



Alabalık Yetiştiriciliğinde Damızlık Stok Yönetimi

Mustafa ATASEVER¹ Yusuf BOZKURT^{2*}

¹Mer Su Ürünleri A.Ş., Çobanlar Alabalık, Fethiye

²Mustafa Kemal Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Hatay

*Sorumlu Yazar

e-posta: yfbozkurt@yahoo.com

Özet

Alabalık gerek dünyada ve gerekse ülkemizde yaygın bir biçimde yetiştirilmektedir. Ülkemizde 2008 yılındaki 65 928 ton alabalık üretimi, yetiştiricilik yolu ile elde edilen toplam üretimimizin %43.32'sini oluşturmuştur. Tarımsal üretimin diğer dallarında olduğu gibi su ürünleri yetiştiriciliğinde de üretimdeki başarı; istenilen zaman, miktar ve kalitede larva sağlanabilmesine bağlıdır. İstenilen özelliklerdeki larva üretimi ise büyük oranda damızlık stok yönetimine bağlıdır.

Stok yönetim programları, stoğun hangi amaç için oluşturulduğuna, türün karakteristik özelliklerine, stoğu oluşturacak birey sayısına, döl alım ve yetiştirme tekniklerine, tesis olanaklarına, personelin deneyimlerine ve parasal kaynağa bağlı olarak farklılıklar arz edebilmektedir. Bu makalede, rasyonel bir damızlık stok yönetim programında dikkat edilmesi gereken unsurlar üzerinde durulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Damızlık stok, alabalık, stok yönetimi, yetiştiricilik

Broodstock Management in Trout Culture

Abstract

Trout are grown widely in our country as well as in the world. In 2008, 65 928 tons trout production in our country has created 43.32% of our total production through culture. As with other branches of agricultural production, the success in aquaculture production depends on obtaining of larvae at the desired time, quantity and quality. Feature desired in the production of larvae depends largely on the broodstock management.

Broodstock management programs, differ depending on the stock of creation for which purpose such as the characteristic features of the species, number of individuals to constitute the stock, artificial insemination and culture techniques, institution capabilities, staff experience and monetary resources. In this article, elements that need to be considered in a rational breeding broodstock management program were explained.

Keywords: Broodstock, trout, stock management, breeding.

GİRİŞ

Yaşam ortamı bakımından berrak, temiz, serin ve oksijen yönünden zengin suları tercih eden alabalık halkımız tarafından özellikle etinin lezzetli oluşuyla sevilen balıklar arasında bulunmaktadır. Alabalıklar *Salmonidae* familyasında yer almaktadır. Morfolojik bakımdan yağ yüzgeci ile karakterizedirler. *Salmonidae* familyasında ekonomik yetiştiricilik ve doğal suların balıklandırılması için önem arz eden çeşitli alabalıklar üç cins altında toplanmaktadır. Bu cinsler: a-*Salmo* b-*Salvelinus* c-*Oncorhynchus* cinsleridir.

Dünya genelinde birçok bilinen alabalık türleri şunlardır [1].

- *Salmo salar* Linnaeus (Atlantik Salmonu)
- *Salmo trutta f. trutta* Linnaeus (Deniz alabalığı)

- *Salmo trutta faro fario* Linnaeus (Dere alabalığı)
- *Oncorhynchus mykiss* Walbaum (Gökkuşluğu alabalığı)
- *Salvelinus fontinalis* Mitchell (Kaynak alabalığı)
- *Salvelinus alpinus* Linnaeus (Alp alabalığı)
- *Salvelinus namaycush* Walbaum (Göl alabalığı)

Ülkemizin yerel alabalık alt türleri ise şöyle sıralanmaktadır [2].

