme Süresi:** Deneme 22.01.1991 tarihinde başlamış, 13.07.1991 tarihinde sona ermiştir.

**İstatistikî Analizler:** Çıkış gücü, kuluçka randımanı, döllülük oranı ve keseli dönemdeki ölüm miktarları bakımından gruplar arasındaki farklılıklar  $\chi^2$  (mhikare) metoduyla analiz edilmiştir. Ayrıca, besi dönemi için gruplar arası farklılıkları belirlemek amacıyla aylık tartım sonuçlarının ayrı ayrı varyans analizleri yapılmıştır (Yıldız, 1986).

**Bulguların Değerlendirilmesi :** Kuluçka periyodunda, elde edilen bulgular Suzuki ve Fukuda (1971)'nin kullanıldıkları formüllere göre değerlendirilmiştir.

Kuluçka periyodundan sonra ki, besi çalışmasında elde edilen veriler, Bircan (1981)'in kullandığı formüllere göre değerlendirilmiştir.

## BULGULAR

**Kuluçka Periyotunda Elde Edilen Bulgular:** Kuluçka periyodu boyunca elde edilen bulgular Tablo 5'de verilmiştir.

**Besi Döneminde Canlı Ağırlık Artışı, Yemden Yararlanma ve Yaşama Gücü İle İlgili Bulgular:** Bu dönemde elde edilen canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma ve yaşama güçleri ile ilgili genel bulgular Tablo 6'da verilmiştir.

## TARTIŞMA

**Kuluçka Dönemi:** Araştırmadan elde edilen değerler kuluçka dönemi ve besi dönemi olmak üzere iki aşamada incelenmiştir.

Kuluçka döneminde, genç erkek x yaşlı dişi çiftleştirmesinde döllülük nisbeti % 95.42, yaşlı erkek x yaşlı dişi çiftleştirmesinde ise % 85.36 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 5. Genç Erkek x Yaşlı Dişi, Yaşlı Erkek x Yaşlı Dişi Çiftleşirmesinden Elde Edilen Bulgular.

Table 5. The results obtained from the matings of young male x old female fish and old male x young female fish.

Kriterler		Genç erkek x Yaşlı dişi	Yaşlı erkek x Yaşlı dişi
Kuluçkaya konulan yumurta	(adet)	4158	5638
Kuluçka tarihi		22.01.1991	22.01.1991
Kuluçka süresi	(gün)	38-42	38-43
Keseli dönem (gün)		20	19
Kuluçkada ölen yumurta	(adet)	188	825
(Gözlenme öncesi)	%	4.52	14.6
Gözlenme sonrası ölen yumurta	Adet	62	242
	%	1.49	4.29
Kuluçka randımanı	%	93.98	81.07
Çıkış gücü	%	98.43	94.47
Döllülük oranı	%	95.47	85.36
Keseli dönemde ölen larva sayısı	Adet	73	223
	%	1.87	4.88
Keseli dönemde yaşama gücü	%	98.13	95.12

Yapılan  $\chi^2$  (mhiikare) analiz sonucuna göre gruplar arasındaki fark istatistik olarak çok önemli bulunmuştur ( $P < 0.01$ ). Bu değerler Akyurt (1986)'un bulduğu değerden (% 80.93) yüksek, Karataş (1991)'in bulduğu değerden (% 95) genç erkek x yaşlı dişi grubu aynı, yaşlı erkek x yaşlı dişi grubu ise daha düşüktür. Ancak bu araştırmalarda bizim çalışmamızda olduğu gibi farklı yaşlardaki erkekler kullanılmamıştır. Yaşlı erkek x yaşlı dişi grubunun döllülük nisbetinin düşük olmasında kanımızca sperma kalitesi rol oynamıştır. Çünkü genç erkeklerden elde edilen spermalarda spermatozoid sayısı, yerinde ve tam hareket yüzdeleri daha yüksektir (Tablo 3). Genel olarak balık spermaları ile yapılan araştırmalar, balık yaşlandıkça sperma kalitesinin bozulduğunu göstermektedir (Billard, 1977).

