

Do u Karadeniz Bölgesi Alabalık İletmelerinde Anaç Stok Yönetim Sistemi Olu turulması

Hüseyin SAL HO LU^{1*}, Hasan MELEK¹, Hayrettin BAYÇELEB ¹, Muharrem AKSUNGUR²,
Eyüp ÇAKMAK², Süleyman AKHAN³

¹ Trabzon çsu Ürünleri Üretici Birli i, Ka üstü Beldesi, Yomra, Trabzon, Türkiye.

² Su Ürünleri Merkez Ara tırma Enstitüsü, P.K. 129, Yomra, 61250, Trabzon, Türkiye.

³ Akdeniz Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Antalya, Türkiye.

* Sorumlu yazar: Tel: 0462 3411053 Faks: 0462 3411056
e-mail: hussalih@gmail.com

Geli Tarihi: 11.02.2013
Kabul Tarihi: 08.05.2013

Abstract

Regeneration of the Broodstock Management in Trout Farms in East Black Sea Region

Rainbow trout aquaculture takes the traditional business structure, despite advances in recent years in Turkey. Trout hatchery's yield were low-level. Broodstock origin wasn't known and used the same breeding fish for a long time without refresh. This study, conducted by the Association of Trabzon Inland Water Fish Farms, that created five different broodstocks of rainbow trout with nine different places (Elazı , Mara , Kayseri, Bilecik, Kütahya, Sakarya, Antalya, Kırklareli, Artvin) in Turkey. Broodstock fish selected by sampling the genetic origin, disease status, and phenotypic characteristics. The fish tagged with PIT, grown out in the net cages for seven months (October 2010-May 2011) and distributed to members of the Union each of 150 - 300 fish. Fish farms were selected that they produce most-enterprises fry. These farms was controlled by researcher for water quality criteria, fish disease, and living environments and other follow-up care and feeding conditions were the production efficiency of the incubation period investigated.

Keywords: Rainbow trout, broodstock inventory management, fecundity, PIT tagged.

Özet

Ülkemizde son dönem geli melere ra men alabalık yeti tircili inde geleneksel i letme yapısı sürdürülmektedir. İletmelerde kuluçka verimlili i halen dü ük seviyelerdedir. Kullanılan anaç stok kökeni bilinmemekte, uzun dönem yenileme yapılmadan aynı damızlık bireyler kullanılmaktadır. Trabzon ç Su Üretici Birli i tarafından yürütülen bir çalı ma ile ülkemizdeki 9 farklı lokaliteden (Elazı , Mara , Kayseri, Bilecik, Kütahya, Sakarya, Antalya, Kırklareli, Artvin) örnekleme yapılarak gökku a ı alabalı ı (*Oncorhynchus mykiss*) genetik kökeni, hastalık durumu ve anaç özellikleri gözetilerek seçilen balıklardan 5 ayrı anaç stok olu turulmu tur. PIT tag marka kullanılarak bireysel olarak etiketlenen balıklar a kafeslerde 7 aylık (Ekim 2010-Mayıs 2011) bir büyütme sonucunda Üretici Birli i üyelerinden en çok yavru üretimi yapan i letmelere 150-300 adet da ıtımları yapılmı tır. Bu i letmelerin anaç balıkları muhafaza etti i ko ulları, su kalite kriterleri, balık sa lı ı ve hijyeni ile di er bakım ve besleme ko ulları takip edilerek 2011-12 üretim döneminde kuluçka verimlilikleri ara tırılmı tır.

Anahtar Kelimeler: Gökku a ı alabalı ı, anaç stok yönetimi, yumurta verimi, markalama.

Giri

Ülkemizde su ürünleri kültür üretimi son yirmi yıldır istihdam sa layan ve geli me gösteren önemli bir sektör haline gelmi tir. Su ürünleri üretimi 2011 yılında bir önceki yıla

göre %7.73 artarak 703.545 ton olarak gerçekle irken, üretimin %61.44'ü deniz balıklarından avcılık yoluyla ve %26.83'ü yeti tircilikten elde edilmi tir.

Son be yılda %10-14 büyüyen yeti - tiricilik üretiminde elde edilen su ürünleri mik - tarı 2010 yılında 167.141 ton'dan; 2011 yılında %12.95 artı la 188.790 tona ula tı. Bu üretimde alabalık yeti tiricili i 100.239 ton içsulardan, 7.697 ton/yıl deniz kafeslerinden toplam 107.936 ton/yıl üretim ile ilk sırada yer almaktadır (TÜ K, 2012).

Gökku a ı alabalı ı (*Oncorhynchus mykiss*) ilk olarak Amerika'da 1874 yılında Kuzey Kaliforniya'da McCloud nehrinden yakalanan anaçların kullanılmasıyla yapay ko ullarda Kaledonya (New York)'daki özel kuluçkahanesinde üretilmi tir (Gall, 1992). İlk olarak 1912 yılında Norveç'te deniz ortamında büyütme yapılmı tır (Edward, 1978). Ticari üretimi esas olarak 1930'larda yaygınla mı tır. Günümüzde 100'den fazla ülkede yeti tiricili i yapılmaktadır. Gökku a ı alabalı ı üzerinde birçok ıslah çalı maları yapılmı olup, 15'in üzerinde ticari varyete elde edilmi tir (Vandeputte vd., 2008).

Ülkemizde alabalık kültürü konusunda ilk yapılan çalı ma 1953 yılında Hidrobiyoloji Enstitüsü tarafından Abant ve Sapanca göllerinde do al alabalık (*Salmo trutta*) üretimi konusunda yürütülmü tür (Akıray, 1959). Gökku a ı alabalı ı ise bilinenin aksine ülkemize ilk olarak 1969 yılında ticari olarak de il, orman içi suların balıklandırılması amacıyla Yedigöller Milli Parkı (Bolu)'na getirilmesiyle girmi tir (Polat vd., 2011). İlk ticari yeti tiricilik giri imi Ankara'da Liman lokantası sahibi Hasan Papilla'nın ahsi merakı ile olmu tur. Bilecik'te kurulan i letmeye 1970-1973 döneminde muhtemelen Almanya'dan ve talya'dan gözlenmi yumurta getirilip, Türkiye'de iç sularda havuzlarda yeti tiricili i ba latılmı tır (Okumu , 2002a). Yine aynı dönemde talya'dan getirilen bir parti yumurta Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin Konya Sarayönü deneme çiftli inde inkübe edilerek ara tırma amaçlı kullanılmı tır (Çelikkale vd., 1999).

Karadeniz Bölgesine 1973 yılında tal - ya'dan getirilen gözlenmi yumurtalar ile Rize ilinde, Fındıklı ilçesinde ba layan yeti tiricilik bölge geneline yayılmı tır. Özellikle seksenli yıllarda kurulan bütün i letmeler damızlık materyalini buradan sa lamı tır (Ulupınar ve Okumu 2002). 1996 yılına kadar i letmeler daha çok yurtiçinden (Kayseri, Bilecik vb.) anaç temini yoluna gitmi tir (Ulupınar ve Okumu 2002). Daha sonra bölgeye bir miktar Norveç'li firmalar aracılı ıyla canlı alabalık ve Atlantik salmonu (*Salmo salar*) getirilmi tir (Akbulut vd., 2009). Bu tarihten sonra geli en deniz a kafes yeti tiricili inin balık ihtiyacı kar ılan - ması için özellikle Amerika ilkbahar dönemi ve Güney Afrika'dan yaz dönemi gözlenmi yumurta ithalatı yapılmı tır. Bu balıkların men ei ve genetik özellikleri konusunda düzenli bir kayıt bulunmamaktadır (SUMAE, 2012).

