

Ahtapot (*Octopus vulgaris* Cuvier, 1797)'un bireysel stoklama yöntemi ile adaptasyonu üzerine bir ön çalışma

Preliminary study on adaptation of common octopus (*Octopus vulgaris* Cuvier) by individually stocking technique

Halil Şen

Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik Bölümü 35100, Bornova, İzmir, Türkiye
*Corresponding author: halil.sen@ege.edu.tr

Abstract: In this preliminary study, it was aimed adaptation of common octopus (*Octopus vulgaris*) by individually stocking technique. Therefore, totally 10 individuals captured from the sea, were placed in a 10 L of plastic transparent perforated bowls by individually. Adaptation periods of the species lasted 5 days with 80% of the survival rate.

Keywords: Cephalopoda, *Octopus vulgaris*, Adaptation

Özet: Bu ön çalışmada, bireysel stoklama tekniği kullanılarak ahtapot (*Octopus vulgaris*)'ların adaptasyonu amaçlanmıştır. Bunun için doğadan yakalanan 10 ahtapot bireyi, tek tek 10 lt lik şeffaf, delikli plastik kaplara konulmuştur. Ahtapotların %80 yaşama oranı ile adaptasyon süreleri 5 gün sürmüştür.

Anahtar kelimeler: Cephalopoda, *Octopus vulgaris*, Adaptasyon

GİRİŞ

Kontrollü koşullara kolay adapte olması, ucuz ve dondurulmuş gıdalarla beslendiklerinde hızlı bir gelişim göstermesi ve yüksek ticari değeri, *O. vulgaris*'in akuakültür sektörü için potansiyel bir tür olduğunu göstermektedir (Vaz-Pires vd., 2004; Şen, 2006). Ahtapotun paralarval yetiştiriciliği laboratuvar koşullarında gerçekleştirilmiş olsa da henüz ticari yetiştiriciliği yapılamamaktadır (Villanueva, 1995; Villanueva vd., 2002; Carrasco vd., 2003; Okumura vd., 2005). Ancak doğadan yakalanan 750-800 gramlık ahtapotların tanklarda ve kafeslerde su sıcaklığına ve beslemeye bağlı olarak 3-5 ayda 2.5-3 kilograma ulaştıkları bildirilmiştir (Iglesias vd., 1997, 1999, 2000; Sendão vd., 1998; Cagnetta 1999; Otero vd., 1999; Cagnetta ve Sublimi, 2000).

Ahtapot semirtme günümüz koşullarında hala ticari cazibesini korumaktadır. Bu yüzden doğadan canlı olarak temin edilen ahtapotların kontrollü koşullara adaptasyonlarını en kısa sürede ve en az zayıat ile tamamlamaları ticari yetiştiricilikte hedeflenen amaçlardan birisidir. Bu çalışma, bireysel stoklama yönteminin, ahtapotun yetiştiriciliği için çok önemli bir aşamayı oluşturan adaptasyon evresi üzerine etkisinin olup olmadığını araştırmak için planlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmalar, 02-16 Aralık 2011 tarihinde, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dr. H. Okan KAMACI Yetiştiricilik

Araştırma ve Uygulama Ünitesi (Urla/İzmir)'nde yürütülmüştür. Denizden avlanan ahtapotlar dişi ve erkek ayrımı yapılarak m³e 10 kg'ı geçmeyecek şekilde içinde havalandırma bulunan ve sürekli filtre edilmiş su girişi olan 430 lt su hacmine sahip polyester tank içerisine yerleştirilmiş ahtapot sayısı kadar 10 lt lik, şeffaf ve delikli plastik kaplara tek tek stoklanmıştır. Su özelliklerine ait parametrelerden su sıcaklığı, pH, oksijen ve tuzluluk değerleri günlük olarak ölçülmüştür.

Ahtapotların beslenmesinde taze-donmuş kabuklular (Crustacea) (*Squilla mantis* ve *Metapenaeus* sp.) kullanılmıştır. Yemleme ahtapotlarda canlı ağırlığın %5'i oranında elle yapılmıştır. Yenmeyen yemler ve kalan artıklar, beslenme oranını ve gelişimlerini takip etmek için tartılarak kayıt edilmiştir.

