

KARADENİZ'DE KALKAN BALIĞI (*Psetta maxima*) YETİŞTİRİCİLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Nilgün AKSUNGUR– SÜMAE, Mühendis

1997 yılında başlatılan ve JICA ile ortaklaşa yürütülen “Karadeniz’de Balık Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesi” projesinin devamı niteliğinde olan bu çalışmada enstitümüzün deniz balıkları kuluçkahanesinde üretilen kalkan yavruları kullanılmış ve pazar boyuna kadar geçen sürede tank ve kafes ünitelerinde büyüme, yaşama ve yem değerlendirme oranları araştırılarak, bölge şartlarında en uygun bakım ve besleme tekniği ile yetiştiricilik imkanları belirlenmeye çalışılmıştır.

GİRİŞ

Kalkan, (*Psetta maxima*) Norveç’ten Avrupa’nın Atlantik kıyıları boyunca Akdeniz ve Karadeniz’e kadar yayılan, yüksek ekonomik değeri nedeniyle bir çok ülkede yetiştiricilikte hedef bir tür olmuştur. Kalkan balığı üzerine yapılan çalışmalar çoğunlukla yetiştiriciliğin en hassas dönemi olan larva evresinde yoğunlaşmıştır. Ancak büyütme evresini içeren çalışmalar da mevcuttur.

Atlantik kalkanının yetiştiriciliğinde karşılaşılan en önemli sorunlardan biri doğal kalkan büyüklüğü olan 2-3 kg’a 3 yıldan daha uzun bir sürede ulaşılabilmektedir. Bu nedenle yetiştiricilikte daha küçük market boyları hedeflenmektedir. Bu çalışmada enstitümüzde kurulan deniz balıkları kuluçkahanesinde üretilen kalkan yavruları, tank ve kafes ünitelerinde pazar boyuna (≈ 1 kg) kadar büyüme, yaşama ve yem değerlendirme oranları araştırılarak, bölge şartlarında (deniz suyu sıcaklığı 8-31°C; S‰16–18) en uygun bakım ve besleme tekniği ile yetiştiricilik imkanları belirlenmeye çalışılmıştır. Böylece özel sektörde yaygınlaşmadan önce, yetiştiricilikte karşılaşılan muhtemel problemler ve çözümlerine ilişkin ön bulgular elde edilmiştir.

TARİHÇE

Kalkan yetiştiriciliği konusunda en eski bilgi bu yüzyılın başında sağımla larva edildiği bildirmesine ilişkindir. Fakat bu konudaki çalışmalar esas olarak İngiltere ve Fransa’da 1970’li yıllarda yapılmıştır. İspanya’da ise ilk yetiştiricilik denemeleri 1980’li yılların başında gerçekleştirilmiştir.

Karadeniz kalkan balığının yavru üretimi ile ilgili çalışmalar Rusya ve Ukrayna’da 1990’da başlatılmış fakat günümüzde sadece devlet destekli Rusya kuluçka ünitesi ve Rusya’nın güneyinde Anapa’da bir özel tesis bu konuda çalışmaktadır. Burada yapılan çalışmalarda yalnızca doğal stokların desteklenmesi hedeflenmektedir.

Ülkemizde ise 1997 yılında Tarım Bakanlığı ile Japon Uluslararası İşbirliği Kuruluşu (JICA) arasındaki bir proje gereğince; Trabzon Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü’nde kontrollü döl alım ve büyütme çalışmaları yürütülmektedir.

Trabzon’da Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü’nde sürdürülen çalışmalarda kalkan balığının üretim tekniklerinin geliştirilmesi ve anaç stoku oluşturulmasına yönelik olarak sürdürülen çalışmalarda başarılı sonuçlar alınmıştır.