- *Salmo trutta labrax* Pallas (Karadeniz alabalığı)
- *Salmo trutta macrostigma* Dumeril (Anadolu Dağ alabalığı)
- *Salmo trutta caspius* Kessler (Aras alabalığı)

- *Salmo trutta abanticus* Tortonese
(Abant alabalığı)

Yukarıda belirtilen alabalık türleri içerisinde yetiştiriciliği en yaygın olanı Kuzey Amerika kökenli Gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'dır. Gökkuşuğu alabalığı ile Kaynak alabalığı hemen hemen aynı yıllarda yaklaşık 120 yıl önce Kuzey Amerika'dan Avrupa'ya getirilmelerine rağmen kültür koşullarına uygun niteliklerinden dolayı Gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yetiştiriciliği hızlı bir artış göstermiş ve günümüzde bir endüstri haline gelmiştir [3].

Stok Yönetimi

Tarımsal üretimin diğer dallarında olduğu gibi su ürünleri yetiştiriciliğinde de üretimdeki başarı; istenilen zaman, miktar ve kalitede "larva" sağlanabilmesine bağlıdır. İstenilen özelliklerdeki larva üretimi ise larvaların elde edileceği damızlık stoğun özelliklerine, bakım ve beslenmesine, yani damızlık stok yönetimine bağlıdır.

"Damızlık stok" terimi; gelecek generasyonların ebeveynleri veya gen kaynakları olarak belli özelliklere göre seçilmiş, orijinleri bilinen erkek ve dişi ergin bireyler topluluğu olarak tanımlanmaktadır. "Anaç stok" terimi ise, aynı amaçla kullanılmasına rağmen, bazı durumlarda sadece dişi damızlıklar için tercih kullanılmaktadır.

Geleneksel hayvansal üretim ile karşılaştırıldığında su ürünleri veya balık yetiştiriciliği önemli bazı farklılıklar arz etmektedir. Bunlardan en önemlileri: 1) nisbeten yeni bir üretim dalı olması 2) çok sayıda tür içermesi 3) kontrollü döl alımının birkaç tür dışında önemli zorluklar arz etmesi 4) döl veriminin yüksek olmasıdır [4].

Bu nedenlerden dolayı, yetiştiriciliği yapılan birçok balık türünün üretimi damızlık stoğa veya yavruların doğal stoklardan toplanmasına bağlıdır. Halen, "döl alımı" olarak bilinen yumurta, larva veya yavru üretimindeki zorluklar su ürünleri yetiştiriciliğinin sürdürülebilir gelişimini sınırlayan en önemli faktörler arasında yer almaktadır. Bu yüzden, üremenin kontrolü veya "tam kontrollü döl alımı" damızlık stok yönetiminin esasını oluşturmaktadır.

Stok yönetim programları, stoğun hangi amaç veya amaçlarla oluşturulduğuna, türün karakteristik özelliklerine, stoğu oluşturacak

orijinal birey sayısına, döl alım ve yetiştirme tekniklerine, tesis olanaklarına, personelin deneyimine ve parasal kaynağa bağlı olarak farklılıklar arz edebilir. Ancak, rasyonel bir damızlık stok yönetim programında şu ortak unsurların göz önüne alınması gerekir. 1) Stok oluşturma, 2) Bakım ve muhafaza, 3) Besleme, 4) Döl alımı [4].

Damızlık Stok Oluşturma

Alabalık üretiminin ilk aşaması damızlık balıklardan stok oluşturulmasıdır. Bu işlem; kendi yetiştirdiğimiz fingerling veya ergin bireylerden uygun olanlarının damızlık stok için ayrılması şeklinde olabileceği gibi damızlık balıkların nehir, göl yada rezervuarlardan yakalanıp stoğa katılması şeklinde de mümkündür.

Orijinal damızlık stoğun oluşturulmasında; stoğun büyüklüğü, orijini, yaş ve cinsiyet kompozisyonu temel alt unsurlardır. Stok büyüklüğü ile stoğu oluşturan birey sayısı veya biyokütlesi kastedilebilir. Bunlardan hangisinin esas alınması gerektiği ise damızlık stoğun hangi amaçla (ticari üretim, stok takviyesi/ balıklandırma, genetik kaynak koruma ve uzun vadeli genetik ıslah programı) oluşturulduğuna bağlı olarak değişim gösterebilir [5].