Aydınlatma beyaz ışık veren flüoresan lamba (40 W) ile doğal fotoperiyotta yapılmıştır. Adaptasyon periyodu süresince gözlemler rastgele örnekleme metoduyla yapılmıştır. Gelişme parametrelerinin değerlendirilmesi aşağıdaki formüllerden yararlanılarak yapılmıştır;

Net Büyüme Oranı (NBO): $CA_{son} - CA_{ilk} / z$

Spesifik Büyüme Oranı (SBO): $(\ln CA_{son} - \ln CA_{ilk}) \times 100 / z$

Net Beslenme Oranı (NBO): YYM / z

Spesifik Beslenme Oranı (SBO): $NBe_{sO} \times 100 / CA_{ort}$

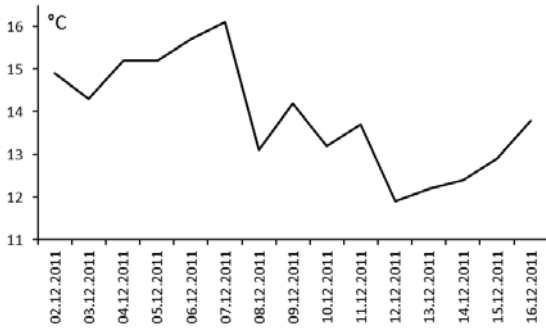
Yem Düşüm Oranı (YDO): $(CA_{\text{son}} - CA_{\text{ilk}}) \times 100 / \text{YYM}$

Beslenme verimi (BV): $(CA_{\text{son}} - CA_{\text{ilk}}) \times 100 / \text{YB}$

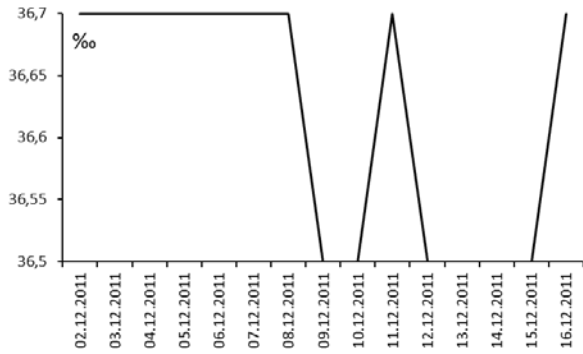
(CA: Canlı Ağırlık; YYM: Yenilen Yem Miktarı; YB; Yenilen Besin; z: zaman).

BULGULAR

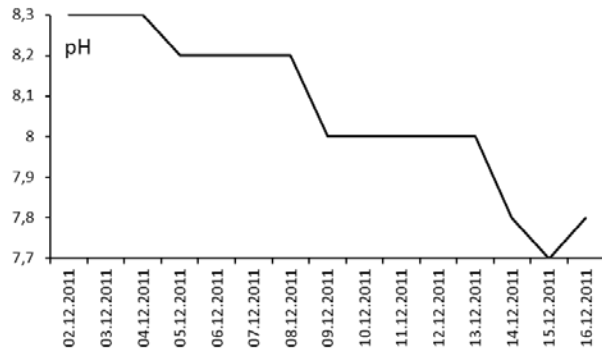
Denemeler süresince ortalama su sıcaklığı $13,9 \pm 1,3^\circ\text{C}$, ortalama pH $8,0 \pm 0,2$, ortalama oksijen miktarı $6,6 \pm 0,3 \text{ mg/l}$ ve ortalama tuzluluk $\text{‰}36,6 \pm 0,1$ olarak ölçülmüştür (Şekil 1, 2, 3 ve 4).



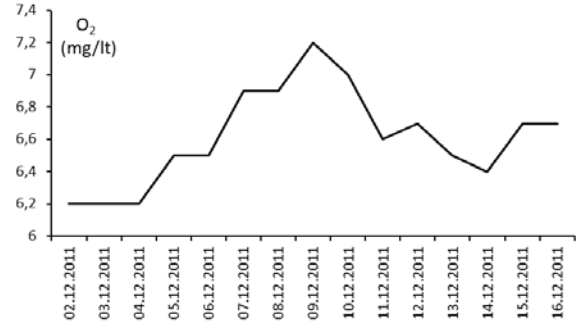
Şekil 1. Denemeler süresince kaydedilen sıcaklık değerleri