PROJE ÇALIŞMALARI

Bu çalışma, 1997 yılında başlatılan ve JICA ile ortaklaşa yürütülen “Karadeniz’de Balık Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesi” projesinin devamı niteliğindedir. Enstitümüzün deniz balıkları kuluçkahanesinde üretilen kalkan yavruları, tank ve kafes ünitelerinde pazar boyuna (yaklaşık 1 kg) kadar büyüme, yaşama ve yem değerlendirme oranları araştırılarak, bölge şartlarında (deniz suyu sıcaklığı 8-31°C; S‰16–18) en uygun bakım ve besleme tekniği ile yetiştiricilik imkanları belirlenmeye çalışılmıştır. Böylece özel sektöre yaygınlaşmadan önce, yetiştiricilikte karşılaşılan muhtemel problemler ve çözümlerine ilişkin ön bulgular elde edilmiştir.

Eylül 2000'de kafeslerde, Mart 2001 tarihinde tanklarda denemeler başlatılmış ve iki yılı aşkın süre (27 ay) takipleri yapılmıştır. 2001 yılı içerisinde ayrıca kafeslerde stok yoğunluğu denemesinin yanında, özel sektöre verilen kalkan balıklarının takip ve ölçümleri de bu dönem içerisinde gerçekleştirilmiştir. 2002 yılı süresince tanklardaki deneme sürdürülmesine karşın, kafeslerdeki denemelerde iki sezon, artan su sıcaklığına bağlı ölümler görülmesi nedeniyle deneme Haziran 2002 tarihi itibarıyla bitirilmiştir. Tanklarda yapılan büyüme denemesi Aralık 2002 tarihine kadar devam ettirilmiştir.

Kafes denemelerinin yapıldığı Yomra limanında yüzeyde ve tank denemelerinde kullanılan (derinden alınan) deniz suyunun fiziksel ve kimyasal parametreleri düzenli olarak takip edilmiştir. Boy ölçümleri, ± 1 mm hassasiyetli ölçü tahtası ile total boy olarak ölçülmüş ve 0.1 gram hassasiyetli elektronik terazi ile de canlı ağırlıkları alınmıştır. Tartılan balıklar alındıkları kafes veya havuza tekrar geri bırakılmıştır. Örneklemede her deneme için farklı sayıda (yaklaşık %10) balık alınmıştır. Yemleme, mevsime göre değişmekle birlikte, canlı ağırlık üzerinden hesaplanan oranda (%1) verilmiştir.

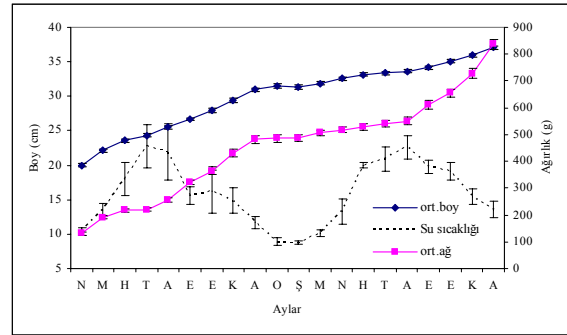


Kuluçkahanede üretilen kalkan yavruları 10 cm büyüklüğe geldikten sonra (n=3000) deniz kafeslerine yerleştirilmiştir. Bu amaçla kalkan balığının biyolojik isteklerine uygun kafes modelleri denenmiştir. Uygun kafes modeli belirlendikten sonra kafeslerde stok yoğunluğu denemeleri başlatılmıştır. Sekiz ay boyunca sürdürülen deneme sonucunda 30, 60 ve 90'lık gruplar arasındaki boy, ağırlık ve kondisyon faktörü yönünden fark istatistik olarak önemsiz ($P>0.05$); 120'lik grupta ise boy ve ağırlık olarak daha küçük ($P<0.05$) olmuştur.

