

FARKLI EKOLOJİK ŞARTLARDA YETİŞTİRİLEN İKİ GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI (*Oncorhynchus mykiss*) SÜRÜSÜ 'ARASINDA ÇAPRAZLAMA ÇALIŞMALARI

Seyid AYDIN (1)

İhsan AKYURT (1)

ÖZET : Bu çalışmada, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü ve Van Tarım İl Müdürlüğü Tesislerinde yetiştirilen gökkuşağı alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*) arasında yapılan yapay dölleme ile melez kombinasyonlar elde edilmiştir. Bu melez kombinasyonlar hem kendi aralarında ve hem de saf kombinasyonlarla, üreme özellikleri ve besi performansları yönünden karşılaştırılmıştır.

Deneme, 13/1/1992 - 23/3/1992 tarihleri arasında kuluçka ve 20/4/1992-20-7/1/1992 tarihleri arasında da besi dönemi olarak iki safhada gerçekleştirilmiştir. Kuluçka döneminde dört grup ikişer tekerrürlü olarak denemeye alınmış, her tekerrüre 3000 adet yumurta konulmuştur. Besi dönemi 4 grup 3'er tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Her tekerrürde 200 adet balık denemeye alınmıştır.

Kuluçka döneminde saf ve melez kombinasyonların döllülük oranı, çıkış gücü, kuluçka randımanı, keseli dönemde yaşama gücü, anormal yavru sayısı gibi özellikler incelenmiştir. Besi döneminde ise, canlı ağırlık artışı, yem değerlendirme ve yaşama gücü yönünden kombinasyonlar arasında karşılaştırma yapılmıştır.

Kombinasyonlar arasında döllülük nisbeti bakımından en iyi sonuç $E♀ \times E♂$ grubunda (% 90.68) alınmıştır. Bunu, % 77.39 ile $E♀ \times V♂$ % 77.26 ile $V♀ \times V♂$ grupları takip etmiş, en düşük döllülük oranı ise $V♀ \times E♂$ kombinasyonunda bulunmuştur (% 69.33). Çıkış gücü en yüksek $E♀ \times V♂$ kombinasyonunda (% 99.81), en düşük ise, $V♀ \times V♂$ grubunda görülmüştür (% 98.26).

Kuluçka randımanı $E♀ \times E♂$ grubunda en yüksek (% 89.36) ve $V♀ \times E♂$ grubunda ise en düşük bulunmuştur (% 68.33).

Keseli dönemde yaşama gücü $E♀ \times V♂$ grubu (% 99.04) ile $E♀ \times E♂$ grubunda (% 99.02) benzer olmuştur. En düşük yaşama gücü ise, $V♀ \times E♂$ grubunda gözlenmiştir.

(96.41). Anormal yavru oluşumu en fazla $V_{\varphi} \times E_{\sigma}$ grubunda (% 0.93), en düşük ise $E_{\varphi} \times V_{\sigma}$ grubunda (% 0.22) görülmüştür.

Besi döneminde en yüksek canlı ağırlık artışı $E_{\varphi} \times V_{\sigma}$ grubunda meydana gelmiştir. En düşük artış ise $V_{\varphi} \times V_{\sigma}$ grubunda gerçekleşmiştir. Canlı ağırlık artışı bakımından $E_{\varphi} \times V_{\sigma}$ grubu bütün gruplardan önemli derecede üstünlük göstermiştir.

Yemi en iyi $E_{\varphi} \times V_{\sigma}$ grubu değerlendirmiştir. Fakat, $E_{\varphi} \times E_{\sigma}$ grubu ile $E_{\varphi} \times V_{\sigma}$ grubu arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Halbuki bu iki grup, diğer gruplardan yem değerlendirme yönünden önemli bir üstünlük göstermişlerdir. Yemi en kötü değerlendiren grup ise $V_{\varphi} \times V_{\sigma}$ grubu olmuştur.

Besi döneminde yaşama gücü en yüksek $E_{\varphi} \times E_{\sigma}$ gurubunda görülmüş (% 83.33), fakat bu grupla $E_{\varphi} \times V_{\sigma}$ grubu (% 82.66) arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Yaşama gücü $V_{\varphi} \times V_{\sigma}$ grubunda en düşük (% 69.5) olmasına rağmen, bu grupla $V_{\varphi} \times E_{\sigma}$ grubu (% 72.16) arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

THE RECIPROCAL MATING BETWEEN TWO RAINBOW TROUT (*Oncorhynchus mykiss*) POPULATIONS BREEDING IN THE DIFFERENT ENVIRONMENTAL CONDITIONS

SUMMARY : This study has been made on the two different herds of the rainbow trout (*O.mykiss*) which are raised at the Trout Hatchery Center of Department of Fishery science, College of Agriculture and at the Agricultural Directorate of Van.

Brood females and males fishes from two population were crossed, reciprocally and obtained pure and cross offsprings. Pure and cross combinations were compared in respect to the reproductive traits and the growth performance.

Experiment began at 13/1/1992 and ended at 20/7/1992. The eggs and milt were stripped by hand and fertilized using "dry method". In the incubation period 6000 fertilized eggs for each combination were incubated in the hatchery trays. In the feeding study each group ($V_{\varphi} \times V_{\sigma}$, $E_{\varphi} \times E_{\sigma}$) was divided to triplicate replicates of 200 fish and stocked in 1. m diameter round concrete tanks.

The fertilization rate, hatching rate hatchery yield and abnormalities in fry for all groups were investigated in the first period of the study. The live weight gain, food conversion rate and survival rate of fingerlings for pure, crossed combinations were examined in the second period of the experiment.

The best result in fertility was obtained from $E_{\varphi} \times E_{\sigma}$ (90.68 %), followed by $E_{\varphi} \times V_{\sigma}$ (77.39 %) and $V_{\varphi} \times V_{\sigma}$ (77.26 %) $V_{\varphi} \times E_{\sigma}$ crosses were found to be quite poor

(69.33 %) in Fertility.

Hatching rate was best in $E_{\varphi} \times V_{\sigma}$ (99.81 %) crosses, followed by $E_{\varphi} \times E_{\sigma}$ (98.54 %) and $V_{\varphi} \times E_{\sigma}$ (98.55 %) and $V_{\varphi} \times V_{\sigma}$ (98.26 %) pure group was found to be poorest in hatchability.

In the period of larvae (or fry period) the best results in survival potential of Sac-fry were obtained from $E_{\varphi} \times E_{\sigma}$ and $V_{\varphi} \times E_{\sigma}$. The lowest survival rate was also found in $V_{\varphi} \times E_{\sigma}$ crosses. Abnormal fry was higher in $V_{\varphi} \times E_{\sigma}$ group than the other groups.

In the feeding period the best result in respect to the live weight gain was obtained from $E_{\varphi} \times V_{\sigma}$ crosses. The poorest live weight gain was also found in $V_{\varphi} \times V_{\sigma}$ pure offsprings.

The best and the lowest food conversion rate was obtained from $E_{\varphi} \times V_{\sigma}$ crosses and $E_{\varphi} \times E_{\sigma}$ purebreds, respectively. The survival rate was best in $E_{\varphi} \times E_{\sigma}$ purebreds, respectively. The survival rate was best in $E_{\varphi} \times E_{\sigma}$ (83.33 %) and $E_{\varphi} \times V_{\sigma}$ (82.66 %) groups. $V_{\varphi} \times V_{\sigma}$ and $V_{\varphi} \times E_{\sigma}$ groups were found to be quite poor in livability.

GİRİŞ

Genotip ıslahında çeşitli yetiştirme ve ıslah metotları kullanılmaktadır. Bunlardan en önemlileri seleksiyon ve melezlemedir. Ancak, seleksiyonun uygulandığı üstün genotipik değerlere sahip sürülerde dahi uzun süre kapalı ve akrabalı yetiştirme sisteminin uygulanmasından dolayı bazı özelliklerde dejenerasyonlar olmaktadır.

Kapalı yetiştirilen sürülere dışarıdan kan katma veya kan tazeleme yoluyla akrabalığın oluşturduğu dejenerasyonlar ortadan kaldırılmaya çalışılmaktadır. Bunun dışında akraba hatları oluşturularak, akraba hatları arası melezlemeler yapılmaktadır. Hatlar içi ve hatlar arası, türler içi ve türler arası melezlemelere gidilmektedir. Bütün melezlemelerde hedef, üstün ve verimli generasyonlar elde edebilmektir.