Şekil 2. Denemeler süresince kaydedilen tuzluluk değerleri

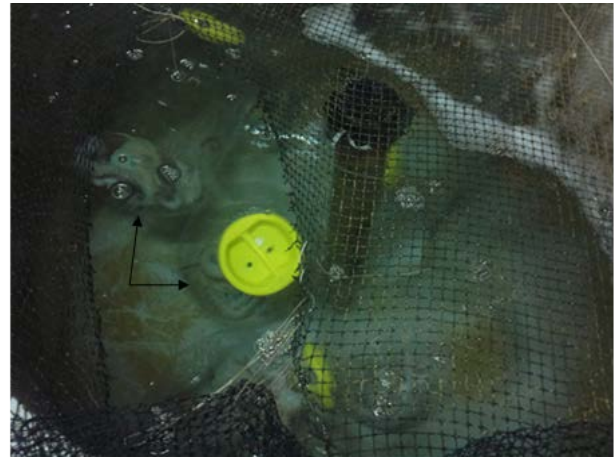


Şekil 3. Denemeler süresince kaydedilen pH değerleri



Şekil 4. Denemeler süresince kaydedilen oksijen değerleri

Deneme başlangıcında 430 lt'lik hacme sahip polyester tanklara toplam ağırlığı 2464 gr olan 4 erkek, 3 dişi ve 3 adet cinsiyeti belirlenemeyen bireyden oluşan, toplam 10 adet ahtapot konulmuştur (Şekil 5). İlk 48 saat aç bırakılmış olan ahtapotlar yem almaya denemenin 4. günü başlamışlardır. Çalışmanın beşinci gününden itibaren tüm ahtapotların düzenli olarak yem aldıkları tespit edilmiştir. Denemeler süresince plastik kaplarda ayrı ayrı tutulan bireylerin mürekkep atmadığı ve saldırgan davranışlar göstermedikleri gözlenmiştir. Denemenin 7. gününde 298 gr'lık (son ağırlığı 288 gr) ve yine denemenin 11. gününde 136 gr'lık (son ağırlığı 98 gr) cinsiyeti belirlenemeyen iki bireyin öldüğü tespit edilmiştir. Yapılan incelemelerde ölen bireylerin mantolarında ve kollarında yaralanmaların olduğu tespit edilmiştir. Ölen bireyler gelişim hesaplamalarına dâhil edilmemiştir. Dolayısıyla denemenin başlangıcındaki toplam ağırlığı 2030 gr olan 8 bireyin denemelerin sonunda 2048 gr ağırlığa ulaştıkları saptanmıştır. Ahtapotlar 15 günde ortalama $253,75 \pm 108,95$ gramdan ortalama $256 \pm 89,4$ grama ulaşmıştır ve toplamda 18 gr'lık biyomas artışı elde edilmiştir. Ortalama YDO $5,8 \pm 4,6$ gr, SBO $\%1,4 \pm 1,1$, NBO $0,9 \pm 0,6$ gr, SBO $\%0,34 \pm 0,2$, NBO $3,3 \pm 1,9$ gr ve BV $\%31,9 \pm 15,8$ olarak hesaplanmıştır. Deneme sonunda yaşama oranları $\%80$ olarak bulunmuştur.



Şekil 5. Şeffaf plastik kaplarda ahtapotların (*O. vulgaris*) genel görünüşü

TARTIŞMA VE SONUÇ

En önemli su kalitesi parametreleri sıcaklık, tuzluluk, pH, O₂, amonyak, nitrit ve nitrattır (Boyle, 1991). Açık devre yetiştiricilik sistemlerinde sadece sıcaklık ve tuzlulukta ani değişimler olabilirken, kapalı devre yetiştiricilik sistemlerinde diğer parametreler daha değişkendir (Boletzky ve Hanlon, 1983). Deneme süresince ölçülen su parametreleri ahtapotlar için uygun kabul edilen değerler (tuzluluk ‰27-38, pH 7,8 - 8,3, oksijen 5-7 mg/lit ve su sıcaklığı 10-26°C; Boletzky ve Hanlon, 1983; Boyle, 1991; Turk vd., 1986; Vaz-Pires vd., 2004) arasında kalmıştır.

Ahtapotlar canlı yemleri tercih etmelerine rağmen, yengeç, balık veya yumuşakça parçaları gibi cansız besinlere de adapte olabilmektedirler (Boucaud-Camou ve Boucher-Rodoni, 1983; Mangold, 1983). Bu araştırmacılar bu türlerin fırsatçı beslenme özellikleri nedeniyle günün herhangi bir saati beslenmeye hazır olduklarını da belirtmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçları yukarıdaki verilerle paralel bulunmuştur.

Ahtapotlar yalnız yaşama eğilimi gösterdiklerinden daha yüksek gelişme oranları elde etmek için yetiştiricilik ortamına yapay yuvalar konulması gerektiği rapor edilmiştir (Villanueva, 1995; Mather, 1994). Anderson vd. (1999), ahtapotların karanlık veya mat renkli, içi parlak olmayan, yuvaları tercih ettiklerini bildirmelerine rağmen, bu çalışmada ayrı ayrı şeffaf kaplara konulan bireylerin birbirlerini görmelerine karşın strese girmedikleri ve yuva gereksinimi göstermedikleri tespit edilmiştir.