Kafeslerde büyüme performansına bakılması için Şubat 2001'de kuluçkahaneden alınan kalkan yavruları (18.2 ± 0.15 cm boy ve

99.4 ± 2.67 g ağırlık) Yomra balıkçı barınağındaki araştırma kafesine ($4\times 4\times 1.5$ m) ortalama stok yoğunlukları 50 adet/ m^2 olacak şekilde yerleştirilmiştir. Yaz aylarına kadar normal büyüme devam etmiştir. Haziran 2001'de deniz suyu sıcaklığının yükselmesine paralel olarak paraziter ve bakteriyel enfeksiyonların görülmesi üzerine balıklara tedavi uygulanmış bir grubu kafeslerde bırakılmış bir grubu ise 27 m derinlikten pompalarla deniz suyu akıtılan tanklara yerleştirilmiştir. Tanklara alınan balıklar tedavileri sonrasında yaşamaya devam ederken, kafeslerde tutulan balıklar Temmuz ayında su sıcaklığının 30°C 'nin üzerine çıkması nedeniyle tamamen ölmüştür. Haziran 2002 döneminde balıklar ortalama olarak 33.6 ± 0.31 cm boy ve 547.6 ± 14.18 g ağırlığa erişmiştir

Tanklarda yetiştiricilik denemesi amacıyla Nisan 2001 döneminde ortalama boyları 19.9 ± 0.22 cm ve ortalama ağırlıkları 130.2 ± 5.21 g olan kalkan yavruları iki adet fiberglas tanka ($2\times 2\times 1.2$ m) 250'şer adet olarak yerleştirilmiştir. Aralık 2002'de denemesi bitirilen balıklar ortalama 37.1 ± 0.24 cm boy ve 836.5 ± 17.33 g ağırlığa ulaşmıştır. Paraleller arası fark önemsiz ($P>0.05$) çıkmıştır. Tank denemesinde 27 m derinlikten alınan deniz suyu kullanıldığı için yaz sezonunda yüzey suyu sıcaklığı etkisi nispeten hafifletilmiş ve bu dönemde balıklarda ölüm (ortalama yaşama oranı %98.04) görülmemiştir.



Şekil 1- Tank denemesinde su sıcaklık değişimine göre büyüme

Temmuz ve ağustos aylarında su sıcaklığında artış olduğu ve kış aylarında su sıcaklığı 10°C 'nin altına düştüğü dönemlerde yem alımının azaldığı gözlenmiştir. Yaz aylarında yüzey suyu sıcaklığının 20°C 'nin üzerine çıkması ile birlikte hem kafes hem de tank denemesinde paraziter ve bakteriyel enfeksiyonlar görülmüştür. 24°C su sıcaklığında balıklarda yem alımı durmuş ve letal ($28-30^\circ\text{C}$)

sınırın üzerine çıkmasıyla toplu balık ölümleri görülmüştür.

Ayrıca kalkan balığının üreticilere tanıtılması ve yetiştiriciliğinin teşviki için deneme amacıyla Rize, Ordu, Çanakkale ve Muğla (Milas) illerindeki balık üreticilerine büyütmeleri için verilen kalkan yavrularının gelişmeleri takip edilmiştir.

SONUÇLAR ve TAVSİYELER

Kalkan balığı yetiştiriciliğinde en önemli problemlerden biri pazar boyuna kadar büyütmede geçen sürenin çok uzun olmasıdır. Kalkan balığı büyütmede uygulanacak optimal sıcaklık rejimleri ve havalandırma ile sağlanan oksijen doygunluğu yanında iyi bir besleme rejimi ile büyümede ilerleme sağlanabilir. Ticari yemlerdeki içeriğin randımanlı hale getirilmesi ile balığın et kalitesi üzerinde belirleyici etki sağlanır. Bununla birlikte hızlı gelişen ve geç cinsi olgunluğa ulaşan balıkların selekte edilmesi kalkan balıklarının erken pazar boyuna büyütülmesinde diğer bir yöntemdir. Yapılan literatür çalışmaları bu yönde uygulamaların yapılmasını önermektedir. Yaptığımız proje çalışmasında doğadan elde edilen anaçlardan deforme ve normal renklenmemiş balıkların ayıklanması dışında seleksiyon yapılmamıştır.

