

Araştırma Makalesi
Research Article

Anaç Boy ve Yaşının Tilapia Melezlemede Yavru Üretimi Üzerine Etkisi

Suat DİKEL^{1*}, Pınar MUMOĞULLARINDA¹, İlgin ÖZŞAHİNOĞLU², Gülay GÖK¹

¹Su Ürünleri Fakültesi, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye

²Feke Meslek Yüksekokulu, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye

* Sorumlu yazar: Tel: 0 (322) 3386480 Faks: 0 (322) 3386439
e-posta: dikel@cu.edu.tr

Geliş Tarihi: 10.06.2013

Kabul Tarihi: 01.08.2013

Abstract

Effects of Broodstock Size and Age on Fry Production in Tilapia Hybridization

In this study, the effects of female Nile tilapia broodstock size and age on production of hybrid fry were investigated. Female *Oreochromis niloticus* and male *Oreochromis aureus* were crossed between the age 1 and 3, and weight 100 g and 240 g. Comparative analysis of age and size of broodstock revealed in different groups with young and old female broodstocks. In this experiment, four different groups were established; old and large size females (G1), old and small size females (G2), young and large size females (G3) and young and small size females (G4). The stocking rate was 3 females and 2 males in each tank for hybridization. It is generally admitted that in old and large size females we have almost 1071 hybrid fish individual and on the other hand in young and small size females have produced 708 fry fish hybrid. As a result, in this study positive correlation were found between the size of the broodstock fish and the number of fry, however this positive correlation wasn't evaluated as important to deal.

Keywords: Tilapia, Hybrid, Broodstock size, Broodstock age, Fry production.

Özet

Bu çalışmada Melezlemede kullanılan dişi Nil Tilapia bireylerinin yaş ve ağırlıklarının üretilen melez yavru sayısını üzerine etkileri incelenmiştir. 1 ile 3 yaşlı ve 100 g ile 240 g civarında ağırlıklara sahip *Oreochromis niloticus* dişileri, *Oreochromis aureus* erkekleri ile çiftleştirilmiştir. Denemede anaç yaş ve büyüklüklerinin karşılaştırmalı analizi yapılmıştır. Çalışmada dört farklı grup ele alınmıştır. Bu gruplar yaşlı ve büyük anaçlardan oluşan G1, yaşlı ve küçük anaçlardan oluşan G2, genç ve büyüklerden oluşan G3 ve genç ve küçük anaçlardan oluşan G4'dür. Her tanka stok miktarı, 3 adet dişi ve 2 adet erkektir. Deneme sonucunda G1 grubundan ortalama 1071 adet melez yavru elde edilmiş, buna karşın Genç ve Küçük anaçlardan oluşan G4 grubundan ise 708 adet melez yavru üretilmiştir. Sonuç olarak bu çalışmada anaç boyu ile yavru sayısı arasında pozitif bir korelasyon bulunmuştur (R=0,51). Ancak bu pozitif korelasyon önemsiz olarak değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tilapia, Melezleme, Anaç Boyu, Anaç Yaşı, Yavru Sayısı.

Giriş

Tilapia üretimi son yıllardaki kazandığı önemi artırarak sazan üretiminin hemen ardından ikinci sıraya yerleşmiştir. Dünya çapında üretimi, FAO'nun son verilerine göre 2010 yılında 3,497 milyon tonu ve 2012 yılında ise 3,77 milyon tonu geçmiştir

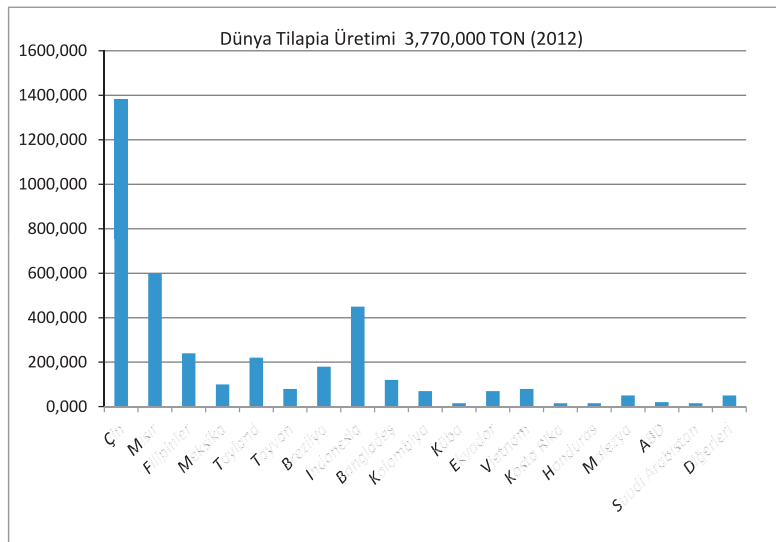
(Fitzsimmons vd., 2013). Bu üretimin en önemli bölümünü yaklaşık 1.350 milyon tonunu Çin tek başına üretirken onu sırayla Mısır 620 bin ton, Endonezya 500 bin ton olarak izlemektedir (Şekil 1). ABD önemli bir üretici olmamasına rağmen Dünya tilapia ticaretine en önemli tüke-