Bu adaptasyon çalışmasında ilk kez *O. vulgaris* aynı ortamda fakat birbirinden ayrı olacak şekilde su girişi ve çıkışının olduğu plastik kaplara konularak adapte edilmişlerdir. Toplamda 2030 gr başlangıç ağırlığına sahip olan ahtapotlar (8 adet) denemenin sonunda 2048 gr canlı ağırlığa ulaşmışlardır. Ağırlıktaki bu artışın, ahtapotların adaptasyon döneminde olmalarına ve önerilen yetiştiricilik sıcaklığından (16,5-21°C) (Şen, 2006) nispeten düşük ortalama su sıcaklığına rağmen gerçekleştiği göz önünde bulundurulduğunda, hem türe özgü bir özellik olarak hem de kullanılan yöntemin başarılı olduğunun bir göstergesi olarak önemli olduğu düşünülmektedir. Bununla beraber, adaptasyon dönemi için büyüme parametrelerinin karşılaştırılabileceği veri bulunmamaktadır.

Otero vd. (1999), ahtapotun yetiştiriciliği için aynı büyüklükteki bireylerle başlanılmasını, başlangıç yoğunluğunun 10 kg/m³'ü geçmemesini, erkek ve dişi bireylerin ayrılmasını ve yetiştiricilik ortamına ahtapot sayısı kadar yapay yuva konulmasını tavsiye etmiştir. Bu durumda kanibalizm veya beslenme rekabeti önlenmiş olacaktır. Yapılan bu çalışmada bireyler 10 kg/m³'ü geçmeyecek şekilde ve birbirlerinden ayrı stoklanmışlardır ve dolayısıyla, hem kanibalizm hem de beslenme rekabeti önlenmiştir.

Daha önce yapılan araştırmalar ahtapotun adaptasyonu için 10-15 günlük bir süreye gerek olduğunu rapor etmektedir (Otero vd., 1999; Cagnetta, 2000; Iglesias vd., 2000). Elde

edilen sonuçlar adaptasyon için gerekli olan sürenin beş güne kadar düşebileceğini göstermiştir. Yine aynı araştırmacılar adaptasyon döneminde özellikle kanibalizme bağlı ölümlerin %30 civarında gerçekleşebileceğini belirtmişlerdir. Ancak yine bu çalışmada bireylerin birbirlerinden ayrı tutulmaları sebebiyle kanibalizmden kaynaklı ölümler söz konusu olmamıştır ve %80 yaşama oranı elde edilmiştir.

Yapılan bu çalışmanın sonuçlarına göre ahtapotların adaptasyon süreleri kısaltılmış, cinsiyetlerine ve büyüklüklerine göre ayrı tanklarda tutulma zorunluluğu ortadan kaldırılmış ve karışık olarak tek bir tankta yetiştirilebilecekleri gösterilmiştir. Yapılacak detaylı çalışmalarla bu sistemin, ahtapotların satış boyu olan kilo üzerine ve genel olarak 2,5-3,0 kg ağırlığa ne kadar zamanda ulaşacaklarına olan etkisinin incelenmesine ihtiyaç vardır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın (2009/SÜF/032 nolu Proje) gerçekleşmesi için maddi destek sağlayan Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığına, proje süresince yardımlarını ve desteğini esirgemeyen Su Ürünleri Yüksek Mühendisi Seçil Özatalay'a, teşekkürlerimi sunarım.