Bu çalışmada, iki farklı ekolojik şartlarda yetiştirilen gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) sürüleri arasında melezleme yapılmış ve aşağıdaki özelliklerin tespiti amaçlanmıştır.

Erzurum ve Van'da uzun süre kapalı yetiştirilmiş sürülerin döl verim özellikleri ile, elde edilen saf ve melez döllerin canlı ağırlık artışı, yaşama gücü ve yemden yararlanmaları mukayese edilmiştir.

Bu çalışmada kullanılan ve dünyada en çok yetiştiriciliği yapılan alabalık türü olan gökkuşağı alabalığı, 1988 yılına kadar *Salmo gairdnerii* olarak adlandırılmıştır. Bu tarihten sonra Amerika Balıkçılık Derneği alabalıkları Atlantik ve Pasifik Salmonları,

Atlantik ve Pasifik alabalıkları olarak ayırdıktan sonra; Atlantik alabalık ve Salmonlarına *Oncorhynchus*, gökkuşuğu alabalıklarına da *Oncorhynchus mykiss* adını vermiştir (Smith ve Stearly, 1989).

Araştırmacılar, uzun süre akrabalı yetiştirmenin gökkuşuğu alabalığının ekonomik değer taşıyan bazı özelliklerini olumsuz yönde etkilediğini belirtmektedirler.

Gjedrem'e (1992) göre, balık yetiştiriciliğinde akrabalı yetiştirme derecesinin artması verimi azaltır. Bu yüzden yetiştirme programlarında akrabalık derecesini artıracak çiftleştirme sisteminden kaçınılmalıdır.

Coğrafi olarak birbirinden izole edilmiş gökkuşuğu alabalığı sürüleri hat özelliğini alır. Bu hatlar çaprazlandığında heterosis meydana gelebilmektedir (Ayles ve Baker, 1983).

Çelikkale (1976), Ahresburg ve Dinkelsbuhl aynalı sazan hatlarını aynı çevre şartlarında büyüme, döl verimi ve yemden yararlanma bakımından karşılaştırmış, Dinkelsbuhl hattını daha üstün bulmuştur.

Hörstgen-Schwark (1990), yakın akrabalar arası yapılan çiftleştirmelerden elde edilen balıklarda seleksiyon yapmış ve akraba hatları arasında ele aldığı özellikler (canlı ağırlık ve yemden yararlanma) bakımından fark bulamamıştır.

Gökkuşuğu hatları arasında çaprazlamalar yapılmış ve şu sonuçlar alınmıştır : Melezlerde yumurtadan çıkış gücü saf hatlardan % 2.5 yüksek bulunmuştur. Hatlar arasında yemden yararlanma ve gelişme düzeyi bakımından önemli farklılıklar çıkmıştır (Fricke, et al., 1984).

Yapılan bir başka çalışmada, hatlar arası melezlemelerden elde edilen döllerin büyüme oranları saf hatlara göre önemli fark göstermemiştir. Melezlerde et verimi saf kanlardan önemli derecede yüksek çıkmıştır (Hörstgen-Schwark, et al., 1986).

Gall (1975), gökkuşuğu alabalığı hatlarını melezlediği çalışmada heterosis bulmuştur. Melezler ebeveynlere göre % 9 nisbetinde daha fazla canlı ağırlık artışı sağlamışlardır. Aynı şekilde melezler yumurta sayısında % 9, yumurta ağırlığında % 8 nisbetinde üstünlük göstermişlerdir.

Ayles ve Baker (1983), farklı hatları çaprazlamak sureti ile heterotik etki görülebileceğini belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar, hatlar arası 24 melez grubun, altısında canlı ağırlık yönünden, 13'ünde de yaşama gücü bakımından heterosis bulmuşlardır. Fakat, melez grupların 21'inde canlı ağırlık, 22'sinde de yaşama gücü bakımından üstünlük olmadığını bildirmişlerdir.

Gjerde (1988), akraba hatları arası melezleme yapmış ve melezlerin ebeveyn hatlara göre % 9-36 arasında değişen oranlarda daha iyi performans gösterdiklerini

belirtmiştir. Ayrıca, kondüsyon, yaşama gücü ve büyüme nisbeti yönünden de melezler üstün bulunmuştur.

Bir diğer çalışmada, gökkuşağı alabalığı (*Salmo gairdnerii*) saf hatları ve bunların melezleri karşılaştırılmış, total varyansta genotip-çevre intiraksiyonunun payı önemsiz bulunmuştur (Iwamoto, et al., 1986).

Smith, et al. (1988) tarafından yapılan çalışmada, gökkuşağı alabalıklarının 10 farklı hattına mensup yavrular sofralık oluncaya kadar beslenmiş, hatlar arasında büyüme nisbeti önemli derecede farklı bulunmuştur. Karkas kompozisyonu, kemikli ve kemiksiz et ağırlığı, total karkas ağırlığı yönünden de hatlar arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Suzuki ve Fukuda (1971), *Salmo gairdnerii* hatları arasında melezleme yapmışlar ve melez kombinasyonlarda döllülük nisbetini % 91.4, gözlenme safhasına kadarki yaşama gücünü % 94, çıkış gücünü % 92.6, yemleme başlangıcındaki yaşama gücünü % 84.4 olarak bulmuşlardır.

Yapılan bir araştırmada, hatlar arası melez ve hatlar içi triploid gökkuşağı alabalığı yuavrularının yemden yararlanma ve gelişmelerinin önemli derecede analık etkisine bağlı olduğu bildirilmiştir (Guo, et al., 1990).

Atlantik salomonları (*Salmo salar*) ile sekiz yıl, gökkuşağı alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*) ile dokuz yıl süreyle yapılan bir araştırmada yaşama gücü incelenmiş, varyasyonun analık tesirinden kaynaklandığı kanısına varılmıştır (Rye, et al., 1990).

Bazı araştırmacılar küçük yumurtalarda, kuluçka devresi ve daha sonraki dönemlerde, ölüm oranının yüksek olduğunu ileri sürmüşlerdir (Small, 1979; Pitman, 1979). Bunun tam tersine büyük yumurtalardan elde edilen yavrularda yaşama gücünün düşük olduğunu ifade eden araştırmacılar da vardır (Suzuki ve Fukuda, 1971). Diğer bazı araştırmacılar ise, büyük ve küçük yumurtalarda döllenme oranını benzer bulmuşlar, yumurta büyüklüğü ile gözlenme safhası, çıkış gücü ve serbest yüzme dönemlerindeki yaşama gücü arasında ilgi bulamamışlardır (Springate ve Bromage, 1985; Bromage ve Cumaratanunga, 1988).

Hayatın erken devrelerinde yumurta büyüklüğünün büyümeye belirgin bir etkisi görülmesine rağmen, daha sonraki dönemlerde bu açık kapanmaktadır. Küçük yumurtalardan çıkan yavrular belli süreler içinde büyük yumurtalardan çıkanlarla aradaki büyüme farkını kapatmaktadırlar; (Reagan ve Conley, 1977; Springate ve Bromage, 1985; Springate, et al., 1985). Buna rağmen, farklı balık türlerinde yumurta büyüklüğü

ile yavruların gelişme oranları arasında pozitif korelasyon olduğunu bulan araştırmacılar vardır (Bagenal, 1969; Kirpichnikov, 1970; Blanc, et al., 1979). Bazı araştırmacılar ise gökkuşağı alabalığı yavrularının büyümeleri üzerine yumurta büyüklüğünün etkili olmadığını öne sürmektedirler (Bromage ve Cumaranatunga, 1988).

Gökkuşağı alabalıklarının yumurta kalitesini etkileyen en önemli faktör; ovulasyona bağlı olarak uygun bir sağıım zamanının tespitidir (Nomura, et al., 1974; Sakai, et al., 1975; Escaffre ve Billard, 1979; Springate, et al., 1984).

Huet (1971), aşırı olgunlaşmış yumurtalarda döllülüğün ve çıkış gücünün düşük, çıkan yavrularda ise erkek ve kusurlu yavru oranının yüksek olacağını bildirmektedir. Aras'da (1988), tam olgunlaşmamış ya da aşırı olgunlaşmış yumurtaların kullanılmasının olumlu sonuç vermeyeceğini belirtmektedir.

Dörlük oranı orta ya da düşük düzeyde olan yumurtalarla yapılan çalışmalarda gözlenme ve çıkış safhası (embriyo dönemi) ile larva dönemi yaşama gücü nisbetinin de düşük olduğu bildirilmektedir (Springate ve Bromage, 1984, 1985).