tici olarak yön vermektedir. Tilapia bu günlerde ABD'de karides, ton ve salmonun ardından dördüncü popüler su ürünleri olarak tüketicinin beğenisini kazanmaktadır. ABD 2012 yılında 838 milyon \$ tutarında tilapia ithal etmiştir (Fitzsimmons vd., 2013).

Tilapia üretimi günümüzde 85 ülkeye dağılmış olmakla beraber çözülme zorunluluğu olan birçok sorun hali hazırda önemini korumaktadır. Bu sorunların başında soğuğa karşı toleransın düşüklüğü, dolayısıyla üretim sezonunun kısılması ve pazar boyuna ulaşmada zorluklar gelmektedir. Küçük boyda pazara gitmek zorunda kalan tilapiaların fileto randımanının düşük olması piyasa değerini olumsuz etkilemektedir. Bir diğer önemli sorun olan erken yaşta cinsel olgunluğa ulaşan dişilerin yıl içinde çok sayıda yavru vermesi ile ortaya çıkan aşırı çoğalma sorunudur. Tilapiaların doğal veya kültür koşullarında, eşeyssel olgunluk yaşı ve boyu konusunda kabul edilebilir bir esneklik bulunmaktadır (Rana, 1988). Tilapianın eşeyssel olgunluğa ulaşmasına etkili bazı genetik ve çevresel faktörler (örneğin; kondisyon faktörü, besin bulunurluğu, iklimsel değişimler ve tür içi ilişkiler) olduğu düşünülmektedir (Jalabert ve Zohar, 1982; De Silva ve Radampola, 1990;

Macintosh ve Little, 1995). Tilapia üreme biyoloji ve fizyolojisi pek çok detaylı çalışmanın konusu olmuştur (Jalabert ve Zohar, 1982; Philippart ve Ruwet, 1982; Rana, 1988; Brummet, 1995). Tilapia genellikle kültür koşullarında doğal ortamlarına oranla daha erken ve daha küçük boydayken (30 g civarı) cinsel olgunluğa ulaşmaktadır (De Graaf vd., 1999; El-Sayed, 2006). Tilapia üretiminde kullanılması gereken anaçların yaşı hakkında değişik görüşler ve araştırma sonuçları paylaşılmıştır. Bazı araştırmacılar 1 yaşlı dişilerin melezlemede kullanılmasının (2 yaşlı anaçlarla değiştirmesinin) Florida kırmızı tilapia yavru üretimini artırdığını iddia etmişlerdir (Smith vd., 1991). Hatta bazı durumlarda anaç stoğunun ilk yumurta veriminin ardından dinlendirilmek amacıyla diğer anaçlarla yer değiştirmesinin dahi verimi artırdığını bildirilmektedir (Costa-Pierce ve Hadikusumah, 1995).

Tilapia yetiştiriciliğinde tek cinsiyet yetiştiricilik ve soğuğa toleransın geliştirilmesi gibi sorunların çözülmesi için uygulanan en geçerli çözümlerden birisi melezlemedir. Melezleme ile hem %100 erkek bireyler, hem de üstün verim yeteneğine sahip bireyler elde edilmektedir.



Şekil 1. Dünya Tilapia Üretimi (Fitzsimmons vd., 2013).

Örneğin *Oreochromis niloticus* dişileri ile *O. aureus* erkeklerinin çiftleştirilmesi ile yüksek oranda erkek bireyler elde edilerek üstün verimli bir sürü oluşturulabilmektedir. Bu şekilde pazar boyuna daha kısa sürede ve daha ekonomik bir üretimle ulaşılabilmektedir. Tilapia üretiminde kullanılan melezleme; interspesifik, intraspesifik ve intrajenerik olarak adlandırılmaktadır. İntraspesifik melezlemede iki tilapia üyesinin aynı türlerinin, örneğin Nil tilapiasının sekiz hattının çiftleştirilmesi ile genetik olarak geliştirilmiş çiftlik tilapialarının (GIFT) üretilmesi sağlanmaktadır (Eknath vd., 1993). İnterspesifik melezleme iki tilapia türünün aynı familyaya ait türlerin, (örneğin *Oreochromis niloticus* ve *Oreochromis aureus*'un) çaprazlanmasıyla hibrit bireyler üretilir (Hulata vd., 1985).