Dünyadaki ilerlemeye paralel olarak Türkiye'de de yeti tiricilik sektöründe önemli geli meler ya anmı , 1980'li yılların ba nda iç su göletlerinde a kafeslerde, 1990 yılında da deniz kafeslerinde gökku a ı alabalı ı kültürü ile hızlı bir geli me göstermi tir (Akbulut vd., 2009). Üretimdeki hızlı artı beraberinde bazı problemler olu turmu tur. Sektöre verilen desteklerin etkisi ile dinamik bir yapıda olan özel sektör yatırımları artmı , baraj göllerinde a kafeslerde üretimlerin öngörülenden çok artması ile yavru balık ihtiyacı ba göstermi tir. Bölgeden yavru balık talepleri mevcut kuluçkahane kapasitelerinin artmasını te vik etmi ve ilk etapta yavru balık ihtiyaçları ülke genelinden canlı balık nakli ile kar ılanmaya çalı ılmı tır.

Trabzon ilinde 1.690 ton düzeyinde olan üretim kapasitesi, bazı a kafes i letmelerinin ruhsat kapasitelerini arttırmasıyla 2011 yılında 8.000 ton/yıl olmu tur. 2006 ve 2011 yıllarında bölgedeki i letmelerinin ihtiyaçlarının kar ılan - ması için yurtdı ndan triploid ve tüm di i stok yumurta ithalatı yapılmı tır (SUMAE, 2012).

Su ürünleri yeti tiricili inde istenen sonucun elde edilmesi; yeti tiricili i yapılan türün tüm üretim döngüsünün kontrol edile-bilmesi, anaç bireylerin iyi bir genetik yapıya sahip olması, hastalıkların etkili bir ekilde kontrolü ve bula manın önlenmesi, büyüme ve geli me için optimal fizyolojik, çevresel, beslenme ko ullarının bilinmesi, üretimin yapıldı ı ortama kaliteli ve yeterli su temin edilmesi, yenilikçi yönetim tekniklerinin uygulanmasına ba lıdır (Okumu , 2002a). Özellikle deniz balıkları yeti tiricilik tesisleri bu kriterleri sa layan bir yapısal de i im göstermi tir. Alabalık yeti tiricili inde de bu faktörlerin geli tirilmesi ve uygulanması gerekmektedir. Yurtiçinden yavru ihtiyacının kar ılanması için Do u Anadolu ve Ege Bölgesinde 5-20 milyon yavru/yıl üretim yapan kuluçkahaneler faaliyete geçirilmi , mevcut i letmeler ise kapasitelerini arttırma yoluna gitmi tir. Kapalı devre sistemler kurularak teknolojik alt yapısını geli tiren i letmeler özellikle yaz aylarında yumurta ithalatı yanında fotoperiyot uygulaması ile yılda 3 veya 4 farklı dönemde yumurta alımına ba lamı tir.

Bütün bu geli melere kar ın özellikle Do u Karadeniz Bölgesinde küçük aile i letmesi yapısındaki i letmelerde geleneksel üretim yapısı devam ettirilmektedir. Anaç stok kendi balıklarından veya yakın i letmelerden temin yoluyla de i tirilmektedir. letmelerde çok sayıda anaç bulundurulmasına kar ın etkin anaç sayısı (N_c) (Tave, 1999) dü ük kalmakta, genetik kapanma riski olu makta ve verimlilik dü mektedir (Okumu , 2002a). Gerek talepteki artı gerekse ürüne sa lanan do rudan destek nedeniyle mevcut i letmeler kapasitelerini artırma ve deneme-yanılma yoluyla yeni arayılara ba lamı ladır. Ancak, mevcut durumu ile Karadeniz'de balık yeti tiricili inin sürdürülebilir geli imi mümkün görülme-mektedir. Bu nedenle yeni strateji ve yakla ımların geli tirilmesi ihtiyacı do mu tur. Bu

çalı mada Trabzon ilinde ba latılan ve Do u Karadeniz Bölgesindeki i letmelerde anaç stok yönetimi geli tirilmesini hedefleyen pilot uygulamanın sonuçları irdelenmi tir.

Materyal ve Metot

Ara tırma Sahası

Çalı ma kapsamında ülkemizdeki 9 farklı lokaliteden (Elazı , Mara , Kayseri, Bilecik, Kütahya, Sakarya, Antalya, Mu la, Artvin) örnekleme yapılarak genetik kökeni, hastalık durumu ve anaç özellikleri gözetilerek seçilen gökku a 1 alabalı ı (*Oncorhynchus mykiss*)'ndan 5 ayrı anaç stok olu turulmu tur. Genetik benzerlik, hastalık durumu, anaç kökenleri de erlendirilerek olu turulacak yeni anaç stok yapısı için, be farklı lokaliteden (Artvin-K.Mara -Kayseri-Kütahya-Sakarya) 2.500 adet porsiyonluk balık getirilmi , PIT tag marka kullanılarak bireysel olarak etiketlenen balıklar ve a kafeslerde 7 aylık (Ekim 2010-Mayıs 2011) bir büyütme sonucunda Trabzon çsu Ürünleri Üretici Birli i (Birlik) üyelerinden en çok yavru üretimi yapan i letmelere 150-300 adet da ıtımları yapılmı tir. Da ıtım yapılan i letmeler Trabzon ilinde en çok yavru üretimi yapanlar arasından seçilmi tir (ekil 1).

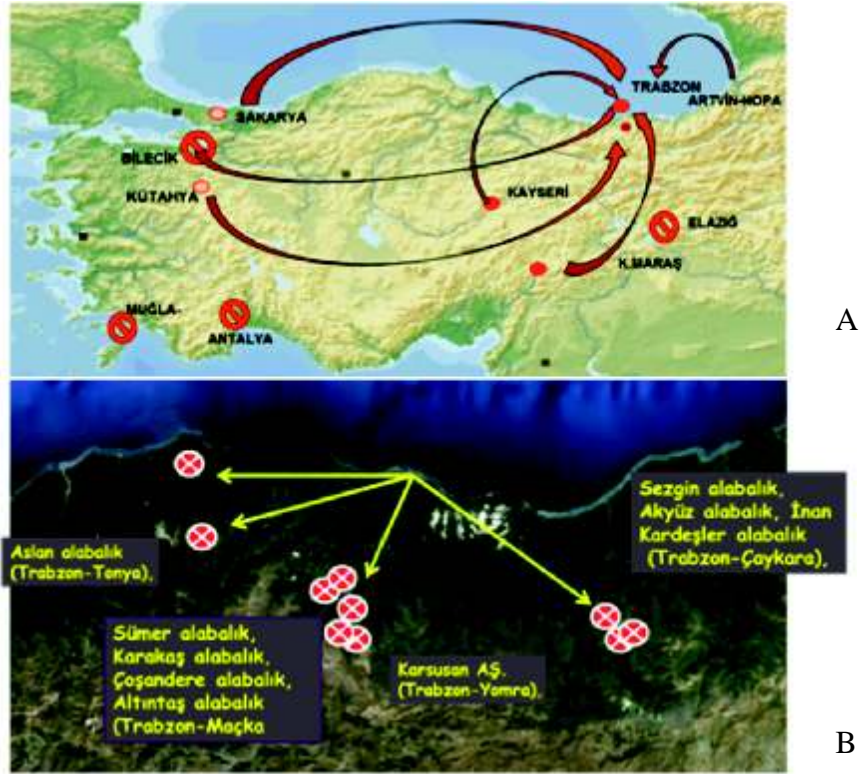
Markalama

Anaç olarak di i bireylerin takibinin daha uygun olaca ı varsayılarak, lk etapta anaç adayı olarak alınan ve 1+ ya ındaki 2.500 adet bireyden di i olanlar, 12 mm 134 KHz PIT tag marka (Biyomark Inc., ABD) kullanılarak bireysel markalama yapılmı tir.