Yapışık ikiz veya anormal şekilli yavru oluşumunun genetik, beslenme, çevresel faktörler, funguslar, bakteriler ve parazitlerden ileri geldiği bildirilmektedir (Elkan, ve Reichenbach-Klinke, 1974). Alabalıklarda sağıım sırasında aseptik çalışmamanın anormal yavru oluşumunu artırdığı belirtilmektedir (Saneyyüpoğlu, 1988).

Cinsler arası melezlemenin yapıldığı bir araştırmada (*Salmo gairdneri* x *Salvelinus alpinus*); gözlenme safhasından önce babalık etkisi, yumurtaların açılması ve erken alevin devresinde analık etkisi önemli bulunmuştur (Blanc ve Poisson, 1988).

Semendeki spermatozoitlerin en az % 40'ının aktif hareketli olması iyi, en az % 10'unun hareketli olması orta, en az % 1'inin hareketli olması ise zayıf olarak değerlendirilmektedir (Stoss, et al., 1978).

Farklı semen muhafaza metodlarının çalışıldığı bir araştırmada, oksijen altında ve +4 °C'de, 15 gün süreyle bekletilen semenle döllenen yumurtaların % 80.6'sının döllendiği bulunmuştur (Büyükhatipoğlu ve Holtz, 1978).

Su sıcaklığının 10-12 °C arasında olması halinde gökkuşağı alabalığı yumurtalarında kuluçka randımanının % 80.7, kuluçka süresinin 32 gün olduğu bildirilmiştir (Zeiss, et al., 1972).

Akyurt (1986), oksijen içeriği düşük (7 mg/l) olan bir artezyen suyunda yaptığı çalışmada, gökkuşağı alabalığı yumurtalarının kuluçka randımanını % 71.33, çıkış gücünü % 88.13, dörlülük oranını % 80.93, keseli dönemde yaşama gücünü % 76.64 olarak bulmuştur.

Genellikle, entansif alabalık üretiminde dörlülük oranı, çıkış gücü ve keseli devre

sonuna kadarki yaşama gününün % 85'in, kuluçka randımanının ise % 80'in üzerinde olması istenmektedir (Meske, 1978).

Erençin (1977), dalak ezmesinin 13-14 °C'lik suda yem değerlendirme katsayısının üç olduğunu bildirmektedir. Aras, (1988) ise; dalak, karaciğer ve mezbaha artıkları için yem değerlendirme katsayısını sekiz olarak vermektedir.

Halver (1972), domuz dalağı (% 50) + kuru yem (% 50) karmasının 8 °C'lik bir suda yem değerlendirme katsayısını 2.9 olarak vermektedir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Su Materyali : Araştırmada kullanılan su, araştırma merkezine 50 m mesafede dalgıç tipi pompalarla çıkarılan artezyen suyudur. Suyun taşıdığı erimiş oksijen miktarını artırmak ve suda bulunan zararlı gazları uçurmak maksadıyla; üstü açık bir kanaldan geçirilmektedir. Deneme suyu, sekiz tonluk bir depoda toplanmakta ve buradan dağıtımı yapılmaktadır. Araştırma yalıklarına su, şelalecikler yaptırılarak akıtılmaktadır. Böylece ana su deposunda 6.3 ppm olan suyun oksijen içeriği dikdörtgen ve yuvarlak yalıklarda 7 ppm'e yükseltilmiş olmaktadır. Suyun ihtiva ettiği önemli maddeler bakımından kimyasal analizi Tablo 1'de verilmiştir. Deneme boyunca su sıcaklığı 9-9.3 °C arasında olmuştur.

Damızlık Balık Materyali: Araştırmada kullanılan Erzurum damızlık gökkuşağı alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*), Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Suyun Önemli Özellikleri Yönünden Kimyasal Analizi (*).

Table 1. Chemical analysis of the experimental water.

Ölçülen Özellikler	Sudaki Miktarı
Oksijen	7 ppm.
pH	7.5
SBV	1.5
HCO ₃	2.04 mg/l
CO ₃	-
Cl	-
SO ₄	eser
PO ₄	eser
Ca + Mg	2.35 mg/l
Toplam sertlik (Fr S.B.)	11.6

(*) Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Laboratuvarlarında yapılmıştır.

yavru alabalık üretim tesislerinde dışarıdan kan katılmaksızın 1987 yılından beri yetiştirilen sürüden seçilmişlerdir. Bu sürüyü oluşturan anaçlar ise Rize-Fındıklı alabalık tesislerinden getirilmişlerdir. Fındıklı 'da da 1980 yılından bu yana kapalı sürü olarak yetiştirildikleri bilinmektedir. Van sürüsü erkek ve dişileri de Isparta'dan 1975 yılında getirilip Van Tarım İl Müdürlüğü Alabalık üretim tesislerinde kapalı sürü halinde yetiştirilen gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) damızlıklarıdır.

Yavru Balık Materyali: Erzurum ve Van sürülerinden elde edilen saf kan yavrular ile her iki sürünün çapraz çiftleştirilmesi sonucu elde edilen melez yavrular balık materyali olarak kullanılmıştır.

Kap Materyali

Kuluçka Döneminde Kap Materyali: Kuluçka döneminde araştırma kabı olarak 1.5 x 0.40 x 0.45 m boyutlarında dikdörtgen şekilli beton yalıklar kullanılmıştır. Döllenen yumurtalar 0.35 x 0.25 x 0.20 m. boyutlarındaki yumurta tablaları içinde beton yalıklara yerleştirilmiştir. Keseli dönemden sonra yeme alıştıran saf ve melez yavruları beslemek için 2 m çapında ve 35 cm derinliğinde yuvarlak beton yalıklar araştırma kabı olarak kullanılmıştır. Bu yalıkların her birinin içine boyutları 1 x 0.50 x 0.45 m. olan iki bölmeli kafes yerleştirilmiştir. Her tartım sonunda yalıklar boşaltılıp kafesler dahil 1/15000'lik malachit yeşili ile dezenfekte edilmiştir.

Yavru balıkların yemlenmesinde üç ayak üzerine oturtulmuş daire şeklinde bir tabla ve tablanın üzerindeki huni biçiminde kısımdan oluşan yemleme kapları kullanılmıştır. Huni biçimindeki kısmın etrafı yemin yapışmasını sağlamak için sinek teli ile kaplanmıştır.

Yem Materyali: Araştırmada yavruların ilk iki ay yemlenmesinde sığır dalağı kullanılmıştır. Zarı alındıktan sonra ezilip elekten geçirilerek sınırlarından de arındırılan sığır dalağı yavrulara yem olarak verilmiştir. Sığır dalağının kimyasal analizi Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü yem analizi laboratuvarında yapılmış ve şu sonuçlar elde edilmiştir. Ham protein % 16.25, Ham Yağ % 4.70, Ham kül 1.42, Kurumadde % 21.03, Nitrojensiz öz madde % 0.8. Dalağın hesaplanmış net enerji değeri 1025.75 kcal/kg'dir. Araştırmada, yavruların son periyottaki (1 ay süreyle) yemlenmesinde kullanılan karma yem sığır dalağı ile yavru alabalık yeminin eşit oranlardaki (% 50 + % 50) karışımıdır. Küçük el değirmeninde öğütülerek un haline getirilen fabrika yemi, hazırlanışı yukarıda açıklanan sığır dalağı ile karıştırılıp hamur

haline getirilmiş ve bu hamur yavrulara yemleme kaplarına sıvanarak verilmiştir. Karma yemin kimyasal analizinden şu neticeler elde edilmiştir. Ham protein % 30.94, Ham yağ % 8.34, Ham kül % 8.27, Ham selüloz % 9.19, Nitrojensiz öz madde % 2.01, Kurumadde % 58.75, Su % 41.25'tir. Karma yemin yaş esasa göre hesaplanmış metabolik enerji değeri 1544 kcal/kg, kuru esasa göre hesaplanmış metabolik enerji değeri ise 2623 kcal/kg'dır.

Metot

Deneme Düzeni ve Üniteleri : Deneme kuluçka periyodu ve besi dönemi olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Kuluçka periyodunda Erzurum ve Van sürüleri resiprokal olarak çiftleştirilmiştir. Böylece dört kombinasyon elde edilmiştir (Tablo 2). Her gruptan 6000 adet yumurta sayılmış ve ikişer eleğe yerleştirilmiştir.

Besi döneminde dört grup üçer tekerrürlü olmak üzere tam şansa bağlı basit deneme planına uygun olarak yavrular yalaklara dağıtılmıştır (Yıldız ve Bircan, 1991). Her tekerrür için 200 yavru denemeye alınmıştır.