Kurulacak bir damızlık stoğun orijini doğal veya kültür stoklarına dayanabilir. Amaca ve koşullara bağlı olarak çoğu durumda bu alternatiflerden sadece birisi sözkonusu olabilir. Doğal stok orijinal genotipik varyasyona sahip olması, kültür stoku ise üreme, adaptasyon ve büyüme özelliklerinin bilinmesi gibi üstünlüklere sahiptir. İster doğal ister kültür stokları orijin olarak alınsın, ilk seçenec olarak yerel stoklar düşünülmelidir. Amaç stok takviyesi ise, damızlıklar stok takviyesi yapılacak su kaynağındaki stoktan, bu mümkün değilse, en yakın su kaynağından, bu da mümkün değilse benzer çevresel şartlarda yaşayan bir stoktan yararlanılabilir. Bunların hiç biri mümkün değilse stok farklı kaynaklardan oluşturulabilir. Kültür kaynak olarak kullanıldığında ise daha önceki orijini bilinen, uzun süreli akrabalı yetiştiriciliğe maruz kalmamış, bulaşıcı hastalıklar bakımından güvenilir ve benzer çevre şartlarında yetiştirilen bir veya daha fazla stoktan yararlanılabilir [6].

Damızlığa ayrılacak bireylerin seçimi ön büyüme döneminden başlayarak gerçekleştirilmelidir. Damızlığa ayrılan balıkların yetiştirilmesine devam edilerek populasyon içersinden damızlık balık ayırımında belirgin özellikler aranmalıdır [6].

Bu özellikler:

- Vücut formu ve rengi tür özelliğini belirgin olarak yansıtmalı,
- İskelet deformasyonu olmayan,
- Hızlı büyümeyle birlikte yemi iyi değerlendirme,
- Hastalıklara karşı dirençli olan,
- Enfeksiyon yada toksik maddeye maruz kalmamış,
- Düzgün ve uyumlu vücut formu,
- Yüksek üreme verimine sahip (Sayıca fazla ve çapı büyük yumurta, kaliteli sperma vb.)

Bu özelliklerine göre gereksinim duyulan anaç sayısından yaklaşık %10-20 daha fazla aday seçilir ve ilk 2 döl alımı esnasında üreme performansları (cinsi olgunluk yaşı, yumurtlama zamanı, yumurta ve süt miktar ve kalitesi) yeterli görülmemeler ayıklanmalıdır. İdeal bir damızlık stokta yaş kompozisyonu normal bir çan-eğrisi dağılımı sergilemelidir. Bunun anlamı orta yaşlı (örneğin 5-6. yaşlar) bireyler stoğun önemli bir kısmını oluştururken, genç ve yaşlı bireyler daha az bir kısmını oluştururlar. Bu amaçla her yıl stoğun en az %10'u yenilenmelidir. Normal şartlarda en iyi damızlıklar bile 5-6 yıldan fazla stokta tutulmamalıdır [7].

Damızlık Balıkların Bakım ve Muhafazası

İdeal olarak damızlık stoğun, mümkün olduğunca, balıkların doğada maruz kaldıkları koşullara yakın koşullarda tutulması gerekir. Bununla beraber, pratikte tüm faktörler yönünden ideal yetiştirme koşullarını sağlamak mümkün olmayabilir. Su kalitesi, besleme rejimi ve rasyon kalitesi, stoklama yoğunluğu, patojenlere maruz kalma ve çeşitli muameleler sırasındaki stres faktörleri uygun yönetim ve yetiştiricilik pratikleri ile optimum hale getirilebilir. Fakat en uygun yetiştiricilik pratiklerinin sağlanması uzun süreli gelişme ve deneme gerektirdiğinden kültüre yeni alınan balık türleri için bu tip ıslah veya iyileştirmeler zor olabilir [8].