Tablo 6. Besi Çalışmasına Ait Genel Bulgular.  
Table 6. The General Results for Feeding Trial.

Gruplar	Deneme başı	Deneme sonu	Ortalama	Ortalama		Ortalama Yaşama Gücü (%)
	Ferdi Ağırlık Ortalaması (g)	Ferdi Ağırlık Ortalaması (g)	Günlük M.C.A. Artışı (g) (2)	Günlük N.C.A. Artışı (g) (3)	Ortalama Y.D.K. (4)	
G.E.xY.D.(1)	0.2	1.6365	0.01810	3.935	3.68	94.5
Y.E.xY.D.	0.1975	1.8435	0.01824	3.926	3.47	93.8
Genel Ortalama	0.19875±0.00176	1.84±0.0049	0.01817	3.621	3.575±0.148	94.15

(1) G.E: Genç erkek  
Y.D: Yaşlı dişi  
Y.E: Yaşlı erkek

(2) M.C.A: Mutlak canlı ağırlık artışı  
(3) N.C.A: Nisbi canlı ağırlık artışı  
(4) Y.D.K: Yem değerlendirme katsayısı.

Embriyo dönemi yaşama gücü, genç erkek x yaşlı dişi grubunda % 93.99, yaşlı erkek x yaşlı dişi grubunda ise % 79.75 olarak hesaplanmıştır. Yapılan  $\chi^2$  (mhikare) analiz sonucuna göre gruplar arasındaki fark istatistik olarak çok önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Embriyo dönemi, ölüm nisbetleri genç erkek x yaşlı dişi grubunda % 6.01, yaşlı erkek x yaşlı dişi grubunda ise % 20.25 olmuştur. Görüldüğü gibi genç erkek x yaşlı dişi çiftleştirilmesi bu parametrede de büyük avantaj sağlamıştır. Yapılan araştırmalarda da Gökkuşluğu alabalıklarında (*Salmo gairdnerii* R.) embriyo dönemi ölüm oranının % 10-20 arasında olabileceği belirtilmektedir (Çelikkale, 1988; Atay, 1990).

Çıkış gücü, genç erkek x yaşlı dişi grubunda % 98.43, yaşlı erkek x yaşlı dişi grubunda % 94.47 olarak hesaplanmıştır. Yapılan  $\chi^2$  (mhikare) analiz sonucuna göre gruplar arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Buda beklenen bir durumdur. Çünkü yapılan araştırmalar balıkların yaşları ilerledikçe sperma kalitesinin düştüğünü, erkek balık yaşı ile döllülük ve çıkış gücü arasında negatif bir korelasyon bulunduğunu göstermektedir (Siraj et al., 1983). Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz değerler Akyurt (1986)'un % 88.13, Karataş, (1991)'in % 70.87 değerlerinden çok yüksektir. Özdemir (1977)'in % 94.96 değerine benzerdir.

Keseli dönemde yaşama güçleri, genç erkek x yaşlı dişi grubunda % 98.13, yaşlı erkek x yaşlı dişi grubunda ise % 95.12 olarak hesaplanmıştır. Yapılan  $\chi^2$  (mhikare) analiz sonucuna göre gruplar arasındaki fark önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Keseli dönemde grupların ölüm nisbetleri, genç erkek x yaşlı dişi grubunda % 1.87, yaşlı erkek x yaşlı dişi grubunda ise % 4.88 olmuştur. Çalışmamızda elde

ettiğimiz, keseli dönemdeki yaşama güçleri Meske (1978),nin % 85, Akyurt (1986)'un % 76.64 değerlerinden yüksektir.