Kalkan balığı Doğu Karadeniz şartlarında yaklaşık 28-30 ayda pazar boyuna kadar büyütülmektedir. Fakat özellikle yaz döneminde yüksek su sıcaklığının letal sınırları geçmesi ve kış aylarında ise düşük su sıcaklığının büyüme üzerine olumsuz etki yaptığı gözlenmiştir. Yaz aylarındaki sıcaklık etkisi termoklin tabakanın altından su alınması ile (enstitümüzde halen uygulanmaktadır) giderilmesi mümkün iken, kış aylarında suyun ısıtılması gerekmektedir. Avrupa ülkelerinde kalkan balığı yetiştiriciliği için optimal koşullarda su kalitesi sağlanan ve karada oluşturulan kapalı devre tesisler tercih edilmektedir. Kalkan yetiştiriciliğinin uygulandığı bir çok ülkede (Fransa, İngiltere, Şili) geliştirilmiş kapalı devre sistemleri çiftliklerin ısı şartlarına bağımlılığını azaltmıştır. Kapalı devre sistemler yüksek yatırım ve enerji maliyetine sahip olmasına rağmen büyütme süresinin azalması yanında, yüksek stok yoğunluğu kullanılabilirliği ve balık et kalitesi ile balık sağlığına olumsuz etki yapmamaktadır.

Kalkan yetiştiriciliği yapılan ülkelerde çok sınırlı uygulanmasına rağmen yüzer ağ kafeslerde yapılan çalışmalarımızda esas olarak su sıcaklığının olumsuz etki gösterdiği gözlenmiştir. Kalkan balığının isteklerine uygun

olarak kafeslerin özel dizaynı gerekmektedir. Ayrıca balıkları direkt gün ışığı etkisinden korumak için üzerlerine gölgelik oluşturulmalıdır. Kalkan balıklarının kafeste büyütülmesi alabalıklarda olduğu gibi ancak letal sınırların aşılmadığı sezonda yapılabilir. Normal çevre şartlarında balıkların yıl boyunca kafeslerde tutulması mümkün görülmemektedir.



Avrupa ülkelerinde kalkan balığı yetiştiriciliğinde kuluçkahane 10 g büyüklüğe kadar büyütülen balıklar daha iyi kalitede suya ihtiyaç göstermesi nedeniyle kapalı tesislerde ön büyütme tabi tutulmaktadır. Ülkemizde yapılacak olan uygulamalarda da kuluçkahane çıkış döneminin su sıcaklığının düştüğü kış başlangıcına denk gelmesi göz önünde tutularak ısıtma sistemi uygulanan tesislerde ön büyütme tabi tutulması tavsiye edilebilir. Böylelikle 3-4 ay süreyle düşük sıcaklığın büyüme üzerine olumsuz etki yapması engellenebilir. Bunun sonucu olarak da pazar boyuna kadar büyütmede geçen süre daha da kısacaktır.

Gerek ön büyütme gerekse büyütme dönemlerinde ultraviyole filtre sistemleri kullanılmıyorsa bakteriyel enfeksiyonların yanında parazit zararlılarına karşı önlemler alınmalıdır. Yapmış olduğumuz çalışmada da çok sık rastlanılan Trichodina vb. parazitlere karşı düzenli aralıklarla formaldehit uygulaması yapılmalıdır. Özellikle Fransa'da kalkan balığı çiftliklerinde ayda bir kez düzenli olarak formaldehit banyosu uygulandığı bildirilmiştir. Ayrıca hastalık problemleriyle karşılaşmamak için hijyen kurallarına dikkat edilmelidir.

Kalkan balığı yetiştiricilik şartlarında henüz uygulamaları yapılmadığı için ekonomik analizine ilişkin çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır*.