Damızlık Balıkların Beslenmesi

Damızlık balıkların besin gereksinimleri ve beslenmeleri ile ilgili araştırmalar hem pahalı ve hem de uzun zaman aldığından, konu ile ilgili çalışmalar oldukça sınırlıdır. Genel olarak *Salmonidae* türlerinde ekstra vitamin, karotenoid pigment ve iz elementlerle desteklenmiş büyüme yemleri yeterli gözükmektedir. Yeni kültüre alınmak üzere kuluçkahaneye getirilen balıklar adaptasyondan sonra yem almaya başlarlar.

Başlangıçta sadece taze balık (sardalya, hamsi, çaça) ve diğer su ürünleri (midye, sübye vs.) etleri ile beslenen balıklar göreceli olarak pelet yeme alıştırlır [9].

Kantitatif ve kalitatif yönden damızlık balıkların beslenmeleri iki evreye ayrılabilir: 1) yumurtlama sezonu dışında (yumurtlamadan bir sonraki yumurtlamanın 3-4 ay öncesine kadar) uygulanan normal besleme ve 2) yumurtlama sezonu civarında uygulanan özel besleme. Yumurtlama sezonu dışındaki besleme de amaç, damızlık balıkların bir sonraki üreme sezonu için gamet gelişimi başlayıncaya kadar sağlıklı bir şekilde muhafaza edilmesidir. Özellikle yeni yumurtlamış anaçlarda yumurtlama sonrası vücut boşaldığından aşırı beslenme söz konusu olabilir. Ancak, bu periyotta dokulardaki protein sentezi düşük olduğundan yemin protein ve yağ içeriği ne olursa olsun aşırı beslenme yağlanma ile sonuçlanabilir.

Anaçlara verilen yem miktarındaki değişimlerle ilgili çalışmalar yüksek ve düşük besleme oranlarının yumurta verimi ve olgunlaşan anaç oranı üzerinde önemli etkilere sahip olduğunu göstermiştir [6]. Özellikle yumurta gelişiminin başladığı ilk 4 ay kaliteli rasyonla beslenen balıkların daha yüksek yumurta verimine sahip oldukları ve olgunlaşanların oranlarının daha iyi olduğu belirlenmiştir. Buna karşın, daha sonraki periyotlarda günlük yem miktarının artırılmasının bireysel olarak anaçların ürettikleri yumurta sayısını etkilemediği fakat anaçların canlı ağırlıklarını artırdığı gözlenmiştir.

Gametogenesis evresinde dişi balıklar oosit ve daha sonra yumurtalarda yumurta sarısı olarak depolanan vitellin üretimi için normalden daha fazla protein ve lipide gereksinim duymaktadırlar. Gelişen embriyo ve larva için (dış beslenmeye başlayıncaya kadar) yegane besin kaynağı olduğundan yumurta sarısının miktar ve kalitesi başarılı bir yavru üretimi için kritik öneme sahiptir. Bu evrede de kuru pelet ve yaş yemler kullanılır. Kuru pelet yemler, larva gelişimi için esansiyel olduğu bilinen çoklu doymamış yağ asitleri (özellikle 20:5 ω 3 ve 20:6 ω 3) gibi besinleri içermelidir. Esansiyel amino asitler ve yağ asitleri balıklarda metabolizma tarafından üretilmediğinden mutlaka yemle sağlanmalıdır. Esansiyel amino asitlerin yeterli düzeyde sağlanmadığı durumda kaslar parçalanarak yumurta sarısı için gerekli amino asitler temin edilmeye çalışılmaktadır.

Esansiyel yağ asitlerinin yetersizliği durumunda ise yumurta sarısı üretiminde karın boşluğunda birikmiş olan doymuş yağ asitlerince zengin yağlar kullanılabilirdiğinden yumurta kalitesi ve larvaların yaşama oranları düşmektedir. Bu amaçla özellikle bazı kuluçkahanelerde ya ticari olarak zenginleştirilmiş pelet yemler veya daha yaygın olarak kalamar yağı ve C vitamini gibi besinlerle zenginleştirilmiş yaş yemler kullanılmaktadır [9].