Markalama i lemi SUMAE Yomra A Kafes letmesinde 16,4°C su sıcaklı ında uygulanmı tir. Markalar, balıklar 50 ppm'lik benzocaine çözültisi içerisinde bayıldıktan sonra enjektör yardımıyla sırt yüzgecin ön bölümünden 60-70° açı yapacak ekilde kas dokusu içinde yakla ık 2 cm derinli e uygulanmı tir(ekil 2).

Balıkların yara bölgesinden enfeksiyon kapmaları ve kendi aralarında hastalık bulaşmasını önlemek için literatüre uygun olarak marka ve enjektörler %90'lık etil alkol içinde muhafaza edilmiş ve her uygulama sonrası enjektör uçları etil alkol ile sterilize edilmiştir. Markalama sonrası yara bölgesine antibiyotikli merhem (Terramycin ve Polimiksin-B karışımı

merhem) uygulanmıştır. Balıklar bu marka sisteminde kas doku içine yerleştirilen 1.2 mm boyuttaki cip markalar, dışarıdan el tipi dedektör ve aparatlar kullanılarak dijital olarak okunmaktadır. Her uygulama sonrası markanın uygun mesafeden okunması test edilmiştir. Markaların tamamında rakamsal görüntüleme sağlanmıştır (ekil 2).



ekil 1. A: Anaç stok seçiminin ve genetik örneklemenin yapıldığı yerler. B: Trabzon ilinde anaç dağıtımı yapılan işletmeler.



ekil 2. Markalama materyali enjektör ve dedektör ile balıkların PIT tag marka ile sırt kas dokusuna markalama işlemi görünümü

Anaç Balıkların Bakım Beslemesi

Çok uzun süredir aynı anaç sto u kullanan i letmeler anaç yenilemeyi genelde kendi i letmesi içerisinde satılmayan büyük balıkları anaç olarak kullanarak yapmaktadır. Bu durum genetik daralmanın bir sonucu olan akrabalı yeti tiricilik riskini artırmaktadır. Anaç adayları Ekim-Aralık 2010'da canlı nakil tanklarıyla Trabzon'a getirilmi tir. Balıklar aynı ya grubunda olmasına ra men, beton havuz, baraj a kafes ve deniz a kafes gibi farklı ortamlarda tutuldukları için boy ve a ırlık yönünden farklılık önemli ($P<0.05$) bulunmu tur. Bu durum balıkların farklı bakım ve besleme ko ullarıyla ili kilidir (Tablo 1; ekil 3).

Bölgede yavru üretimi ve balık sa ımı kasım ayında ba lamakta ve a ırlıklı olarak aralık ve ocak aylarında gerçekleştirilmektedir (Kurto lu vd., 1998). Çalı ma kapsamında

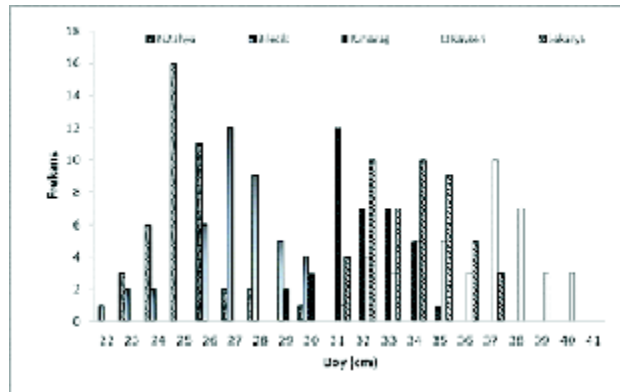
deniz a kafeslerinde bakım besleme yapılacak balıkların 1+ ya olması nedeniyle anaç boya gelmelerinin 6-8 ay sürmesi planlanmı tir. Arge çalı ması için 4 kafes planlandı ndan Kahramanmara , Kütahya ve Bilecik'ten gelen anaç aday balıklar Yomra Liman içinde bu kafeslere yerle tirilmi tir. Kayseri ve Sakarya Akyazı'dan getirilen balıkların Birli e üye i letme tesislerinde deniz a kafeslerde bakım beslemesi yapılmı tir.

Olu turulan ön anaç stoklar Mayıs 2011'de i letmelere her gruptan e it sayıda temsil edilecek ekilde birlik üyesi i letmelere da ıtımları yapılmı tir. letmelerin mevcut anaç stok yapısı (damızlık balık sayısı, ya 1, kaç kez sa ıldı ı vb), kuluçkahane kapasiteleri ve di er teknik alt yapısı dikkate alındı nda Tonya ilçesindeki iki i letmeye ve Çaykara'da bir i letmeye 100 adet ve di er i letmelere 270-300 adet damızlık verilmi tir.

Tablo 1. Anaç aday balıkların boy ve a ırlık ölçümleri

	N (Adet)	Ort. Boy±SH* (min-mak)	Ort. Ağırlık±SH* (min-mak)	Özellikleri
Kahramanmaraş (Tapkırankale alabalık)	490	32.1±1.51 (29.3-36)	511.1±74.21 (377-670)	Çevreden izole hastalıktan arı kendi anaçlarını kullanan kapalı stok
Kütahya (Karapınar alabalık)	520	25.5±1.39 (21.3-31.1)	185.2±34.96 (143-369)	Amerika'dan ithal yumurtalardan elde edilen 1+ yaş balıkların tatlısu tesisinde büyütülmesi.
Bilecik (Papilla alabalık)	500	28.5±1.86 (21.5-31.3)	290.7±44.20 (148-382)	
Kayseri (Uzunyayla alabalık)	500	40.6±2.59 (31.7-44.2)	893.3±181.48 (372-1167)	Çok sayıda anaç kullanımı ve elde edilen yavruların 9 ay deniz suyunda büyütülmesi
Sakarya	500	39.04±1.79 (34.8-42.4)	772.9±119.93 (428-943)	G. Afrika ve Amerikan menşei yumurtalardan yerli anaç melezlemesi ile elde edilen yavru

*(Tam Boy: cm, Vücut ağırlığı: g)



ekil 3. Anaç aday balıkların boy frekans dağılımı.

Balıkların Kontrolü ve Sa ım

letmelere tek tek ziyaretler yapılarak anaç stok yönetiminin önemi ve bireysel markalamanın niçin yapıldı ı, sa ım döneminde yürütülecek çalı ma konusunda bilgi verilmi tir. 15-16 Aralık'ta sa ım dönemi için bütün i letmelerde gonadal olgunluk kontrolleri yapılmı tir. Di i ve erkek balıklar ayrı havuzlara ayrılmı tir. 23 Aralık'ta i letmelerin (Maçka-Altınta ; Maçka-Karaka Alabalık) bilgi vermesi ile ilk sa ımlarba latılmı tir.

Proje ara tırmacıları sa ımlara bizzat yaparak spermin çoklu döllemede kullanımı konusunda i letme çalı anlarına uygulama yaptırıldı. Spermin idrar ve mukoz karı tırılma dan uygun yöntemle alınması ile ortalama 34 dakika muhafaza edilebildi i ve dölleme sırasında motilitenin 42 saniyede tamamlandı ı belirlendi. Marka numaraları dikkate alınarak gerekli ölçüm (boy, a ırlık, yumurta a ırlı ı, yumurta sayısı, çapı vb.) ve veriler (su sıcaklı ı vb.) alındı. Sa ım çalı maları 26 ubat 2012 tarihine kadar devam etti. Toplamda 524 di i balık sa ımı yapılırken, e ey oranı 1:2 olarak alınmaya gayret edilmi , sa ımda 346 erkek balık kullanılmı tir. E le tirmelerde çoklu (faktöriyel) dölleme (3x3; 4x4; 5x5) kullanılmı tir.