Tablo 2. Erzurum ve Van Sürülerinin Resiprokal Çiftleştirilmelerinden Elde Edilen Kombinasyonlar.
Table 2. The combinations from the reciprocal mating of two fish populations for Erzurum and Van.

♀ \ ♂	V	E	V : Van sürüsü E : Erzurum sürüsü
V	VV	VE	
E	EV	EE	

Sperma ve Yumurtaların Sağımı, Muhafazası, Taşınması ve

Döllenme Metotları: Araştırmada kullanılan Van sürüsü damızlıkları Erzurum'da bulunmadığından bu sürüyle yapılacak çiftleştirmeler için sperma ve yumurta nakli yapılmıştır.

Denemede Erzurum sürüsüne ait gökkuşağı alabalığı üç yaşlı erkekleri iki kişi metoduyla sağılmıştır (Aras, 1988). Sağılan yeteri kadar sperma, iki litrelik plastik şişeye konularak şişenin içine saf oksijen pompalanıp ağzı sıkıca kapatılmıştır. Spermayı direkt ışıktan korumak için şişe siyah polietilen torba içine yerleştirilmiştir. Bu şekilde Van Tarım İl Müdürlüğü alabalık üretim tesislerine götürülmüştür. Spermanın taşınması soğuk kış şartlarında, serin bir atmosferde gerçekleşmiştir. Van Tarım İl Müdürlüğü tesislerinde kuru yöntemle göre döllenme yapılarak (Atay, 1980; Aras, 1988) $V_{\varphi} \times E_{\sigma}$ ve $V_{\varphi} \times V_{\sigma}$ kombinasyonları elde edilmiştir. Van Tarım İl Müdürlüğü alabalık üretim

tesislerindeki Van sürüsünün üç yaşlı erkeklerinden de aynı metotla sperma sağılıp Erzurum'a getirilmiştir. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü tesislerinde ise, E_♀ x E_♂ ve E_♀ x V_♂ kombinasyonları elde edilmiştir.

Melez kombinasyonların elde edilmesinde kullanılan spermalar sağıldıktan 24 saat sonra döllemede kullanılmıştır. Saf kombinasyonlar ise, Erzurum ve Van'daki kuluçkahanelerde anında dölleme yapılarak elde edilmişlerdir. Taze sağılmış ve 24 saat bekletilmiş semenler Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Hastanesi mikrobiyoloji laboratuvarında analiz ettirilmiştir (Yund, 1989). Semen testi sonuçları Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Taze Sağılmış ve oksijenli ortamda 24 Saat Bekletilmiş Üç Yaşlı Gökkuşuğu Alabalığı Spermasının Laboratuvar analiz Sonuçları.

Table 3. Results of analysis for fresh spermatozoan and the spermatozoan stored under oxygen.

Sperma	Aktif hareketli spermatozoit (%)	Yerinde hareket edeb.spermatozoit(%)	Toplam canlılık (%)
Taze sağılmış	72	12	84
Oksijen altında 24 saat bek.	22	14	36

Van sürüsü yumurtalarının çapı ortalama 5.5 mm, Erzurum sürüsü yumurtalarının çapı ise ortalama 4.8 mm olarak ölçülmüştür.

Saf ve melez kombinasyonlara ait dömlü yumurtalar ayrı yalıklara yumurta elekleri içinde yerleştirilerek inkubasyon sağlanmıştır. Her bin yumurta için yalıklara 0.5 l/dak. su verilmiştir. Yumurtaları direk ışıktan korumak için yalıkların üzeri siyah naylonlarla örtülmüştür. Kuluçka süresince hergün kontrol edilerek dölsüz ve ölü yumurtalar küçük hortumla sifon yaptırılıp alınmış ve sayılmıştır. Ayrıca, keseli devrede ölen ve anormal şekilli yavrular yumurta tablalarından ayıklanmış ve günlük olarak sayılmıştır.

Yumurtalarda dömlülük tayini, yumurtalar döllandikten 30 saat sonra % 5'lik asetik asit solusyonu içine her gruptan 50'şer adet yumurta konulup, üç dakika bekletilerek yapılmıştır. Şeffaflaşarak rengi değişen yumurtalar dölsüz, kirli sarı rengini muhafaza edenler dömlü olarak tespit edilmiştir (Suzuki ve Fukuda, 1971).

Besi Dönemi İçin Yavru Balıkların Seçilmesi: Gruplardan elde edilen yavruların çeşitli performanslarını takip ve mukayese edebilmek için her muameleden

600 fry şansa bağlı olarak seçilmiştir. Her parselde 200'er adet olmak üzere üçer tekerrürlü olarak dağıtılmışlardır. Yalaklara her kg canlı ağırlık için 1.2 l/dak. su verilmiştir.

Yavru Balıkların Tartılmaları: Yavru balıklar ayda bir defa, darası önceden alınmış olan su dolu kaplar içinde, 0.1 g'a hassas terazi ile gruplar halinde tartılmışlardır. Tartımları takiben gruplar 1/15000'lik malachit yeşili solusyonu içinde 15 saniye tutulmak suretiyle dezenfekte edilmişlerdir. Her tartımdan sonra, canlı ağırlık esas alınarak verilecek yem miktarı yeniden düzenlenmiştir. Ayrıca, hergün yalaklar kontrol edilerek, ölen yavru balıklar alınmış ve tartılıp kaydedilmiştir.

Yemleme Tekniği: Balıklara yemler sabah 8.30'da günlük verilecek yemin hepsi hamur haline getirilip yem kaplarına sıvanarak verilmiştir. Dolayısıyla bir çeşit *adlibitum* yemleme yapılmıştır.

Gruplara besleme periyodunun ilk iki bölümünde canlı ağırlıklarının % 20'si oranında sığır dalağı ezmesi verilmiştir. Her iki periyotta da yaş yeme vitamin ve antibiyotik ilavesi yapılmıştır. Beslemenin üçüncü periyodunda % 50 sığır dalağı + % 50 öğütülmüş yavru yemi karışımı balıkların canlı ağırlıklarının % 10'u oranında verilmiştir. Bu periyotta karışıma herhangi bir vitamin ve antibiyotik ilavesi yapılmamıştır. Yemler 0.1 g'a hassas terazi ile tartılmıştır.

Deneme Süresi: Denemenin kuluçka safhası 13.01.1992 tarihinde başlayıp 23.03.1992 tarihinde sona ermiştir. Besleme safhası ise 20.04.1992 tarihinde başlayıp 20.07.1992 tarihinde tamamlanmıştır. Deneme, 70 gün kuluçka safhası, 90 günde besi dönemi olmak üzere toplam 160 gün sürmüştür.

İstatistik Analizler: Denemenin besi döneminde elde edilen parametrelere ait veriler ve her periyotta elde edilen değerlere ayrı ayrı varyans ve kovaryans analizleri uygulanmıştır (Statgraphics, 1988). Kovaryans analizi sonuca etki etmediği için sadece varyans analizi verilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda ki kare testi uygulanmıştır.

Bulguların Değerlendirilmesi: Denemenin kuluçka periyodu süresince elde edilen veriler Suzuki ve Fukuda'nın (1971) kullandıkları formüllere göre değerlendirilmiştir.

Denemenin besi dönemi boyunca elde edilen bulgular ise; Bircan (1981)'in

kullandığı formlere göre değerlendirilmiştir.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Kuluçka Periyodu İle İlgili Genel Bulgular

Kuluçka periyodu ile ilgili genel bulgular Tablo 4'de verilmiştir.

Döllülük Nispeti: Grupların döllülük oranları ayrı ayrı birbirleri ile karşılaştırılmıştır ve $E\varphi \times E\sigma$ grubunun döllük nispeti (% 90.68) diğer grupların hepsinden önemli derecede yüksek bulunmuştur. Bu grubun üstün olması; sağım ve döllemenin yerinde yapılması ile yumurta ve spermanın uygun zamanda sağılmasına bağlanabilir.

$V\varphi \times V\sigma$ grubunun (% 77.26) ve $E\varphi \times V\sigma$ grubunun (% 77.39) döllülük oranları arasında önemli fark bulunmamıştır. Ancak, bu iki grubun döllülük nispeti, $V\varphi \times E\sigma$ grubundan (% 69.33) önemli derecede farklı bulunmuştur.