İnterjenerik hibridizasyonda da örneğin, ağızda kuluçkalayanlar (*Oreochromis*) ve zeminde kuluçkalayanların çaprazlanmasıyla melezleme yapılmaktadır (Rana vd., 1996). Genellikle yüksek erkek birey yüzdesi ve mavi tilipianın soğuğa karşı nispeten sahip olduğu tolerans özelliğinden yararlanmak bakımından *O.niloticus* dişileri *O.aureus* erkekleri ile çiftleştirilerek yüksek verimli sürüler elde edilmeye çalışılmaktadır (Ridha, 2010). Ancak Mires (1985)'in bildirdiğine göre Nil tilapia dişileri interspesifik çaprazlamada, saf kendi erkekleri ile çiftleştirilmelerine göre %50 daha az verimle yavru üretebilmektedirler. Bu durum genellikle aynı tür içindeki erkek ve dişiler arasındaki iletişimin diğerine göre daha yüksek olması ile açıklanabilmektedir (Charlier, 1989).

Bu sorunlar göz önünde bulundurulduğunda, yavru verimini artırmak için uygulanan genel yöntem anaç sayısının artırılması olmuştur (Campos-Mendoza vd., 2004). Tayland'da örnek olarak ticari bir tilapia kuluçkahanesinin 10 milyon yavru üretmek için elinde 60.000 adet üzerinde anaç barındırmak durumunda olduğu bildirilmektedir (Bhujel ve

Suresh, 2000). Bu yöntem uygulanabilir olmaktan oldukça uzak ve üretim maliyetini hayli kötü etkileyen bir durumdur. Bu açıdan bakıldığında anaç kadronun ve seçilen çiftleştirme modellerinin çok iyi bilinerek eksiksiz uygulanması gerekmektedir.

Ayrıca tilapia üretiminde özellikle Türkiye gibi subtropik bir iklim kuşağına sahip ülkede kış şartlarında anaç stoğunun kışlatılması gibi bir zorunluluk mevcuttur (Dikel, 2009). Kış şartlarında su sıcaklığının 9-10 °C lere düştüğünde anaç stok gelecek sezonun yavrularını üretmek amacıyla mutlak sera koşullarında ya da kapalı devre ünitelerde ısıtılan ortamlarda stoklanmak zorundadır. Bu nedenle, bu ortamlarda stoklama yaparken anaç sayısı ve anaç boyu daima önemli bir konu olacaktır.

Ticari olarak tilapia üreten firmaların gelecekte karşılaşacakları önemli dar boğazlar; anaç kadrodaki bireylerin farklı seviyelerdeki üretim yetenekleri ve bununla birlikte fekondite oranlarındaki farklılık ile yumurtlama dönemlerindeki senkron farklılıklarıdır (Tsadik ve Bart, 2007).

Yumurta üretimini birçok çevresel faktör (örnek olarak tanklar) kontrol edilebilse de ilk yumurta üretiminden başlayarak hızlı bir değişim gösterecektir (Guerrero ve Guerrero 1985). Bu değişim ya da varyasyon tam olarak nitelendirilememiş olmakla beraber, genetik ya da genetik olmayan davranışsal gibi birçok etkenden kaynaklanabileceği bildirilmektedir (Tsadik ve Bart, 2007).

Yakın bir gelecekte ülkemizde de tilapia yavru üretimi endüstriyel boyutta önem kazanacak ve anaç bakımı, yavru üretimi konuları çok daha önemli bir konuma gelecektir. Bu nedenle işletmelerde elde tutulacak anaç sayısı, kadronun yaşı ve verimliliği gibi konular işletmelerin üzerinde durmak zorunda kalacağı konuların başında gelmektedir.