Olgunla mı olan di i bireyler ± 1 g hassasiyetle a ırlıkları saptandıktan sonra 25 mg/L Benzokain ile bayıltılarak sa ılmı tir. Bireysel verimliliklerin tespiti için marka numarası kayıt edilen di i balıklardan her biri ayrı ayrı plastik kaplara sa ıldıktan sonra; erkek balıklar seramik bir kap içerisinde en az üç bireyin spermi sa ılarak bekletme yapılmaksızın enjektör yardımı ile alınarak, her bir kaptaki yumurtaların üzerine belirlenen (2-3 ml) miktarda döküldü. Yumurta ve spermler iyice karı tırıldıktan sonra 5 dakika süreyle dölleme için bekletildi. Sperm aktivitesi için ilk bekleme sonrası yumurta seviyesi üzerinde olacak ekilde su dökülerek bütün yumurtaların

döllemesi amaçlandı. Daha sonra ise her plastik kap içerisinde yakla ık bir litre temiz su ilave edilerek 25-30 dakika yumurtaların su alarak i mesi için dinlenmeye bırakıldı. Daha sonra yumurtalar yıkanarak pıhtıla an sperm kalıntıları ve kan pıhtıları uzakla tırıldı. Ovaryumun ihtiva etti i toplam yumurta miktarı gravimetrik yöntemle, $E=(W/w)*e$ formülü ile bulundu (Bromage vd., 1992). Burada, E: toplam yumurta sayısı, W: toplam yumurta a ırlı ı (g), w: örnek yumurta a ırlı ı (g), e: örnek yumurtaların sayısı.

Yumurta çapları skala ile 20 yumurta ortalaması alınarak 0.1 mm, a ırlıkları ise 0.1 mg hassasiyetle ölçüldü. Dölleme oranı, döllemeden bir gün sonrasında opaklamı yumurtaların seçimi ile ölen yumurtalar çıktıktan sonra geriye kalan yumurtaların oranı olarak hesaplandı. Verilerin de erlendirilmesinde Microsoft Excel ve Statistica bilgisayar programları kullanıldı. Sonuçlar one-way ANOVA ve Duncan testleri ile kar ıla tırılmı tir.

Etkin Damızlık Sayısı

Aktif olarak döl veren veya üretilen yavrulara gen veren bireylerin sayısıdır. Cinsiyet oranı, çiftle tirme sistemi, familya büyüklü ü bu sayıyı etkilemektedir. Bu nedenle özellikle tesadüfi birle tirme tekni i kullanılmalıdır.

Etkin Damızlık Sayısı (Ne)= $4(Di i \text{ sayısı}) \times (\text{Erkek sayısı}) / (Di i \text{ sayısı} + \text{Erkek sayısı})$ (Tave, 1999)

Bulgular ve Tartı ma

Avrupa'da en çok yeti tiricili i yapılan türlerden Atlantik kalkanı, çipura, levrek ve salmonid türleri ile di er bazı türlerde anaç stok yönetiminde genetik parmak izi (marker) ve PIT (Passive Integrated Transponder) tag etiketlerini bir arada kullanılmasıyla potansiyel genetik farklılıklar analiz edilerek, üstün aile özellikleri belirlenmekte ve buna göre anaç ye-

nilemesine gidilmektedir (Chavanne, 2008; Vandeputte vd., 2008; Mc Andrew, 2009). Ticari i letmelerde ise planlı bir anaç stok yapılarak minimum korunacak anaç sayısı gibi konularda karar verilebilmektedir. Asya ülkelerinde genetik kalitesini korumak için sazan ve tilapia balıklarında etkin ıslah numarası (N_e) anaçlarda markalama ve etiketleme uygulamaları yapılmaktadır (Fraser, 2009). Balıkların büyüme oranı, üreme aktivitesi ve süresi gibi çok farklı kültür özellikleri üzerinden analizler yapılarak üstün balıkların ve ailelerin seçimi mümkün olabilmektedir (Okumu , 2002b).

Avrupa'da Norveç, Danimarka ve Fransa gibi ülkeler Gökku a 1 alabalı ında kendi ıslah programlarını ba latmıştır. Ülkemizde ise alabalık yeti tiricili inde gözlenen geli meye ra men özel sektör yada kamu kurumlarınca yürütülmü bir ıslah/seleksiyon programı bulunmamaktadır. Bununla birlikte yurtdı ndan getirilen bir kısım gen manipasyonu yapılmı triploid veya kısır stok yumurtaların a kafes yeti tiricili i için getirilmesine kar ın bazı i letmelerce anaç olarak ayrıldı ı belirlenmiştir. Özellikle küçük kapasiteli i letmelerde kendi yavru balıklarına dayalı bir anaç ayırımı yapılmaktadır. Bazı i letmeler ise ticari yolla kendi arasında yumurta, canlı balık ve anaç de i imi yapmasına ra men anaç yönetiminde bilinçli davranmamakta elde kalan balıkların yada sadece hızlı büyüyen balıkların ayırımına dayalı bir yöntem uygulamaktadır. Bilinçli bir seleksiyon ve anaç seçimi yapılmadı ı için verimlilik, büyüme, hastalı a dayanıklılık vb. konularda verimlilik artı ı sa lanıp sa lanmadı ı bilinmemektedir. Günümüzde büyük üreticiler tamamı di i kültür yapmak için veya stoklarını yenilemek amacıyla ara sıra yurt dı ndan yumurta ithal etmeye devam etseler de, pek çok i letme üretimini ülkemizde olu an stokları kullanarak yapmaktadır. Bu durum ülkemize has gökku a 1 alabalı ı hatlarının geli mi olabilece ini ifade etmektedir.

Ülkemizde i letmelerin kayıt tutmaması nedeniyle anaç kökeni konusunda belirgin bir yorum yapmak mümkün de ildir. Gökku a 1 alabalı ı hatlarının genetik yapısı üzerine ise sınırlı sayıda çalı ma vardır. Ulupınar ve Okumu (2002) Do u Karadeniz bölgesindeki i letmelerin gökku a 1 alabalı ı anaç stok kökeni konusunda popülasyonların kromozom polimorfizmini ara tırmıştır. Buna göre 1996 yılına kadar bir çok i letmede Rize Fındıklı'ya talya'dan getirilen stoklar anaç olarak kullanılmı , bir kısım balıkta Kayseri'den getirilmiştir. Bazı genetik çalı malarda ticari i letmelerde alabalıkların hemen hemen ortak geçmi gösteren benzer kromozom karyotip (Ulupınar ve Okumu , 1999) yada gen kökeni oldu unu göstermiştir. Moleküler düzeydeki çalı maların ilkinde, Togan vd. (2002) tarafından yapılan genetik çalı malar sonucu Antalya ve Kayseri'deki 4 çiftlikten toplanan bireylerin genetik farklılıklarını RFLP belirteçleri yardımı ile 4 gen bölgesinde ve 8 allosim lokusunda ara tırmıştır. letmelerde akrabalı yeti tirme sonucu genetik yakınlı ının arttı ı, buna ba lı olarak döl verimi ve ya am gücü ba ta olmak üzere kültür verimlerinde önemli oranda azalmalar oldu u, popülasyonların heterozigotluk düzeylerinin farklı olmadı ı bildirilmiştir. Di er bir çalı mada, Akhan (2003) Ege Bölgesi'nde üretim yapan üç farklı kuluçkahanelerin anaç stokları arasındaki genetik çe itlili i RAPD belirteçler yardımıyla ara tırmıştır.

Bu çalı mada Trabzon SUMAE laboratuvarında yapılan genetik çalı malar ile mikrosatellit bölgelere ait allel sayısı ve popülasyonlara göre da ılımı dikkate alınarak ülke genelinde dokuz farklı bölgeden anaç örnekleme yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar dikkate alınarak Do u Karadeniz Bölgesinde özellikle küçük kapasiteli i letmelerde kapalı bir yapıda olan anaç popülasyonu 5 farklı bölgeden farklı gen karakterizasyonuna sahip

stoklarla yenilenmi tir. A damar, (2010) tarafından yürütülen tez çalı masında hemen hemen bizimde örnekleme yaptı ımız i letmeleri kapsayan 20 farklı i letmesinden örneklenen balıkların genetik özellikleri 3 mikrosatellit lokusunda incelemi tir. Buna göre genetik mesafe de erleri 20 popülasyondan 16'sının iki büyük grupta toplandı nı göster-mi tir.