Genç erkek x yaşlı dişi grubunda çıkış 38-42 gün, yaşlı erkek x yaşlı dişi grubunda çıkış 38-43 gün arasında olmuştur. Yapılan  $\chi^2$  (mhikare) analiz sonucuna göre gruplar arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir ( $P>0.05$ ). Çıkış süreleri Sarıhan (1981), Karaca (1987) ve Aras (1988)'in vermiş oldukları çıkış süreleri ile paraleldir.

Kuluçka randımanları, genç erkek x yaşlı dişi grubunda % 93.98, yaşlı erkek x yaşlı dişi grubunda ise % 81.07 olarak bulunmuştur. Yapılan  $\chi^2$  (mhikare) analiz sonucuna göre gruplar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Elde ettiğimiz kuluçka randımanı değerleri, Zeis et al (1972), % 80.7, Akyurt (1986), % 71.33 değerlerinden çok yüksek, Schparclaus (1967), % 90-95 değerlerinden genç erkek x yaşlı dişi grubu benzer, yaşlı erkek x yaşlı dişi grubu ise düşüktür.

**Besi Dönemi:** Besi döneminde elde edilen veriler hem periyotlara göre ve hemde genel olarak incelenmiştir. Ancak periyotlar arasında fark bulunamadığından ele alınan parametreler deneme sonu verilerine göre değerlendirilmiştir.

Yavrular ortalama  $0.198775 \pm 0.00176$  g'dan 90 günlük araştırma sonunda  $1.84 \pm 0.0049$  g'a ulaşmışlardır. Entansif alabalık üretiminde genellikle çıkıştan itibaren yavruların 180 gün içerisinde 25 g'a ulaşmaları istenmektedir. Belirtilen süre içerisinde 25 g'ın altında kalırsa işletmede bazı yetersizliklerin olabileceği düşünülebilir (Bircan, 1981). Bizim araştırmamız 90 günlük olmasına rağmen canlı ağırlık artışları düşük olmuştur. Kanaatimize göre, canlı ağırlık artışının düşük olmasının nedeni kullanılan suyun alabalık yavrularına göre soğuk oluşudur. Genellikle alabalıklara yavru safhasında 10-15°C arasındaki sular ideal kabul edilmektedir (Sarhan, 1981). Çalışmamızda ise kullanmış olduğumuz su 9-9.25 °C arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 2).

Araştırma müddetince genç erkek x yaşlı dişi çiftleştirmesinden elde edilen yavrular ortalama  $0.2 \pm 0.00959$  g'dan  $1.8365 \pm 0.042$  g'a, yaşlı erkek x yaşlı dişi çiftleştirmesinden elde edilen yavrular ise  $0.1975 \pm 0.00914$  g'dan  $1.8435 \pm 0.037$  g'a ulaşmışlardır. Yapılan varyans analizi sonucunda gruplar arasındaki fark istatistiki olarak ( $P>0.05$ ) önemsiz bulunmuştur.

Besi dönemi sonunda ortalama yem değerlendirme katsayısı  $3.575 \pm 0.148$  olarak bulunmuştur. Entansif alabalık üretiminde genellikle yem değerlendirme katsayısının fingerlink devresi sonuna kadar (15-20 g) 1.5-1.8 arasında olması

arzulanmaktadır (Meske, 1978). Bu değerlere göre elde ettiğimiz yem değerlendirme katsayısı yüksek bulunmuştur. Yem değerlendirme katsayısının yüksek olmasının nedeni balıklara birinci periyotta sığır dalağı ezmesinin verilmesidir. Birinci periyotta ortalama yem değerlendirme katsayısı genç erkek x yaşlı dişi grubunda  $7.75 \pm 1.066$ , yaşlı erkek x yaşlı dişi grubunda ise  $7.12 \pm 1.56$  olarak bulunmuştur. Bu değerler Çelikkale (1973), tarafından verilen değere (8) benzerdir. Yem değerlendirme katsayısı ikinci ve üçüncü periyotlarda ortalama  $1.65 \pm 0.37$  olarak bulunmuştur. Bu değerler normal sınırlar içinde kalmaktadır. Ancak, birinci periyotta yüksek olan yem değerlendirme katsayısı, ortalama yem değerlendirme katsayısının yükselmesine neden olmuştur.