KAYNAKLAR

- Anderson, R.C., Hughes, P.D., Mather, J.A., Steele, C.W., 1999. Determination of the diet of *Octopus rubescens* Berry, 1953 (Cephalopoda:Octopodidae), through examination of its beer bottle dens in puget sound. *Malacologia*, 41(2): 455-460.
- Boletzky, S., Hanlon, R. T., 1983. A review of the laboratory maintenance, rearing and culture of cephalopod molluscs. *Memories of the Natural Museum of Victoria*, 44: 147-187.
- Boucaud-Camou, E., Boucher-Rodoni, R., 1983. Feeding and digestion in cephalopods. In: *The Mollusca, Physiology*, A.S.M. Wilsbur, (Ed.), Academic Pres, London, 5(2): 189 pp.
- Boyle, P.R., 1991. The UFAW Handbook on the Care and Management of Cephalopods in the Laboratory. Universities Federation for Animal Welfare. 8 Hamilton Close, South Mimms, Potters Bar, Herts. EN6 3QD.
- Cagnetta, P., 1999. The effect of 3 different rearing strategies on the productive responses of the common octopus (*Octopus vulgaris* C.). *Seminar on the Mediterranean Marine Aquaculture Finfish Species Diversification. Zaragoza, Spain*.
- Cagnetta, P., 2000. Preliminary observations on the productive responses of the common octopus (*Octopus vulgaris* C.) reared free or in individual nets. Recent advances in Mediterranean aquaculture finfish species diversification. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 47: 323-329.
- Cagnetta P., Sublimi A., 2000. Productive performance of the common octopus (*Octopus vulgaris* C.) when fed on a monodiet. Recent advances in Mediterranean aquaculture finfish species diversification. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 47: 331-336.
- Carrasco, J.F., Rodríguez, C., Rodríguez, M., 2003. Cultivo intensivo de paralarvas de pulpo (*Octopus vulgaris* Cuvier, 1797) utilizando como base de la alimentación zoeas vivas de crustáceos. IX Congreso Nacional de Acuicultura, Cádiz, 12-16 Mayo 2003.

- Iglesias, J., Sánchez, F.J., Otero, J.J., 1997. Primeras experiencias sobre el cultivo integral del pulpo (*Octopus vulgaris* Cuvier) en el Instituto Español de Oceanografía. *Actas del VI Congreso Nacional de Acuicultura, Cartagena, Spain*.
- Iglesias, J., Sánchez, F.J., Otero, J.J., Moxica, C., 1999. Culture of octopus (*Octopus vulgaris* Cuvier): present knowledge, problems and perspectives. *Recent advances in Mediterranean Aquaculture Finfish Species Diversification. Zaragoza, Spain*.
- Iglesias, J., Sánchez, F.J., Otero, J.J., Moxica, C., 2000. Culture of octopus (*Octopus vulgaris* Cuvier): present knowledge, problems and perspectives. Recent advances in Mediterranean Aquaculture Finfish Species Diversification. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 47:313-322.
- Mangold, K., 1983. Food, feeding and growth in cephalopods. *Memoirs of the National Museum of Victoria*, 44:81-93.
- Mather, J.A., 1994. 'Home' choice and modification by juvenile *Octopus vulgaris* (Mollusca: Cephalopoda): specialized intelligence and tool use. *Journal of Zoology*, London 233(3): 359-368.
- Okumura, S., Kurihara, A., Iwamoto, A., Takeuchi, T., 2005. Improved survival and growth in *Octopus vulgaris* paralarvae by feeding large type Artemia and Pacific sandeel, *Ammodytes personatus* Improved survival and growth of common octopus paralarvae. *Aquaculture*, 244: 147-157 doi:10.1016/j.aquaculture.2004.11.044
- Otero, J.J., Moxica, C., Sánchez, F.J., Iglesias, J., 1999. Engorde de pulpo (*Octopus vulgaris* Cuvier) a diferentes densidades de estabulación. *Libro de resúmenes, 7 Congreso Nacional Acuicultura. Las Palmas de Gran Canaria*.
- Sendão, J.C., V. Calvalho, T.C. Borges. 1998. Rearing octopus (*Octopus vulgaris*, Cuvier) with three different diets. *Livro de resumos, VI Congresso Nacional de Aquacultura. Viana do Castelo, Portugal*.
- Şen, H., 2006. Ahtapot (*Octopus vulgaris* CUVIER, 1797) yetiştiriciliği. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 23(1-2): 207-213.
- Turk, P.E., Hanlon, R.T., Bradford, L.A., Yang, W.T., 1986. Aspects of feeding, growth and survival of the European Squid *Loligo vulgaris* Lamarck, 1799, reared through the early growth stages. *Vie et Milieu*, 26(1): 9-13.
- Vaz-Pires, P., Seixas, P., Barbosa, A., 2004. Aquaculture potential of the common octopus (*Octopus vulgaris* Cuvier, 1797): a review. *Aquaculture*, 238 (1-4): 221-238 doi:10.1016/j.aquaculture.2004.05.018
- Villanueva, R., 1995. Experimental rearing and growth of planktonic *Octopus vulgaris* from hatchling to settlement. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 52 (12): 2639-2650.
- Villanueva, R., Koueta, N., Riba, J., Boucaud-Camou, E., 2002. Growth and proteolytic activity of *Octopus vulgaris* paralarvae with different food rations during first feeding, using *Artemia nauplii* and compound diets. *Aquaculture*, 205: 269-286.