Çalı ma sonuçları, ülkemiz gökku a ı alabalı ı kültür popülasyonlarında gözlenen allel çe itlili inin di er çalı malara oranla yüksek oldu unu, fakat gözlenen heterozigotluk oranının dü ük ve homozigot birey sayısının ve kendile menin fazla oldu unu göstermektedir. Gall ve Huang (1988) tarafından gökku a ı alabalı ının evcille tirme tarihi kapsamlı ekilde gözden geçirilmi tir. Buna göre; Avrupa ve di er bölgelere yayılan alabalık kültür ırklarının ço u 1880'lerde McCloud nehrindeki ilk kuluçka stoklarından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle kuluçkahane ırkları genellikle dü ük seviyelerde heterozigot yapı göstermektedir. Avrupa'da gökku a ı alabalı ı do al stokları bulunmadı ı için ABD'ye ba lı ithalatı devam ettiren ve sonrasında kendi anaç stok programlarını geli tiren çiftlikler sayesinde evcil ırkların birçok do al stoklara göre daha yüksek de i kenlik gösterdi i bildirilmi tir (Hershberger, 1992; McCusker vd., 2000; Hardy vd., 2000).

Üretici Birli i'ne üye i letmelerde yerinde yapılan incelemelerde anaç sayısı olarak 140-2.700 adet balık bulundurulmakla birlikte bu balıklardan sa ım döneminde tamamı kullanılmadı ı için etkin anaç sayıları (Ne) 54-718 adet gibi dü ük sayıda olmu tur. Bu durum eldeki anaçların verimli olarak kullanılmadı nı göstermektedir.

Avrupa'da gökku a ı alabalı ı evcil ırklarının çe itli verim özelliklerinin kar ıla tırılması (büyüme hızı, olgunluk ya ı, ya ama oranı vücut kompozisyonu, i leme verimi vb.) temelinde yapılan çalı malar büyük bir

varyasyon göstermi tir (Morkramer vd., 1985; Paaver vd., 2004).

Bu çalı ma kapsamında Trabzon ilindeki i letmelerin damızlık stok yenilemesi için 2510 balıktan olu an bir ba langıç sto u olu turulmu tur. letmelerin kendi elindeki eski anaçları 2011 yılından itibaren ayırmaları ve 3+ ya anaçlarının kullanımı ile kullanılacak damızlık popülasyonu sayısı 7.400'ü bulmaktadır. deal kurucu (ba langıç) sto un olu turulmasında çok çe itli literatür bilgi bulunmaktadır (Okumu , 2002b; Vandeputte, 2008; Fraser, 2009; Mc Andrew, 2009). Salt genetikçi yakla ımla "stok büyüklü ü" do al varyasyonu temsil etmeli ve sonsuz olmalıdır gibi dü ünülebilir.

Gerçekçi yakla ımla yapılan çalı malarda birçok ara tır-macı minimum anaç sayısının 30 (15 di i ve 15 erkek), ve 50 (25 di i, 25 erkek) adet olarak kullanılması durumunda uygun çiftle tirme yöntemi kullanılarak, anaç etkinli ine (her sene üremede bulunma) ba lı olarak en nadir genlerin bile %95 temsil ve muhafaza edilebildi ini bildirmi tir (Vandeputte, 2008). Çok uzun süreli kapalı yeti tiricilik dü ünül-dü ünde ise her jenerasyon aktif olarak döl verebilen damızlık sayısı (Etkin Anaç Sayısı) 68-344 adet (erkek ve di i sayıları e it) balıklandırma amacıyla kullanılacak damızlık stoklarda ise bu sayının 424-685 arasında olması gerekti i bildirilmi tir (Tave, 1999). letmelere da ıtım sırasında balıkların a kafeslerde büyütme sonrasında ortalama 35.4±6.21 (27.6-54.5) cm boy ve 533.8±126.44 (413-1107) g a ırlıkta oldu u tespit edilmi tir.

Mayıs ayından sa ım dönemine kadar su sıcaklı ı 8-21°C arasında de i en dere suyunda tutulan balıklarda, bakım ve besleme çiftlik artlarında devam etmi tir. letmelerde kuluçkahanelerde su sıcaklı ı 8-12°C arasında de i mi tir. Ara tırmada kullanılan anaç balıkların biyometrik ve üreme özellikleri ile kuluçka verimlili ini bildiren dölleme oranı

verimli ini bildiren dölleme oranı ve çıkı oranı Tablo 2'de verilmi tir. Sa ım öncesi yapılan ölçümlerde anaç a ırlıkları 974-2.641 g, çatal boyları 38.0-65.0 cm arasında de i im gösterirken, toplam yumurta verimi 2.863-4.954 yumurta/anaç arasında de i mi tir. Nispi yumurta verimi ise 1.775-2.380 yumurta/kg, yumurta çapı 4.7-5.2 mm olarak belirlenmi tir. Bulunan de erler daha önce Do u Karadeniz Bölgesinde gökku a ı alabalı ı kuluçka verimli i konusunda yapılan çalı ma sonuçları ile (Üstünda , 1997; Kurto lu vd., 1998; Baki, 2006) uyumludur.

Gökku a ı alabalı ı kuluçka verimlili i en çok çalı ma yapılan türdür. Bu çalı mada anaç yenilemesi yapılan i letmelerin anaç balıkları muhafaza etti i ko ulları, su kalite kriterleri, balık sa lı ı ve hijyeni ile di er bakım ve besleme ko ulları takip edilerek 2011-12

üretim döneminde kuluçka verimlilikleri ara tırlımı tir. letmelerin kendi anaçlarında 2⁺-5⁺ ya erkek balıklar ile 3⁺-7⁺ ya di i balıkların bulundu u belirlenmi tir. Yenileme yapılan anaç stokta farklı ortamlarda büyütme yapılan ve genetik özellikleri farklı olan 3⁺ ya anaçlar kullanılmı tir.

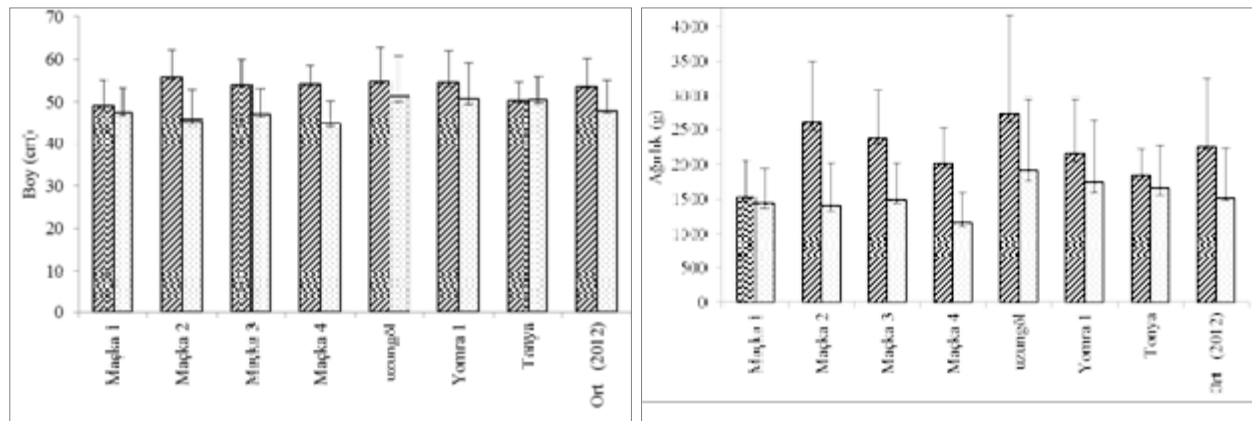
Bu nedenle Tonya ve Maçka 1 grupları dı nda erkek ve di i damızlıklar arasında farklılıkları önemli (P<0.05) bulunmu tur (ekil 4). Uzungöl ve Maçka 1 grubu en çok anaç bulunduran i letmeler olmakla birlikte bu i letmelere verilen damızlıklar ile yenileme oranı Uzungöl i letmeler grubunda %37 oranında kalmı tir. Maçka 1 grubu %54 oranında yenileme yapılması ve kendi damızlıklarının 3-4+ ya olması nedeniyle di er i letmelere göre anaç büyüklü ünde fark önemli (P<0.05) bulunmu tur.