Araştırma başladığında Erzurum sürüsü yumurtaları normal olgunlaşma dönemine ulaşmıştır. Fakat, Van sürüsünde sağım zamanı biraz geçmiş ve dolayısıyla bu sürünün sperma ve yumurtaları aşırı olgunlaşmıştır. İki sürünün sağıldığı günlerde Van sürüsünün yetiştirildiği tesislerde su sıcaklığı Erzurum'dakinden yüksek bulunmuştur. Van sürüsünde olgunlaşmanın geçmiş olmasının nedenini su sıcaklığına bağlamak mümkündür. Nitekim, su sıcaklığının yükselmesiyle gökkuşağı alabalıklarında yumurtlama mevsiminin erken başladığı bildirilmektedir (Bregnballe, 1969). Aşırı olgunlaşmış sperma ve yumurtaların kuluçkada iyi sonuç vermeyeceği belirtilmektedir (Huet, 1971; Nomura, et al., 1974; Sakai, et al., 1975; Escaffre ve Billard, 1979; Springate, et al., 1984; Aras, 1988).

Melez kombinasyonlarda döllülük oranının düşük olması, spermanın 24 saat bekletilmesi ile hareketli spermatozoit oranındaki (% 22) azalmaya bağlanabilir. Halbuki, yeni sağılmış semendeki hareketli spermatozoit oranı % 72 olarak bulunmuştur (Tablo 4). Kaynaklarda da hareketli spermatozoit oranı % 1-10 arasında olan semenin dölleme gücünün zayıf % 10-40 arası olan orta seviyede olduğu bildirilmektedir (Stoss, et al., 1978). Döllülüğü düşük olan kombinasyonlarda yumurta ve spermanın aşırı olgunlaşmış olmasının yanında, sperma naklinin de sonucu etkileyebileceği tahmin edilmektedir.

$E\varphi \times E\sigma$ grubunun döllülük nispeti Meske'nin (1978) arzu edilen seviye olarak bildirdiği % 85 ve Akyurt'un (1987) bulduğu % 80.93'lük oranlardan yüksektir. Van kombinasyonunda ise, döllük oranı daha düşük bulunmuştur. Melez kombinasyonlarda döllülük oranı, Suzuki ve Fukuda'nın (1971) verdiği döllülük nisbetinden (%91.4) daha

düşük çıkmıştır.

Çıkış Gücü: Çıkış gücü, $E\varphi \times V\sigma^r$ grubunda % 99.81 olarak gerçekleşmiş ve bu grup diğer üç gruptan önemli derecede üstünlük göstermiştir.

$V\varphi \times V\sigma^r$ grubu (% 98.26), $V\varphi \times E\sigma^r$ grubu (98.55) ve $E\varphi \times E\sigma^r$ grubu (98.54) çıkış nisbetleri arasında ise önemli fark görülmemiştir.

Bütün grupların çıkış gücü Meske (1978)'nin, arzu edilen çıkış gücü olarak bildirdiği % 85 ve Çelikkale (1988)'in belirttiği % 80-90 seviyesinden daha yüksektir. Ayrıca, Suzuki ve Fukuda (1971)'nin, gökkuşağı alabalıkları melez kombinasyonları için bulduğu % 92.6'lık çıkış gücü ve Akyurt (1986)'un, yine gökkuşağı alabalıklarında elde ettiği % 88.13'lük çıkış gücü araştırmamızda elde edilen çıkış gücü sonuçlarından daha düşüktür.

$E\varphi \times V\sigma^r$ grubundaki çıkış gücünün diğer gruplardan üstün olmasında analık etkisinin payı olabileceği tahmin edilmektedir. Nitekim, analık etkisinin bazı özelliklerde önemli bir etkiye sahip olabileceği belirtilmektedir (Blanc ve Poisson, 1988; Guo, et al., 1990; Rye, et al., 1990; Gjedrem, 1992). Bunun yanında melez kombinasyonun saf Erzurum kombinasyonundan da çıkış gücü yönünden üstün olması, kan katılarak heterozigotluğun artırılmasının bir sonucu olabilir (Gall, 1975; Kincaid, 1976 b; Ayles ve Baker, 1983).

Kuluçka Randımanı: Kuluçka randımanı $E\varphi \times E\sigma^r$ grubunda (% 89.36) en yüksek bulunmuştur. Bu grupla diğer gruplar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir. $V\varphi \times V\sigma^r$ grubu (% 75.91) ile $E\varphi \times V\sigma^r$ grubunun (% 77.25) kuluçka randımanı arasında ise önemli bir farklılık bulunmamıştır. Fakat bu gruplarında $V\varphi \times E\sigma^r$ grubuna (% 68.33) göre önemli derecede yüksek kuluçka randımanına sahip oldukları gözlenmiştir. Gruplar arasındaki kuluçka randımanı farklılıkları dörlülük oranları farklılığından kaynaklanabilir. Yukarıda da belirtildiği gibi (Konu 3.1), yumurta kalitesi, sperma nakil ve kalitesinin dörlülüğü ve kuluçka randımanını etkilemiş olabileceği zannedilmektedir.

Zeiss, et al. (1972), ve Meske, (1978) entansif yetiştiricilikte gökkuşağı alabalıklarında kuluçka randımanının % 80 olmasının arzu edildiğini bildirmektedirler. Bu seviyeyi sadece $E\varphi \times E\sigma^r$ grubu geçmiştir. Fakat, bütün gruplar Akyurt'un (1986) verdiği % 71.33'lük kuluçka randımanından daha yüksek bulunmuştur.

Keseli Dönemde Yaşama Gücü: $E\varphi \times V\sigma^r$ grubunun keseli dönemindeki yaşama gücü (% 99.04) diğer grupların hepsinden yüksektir. Fakat, bu grubun $E\varphi \times E\sigma^r$

Tablo 4. Kuluçka Periyodu İle İlgili Bulgular
Table 4. Results in the hatchery period.

	V _g x V _{σ*}	E _g x V _{σ*}	V _e x E _{σ*}	E _g x E _{σ*}
Kuluçkaya konulan yumurta sayısı	6000	6000	6000	6000
Kuluçka süresi (gün)	42-52	40-42	42-52	40-46
Keseli dönem (gün)	18-25	17-20	18-23	18-22
Kuluçkaya ayrılan bozuk ve döşsüz yumurta	Adet 1364 22.74 %	1356 22.61	1840 30.67	559 9.32
Sağlam yumurtalardan kuluçkada ölen	Adet 81 1.74 %	9 0.19	60 1.45	79 1.46
Dövlülük nisbeti (%)	77.26	77.39	69.33	90.68
Çıkış gücü (%)	98.26	99.81	98.55	98.54
Kuluçka randımanı (%)	75.91	77.25	68.33	89.36
Keseli dönemde ölen yavru sayısı	Adet 85 1.82 %	46 0.96	148 3.59	51 0.98
Keseli dönemde yaşana gücü (%)	98.18	99.04	96.41	99.02
Serbest yüzme dönemine ulaşan yavru sayısı	4470	4589	3952	5311
Anormal şekilli yavru sayısı	13	11	39	16
Anormal şekilli yavru nisbeti (%)	0.28	0.22	0.93	0.29

V : Van

E : Erzurum

grubu (% 99.02) ile farkı önemsizdir. Bu iki grup ise, $V_{\varphi} \times V_{\sigma}$ (%98.18) ve $V_{\varphi} \times E_{\sigma}$ (%96.41) gruplarına göre önemli üstünlük göstermiştir. Ayrıca, $V_{\varphi} \times V_{\sigma}$ grubunun $V_{\varphi} \times E_{\sigma}$ grubu ile olan farkının da istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır.

Bütün kombinasyonlarda keseli dönemdeki yaşama gücü Meske (1978)'nin bildirdiği % 85 ve Akyurt (1986)'un elde ettiği % 76.64'lük nispetlerden yüksektir. Ayrıca, Suzuki ve Fukuda (1971)'nin, keseli dönemde gökkuşağı alabalığı hat melezleri için buldukları % 84.4'lük yaşama gücü oranından da yüksek değerlere ulaşmışlardır.

$E_{\varphi} \times V_{\sigma}$ grubunun çıkış gücü ve keseli dönemdeki yaşama gücünün yüksek olması yumurta kalitesi ve kan katmanının etkisine bağlanabilir. Van sürüsü yumurtalarının kullanıldığı kombinasyonlarda keseli dönemdeki yaşama gücünün diğer iki kombinasyondan düşük oluşu elde edildikleri yumurtaların büyük olmasından da kaynaklanabilir. Nitekim büyük yumurtalardan elde edilen yavrularda yaşama gücünün düşük olabileceğini öne süren araştırmacılar vardır (Suzuki ve Fukuda, 1971).