Damızlık Balıklardan Döl Alımı Damızlık Balığın Büyüklüğü:

Balığın ağırlığı arttıkça yumurta verimi ve üretilen yumurtaların çapı da artar. Ancak, yumurta sayısının artmasına karşın anaç ağırlığı aynı kalırsa yumurta küçülür. Gökkuşuğu alabalığı gibi bazı *Salmonidae* türlerinde, anaç balık büyüklüğünün artması ile yumurta verimi de göreceli olarak azalan bir artış söz konusudur. Buna göre, daha büyük anaçlar daha düşük nisbi yumurta verimine (yani anaç balığın sağım sonrası birim ağırlığı başına üretilen yumurta miktarı) sahiptirler ve bunun bir sonucu olarak daha küçük bireysel ağırlığa sahip 1 ton damızlık gökkuşuğu alabalığı stoğu aynı toplam ağırlığa sahip fakat bireysel ağırlıkları daha büyük olan balıklardan oluşan stoğun iki katı yumurta üretebilir [10].

Damızlıkların Balıkların Cinsiyet Ayrımı

Gökkuşuğu alabalıkları kökenlerine göre yılın farklı dönemlerinde yumurtlama olgunluğuna erişirler. Yılın erken döneminde yumurtlayanlar Temmuz/Ağustos, Orta dönemdekiler Kasım/Aralık, geç dönemdekiler Mart/Nisan'da üremeye hazırlarlar. Damızlık balıklar üreme sezonundan 4 hafta önce cinsiyet ve yaşlarına göre ayrılmalıdır. Bu ayırım işleminde erkek ve dişi balığın vücut yapısına bakılır. Dişilerde karın daha şişkindir. Cinsiyet deliği etrafı kırmızı renkte görünümündedir. Üreme zamanı erkeklerde alt çene öne doğru uzamış ve bir kanca şeklinde yukarı kıvrılmıştır. Erkeklerde vücut daha yassıdır. Özellikle erkekler üreme zamanı yaklaştığında yanal çizgi boyunca daha koyu ve parlak kırmızı bir şerit taşırlar [11].

Damızlık Balıkların Sağımı ve Yumurtaların Döllenmesi

Balık üretiminde damızlık balıklara üreticiler eliyle hafif bir masaj uygulanarak dişi balıklardan yumurta ve erkek balıklardan sperma

alın işlemi sağım olarak adlandırılır. Sağım döneminden 2-3 hafta önce damızlıklara verilen yem miktarı azaltılır. Damızlık balıklarda sağıma hazırlığa yönelik son kontrollerin yapılmasından sonra yemleme tamamen kesilir. Yumurtlama olgunluğuna ulaşmayan damızlıklar ise bir hafta boyunca canlı ağırlıklarının %0,5'i gibi düşük oranda yemlenir [12].

Yapılan araştırmalarda 3 yaşlı erkeklerin spermasının hiçbir zaman 4-5 yaşlı erkeklerin spermasının kalitesine ulaşmadığını göstermiştir. Fakat 3 yaşlı erkeklerin sperması miktar bakımından daha fazladır. Bu bakımdan yetiştiriciler damızlık balık giderini de dikkate alarak 3 yaşındaki erkekleri tercih etmektedir [13]. Üç yaşındaki damızlık alabalıkların ortalama ağırlıkları 1-2 kg arasındadır. Alabalık yetiştiriciliğinde dişi balıklar 6. yaşına kadar birbirini takip eden 4 üreme periyodunda damızlık olarak kullanılmaktadır. Çünkü canlı ağırlık artışıyla birlikte damızlık balıkların kg vücut ağırlığına düşen yumurta miktarı azalır. Örneğin 6 yaşındaki balıklarda bu miktar kg canlı ağırlık için 1200 adet yumurtanın altına inmektedir. Çapı büyük olan yumurtalardan satış avantajı daha fazla olan büyük larva elde edildiğinden 4-5 yaşındaki dişi damızlık alabalıklar her yönüyle büyük ekonomik değere sahiptir.