Araştırma süresince genç erkek x yaşlı dişi grubunda ortalama yem değerlendirme katsayısı  $3.68 \pm 3.53$ , yaşlı erkek x yaşlı dişi grubunda ise  $3.47 \pm 3.17$  olarak bulunmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda gruplar arasındaki fark istatistiki olarak ( $P > 0.05$ ) önemsiz çıkmıştır.

Besi dönemi sonunda grupların ortalama yaşama güçleri  $\% 94.15 \pm 0.49$  olmuştur. Genellikle entansif balık üretimlerinde fingerlink sonuna kadar soğuk su balıkları için (alabalık v.b.)  $\% 75$ 'lik yaşama gücü normal sayılabilmektedir (Atay, 1991).

Besi dönemi süresince genç erkek x yaşlı dişi grubunda yaşama gücü  $\% 98.08 \pm 0.53$ , yaşlı erkek x yaşlı dişi grubunda ise  $\% 97.8 \pm 0.53$  olarak gerçekleşmiştir. Yapılan varyans analizi sonucuna göre gruplar arasındaki fark istatistiki olarak ( $P > 0.05$ ) önemsiz bulunmuştur.

Genel olarak, kuluçka parametreleri bakımından genç erkek x yaşlı dişi çiftleştirmesi, yaşlı erkek x yaşlı dişi çiftleştirmesine oranla daha üstün bulunmuştur. Ancak, besi performansında ele alınan kriterler bakımından gruplar arasında fark gözlenememiştir.

Yaptığımız bu çalışmada genç erkek x yaşlı dişi çiftleştirmesinin Yaşlı erkek x yaşlı dişi çiftleştirmesine oranla üstün olduğu görülmüşse de, daha güvenilir sonuçlar elde edebilmek için farklı yaşlardaki erkek ve dişi damızlık balıklarla araştırmaların sürdürülmesi kanısına varılmıştır.

## KAYNAKLAR

- Akyurt, İ., 1986, Erzurum ovasındaki bir artezyen suyunun Gökkuşuğu alabalıklarından (*Salmo gairdnerii* R.) elde edilen yumurtaların, kuluçka süresi, tohumluluk oranı, çıkış gücü, larvaların yaşama gücü ve kuluçka randımanına etkisi. Et ve Balık Endüst. Derg., 8 (44), 15-21.
- Akyurt, İ., 1989, Alabalıkların beslenmesinde doğal yemlerin yeri ve önemi. Ege Üniv. Su Ürünleri Yüksek Okulu Derg., 6 (21-24), 211-222.
- Aras, M.S., 1988, Balık Üretimi Esasları ve Genel Bilgiler. Atatürk Üniv. Zir.Fak. Zootečni Bölümü, Erzurum, s 220.
- Atay, D., 1980, Alabalık Üretim Tekniği. Başbakanlık Basımevi, Ankara, s 10.
- Atay, D., 1990, Balık Üretimi. T.O. ve K.İ.B. Sü Ürünleri Araş.Enst. Müdürlüğü, Yayın No : 12, Eğirdir.
- Atay, D., 1991, Şahsi görüşmeler. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Su Ürünleri Bölümü, Ankara.
- Baganel, T., 1978, Methods for assesment of fish production in freswaters. Blackwell Scientific Publications, IBP, Handbook, London, p. 72.
- Billard, R., 1977, A new technique of artificial insemination for Salmonids using a sperm diluent. Fisheries, 1, 24.
- Bircan, R., 1981, Erzurum yöresindeki bir artezyen suyunda entansif olarak yetiştirilen Gökkuşuğu alabalığının (*Salmo gairdnerii* R.) büyüme hızı ve yemden yararlanmasına kap şekli, yemleme sayısı ve günlük yemleme düzeyinin etkileri. Doktora tezi, Atatürk Üniv. Zir.Fak. Zootečni Bölümü, Erzurum, s 118. (Yayınlanmamış)
- Çelikkale, M.S., 1973, Balık Üretimi. A.Ü.Z.F.Zootečni Derneği Yayını, Ankara, 8.
- Çelikkale, M.S., 1988, İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği. K.T.Ü. Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu Yayın No : 3.
- Evans, R.M., Purdie, F.C., and Hickman, C.P., 1962, The effect of temperature and photoperiod on the respiratory metabolism of Rainbow Trout (*Salmo gairdnerii* R.). Can. J. Zool.
- Htun-Han, M., 1977, The reproductive biology of the Dab Zimonda (1) in the North, sea gonosomatic index, hepatosomatic index an condition factor. J.Fish Biol. 13, 369.
- Karaca, N., 1987, Alabalık yetiştiriciliği. Hasad, 3 (26), 22.