Bu sebeplerden dolayı bu deneme kurulurken melezlemede dişilerin yaşlarının mı yoksa boylarının mı ya da her ikisinin de mi önemli olduğu konularının açığa çıkartılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Denemenin Yürütülmesi

Çalışma Ç.Ü. Su Ürünleri Fakültesi, Tatlısu Balıkları Araştırma İstasyonu'nda yürütülmüştür. Cinsi olgunluğa ulaşmış dişi Nil tilapia (*Oreochromis niloticus*) ve erkek mavi tilapia (*Oreochromis aureus*) anaçları kullanılmıştır. Denemede 1 ve 3 yaşlı ve 100 g ve 240 g civarında ağırlıklara sahip dişiler kullanılmıştır. Denemede anaç balıklar çiftleştirilmek için 3 dişi 2 erkek olacak şekilde 3m²lik (5x0.75x0.80 m) beton tanklara stoklanmıştır. Deneme grupları Tablo 1'de belirtildiği gibi planlanmıştır. Bu plana göre, dört farklı deneme grubu oluşturulmuştur. Bunlar; büyük ve yaşlı dişiler (Grup 1), yaşlı ve küçük boylu dişiler (Grup 2), genç ve büyük boylu dişiler (Grup 3), Genç ve küçük boylu dişilerden oluşan (Grup 4) olarak isimlendirilmiştir.

Deneme de balıklar için AgroMARIN ticari alabalık yemi kullanılmıştır. Kullanılan yemin besinsel özellikleri; ham protein %50, ham yağ %15, ham selüloz %1,5, ham kül %11'dir. Denemenin yürütüleceği sistemde su debisi 2 L/dakika, sürekli su girişiyle sağlanmıştır. Beton tanklar hava taşları ile bir hava motoru tarafından düzenli olarak havalandırılmıştır.

Deneme süresi boyunca, günlük su kalite parametreleri (su sıcaklığı, çözülmüş oksijen ve pH) sabah 08:00`da, oksijenmetre (OxyGuard®, Danimarka) ve pH-metre (pH 315i Set, WTW Measurement Systems, Inc., Almanya) ile ölçülmüştür. Kaydedilen su sıcaklık ölçüm değerleri Şekil 2 'de verilmiştir. Üzeri kapalı sera sisteminde doğal gün ışığı (Çukurova yaz ayları koşullarında) fotoperiyodu uygulanmıştır.

Deneme Protokolü

Balıkların beslemeleri sabah 09:⁰⁰-10:⁰⁰ da olacak şekilde 1 saat süre ile günde 1 defa, balıklar doyana kadar yapılmıştır. Beslemenin ardından, tank tabanında balıklar tarafından tüketilemeyen yemler sifon yardımıyla alınmıştır. Deneme 11 hafta yani 77 gün sürdürülmüş ve anaçların 2. kez yumurta vermelerine başlarken sonlandırılmıştır. Denemede tek yavru verimi üzerinden sayımlar gerçekleştirilmiştir.

Hesaplamalar ve Veri Analizleri

Denemede kullanılacak anaçlar bireysel olarak tek tek tartılmış ve gruplar oluşturulmuştur. Ardından yumurtladıktan sonra ortaya çıkan yavrular, her bir grubun tekerrürünü oluşturmak üzere sayılmıştır. Gruplardan elde edilen yavru sayıları grupların karşılaştırılmasında kullanılmıştır. 4 farklı grup ve 3 tekerrürlerinden oluşan gruplardan elde edilen sayılar Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutularak karşılaştırılmıştır.

Tablo 1. Deneme Planı

G1: 3 Yaşlı ve büyük boylu dişiler	YBBD
G2: 3 Yaşlı ve küçük boylu dişiler	YKBD
G3: 1 Yaşındaki genç ve büyük boylu dişiler	GBBD
G4: 1 Yaşındaki genç ve küçük boylu dişiler	GKBD

Yavru Sayısı

Denemede ilk batında elde edilen ve canlı kalan yavru sayılarını her bir gruptan elde edilen yavru sayıları belirlenmiştir.

Oransal Yavru Sayısı

Her bir deneme grubuna ait anaçtan kilogram ağırlık anaç başına düşen yavru sayısı aşağıdaki denklemle hesaplanmıştır.