Anormal Şekilli Yavru Nispeti: $V_{\varphi} \times V_{\sigma}$ grubunda % 0.28, $E_{\varphi} \times V_{\sigma}$ grubunda % 0.22, $E_{\varphi} \times E_{\sigma}$ grubunda ise % 0.29 nispetinde anormal şekilli yavru bulunmuştur. Bu üç grup arasında önemli fark olmadığı görülmüştür. $V_{\varphi} \times E_{\sigma}$ grubunda ise % 0.93 nispetinde anormal şekilli yavru oluşumu görülmüş ve diğer üç grup ile arasındaki fark önemli bulunmuştur. Yumurtaların aşırı olgunlaşmış olması veya sağım sırasındaki muhtemel mikrobiyal kontaminasyonlardan dolayı $V_{\varphi} \times E_{\sigma}$ grubunda anormal yavru sayısının fazla olduğu sanılmaktadır. Nitekim, aşırı olgunlaşmış yumurtalardan elde edilen yavrularda anormal yavru sayısının fazla olacağı, sağımda aseptik çalışmamanın da anormal yavru oluşumuna neden olabileceği bildirilmektedir (Huet, 1971; Sarıyüpoğlu, 1988).

Besi Dönemine Ait Sonuçlar

Besi Dönemindeki Canlı Ağırlık Artışı: Fry'ların başlangıçtaki ortalama ağırlıkları ele alındığında daha büyük olan Van sürüsü yumurtalarından (5.5 mm) elde edilenlerin, daha küçük olan Erzurum sürüsü yumurtalarından (4.8 mm) elde edilen yavrulardan daha fazla canlı ağırlığa sahip oldukları görülmektedir (Tablo 5). Fakat bu ağırlık farkı besi döneminde kapatılmıştır. Büyük yumurtalardan elde edilen yumurtaların başlangıçtaki canlı ağırlık artışı avantajının, daha sonraki dönemlerde kaybolması bu hususu belirten araştırma sonuçlarına uymaktadır (Kincaid, 1972; Reagan ve Conley, 1977; Springate ve Bromage, 1985; Springate, et al., 1985).

Deneme boyunca $V_{\varphi} \times V_{\sigma}$ grubu ortalama 0.194 g'dan 1.800 g'a ulaşmıştır. $E_{\varphi} \times V_{\sigma}$ grubu 0.173 g'dan 2.096 g'a, $V_{\varphi} \times E_{\sigma}$ grubu 0.185 g'dan 1.863 g'a, $E_{\varphi} \times E_{\sigma}$ grubu

ise 0.167 g'dan 1.997 g'a yükselmiştir (Tablo 5).

Genel varyans analiz sonuçlarına göre canlı ağırlık artışı bakımından bazı kombinasyonlar arasında önemli farklar olduğu görülebilir.

En yüksek canlı ağırlık artışı $E_{\text{F}} \times V_{\text{F}}$ kombinasyonunda görülmüştür (2.096 g). Bu grup diğer grupların hepsinden istatistiki olarak önemli fark göstermiştir. Bu durum analık etkisiyle kan katmanının canlı ağırlık artışına önemli etkisinin olabileceğini göstermektedir. $E_{\text{F}} \times V_{\text{F}}$ grubunun, saf kombinasyonlardan en iyi canlı ağırlık artışı sağlayan $E_{\text{F}} \times E_{\text{F}}$ grubundan dahi % 15.75 nisbetinde yüksek canlı ağırlık artışı sağladığı dikkate alınır, bu artışın heterotik etkiden kaynaklanabileceği söylenebilir. Nitekim, Gall (1975), hat melezlerinin saf hatlardan % 9 daha yüksek, Gjerde'de (1988), % 9-36 arasında daha yüksek canlı ağırlık artışı sağladıklarını saptamışlardır. Fakat, Ayles ve Baker (1983), 24 melez kombinasyonun, ancak altısında canlı ağırlık artışı yönünden heterosis bulmuşlardır. Diğer araştırmalarda melez kombinasyonların canlı ağırlık artışı yönünden daha üstün olabileceklerini belirtmektedirler (Fricke, et al., 1984).

$V_{\text{F}} \times E_{\text{F}}$ kombinasyonu yavruları da melez olmasına rağmen saf kombinasyonlardan üstün görülmemiştir. Bu durum, analık tesirinden ileri gelebilir. Çünkü analık tesirinin önemli olduğunu belirten araştırmacılar da vardır (Guo, et al., 1990; Rye, et al., 1990). Kaldı ki, bütün melezlemelerde heterotik etki beklenemeyeceği bildirilmektedir (Ayles ve Baker, 1983; Hörstgen-Schwark, 1990).

Saf Erzurum yavruları (1.83 g) Van saf kombinasyon yavrularından (1.606 g) önemli derecede yüksek canlı ağırlık artışı sağlamıştır. Bu da, sürüler arası çeşitli faktörlerin farklı olmasından kaynaklanabilir. Nitekim, araştırmacılar canlı ağırlık artışında hatların farklı performans gösterebileceğini bildirmektedirler (Çelikkale, 1976; Gjedrem, 1978; Herschberger, 1978; Ayles ve Baker, 1983; Smith et al., 1988).

Canlı ağırlık artışı periyotlar arasında da farklı bulunmuştur. En iyi canlı ağırlık artışının karma yemin kullanıldığı üçüncü periyotta olduğu görülmektedir. "Dalak + pelet yem" karmasının dalaktan daha iyi canlı ağırlık artışı sağladığı bildirilmiştir. (Halver, 1972). Canlı ağırlık artışında "genotip x periyot" interaksyonu da istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

$V_{\text{F}} \times V_{\text{F}}$ ve $V_{\text{F}} \times E_{\text{F}}$ gruplarında scoliosise karşı önemli derecede hassasiyet görülmüştür. ($V_{\text{F}} \times V_{\text{F}}$ grubunda 7, $V_{\text{F}} \times E_{\text{F}}$ grubunda 11 adet hasta) Buda, bu genotiplerin C vitamini ve Ca noksanlığına karşı hassasiyetlerinin farklı olabileceği ihtimalini düşündürmektedir. Çünkü, scoliosis hastalığının C vitamini noksanlığından ve kemiklerde Ca çözünmesinden kaynaklandığı bildirilmektedir (Dabrowski, et al., 1990; Akyurt, 1990).

Tablo 5. Besi Dönemine Ait Genel Bulgular.
Table 5. General results in feeding trial.

Gruplar	Deneme başı		Deneme sonu		Fark (g)	Ort. Günlük mutlak canlı ağırt. (g)	Ort. Günlük nisbi canlı Ağırt. (%)	Ort. Yem D. karsa. Ort.	Deneme sonu Yaşama gücü (%)
	Ferdi ağırt. ort. (g)	Ferdi ağırt. ort. (g)	Ferdi ağırt. ort. (g)	Ferdi ağırt. ort. (g)					
V♀ x V♂	0.194	1.800	1.606	0.017	3.78	5.43	69.5		
E♀ x V♂	0.173	2.269	2.069	0.023	4.58	4.14	82.66		
V♀ x E♂	0.185	1.863	1.678	0.018	3.92	5.10	72.16		
E♀ x E♂	0.167	1.997	1.83	0.020	4.24	4.42	83.33		

Besi Döneminde Yem Değerlendirme: Bütün kombinasyonlar birinci ve ikinci periyotta sığır dalağı ezmesi, üçüncü periyotta % 50 sığır dalağı + % 50 yavru alabalık yemi karması ile beslenmişlerdir.

Bütün gruplarda sığır dalağı ile beslendikleri dönemde, Aras'ın (1988), sığır dalağı için bildirdiği yem değerlendirme katsayısından daha düşük yem değerlendirme katsayıları elde edilmiştir.

$E_{\sigma} \times E_{\sigma}$ ve $E_{\sigma} \times V_{\sigma}$ gruplarının birinci periyottaki ortalama yem değerlendirme katsayıları aynıdır (5.10). $V_{\sigma} \times E_{\sigma}$ (6.44) ve $V_{\sigma} \times V_{\sigma}$ (6.47) gruplarının yem değerlendirme katsayıları kendi aralarında fark göstermemektedir. $E_{\sigma} \times E_{\sigma}$ ve $E_{\sigma} \times V_{\sigma}$ gruplarının $V_{\sigma} \times V_{\sigma}$ ve $V_{\sigma} \times E_{\sigma}$ gruplarından istatistiki olarak önemli seviyede daha iyi yemden yararlandıkları gözlenmiştir.