Damızlık balıklardan döl alımında çeşitli uygulamalar (cinsiyet ayrımı, olgunluk kontrolü, hormon enjeksiyonu, sağım gibi) ve bunların belirli ölçülerde stres etkisi kaçınılmazdır. Bu durum damızlık stoğun sağlığına ve döllerin yaşama gücüne yansımaktadır. Damızlık balıklar yaşları, büyüklükleri, metabolik gereksinimleri ve besin rezervleri nedeniyle strese, larva veya yavru balıklardan daha dayanıklı olmalarına rağmen, damızlık balıklarda stres üreme özellikleri üzerinde olumsuz etkiye sahip olabilir. Uygun olmayan yetiştirme koşulları tarafından oluşturulan kronik stres bile bir çok balığın kültür koşullarında yumurtlamamasına veya tamamen olgunlaşmamasına sebep olabilmektedir. Strese maruz kalan balıklarda ovulasyon gecikmekte ve yumurtaların büyüklük ve kaliteleri daha düşük olabilmektedir. Ayrıca bu balıklarda sperm üretimi de azalmaktadır. Buna göre damızlık balıkların yetiştiricilik uygulamaları kaçınılmaz olarak sperm ve yumurta kalitesini dolayısıyla kuluçkahane üretimini etkileyebilmektedir [4].

Sağımda damızlıklara zarar vermemek, işlemi çabuk ve seri olarak gerçekleştirmek ile sağımı yürüten kişinin fazla güç sarfetmeden,

çok sayıda damızlık balığı sağabilmesi için damızlıklara narkoz uygulanabilir. Damızlık balıkları bayıltmada anestezi olarak sıkça kullanılan preparatlar MS-222, Trichlormethylpropanol ve Quinaldin'dir [10]. Belirtilen anesteziyelerden suda kolay eriyen MS-222 1:20.000-1:30.000 oranlarında kullanılmaktadır. Balıklar sağımdan birkaç dakika önce anestezi madde bulanana suya yerleştirilmektedir. Sağım işlemi bittikten sonra balıklar tekrar oksijen yönünden zengin temiz suya bırakılmakta ve burada 2-3 dakika içinde normale dönmektedir.

Alabalık üretiminde sağımın ana kuralı, işlemin kuru koşullarda gerçekleştirilmesidir. Çünkü yumurtanın su ile teması halinde spermanın yumurtaya giriş kapıcığı olan mikropil 1-2 dakika içerisinde kapanmaktadır. Ayrıca erkek balıktan sağılan spermanın içerdiği spermatozoa'lar suda yaklaşık 1 dakika kadar yaşayabilmektedir. Bu nedenlerle sağımda damızlık balıkların bir bez yada en iyisi havlu ile kurulanmasıdır. Alabalık sağımında dikkat edilmesi gereken bir diğer konu balıkların uygun sağım zamanının saptanmasıdır. Tam olgunluğa ulaşmış dişi alabalık sudan çıkarılıp kuyruğu aşağı gelecek şekilde tutulduğunda yumurtalar kendiliğinden akmaya başlamaktadır [14].

Genellikle sağımda balığın sırtının sağan kişiye dönük olması, geleneksel tutuş şeklidir. Damızlık balıkların sağımı balığın boyutuna göre tek veya iki kişi tarafından gerçekleştirilmektedir. Birkaç dişinin yumurtası küçük hacimli plastik kaba sağılmakta ve bu yumurtaların üzerine de birden fazla erkek damızlıktan sperma sağılmaktadır. Dişi balıklar yılda bir defa sağıldıkları halde, erkek damızlıklar 15 gün ara ile birkaç defa sağılabilir. Plastik bir küvete sağılan yumurta-süt karışımı karıştırılır. Daha sonra bu karışım üzerine bir miktar temiz su ilave edilir. Yaklaşık 5 dakika içerisinde döllenmiş yumurtaların bir küvet içerisinde 30-45 dakika süreyle su alıp şişme işleminin tamamlanması beklenir. Bu evrenin sonunda yumurtalar birkaç defa temiz su ile yıkanarak kuluçkacılara yerleştirilir [15].