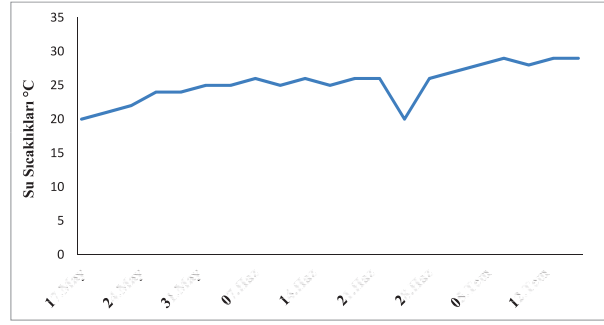
$$\text{Oransal Yavru Sayısı} = \frac{\text{Elde edilen yavru sayısı} \times 1000 \text{ g}}{\text{Toplam Anaç ağırlığı (g)}}$$

Beklenen Yararlar

Son yıllarda yurdumuzda dahil olmak üzere birçok ülkede önemi artan tilapia yetiştiriciliğine yavru sağlama ve üretime katkı getirmesi açısından anaç sayısı ve elde edilecek yavru sayısı ciddi bir önem kazanacak gibi görünmektedir. Özellikle melez birey elde etmenin önemi ve zorlukları yapılan birçok çalışma ile daha önce birçok kez ortaya konmuştur.

Özellikle melez ve erkek birey ağırlıklı bir yetiştiricilik modelinin uygulanabilmesi için eldeki anaçların daha bilinçli ve rasyonel yetiştirilmesi ile daha az alandan ve üretim enstrümanından daha verimli yararlanmak olası olabilecektir. Melez üretiminde anaç sayısı ve anaçların hem büyüklüğü hem de yaşı ciddi bir merak konusu olmuştur. Bu çalışma ile melezlemede kullanılacak *O.niloticus* dişilerinin;

- Bir (1) yaşlı gençlerden oluşması halinde bunların hangi ağırlıkta daha fazla yavru verdiği
- Üç (3) yaşlı “Yaşlı” dişilerin kullanılması ile bunların hangi ağırlıklarda daha fazla yavru üretebildiği ortaya çıkartılmaya çalışılmıştır.
- Deneme ile anaç yaşının ve anaç boyunun yavru sayısı üzerine hangisini daha çok etkili olduğu belirlenmeye çalışılmıştır.



Şekil 2. Deneme süresince kaydedilen su sıcaklıkları.

Araştırma Bulguları

Denemede elde edilen gözlemler;

İlk yuva yapma hareketleri stoklamadan 3 hafta sonra su sıcaklığının 24 °C ye ulaştığı dönemde gözlenmiştir.

Stoklamadan bir ay sonra 25 °C su sıcaklığında ilk yavrular büyük ve yaşlı anaçların bulunduğu gruplarda gözlemlenmiştir.

Denemede en son yavru üreten grup genç ve küçük anaçların bulunduğu grup olmuş ve anaç stoklanmasından 2 ay 1 hafta sonra yavru üretmeyi başarmışlardır. Denemede yavru gözlem dönemi toplam 11 hafta (77 gün) sürdürülmüş ve büyük ve yaşlı gruplarda ikinci yumurtlama (ağızda yumurta) tesbiti ile sonlandırılmıştır.

Oransal Yavru Sayısı

Anaçların verimliliğini detaylandırmak için yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen veriler Tablo 2'de belirtildiği gibi gerçekleşmiştir. Buna göre kg dişi başına en yüksek yavru sayısı genç anaçların bulunduğu G4 grubundan 2417 adet/kg yavru elde edilirken G3, G2 ve G1 gruplarından sırasıyla 1930 adet/kg, 1878 adet/kg ve 1397 adet/kg yavru elde edilmiştir. G4 grubu kg dişi başına diğer gruplardan önemli düzeyde daha fazla yavru vermiştir (P<0.05) Ağırlıkları birbirlerine çok yakın olan G3 ve G2 gruplarının ise birbirine benzer oranda yavru ürettikleri gözlemlenmiştir (P>0.05).

Tablo 2. Denemede elde edilen ve hesaplanan yavru sayıları

	Yaşlı Büyük	Yaşlı Küçük	Genç Büyük	Genç Küçük
Dişilerin Ortalaması	256,7 + 4,7	164,2 + 4,6	159,8 + 8,0	99,1 + 4,2
Erkeklerin Ortalaması	362,8 + 9,4	322,4 + 36,8	362,6 + 45,4	355,8 + 19,8
Yavru Sayısı	1071 + 186 ^a	925 + 394 ^b	907 + 138 ^b	708 + 253 ^c
Oransal Yavru Sayısı	1397 ± 226,6 ^c	1878 ± 769,4 ^b	1930 ± 326,4 ^b	2417 ± 936,5 ^a

Aynı satırda yer alan farklı harfler ortalamalar arasındaki farkın önemini temsil etmektedir.