$E_{\sigma} \times V_{\sigma}$ grubu, (5.64) ikinci periyotta en iyi yemden yararlanan grup olmuştur. Ancak, $E_{\sigma} \times E_{\sigma}$ (6.38) grubu ile arasında önemli fark yoktur. Fakat diğer iki grupla arasındaki fark önemlidir. $E_{\sigma} \times E_{\sigma}$ grubu ile $V_{\sigma} \times E_{\sigma}$ (6.92) grubu arasındaki fark da önemsizdir. en düşük yemden yararlanmayı $V_{\sigma} \times V_{\sigma}$ (7.69) grubu göstermiştir. Üçüncü periyotta yemden yararlanması en yüksek olan grup $E_{\sigma} \times V_{\sigma}$ grubudur (Yem d. katsayısı : 1.68). Fakat $E_{\sigma} \times E_{\sigma}$ (1.79) grubu ile arasındaki fark önemsiz, diğerleri ile önemlidir. $V_{\sigma} \times E_{\sigma}$ grubunun yem değerlendirme katsayısı 1.93 olarak elde edilmiştir. Yemden en düşük seviyede $V_{\sigma} \times V_{\sigma}$ grubu yararlanmıştır (Yem d. katsayısı : 2.13).

Yem değerlendirme genel varyans analizinden, bazı kombinasyonlar arasında önemli farklar olduğu anlaşılmaktadır. $E_{\sigma} \times V_{\sigma}$ grubu yemden en iyi yararlanan grup olmuştur (Ort. yem d. katsayısı: 4.14). Fakat $E_{\sigma} \times E_{\sigma}$ grubu (ort. yem d. kats.: 4.42) ile arasında önemli fark bulunamamıştır. $V_{\sigma} \times V_{\sigma}$ grubu (ort.: 5.43) ile $V_{\sigma} \times E_{\sigma}$ grubu (ort. : 5.10) arasında yem değerlendirme yönünden önemli fark görülmemiştir. $E_{\sigma} \times V_{\sigma}$ ve $E_{\sigma} \times E_{\sigma}$ kombinasyonları $V_{\sigma} \times V_{\sigma}$ ve $V_{\sigma} \times E_{\sigma}$ kombinasyonlarından yemi daha iyi değerlendirmişlerdir. Burada analık tesirinin önemli olabileceği düşünülebilir. Nitekim, yemden yararlanmada analık etkisinin önemli olduğunu bildiren araştırmacılar vardır (Guo, et al., 1990; Gjedrem, 1992).

Saf gruplar arasında yemden yararlanma bakımından önemli fark bulunmuştur. Bu fark damızlık sürülerin genotipik farklılıklarından kaynaklanabilir. Nitekim, hatların yem değerlendirmelerinin farklı olabileceğini bazı araştırmacılar belirtmektedir (Ayles ve Baker, 1983; Smith, et al., 1988).

Denemede yem değerlendirme katsayıları, Halver'in (1972) karma yem (% 50 dalak + % 50 pelet yem) için bildirdiği 2.9'dan ve Aras'ın (1988) sığır dalağı için belirttiği 8'den daha iyi durumdadır. Karma yem için ortalama 1.88, sığır dalağı için 136

ortalama 6.22'lik yem değerlendirme katsayısı elde edilmiştir.

Yaşama Gücü: Elde edilen yaşama gücü bütün gruplarda Çelikkale (1988)'in normal kabul ettiği değerlerin (% 65-70) üzerindedir. $V_{\varphi} \times E_{\sigma}$ grubunun yaşama gücü % 72.2'dir (Tablo 5). $V_{\varphi} \times V_{\sigma}$ grubu (% 69.5) ile $V_{\varphi} \times E_{\sigma}$ grubu arasında istatistiki olarak önemli fark gözlenmemiştir.

$E_{\varphi} \times V_{\sigma}$ grubu (% 82.66) ve $E_{\varphi} \times E_{\sigma}$ grubu (% 83.33) arasında da yaşama gücü bakımından önemli fark bulunmamıştır. $E_{\varphi} \times E_{\sigma}$ ve $E_{\varphi} \times V_{\sigma}$ grupları $V_{\varphi} \times V_{\sigma}$ ve $V_{\varphi} \times E_{\sigma}$ gruplarından önemli derecede yüksek yaşama gücüne sahiptirler. Analık etkisinin yaşama gücünde de önemli olabileceği tahmin edilmektedir. Nitekim, bazı araştırmacılar analık etkisinin yaşama gücünde önemli olduğunu bildirmektedirler (Rye, et al., 1990). Ayrıca, $V_{\varphi} \times V_{\sigma}$ ve $V_{\varphi} \times E_{\sigma}$ kombinasyonları Van sürüsü yumurtalarından elde edilmiştir. Ortalama 5.5 mm çapındaki Van gökkuşuğu alabalığı yumurtaları, ortalama 4.8 mm çapındaki Erzurum gökkuşuğu alabalığı yumurtalarından daha büyüktür. Büyük yumurtalardan elde edilen gruplarda yaşama gücü daha düşük olmuştur. Yumurta büyüklüğünün de yavruların yaşama gücüne etkisi olabilir. Suzuki ve Fukuda (1971) büyük yumurtalardan elde edilen yavrularda yaşama gücünün daha düşük olabileceğini belirtmektedirler. Yaşama gücü periyotlar arasında farklı bulunmuştur.

Gruplar tüm olarak ele alındığında, en düşük yaşama gücü birinci periyotta görülmüştür (% 85.16). Bu periyotla, ikinci (% 94.27) ve üçüncü periyotlar (% 95.80) arasında önemli fark bulunmuştur. Ayrıca yaşama gücü bakımından "grup x periyot" interaksiyonu önemli bulunmuştur. Çünkü yemleme başlangıcı ve hayatın erken devrelerinde ölüm nisbetinin daha yüksek olabileceği bilinmektedir. Grupların bazı hayat devrelerindeki hassasiyetlerinin farklı olabileceği bildirilmektedir (Iwamoto, et al., 1986).

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, bu iki sürü arasında yapılan çaprazlamalarda bazı özellikler bakımından heterosis yakalanabileceğini göstermektedir. Nitekim, $E_{\varphi} \times V_{\sigma}$ melez kombinasyonu çıkış gücü ve canlı ağırlık artışı gibi özellikler bakımından diğer grupların hepsinden önemli derecede üstünlük göstermiştir. Keseli dönemde yaşama gücü ve yem değerlendirme yönünden de istatistiki olarak önemli olmasa da bu grup üstün bulunmuştur. Ancak, daha kesin konuşabilmek için, bu iki sürü arasında çok sayıda saf ve melez kombinasyonlar oluşturularak ve damızlıklar aynı şartlarda tutularak araştırmaların sürdürülmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Akyurt, İ., 1986, Erzurum ovasındaki bir artezyen suyunda gökkuşağı alabalıklarından (*Salmo gairdneri*) elde edilen yumurtaların kuluçka süresi, tohumluluk oranı, çıkış gücü, larvaların yaşama gücü ve kuluçka randımanına etkisi. Et ve Balık Endüstrisi Dergisi, 8 , 15-21.
- Akyurt, İ., 1990, İleri Balık Besleme Ders Notları. Atatürk Üni. Ziraat Fak., Erzurum.
- Aras, M.S., 1988, Balık Üretimi Esasları ve Genel Bilgiler Ders Notları Teksiri. Atatürk Üni. Ziraat Fak., Erzurum, s 110.
- Ayles, G.B. and Baker, R.F., 1983, Genetic differences in growth and survival between strains and hybrids of rainbow trout (*Salmo gairdneri*) stocked in aquaculture lakes in Canadian prairies. Aquaculture, 33, 269-280.
- Bircan, R., 1981, Erzurum yöresinde bir artezyen suyunda entansif olarak yetiştirilen gökkuşağı alabalığının (*Salmo gairdneri* R.) büyüme hızı ve yemden yararlanmasına kap şekli, yemleme sayısı ve günlük yemleme düzeyinin etkileri. Doktora tezi, Atatürk Üni. Ziraat Fak., Zootekni Bölümü, Erzurum, s 118 (Basılmamış).
- Blanc, J.M., Chevassus, B. and Bergot, P., 1979, Influence of the genotype and egg size on the relatization of character in brown trout. Ann. Genet. Select. Anim., 11, 93-103.
- Blanc, J.M. and Poisson, H., 1988, Triploid hybridization between the rainbow trout and the Arctic char: Incubation and stocking with young fish. Cybium, 12 , 229-238.
- Bregnballe, F., 1969, Souches process at tarvides de truites arc-an ciel ektrait de "La pisciculture Francaise", 18, 2.
- Bromage, N.R. and Cumarantunga, P.R.C., 1988, Egg production in the rainbow trout. In R.J. Roberts and J.F. Muir (ed.), Recent Advances in Aquaculture. Vol. 3, Croom Helm., London, p 138.
- Büyükhatoipoğlu, Ş. and Holtz, W., 1978, Preservation of trout sperm in liquid or frozen state. Aquaculture, 14, 49-56.
- Çelikkale, M.S., 1976, Ahrensburg ve Dinkelsbuhl aynalı sazan hatlarının aynı çevre koşullarındaki büyüme ve döl verimi özelliklerinin karşılaştırılması üzerinde araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fak. Doçentlik tezi, Ankara, s 200 (Basılmamış).
- Çelikkale, M.S., 1988, İç Su Balıkları Yetiştiriciliği. Cilt 1, K.T.Ü. Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu Genel Yayın No : 124, Fakülte Yayın No : 2, Trabzon, s 105.