Tablo 2. Sa ım yapılan di i ve erkek anaç alabalıkların boy, a ırlık ve yumurta verimlili i ölçümleri

İşletmeler	dişi			erkek			Yumurta çapı (mm)	Fekondite (adet/anaç)	R. Fekondite adet/kg anaç)	N ♀♂	**Ne
	N♀	Boy (cm)	Ağırlık (g)	N♂	Boy (cm)	Ağırlık (g)					
Maçka 1	83	49.8±0.60	1585±54.2	66	49.1±0.83	1533.5±75.32	4.79±0.03	3309±142	2081±56	240	147
Maçka 2	75	49.8±0.43	1830±42.3	42	48.2±1.02	1379.3±94.77	4.60±0.02	3490±108	1957±63	286	108
Maçka 3	66	49.3±0.43	1763±46.1	39	51.0±0.99	1727.7±89.44	4.61±0.02	3323±119	1937±74	255	98
Maçka 4	82	49.6±0.33	1773±33.8	53	48.0±0.46	1608.0±41.04	5.05±0.03	2873±95	1627±42	272	129
Uzungöl*	105	52.2±0.39	2024±48.2	78	49.0±0.68	1673.4±68.29	4.65±0.03	3723±134	1859±51	273	179
Yomra 1	71	52.8±0.51	1843±52.2	41	50.7±0.59	1596.6±61.04	4.97±0.03	4088±133	2286±73	300	104
Tonya	47	47.8±0.47	1565±46.6	16	49.1±1.29	1543.4±129.07	4.60±0.02	3993±206	2532±101	100	48
Genel	529	50.4±0.19	1791±19.1	335	49.2±0.31	1589.3±29.57	4.76±0.01	3516±53	1999±26	-	820

*: Uzungöl'de bulunan üç i letmenin damızlık balıkları aynı kuluçkahenede sa ım yapılmı tir.

** Ne: etkin anaç sayısı çoklu dölleme yapıldı ı için metot kısmında verilen formüle göre hesaplanmı tir.

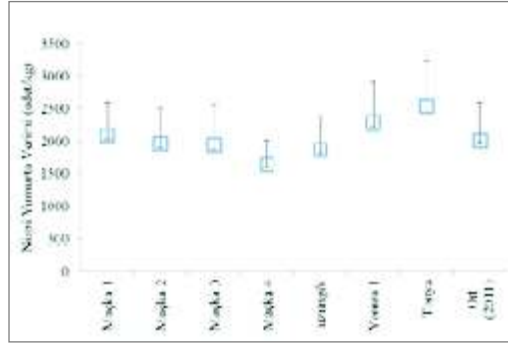
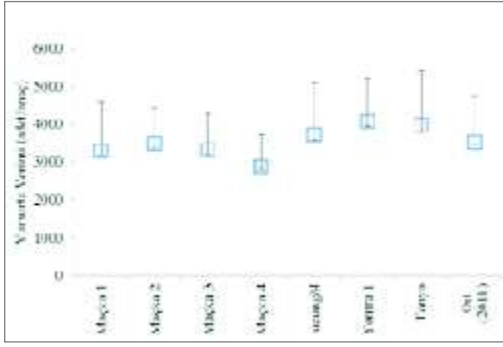


ekil 4. letmelerde sa ımı yapılan anaçlarda boy(cm) ve a ırlık (g) (ort±ss-sh) verileri.

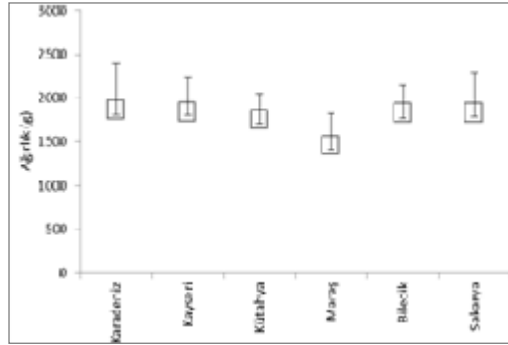
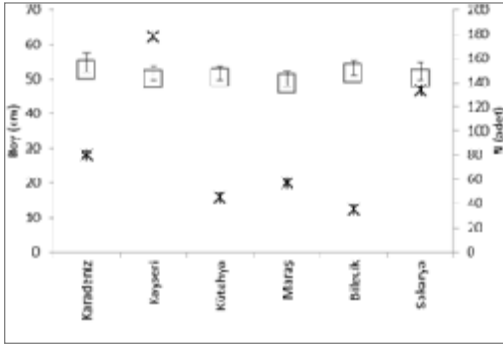
letmelerin yumurta verimi ve nispi yumurta verimi verileri ekil 5'te verilmiştir.

letmelerin yumurta verimi ve nispi yumurta verimi yönünden farklar önemli bulunmuştur ($P>0.05$). Balıklarda yumurta verimi ve büyüklüğü çeşitli faktörler tarafından etkilenmektedir. Alabalıklarda, kuluçkahane artlarında yapılan çalımalarda yumurta verimi ve kalitesi üzerinde anaç büyüklüğü (Gall, 1974), beslenmenin (Bromage vd., 1992), balık yaının (Laird ve Needham, 1987) denizde kalma süresinin (Thorpe vd., 1989), balığın genotip ve tür farklılığının (Huang ve Gall,

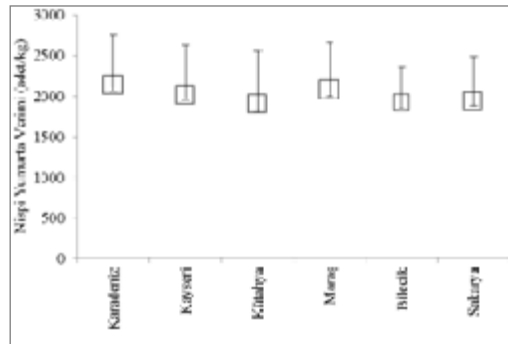
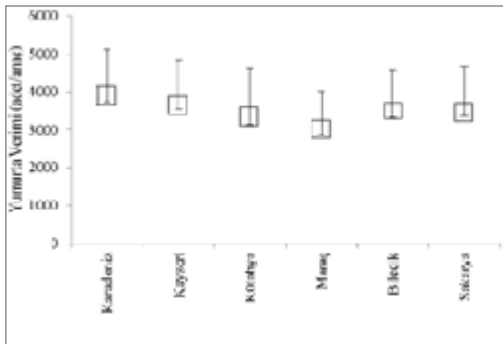
1990) etkili olduğu bildirilmiştir. Aynı stok kullanılmakla birlikte oluşan farklılıkların özellikle letmelerdeki çevresel koşullardan veya kendi farklı yaş grubundaki anaçların seçiminde kullanılmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Farklı bölgelerden gelen damızlık kökenine göre oluşan farklılığın ise anaç büyüklükleri yanında literatürde belirtildiği gibi genotipik farklılıktan oluştuğu varsayılmıştır. Nitekim Maçka 4 letmesinde yumurta verimliliği en düşük olan grup olurken anaç kökeni Mara olan grupta yumurta verimi en düşük olan grup olmuştur (ekil 5, 6 ve 7).



ekil 5. letmelerde seçimi yapılan anaçlarda yumurta verimi ve nispi yumurta verimi (ort \pm ss-sh) değerleri.



ekil 6. letmeleri kendi anaç stoklarının (Karadeniz grubu) ve diğer bölgeden getirilen damızlık balıklarla boy(cm) ve ağırlık (g) (ort \pm ss-sh) verileri yönünden karşılaştırılması.



ekil 7. Damızlık stok kökenine göre letmelerde seçimi yapılan anaçlarda yumurta verimi ve nispi yumurta verimi (ort \pm ss-sh) değerleri.