Deneme gruplarını genç (G3+G4) ve yaşlı (G1+G2) dişi anaçlar olarak incelediğimizde Genç anaçların 2.174±681 adet yavru sayısına karşın Yaşlı anaçlardan 1.638±571 adet yavru elde edildiği hesaplanmıştır. Genç dişilerle yaşlı dişiler arasında kg başına yavru sayısı arasında % 24,67 oranında fark olduğu görülmüştür.

Sonuç ve Tartışma

Tilapia anaçlarının ürettiği yumurta sayısı ve boyu dişilerin yaş ve boyundan etkilenmektedir (Jalabert ve Zohar, 1982; Peters, 1983; Rana, 1988). Genel olarak büyük boylu dişiler büyük yumurtalar üretmektedirler (Peters, 1983; Rana, 1988) ancak ağırlıktan çok dişinin yaşının yumurta boyutunun oluşumunda daha önemli bir belirleyici olduğu düşünülmektedir (Rana, 1988). *O. niloticus* ve *O. mossambicus* türlerinde yumurta boyu ile dişi ağırlığı arasında bir ilişki gözlemlenmezken, yumurta boyu ile yaş sınıfları arasında pozitif bir ilişki olduğu saptanmıştır (Rana ve Macintosh, 1988). *O. niloticus*'un büyük yumurtalarının küçük yumurtalara göre açılma oranları daha yüksektir, sebebi olarak yaşlı dişilerin anaçlık konusunda daha deneyimli

oldukları düşünülmektedir (Siraj vd., 1983; Mair vd., 1993). Büyük yumurtalar ve büyük yavrular, daha yüksek oranlarda yavrunun hayatta kalması ile ilişkilidir (Rana, 1988). Aslında, elde edilen en büyük yavrunun boyu ortalama yumurta büyüklüğü ile ilişkilidir (Rana, 1985). Büyük yumurtalardan çıkan *Oreochromis niloticus* ve *O. mossambicus* yavruları büyük yumurtalardan çıkmakta olup, beslemeyle daha büyük boylara ulaşmakta ve açlığa küçük yumurtadan çıkan yavrulara göre daha çok dayanabilmektedirler (Rana, 1985; Rana ve Macintosh, 1988).

Büyük yumurtalardan çıkan yavruların büyümesi, çıtlamayı takip eden 60 günlük dönemde kuluçkahane koşullarında daha hızlıdır (Rana ve Macintosh, 1988). Yumurta büyüklüğü ve ağırlığı ile yavru boyu, yaşlı *O. niloticus*lardan elde edilen yumurtalarda açıkça daha fazla olsa da, bu avantaj 20. günden sonra post larva aşamasında yeşil su sistemlerinde gözlemlenmemektedir (Siraj vd., 1983). Büyük dişi tilapia anaçları yalnız büyük yumurtalar üretmekle kalmayıp ayrıca, küçük anaçlara göre daha fazla sayıda da yumurta üretirler (Jalabert ve Zohar, 1982; Galman vd., 1988; Rana, 1988).

Denememizde elde ettiğimiz sonuçlar aynen bu doğrultuda olup Yaşlı ve Büyük anaçlardan daha fazla yavru elde edilmiştir. Ancak oransal yavru sayısı (yavru sayısı / kg dişi ağırlığı) artan kütleyle azalmaktadır (Siraj vd., 1983). Denemede bu yargıya paralel olarak genç ve küçük bireylerden elde edilen yüksek düzeyde oransal yavru sayısı, bu yargıyı destekler niteliktedir. Yani küçük anaçlar (daha genç olanlar) ürettikleri yumurta sayısının ağırlıklarına olan oranı büyük olanlara göre daha fazla olmaktadır.

Ticari olarak tilapia üreten firmaların gelecekte karşılaşacakları önemli dar boğazlar; anaç kadrodaki bireylerin farklı seviyelerdeki üretim yetenekleri ve bununla birlikte fekondite oranlarındaki farklılık ile yumurtlama dönemlerindeki senkron farklılıklarıdır (Tsadik ve Bart, 2007).

Yumurta üretiminde birçok çevresel faktör (örnek olarak tanklar) kontrol edilebilse de ilk yumurta üretiminden başlayarak hızlı bir değişim gösterecektir (Guerrero ve Guerrero, 1985). Bu değişim ya da varyasyon tam olarak nitelendirilememiş olmakla beraber, genetik ya da genetik olmayan davranışsal gibi birçok etkenden kaynaklanabileceği bildirilmektedir (Tsadik ve Bart, 2007).