SONUÇ

Balık yetiştiriciliğinde başarının temeli damızlık stok yönetimine bağlıdır. Ancak ülkemizde gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliği yapan işletmelerde damızlık stok yönetimine

gösterilen önem son derece azdır. Oysa kaliteli yavru üretimi, damızlıkları üstün özelliklere sahip kuluçkahaneler tarafından yapılabilmektedir. Bu da üretimde kullanılan damızlık özelliklerinin öncelikli olarak ortaya konması ile mümkündür.

KAYNAKLAR

- [1] Bruno DW, Poppe TT. 1996. A Colour Atlas of Salmonid Diseases. Academic Press. 194 p. London.
- [2] Çelikkale MS. 1994. İçsu Balıkları ve Yetiştiriciliği. Cilt, I. K.T.Ü. Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi. Yayın No: 2. 419 s. Trabzon.
- [3] Steffens W. 1981. Moderne Fischwirtschaft. Verlag J. Neumann-Neudamm. 375 s. Melsungen. Berlin. Basel. Wien.
- [4] Allendorf FW., Ryman N. 1987. Genetic Management of Hatchery Stocks. In: Population genetics and Fisheries Management (N. Ryman ve F. Utter, editors), pp.141-159. Washington Sea Grant Program, Uni. of Washington Press, Seattle.
- [5] Tave D. 1986. Genetics for Fish Hatchery Managers. AVI Publ. Co., Westport, 289p.
- [6] Bromage NR, Jones J, Randall C, Thrush M, Davies B, Springate J, Duston J, Barker G. 1992. Broodstock management, fecundity, egg quality and timing of egg production in the rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Aquaculture 100, 141-166.
- [7] Kapuscinski AR, Miller LM. 1993. Genetic hatchery guidelines for the Yakima Klikitat fisheries project (public review draft) Co-Aqua. 2369 Bourne Avenue. St. Paul, Minnesota.
- [8] Pickering AD. 1998. Stres Responses of Farmed Fish: K. D. Black ve A. D. Pickering (Editör), Biology of Farmed Fish. Sheffield Academic Press, Seffield, England, s.222-255.
- [9] Barrows FT, Hardy RW. 2001. Nutrition and Feeding. G. A. Wedemeyer (Editör), Fish Hatchery Management, Second edition. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, USA, s. 483-558.
- [10] Bohl M. 1982. Zucht und Produktion von Süßwasserfischen. DLG-Verlag. 336 s. Frankfurt (Main).
- [11] Ekingen G. 1975. Alabalık ve Som Balığı

- Kültürü. Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi. Yayın no: 3. 173 s. ANKARA.
- [12] Greenberg DB. 1969. Forellenzucht. Verlag Paul Parey. 134 s. Hamburg und Berlin.
- [13] Lindhorst-Emme W. 1990. Forellenzucht. Verlag Paul Parey. 157 s. Hamburg und Berlin.
- [14] Baran İ. 1977. Gökkuşığı Alası-Salmo Gairdneri İrideus'un (Richardson, 1836). Çifteler-Sakaryabaşı Balık Üretim ve Araştırma İstasyonunda Adaptasyon Olanakları. A.Ü. Veteriner Fakültesi Dergisi. Cilt: XXIV, No: 1, s. 99-126.
- [15] Brown EE, Gratzek JB. 1980. Fish Farming Handbook. Avi Publising Company, Inc. 391 p. Westport, Connecticut.