Çalı ma ile özellikle Do u Karadeniz Bölgesi'nde i letmelerin uzun süreli dar kapsamlı de i im gösteren anaç stok yapısı yenilenmesi hedeflenmiştir. Bu nedenle öncelikle Trabzon ilinde yapılan pilot çalı ma sonrasında bu i letmelerden elde edilecek geniş aralı na sahip yavru stok kullanılarak tüm bölgede anaç stok programı yürütülebilir. Bölge kapsamındaki i letmelerde çevresel artlar ve balık beslemesi yanında sürekli aynı stok kullanımı sonucunda akrabalı yeti tiricilik nedeniyle dejenere olmu , bu nedenle verimlili i dü en i letmelerde anaç balık de i imi yapılarak mevcut hayvanların ıslahı sa lanabilecektir. Bu anaç stok yönetim modelinin genetik çalı malara dayandırılması esastır.

Genel olarak, yeni kurulan i letmeler yakın bölgeden ve kom u çiftliklerden satın aldıkları yavru balıklar ile kendi damızlık stoklarını kurarak üretime ba lar. Anaç seçimi genellikle morfolojik yapıya veya görsel özelliklere dayanır. Birçok durumda, pazarlama sezon sonra satılmamı balık anaç olarak ayrılmaktadır. Okumu (2002a) tarafından Do u Karadeniz i letmeleri için yapılan de erlendirmede damızlık ya kompozisyonu 2+ ile 7 yıl arasında ve a ırlı ı 0.5-3.0 kg arasında de i ti i; di ilere göre daha az erkek balı n üretimde kullanıldı ı fakat, genellikle cinsiyet oranı 1:1 civarında oldu u bildirilmiştir. Yapılan çalı mada bölge i letmelerinin özelliklerini yönünden bu de erlendirmenin do ru oldu u görülmü tür. Genel olarak, di ilerde sa ım sonrası mantarla ma ve elleme nedeniyle olu an deformasyon ve yaralanmalar nedeniyle erkeklere göre daha çabuk de i im yapılır. Bazı i letmelerde ise tersine olarak di i anaçlar hızlı büyüyenlerden seçildi i için 2+ ya erkekler ile birlikte üretimde kullanılmaktadır. Yani düzenli bir damızlık stok kullanılmamasına kar ın hep aynı populasyon kullanıldı ı için yeni gen akı ı olmamaktadır. Bölge

dı ındaki stoklardan sadece anaç yenileme amacıyla planlı bir gen akı ı yapılmamaktadır. Bunun yerine özellikle büyük a kafesi i letmelerinin bölge dı ından sa ladı ı yavru- lardan pazarlama döneminde satı yapılamadı ında tatlısu i letmelerine yeni balık giri i olmaktadır. Bu yenileme i letmeleri bilinçli ekilde yapılmadı ı için büyük ölçekli i letmelerde dahi damızlık stoklarında istenmeyen soyluluk etkileri önemli seviyelere ula mıştır.

Ço u i letmede planlı bir çiftlik yönetimi olmadı ından ihtiyaç duyulan yavru sayısından daha fazla anaç elde tutulmakta fakat bazı yıllarda bu balıkların ancak bir kısmı sa ımda kullanılmaktadır. Tamamının sa ılması durumunda ise i letme kapasitesinin üstünde, yavru balık stoklanmakta ve kuluçkahane kapasitesi a ıldı ı için hastalık vb. problemler ya anmaktadır. Çalı mada kuluçka randımanı dere suyu veya kaynak suyu kullanımına göre de i im göstermekle birlikte döllenme oranı %92.4-98.7; gözlenme oranı ortalama %76.5-94.6 ve çıkı oranı ortalama gözlenme oranı %72.8 ± 93.7 olmu tur. Bu durum i letmelerde özellikle kaynak suyu kullanımı durumunda fazla sayıda anaç beslemeye gerek olmadı ını göstermektedir.

Türkiye genelinde 1400 i letmede 100 bin tonluk gökku a ı alabalı ı üretimi yapılmasına ra men gen ıslahına dayalı bir program yürütülmemiştir. Oysa daha önce belirtildi i gibi Avrupa'da daha dü ük alabalık üretimleri olan ülkeler (Yunanistan, Fransa vb) kendi anaç stok programlarını yürütmektedir. Bu durum yeterli alt yapıya sahip i letmeler olmamasıyla açıklansa bile son dönemde ıslah programlarında aile/birey seçimine dayalı klasik metotlar yerine geli tirilen yeni genetik analizlerle büyüme yada hastalı a dayanıklılık, yem de erlendirme vb gibi özelliklerin mikrosatellit bölgelerden tespitine dayalı metotlar uygulanmaktadır (Chavanne, 2008; Fraser, 2009).

Yalnız bu ça da biyoteknolojik yöntemlerin hayvan ıslahında etkinlikle ve yaygınlıkla uygulanabilmesinin önünde çok büyük bir engel bulunmaktadır. O da Türkiye'deki modern i letmelerin sayısının ve optimum büyüklü ünün azlığıdır. Bölgede ço u 10 ton'dan daha dü ük kapasitede yaklaşık 240 i letme bulunmaktadır. Denizde a kafes üretimi için halen geli me potansiyeli vardır. Damızlık kalitesinin atırılmasıyla bölgeye adaptasyon kabiliyeti olan hat/ırk geli tirilerek sektörel verimlilik ve rekabet gücünün artırılması mümkündür. Üretici Birlikleri veya üniversitelerin ve kamu ara tırma kurumlarının bu konuda özel sektör i letmelerle ortak hareket etmesi gerekmektedir. Bu çalı ma ile ilk kez genetik özelliklere belirlenmi , morfo-metrik ve fenotipik yapısına göre seçimi yapılmı çekirdek bir damızlık stok olu turulması hedeflenmi tir. Eldeki damızlıklar marka gruplarına göre üretim verimlili i yönünden kıyaslanmı tir. Trabzon genelinde da ıtımı

Kaynaklar

- Akbulut, B., Kurto lu, .Z., Üstünda , E. ve Aksungur, M. 2009. Karadeniz Bölgesi'nde balık yeti tiricili inin tarihsel geli mi ve gelecek projeksiyonu, Journal of FisheriesSciences.com, ISSN 1307-234X, www.fisheriessciences.com.
- A damar, S. 2010. Türkiye'de Üretilen Gökku a i Alabalı i (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) Populasyonlarının Mikrosatellit Dna Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Eylül 2010, Mu la, 57 s.
- Akhan, S. 2003. Üç farklı kuluçkahanedeki damızlık gökku a ı alabalı ı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) stokları arasında genetik çe itlili in RAPD-PCR yöntemiyle belirlenmesi üzerine bir ara tırma. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi.
- Ak ıray, F. 1959. Abant Gölü'nde suni ilkah yolu ile ilk alabalık üretilmesi hakkında. stanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Enstitüsü, Su Ürünleri Dergisi, Seri A-5: 115-124.
- Baki, B. 2006. Gökku a ı Alabalıklarından (*Oncorhynchus mykiss*, W., 1792) Elde Edilen Yumurtaların ki Farklı Su Kayna ında Açılma Süreleri, Larva Çıkı ı ve Büyümelelerinin Kar ıla -

yapılan i letmelerde 2011 yılı sa ım döneminde elde edilen yavrularla Do u Karadeniz Bölgesindeki bütün i letmelerde anaç yenilemesi yapmak mümkündür. Fakat bir program dahilinde yenileme yapılmayacaksa sistematik seçici davranmak yerine tesadüfi örnekleme ile mümkün oldu unca fazla balı ın üreme gösterdi i damızlık stoklar kullanılmalıdır. Amaçsız ve programsız olarak seçim veya ayıklamalardan kaçınılmalıdır.