Deneme sonuçlarına göre aynı boylarda fakat farklı yaşlarda olan iki grup yani G2 (yaşlı küçükler) ile G3 (genç büyükler) karşılaştırıldığında yavru sayısının aynı olduğu buna karşılık boy farkının fazla olduğu gruplar arasında yavru sayısının da önemli düzeyde farklı olduğu göze çarpmaktadır. Aynı yaşta olmalarına karşın G3 ile G4 aynı şekilde G1 ile G2'nin ürettikleri yavru sayıları birbirlerinden farklı bulunmuştur. Bunun sonucunda Yavru sayısı üzerine dişi anaçların boylarının yaşlarına oranla daha fazla etki ettiği söylenebilir.

Yakın bir gelecekte ülkemizde de tilapia yavru üretimi endüstriyel boyutta önem kazanacak ve anaç bakımı, yavru üretimi konuları çok daha önemli bir konuma gelecektir. Bu nedenle işletmelerde elde tutulacak anaç sayısı, kadronun yaşı ve verimliliği gibi konular işletmelerin üzerinde durmak zorunda kalacağı konuların başında gelmektedir. Bu sebeplerden dolayı bu deneme kurulurken melezlemede dişilerin yaşlarının mı yoksa boylarının mı ya da her ikisinin de mi önemli olduğu konularının açığa çıkartılması amaçlanmıştır. Ancak konu üzerinde gelecekte de çalışmalar yapılarak detaylı bir biçimde anaç kadro değişim süreci anaç kullanma yaşı ve süresi gibi konularda çalışmalara gereksinim vardır.

Kaynaklar

- Bhujel, R.C. ve Suresh, A.V. 2000. Advances in tilapia broodstock management. *Global Aquaculture Advocate*, 3(5):19-22.
- Brummett, R.E. 1995. Environmental regulation of sexual maturation and reproduction in tilapia. *Reviews in Fisheries Science*, 3: 231-248.
- Campos-Mendoza, A., McAndrew, B.J., Coward, K. ve Bromage, N. 2004. Reproductive response of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* to photoperiodic manipulation, effects on spawning periodicity, fecundity and egg size. *Aquaculture*, 231 (16): 299-314.
- Charlier, U.F. 1989. Mate choice in pure-bred and hybrid females of *Oreochromis niloticus* and *O. mossambicus* based upon visual stimuli (Pisces: *Chiclidae*). *Biology of Behaviour*, 14: 265-276.
- Costa-Pierce, B.A. ve Hadikusumah, H. 1995. Production management of double-net tilapia *Oreochromis* spp. hatcheries in a eutrophic tropical reservoir. *Journal of the World Aquaculture Society*, 26: 453-45.
- De Silva, S.S. ve Radampola, K. 1990. Effect of dietary protein level on the reproductive performance of *Oreochromis niloticus* (L.). R. Hiranao and Hanyu (eds), *The Second Asian Fisheries Forum*: 559-564.