- Karataş, M., 1991, Gürün su ürünleri istasyonunda yetiştirilen Gökkuşluğu alabalıklarının (*Salmo gairdnerii* R.) yumurta verimi ve çıkış gücü üzerine bir araştırma. C.Ü. Tokat Ziraat Fak. Derg., 1(2), 179.
- Köksal, G., 1985, Balık Biyolojisi Ders Notları. A.Ü.Z.F.Su Ürünleri Bölümü, Ankara, (Basılmamış).
- Meske, Ch., 1978, Die Vorlesung von aquakultur Institut für Tierzucht und Haustier Genetik, Göttingen Universität, GDR.
- Özdemir, N., 1977, Gökkuşluğu (*Salmo gairdnerii* R.) ve dere alabalıklarının (*Salvelinus fontinalis*) bazı verim özellikleri üzerine araştırmalar. Doçentlik tezi, Ankara, s 47. (Yayınlanmamış)
- Sanchez-Rodriguez, M., Escaffre, A.M., Marlot, S. and Reinaud, P., 1978, The spermiation period in the rainbow trout, *Salmo gairdneri*. Ann. Biol. Anim. Biochim. Biophys., 18, 943.
- Sarıhan, E., 1981, Balık yetiştiriciliği. Çukurova, Üniv., Zir.Fak. Ders Notları, Adana. (Yayınlanmamış)
- Schparclaus, W., 1967, Zehrbuch der Teichwirtschaft. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, p 45.
- Siraj, S.S., Smithermann, R.O., Castillo-Gallusser, S. and Dunham, R.A., 1983, Reproductive traits for there year classes of *Tilapia nilotica* and matiral effects on their progeny. In international symposium on *Tilapia* in Aquaculture, Tel Aviv Üniv., 21-23 August, Tel Aviv, Israel.
- Smith, G.R. and Stearly, R.F., 1989, The classification and scientific names of rainbow trout, *Salmo gairdnerii*. Aquaculture, 78, 153-161.
- Steffens, W. und Albrecht, M.L., 1974, Tirernahrung. 23 (9), 711. (Ins. Binnen fisch, 1162, Berlin Friedrichshafen Müggelseedamm, 310, GDR).
- Suziki, R. and Fukude, Y., 1971, Survival Potential of F<sub>1</sub> Hybrids Among Salmonid Fisher. Bull. Freshwater Fish Res. Zub. 21 (1), 69-83.
- Yıldız, N., 1986, Araştırma ve Deneme Metotları. Atatürk Üniv. Yayınları : 697, Ziraat Fak. Yayınları : 305, Erzurum, s 9.
- Yund, İ., 1989, Pratik Laboratuvar Metotları (4. Baskı). Tayfofset Basımevi. İstanbul, s 147.
- Zeiss, E., Resulto, S. and Astudillo, V., 1972, Considerations of some aspects of spawning and artificial incubation of trout of the genus salmo Chile. Biol. Peg., 6 (77), 100.