- Dabrowski, K., El-Fiky, N., Koeck, G., Frigg, M. and Wiesser, W., 1990, Requirement and utilization of ascorbic acid and ascorbic sulfate in juvenile rainbow trout. *Aquaculture*, 91, 317-337.
- Elkan, E. and Reichenbach-Klinke, H., 1974, Color atlas of the fishes of fishes, amphibians and reptiles. T.F.H. Publ. Inc. Ltd, England, p 187-188.
- Erençin, Z., 1977, Kültür Balıkçılığı, A.Ü. Veteriner Fak.Yayınları : 330, Ders Kitabı : 230, Ankara, s 65.
- Escaffre, A.M. and Billard, R., 1979, Changes in Fertilizability of rainbow trout eggs left in the abdominal cavity during the post ovulatory period. *Bull. Fr. Pisc.*, 272, 56-70.
- Fricke, H., Hörstgen-Schwark, H., Langholz, J. and Meyer, J.N., 1984, The effect of strain crossing on the production performance in trout. Commission of Animal Genetic Session : 35th Ann. Meeting of the EAAP, 6-9 August, The Hague/The Netherlands.
- Gall, G.A.E., 1975, Genetics of reproduction in domesticated rainbow trout. *J. Anim. Sci.*, 40, 19-28.
- Gjedrem, T. and Skjervold, H., 1978, Improving salmon and trout farm yields through genetics. *World Rev. Anim. Prod.*, 14, 29-38.
- Gjedrem, T., 1992, Breeding plans for rainbow trout. *Aquaculture*, 100, 73-83.
- Gjerde, B., 1988, Complete diallele cross between six inbred groups for rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *Aqua culture*, 75, 71-87.
- Guo, X., Herschberger, K.W. and Myers, M.S., 1990, Growth and survival of intrastrain and inter strain rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) triploids. *J. world Aquaculture Soc.*, 21, 4.
- Halver, J.E., 1972, Fish Nutrition. Western Fish Nutrition Laboratory Bureau of Sport Fisheries and Wild Life U.S. Department of the Interior Cook Washington, p 632.
- Herschberger, W.K., 1978, The use of interpopulation hybridization in development of coho salmon stocks for aquaculture *Proc. Annu. Meet. World Maricult. Soc.*, 9, 147-156.
- Hörstgen-Schwark, G., Fricke, H. and Langholz, H.J., 1986, The effect of strain crossing on the production performance in rainbow trout. *Aquaculture*, 57, 141-152.

- Hörstgen-Schwark, G., 1990, Prospects of producing inbred lines for consolidation of growth performance. Proc. 4th World Congress on Genetic Applied to Livestock Production, 23-27 July, Edinburg, XVI, 163-166.
- Huet, M., 1971, Textbook of Fish Culture (Breeding of Cultivation of fish). Fishing News (Books) Ltd. 23 Rosemount Avenue, West Byfleet, Surrey, England, p 448.
- Iwamoto, R.N., Myers, J.M. and Herschberger, W.K., 1986, Genotyp-environment interactions for growth of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). Aquaculture, 57 153-161.
- Kincaid, H.L., 1976 a, Effect of inbreeding on rainbow trout populations. Trans. Ann. Fish. Soc., 105, 273-280.
- Kincaid, H.L., 1976 b, Inbreeding in rainbow trout (*Salmo gairdneri*). J. Fish. Res. Board Can., 33, 2420-2426.
- Kirpichnikov, V.S., 1970, Goals and methods in carp selection. In selective Breeding of Carp and Intensification of Fish Breeding in Ponds, V.S. Kirpichnikov (Ed.), Israel Program for Scientific Translations, Jarusalem, Israel.
- Meske, C.H., 1978, Die Vorlesung Von Aquakultur Institut Für Tierzucht und Haustier Genetik. Göttingen Universitat, GDR, p 120.
- Nomura, M., Sakai, K. and Takashima, F., 1974, The over-ripening phenomenon of rainbow trout. I. Temporal Morphological Changes of Eggs Retained in the Body Cavity After Ovulation. Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish., 30, 723-733.
- Pitman, R.W., 1979, Effects of female age and size on growth and mortality in rainbow trout. Prog. Fish. Cult., 14, 202-204.
- Reagan, R.E.Jr. and Conley, C.M., 1977, Effect of egg diameter on growth of channel cat fish. Prog. Fish. Cult., 39, 133-134.
- Rye, M., Lillevik, K.M. and Gjerde, B., 1990, Survival in early life of Atlantic salmon and rainbow trout: Estimates of heritabilities and genetic correlations. Aquaculture, 89, 209-216.
- Sakai, K., Nomura, M., Takashima, F. and Oto, H., 1975, The over-ripening phenomenon of rainbow trout. II. Changes in the percentage of eyed eggs, hatching rate and incidence of abnormal alevins during the process of over-ripening. Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish., 41, 855-860.
- Sarıeyupoğlu, M., 1988, Gökkuşluğu alası (*S. gairdneri*) yumurta ve spermelerinin bakteriyel yönden incelenmesi. Doğa Bilim Dergisi, T.Ü. Zooloji D.C., Ankara, 12, 110-113.

- Smith, R.R., Kincaid, H.L., Regenstein, J.M. and Rumsey, G.L., 1988, Growth, carcass composition and taste of rainbow trout of different strain fed diets containing primarily plant or animal protein. *Aquaculture*, 70, 309-321.
- Smith, G.R. and Stearly, R.F., 1989, The classification and scientific names of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *Aquaculture*, 78, 153-161.
- Springate, J.R.C. and Bromage, N.R., 1984, Husbandry and the ripening of eggs. *Fish Farm.*, 7, 22-23.
- Springate, J.R.C., Bromage, N.R. and Cumaranatunga, R., 1985, The effects of different ration on fecundity and egg quality in the rainbow trout (*Salmo gairdneri*). In : C.B. Covey, A.M. Mackie and J.A. Bell (Ed.), *Nutrition and Feeding in Fish*. Academic Press., London, pp 371-391.
- Springate, J.R.C., and Bromage N.R., 1985, Effect of egg size on early growth and survival in rainbow trout (*Salmo gairdneri* R.). *Aquaculture*, 47, 163-172.
- Statgraphics, 1988, Statistical graphics system. By statistical graphics comperation, uers guide reference, STCS.
- Stoss, J., Büyükhatoğlu, S. and Holtz, W., 1978, Shortterm and cryopreservation of rainbow trout (*Salmo gairdnerii Richardson*) sperm. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 18, 1077-1082.
- Suzuki, R. and Fukuda, Y., 1971, Survival potential of F1 hybrids among salmonid fishes. *Bull. Freshwater Fisheries Reseach Laboratory*, 21, 69-83.
- Yıldız, N. ve Bircan, H., 1991, Araştırma ve Deneme Metotları. Atatürk Üni. Yayınları No : 697, Ziraat Fak. No : 305, Ders Kitapları No : 57, Erzurum, s 6-20.
- Yund, İ., 1989, Pratik Laboratuvar Metotları. Tayföset Basımevi, İstanbul, s 147-150.
- Zeiss, E., Resulto, S. and Astudillo, V., 1972, Considerations of some aspects of spawning and artificial incubation of trout of the genous salmo in chile. *Biol. peq. Santiago*, 6, 100-110.