Te ekkür

Bu çalı ma Trabzon Merkez ve İçleri Su Ürünleri Üretici Birli i tarafından yürütülen TAGEM destekli “Do u Karadeniz Bölgesi Alabalık letmelerinde Anaç Stok Yönetim Sistemi Olu turulması ve Biyoteknolojik Tekniklerin Uygulanması” adlı ve TAGEM/10 AR-GE/18 nolu projeden derlenmi tir. Projenin kurgulanması, uygulanması ve sonuçlandırılması a amalarında katkılarında dolayı Doç. Dr. Nadir BA ÇINAR'a te ekkür ederiz.

tırılması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Yeti tiricili i Anabilim Dalı, Samsun, 88 s.

- Bromage, N., Jones, J., Randall, C., Thrush, M., Davies, B., Springate, J., Duston, J. ve Barker, G. 1992. Broodstock management, fecundity, egg quality and timing of egg production in the rainbow trout (*Oncorhynchus Mykiss*), Aquaculture, 100:141-166.
- Chavanne, H. 2008. Towards enhanced and sustainable use of genetics and breeding in the European aquaculture industry (AquaBreeding) Project no.: FP6-2005-SSP-044424; Final Technical Report, Paris, 207 s.
- Cowx, I.G. 2005. Cultured Aquatic Species Information Programme *Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792 (Salmonidae) Rainbow Trout Food and Agricultural Organisation of the United Nations Fisheries and Aquaculture Department (online), Rome.
- Çelikkale, M. S., Düzgüne , E. ve Okumu , . 1999. Türkiye su ürünleri sektörü: potansiyeli, mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerileri, stanbul Ticaret Odası, Yayın No: 1999-2, stanbul.

- Edwards, D.J. 1978. Salmon and trout culture in Norway. Fishing News Books Limited, Farnham, Surrey, England. 195 pp.
- Fraser D.J. 2009. How well can captive breeding programs conserve biodiversity? A review of salmonids. *Evolutionary Applications*, 1: 535-586.
- Gall, G.A.E. 1974. Influence of Size of Eggs and Age of Female on Hatchability and Growth of Rainbow Trout, *Calif. Fish Game*, 60:26-35.
- Gall, G.A.E. ve Huang, N. 1988. Heritability and selection schemes for rainbow trout: body weight, *Aquaculture*, 73: 43-56,
- Guyomard, R. 1981. Electrophoretic variation in four French populations of domesticated rainbow trout (*Salmo gairdneri*), *Can. J. Genet. Cytol.*, 23: 33-47.
- Hardy, R.W., Fornshell, G.C.G. ve Brannon, E.L. 2000. Rainbow trout culture. In: R. Stickney (ed.) *Fish Culture*, John Wiley and Sons, New York, USA: 716-722.
- Huang, N. ve Gall, G.A.E. 1990. Correlation of Body Weight and Reproductive Characteristics in Rainbow Trout, *Aquaculture*, 86:191-200.
- Hershberger, W. K. 1992. Genetic variability in rainbow trout populations, *Aquaculture*, 100: 51-71,
- Kurtulu, Z., Okumu, . ve Çelikkale, M.S. 1998. Do u Karadeniz Bölgesi'nde ticari bir i letmedeki gökku a ı alabalı ı (*Oncorhynchus mykiss*) anaçlarının döl verim özellikleri ve yavrularının büyüme performanslarının belirlenmesi. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 22 (6): 489-496.
- Laird, L. M. ve Needham, T. 1987. *Salmon and Trout Farming*, Ellis Harwood, New York.
- Mc Andrew B. 2009. Review of Aquaculture Genetics and Genomics, Genetics and Reproduction Research Group, Institute of Aquaculture, University of Stirling, Stirling, Aquagenome, 26 s.
- McCusker, M.R. Parkinson, E. ve Taylor, E.B. 2000. Mitochondrial DNA variation in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) across its native range: testing bio geographical hypotheses and their relevance to conservation, *Mol. Ecol.*, 9(1-2): 2089-2108.
- Morkramer, S. Horstgen-Schwark, G. ve Langholz, H. J. 1985. Comparison of different European rainbow trout populations under intensive production conditions, *Aquaculture*, 44(4): 303-320.
- Okumu, . 2002a. Rainbow Trout Broodstock Management and Seed Production in Turkey: Present Practices, Constraints and the Future. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 2 (2): 41-56.
- Okumu, . 2002b. Damızlık Stok Yönetimi-I: Stok Olu turma, Trabzon Su Ürünleri Merkez Ara tırma Enstitüsü Müdürlü ü, Yunus Ara tırma Bülteni, 2(1): 5-7.
- Paaver, T. Gross, R.ve Ilves, P. 2004. Growth rate, maturation level and flesh quality of three strains of large rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) reared in Estonia, *Aquacult. Int.*, 12: 33-45.
- Polat, N., U urlu, S. ve Kandemir, . 2011. Türkiye'nin Endemik ve Egzotik Alabalıkları Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 4(1): 1-9, 2011, ISSN 1308-0040.
- SUMAE, 2012. Su Ürünleri Sektör Raporu Hazırlanması Projesi, DOKA. Sözle me No: TR90/11/DFD/21, Proje Sonuç Raporu, Trabzon.
- Üstünda, C. 1997. Deniz Kafesleri Ve Tatlısu Havuzlarında Stoklanan Gökku a ı Alabalı ı (*Oncorhynchus Mykiss*) Anaçlarının Yumurta Verim Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, Ktü Fen Bil. Ens., Trabzon.
- Ulupinar, M. ve Okumus, I. 1999. A study on the Chromosome Structures of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Stocks in Turkey. In: Çelikkale, M.S., Düzgüne, E., Okumus, I. ve Mutlu, C. (Editors), *Proceedings of First International Symposium on Fisheries and Ecology*, 2-4 September 1998, Trabzon, Turkey, pp. 183-190.
- Ulupinar, M. ve Okumu, . 2002. Kuzey-Do u Karadeniz'de yeti tiricili i yapılan gökku a ı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) kromozom farklılıklarının belirlenmesi. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 26: 525-533.
- TÜ K, 2012 Su Ürünleri istatistikleri Ankara.
- Tave, D. 1999. Inbreeding and broodstock management. FAO. Fisheries Technical Paper, vol. 392. FAO, Rome.
- Thorpe, J.E., Milles, M.S. ve Keay, D.S. 1989. Developmental Rate, Fecundity And Egg Size n Atlantic Salmon (*Salmo Salar L.*), *Aquaculture*, 43:289-305.
- Togan, ., Ergüven, A., Emre, Y., Berkman, C.C. ve Koban, E. 2002. Türkiye'de Güney Ege ve Akdeniz'de bulunan alabalık (*Oncorhynchus mykiss*) çiftlikleri stoklarının moleküler yöntemlerle korunması. TÜB TAK Proje Sonuç Raporu. Proje No: TARP 1811. Ankara, 53 sayfa.
- Vandeputte, M., Storset, A., Kause, A. ve Henryon, M. 2008. A review on breeding and reproduction of European aquaculture species: Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Paris, 9 pp.