- De Graaf, G.J., Galemoni, F. ve Huisman, E.A. 1999. Reproductive biology of pond reared Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.). *Aquaculture Research*, 30:25–33.
- Dikel, S. 2009. Tilapia Yetiştiriciliği. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı. Tarımsal Üretim Geliştirme Genel Müdürlüğü Yayınları. ANKARA.
- Eknath, A.E., Tayamen, M.M., Palada-de Vera, M.S., Danting, J.C., Reyes, R.A., Dionisio, E.E., Capili, J.B., Bolivar, H.L., Abella, T.A., Circa, A.C., Bentsen, H.B., Gjerde, B., Gjedrem, T. ve Pullin, R.S.V. 1993. Genetic improvement of farmed tilapia: the growth performance of eight strains of *Oreochromis niloticus* tested in different farm environment. *Aquaculture*, 111:171-188.
- El-Sayed, A.F.M. 2006. *Tilapia Culture*. CABI-Publishing, Wallingford, UK (2006), 277 pp.
- Fitzsimmons, K., Ramotar, P., Cerozi, B. ve Anday, T. 2013. Tilapia Production And Market Situation In 2013 World Aquaculture Society: Aquaculture 2013 - Nashville, Tennessee February 21-25.
- Galman, O.R., Moreau, J. ve Avtalion, R. 1988. Breeding characteristics and growth performance of Philippines red tilapia. R.S.V. Pullin, T. Bhukaswan, K. Tonguthai ve J.L. Maclean (eds), *Proceedings of the Second International Symposium on Tilapia in Aquaculture*. ICLARM Conference Proceedings No. 15, Department of Fisheries, Bangkok, Thailand, and ICLARM, Manila, Philippines, 169–175.
- Guerrero, R.D. III ve Guerrero, L.A. 1985. Further observations on fry production of *Oreochromis niloticus* in concrete tanks. *Aquaculture*, 47: 257-261.
- Hulata G., Rothbard S., Itzkovich J., Wohlfarth G. ve Halvey, A. 1985. Differences in hybrid fry production between two strains of the Nile tilapia. *Progressive Fish Culturist*, 47: 42-49.
- Jabelert, B. ve Zohar, Y. 1982. Reproductive physiology in cichlid fishes, with particular reference to Tilapia and Sarotherodon. R.S.V. Pullin ve R.H. Lowe-McConnell (eds), *The Biology and Culture of Tilapias*. ICLARM Conference Proceedings 7 International Center for Living Aquatic Resources: Manila, Philippines, 129–140 pp.
- Macintosh, D.J., Little, D.C. 1995. Nile tilapia *Oreochromis niloticus*. N.R. Bromage ve R.J. Roberts (eds), *Broodstock Management and Egg and Larval Quality*. Blackwell, Cambridge, UK, 424 pp.
- Mair, G.C., Estabilo, C.C., Sevilleja, R.C. ve Recometa, R.D. 1993. Small-scale fry production system for Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.). *Aquaculture and Fisheries Management*, 24: 229–235.
- Mires, D. 1985. Genetic problems concerning the production of tilapia in Israel. *The Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh*, 37:51-54.
- Peters, H.M. 1983. Fecundity, egg weight and oocyte development in tilapias (Cichlidae, Teleostei) ICLARM Translations 2). International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines, 28 pp.
- Philippart, J.C.L. ve Ruwet, J.C.L. 1982. Ecology and distribution of tilapias. R.S.V. Pullin, R.H. Lowe McConnell (eds), *The Biology and Culture of Tilapias*. ICLARM Conference Proceedings 7, International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines. 1559, 432 pp.
- Rana, K.J. 1985. Influence of egg size on the growth onset of feeding, point of no-return, and survival unfed *O. mossambicus* fry. *Aquaculture*, 146 (2): 119-131.
- Rana, K. 1988. Reproductive biology and the hatchery rearing of tilapia eggs and fry. J.F. Muir, J.F. Roberts ve R.J. Roberts (eds), *Recent Advances in Aquaculture*, vol. 3. Croom Helm, London and Sydney and Timber Press, Portland, OR, USA, 343-406 pp.
- Rana, K.J. ve Macintosh, D.J. 1988. A comparison of the quality of hatchery-reared *Oreochromis niloticus* fry. R.S.V. Pullin, T. Bhukaswan, K. Tonguthai ve J.L. Maclean (eds), *Proceedings of the Second International Symposium on Tilapia in Aquaculture*. ICLARM Conference Proceedings No. 1, Department of Fisheries, Bangkok, Thailand, and ICLARM, Manila, Philippines, 97-502 pp..
- Rana, K.J., McAndrew, B.J., Wohlfarth, G. ve Macgowan, I. 1996. Observations on the intergeneric hybrids in Tilapias. R.S.V. Pullin, J. Lazard, M. Legendre, J.B. Amon Kothias ve D. Pauly (eds), *Proceedings of the Third International Symposium on Tilapia in Aquaculture*, 391-397 pp. International Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM), Makati City, Philippines.
- Ridha, M.T. 2010. Spawning performance and seed production from hybridization between *Oreochromis spilurus* and the GIFT strain of the Nile tilapia *Oreochromis niloticus*. *Aquaculture Research*, 41: e723e729.

- Siraj, S.S., Smitherman, R.O., Castillo-Gallusser, S. ve Durham, R.A. 1983. Reproductive traits for three year classes of *Tilapia nilotica* and maternal effects on their progeny. L. Fishelson ve Z. Yaron (eds), International Symposium of Tilapia in Aquaculture. Tel Aviv University, Tel Aviv, 210218 pp.
- Smith, S.J., Watanabe, W.O., Chang, J.R., Ernst D.H., Wicklund R.I. ve Olla, B.L. 1991. Hatchery production of Florida red tilapia seed in brackishwater tanks: the influence of broodstock age. *Aquaculture and Fisheries Management*, 22:141-147.
- Tsadik, G.G. ve A.N. Bart. 2007. Characterization and comparison of variations in reproductive performance of Chitralada strain Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.). *Aquaculture Research*, 38: 10661073.