

# DENİZ BALIKLARI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE SU KALİTESİ

- Su ürünleri yetiştiriciliği açısından önemli su kalite özellikleri ve bu özelliklere ilişkin sınır (standart) değerler uzun yıllar süren araştırma ve deneyimler sonucu elde edilmiştir. Yine de bu değerler, türden türe ve suyun diğer tüm kalite özelliklerine göre değişim gösterdiğinden yalnız bir yol gösterici olabilir. Bu bölümde sadece günümüzde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan deniz balıklarından çipura ve levrek için dikkate alınması istenen su kalite özellikleri ve sınır değerleri Çizelge 5.1'de verilmiştir. Farklı ülkelerde deniz balıkları yetiştiriciliğinde baz alınan su kalite özelliklerine ilişkin standart değerler ise Çizelge 5.2'de sunulmuştur.

- Denizel ortamlarda ađ kafeslerde yetiştiriciliğin başarılı olabilmesi; suyun kaliteli yani yetiştiricilik açısından çözünmüş oksijen, tuzluluk ve sıcaklığının uygun olmasına, ortamın besin düzeyine, suyun akıntı hızına ve doğal suyun yenilenme kapasitesine bağlıdır. Kafeslerden kaynaklanan atıkların dağılımı da suyun yenilenmesi ile ilişkili olduğundan su kalitesini belirleyen başlıca faktörler, işletmenin büyüklüğü ve yeridir. Uygun olmayan ortamlarda (kapalı ve yarı kapalı koylar gibi) yapılan faaliyetler dışında, yetiştiriciliğin su kalitesini olumsuz etkilemesi söz konusu değildir.

- Ülkemizde denizlerde ağ kafeslerde yetiştiriciliğe ilişkin olarak son yıllarda uygulanmakta olan yasal düzenlemelere göre; denizlerde çevre düzeni planı çalışmaları sonucunda su ürünleri yetiştiriciliğine ayrılan alanlardaki yetiştiricilik tesisleri arası mesafe, proje kapasitesi, su derinliği, akıntı hızı ve yetiştiricilik teknikleri dikkate alınması gereken kriterlerdir. Açık denizde (off-shore) yetiştiriciliğin ise deniz, kapalı koy ve körfezlerin dışında su derinliği en az kırk metre olan yerlerde uygun teknolojiler kullanılarak yapılması gerektiği bildirilmiştir (Anonim 2004).

Çizelge 5.1. Deniz balıkları yetiştiriciliğinde su kalite özellikleri ve sınır değerleri (Anonim 2006)

Su kalite özellikleri	Çipura		Levrek		Not
	Larva	Ergin	Larva	Ergin	
Oksijen (mg/L)	5-6	4-8	5-6	4-8	4 mg/L'nin altına düşülmesi istenmez 2 mg/L'ye kadar dayanırlar.
Tuzluluk (‰)	Doğal deniz suyu 36-38	5-44	26-38	0-60	Larval dönemin 0-20. günleri arasında tuzluluk doğal deniz suyu tuzluluğundan ‰ 26'ya kadar düşürülür. Amaç daha iyi hava kesesi gelişim oranı ve daha yüksek yaşama oranıdır. ‰ 0-64 tuzluluk değerinde levrek, ‰ 0-42 tuzluluk değerinde ise çipura yaşayabilir. Levrek için ‰64 üzeri, çipura için ‰ 5 tuzluluk düzeyi altında % 100 ölüm meydana gelir. Larva yetiştirmede alt limit ‰ 26 olmalıdır.
Sıcaklık ( °C)	16-20	20-25	14-20	20-25	Larval dönemde sıcaklık değişimleri çok önemlidir. Ani sıcaklık değişimleri olmamalıdır. Ergin bireylerde 20-25 °C en iyi yem değerlendirme sıcaklığıdır. 6 °C altında yem alımı durur. 1 °C altında ölüm olur 28 °C üzerinde yem alımı durma eğilimi gösterir.
pH	7,5-8,0	7,5-8,0	7,5-8,2	7,3-8,3	7' nin altına düşmesi istenmez.
Serbest karbondioksit (mg/L)	Maksimum		20		
Amonyak (NH <sub>3</sub> , mg/L)	0,01-0,05	0,02-0,05	0,01-0,05	0,02-0,05	
Amonyum- azotu (NH <sub>4</sub> -N, mg/L)	0,2-0,3				
Nitrit (NO <sub>2</sub> , mg/L)	0, 01-0,02	0,02	0,013-0,016	0,02	0,02 mg/L'yi geçmemelidir. Larva için 2 mg/L öldürücü dozdur.
Nitrat (NO <sub>3</sub> , mg/L)	0,08-1,1	0,1-1,0	0,062-0,068	0,1-1,0	
Fosfat (mg/L)	0,1-1,0				
Silikat (mg/L)	2-5				
Total demir (mg/L)	Maksimum 0,1				

Çizelge 5.1. Deniz balıkları yetiştiriciliğinde su kalite özellikleri ve sınır değerleri (Anonim 2006)  
(Devamı)

Kükürt (mg/L)	Maksimum 1,0	
Askıda katı madde (mg/L)	Maksimum 2,0	Larval dönemde kullanılan su çok berrak olmalı ve süspansiyon madde içermemelidir. Mekanik filtre sistemleri çok iyi kurulmalıdır.
Turbitide (ITU)	8,5-12	Larval dönemde kullanılan su çok berrak olmalı ve süspansiyon madde içermemelidir. Mekanik filtre sistemleri çok iyi kurulmalıdır.
Hidrokarbonlar Fekal koliform (100 ml'de)	Maksimum 1000	Su yüzeyinde görülen renklenme olmamalı
Klor (mg/L)	Maksimum 0,02	
Toplam civa (mg/L)	Maksimum 0,05	
Kadmiyum (Cd, mg/L)	Maksimum 0,01	
Kurşun (Pb, mg/L)	Maksimum 0,1	
Krom (Cr <sup>+6</sup> , mg/L)	Maksimum 0,05	
Arsenik (As, mg/L)	Maksimum 0,05	
Bakır (Cu, mg/L)	Maksimum 0,02	
Çinko (Zn, mg/L)	Maksimum 0,1	

#### PESTİSİTLER

DDT (mg/L)	Maksimum 0,025	Bu değerler çipura ve levrek için ortak değerlerdir. Bunların özellikle larval dönemi kapsayan 0-40 günleri arasında daha sonra ise kafesten çıkma dönemine kadar (0.5-1 g) ortamda minimum oranlarda tutulması zorunludur. İlerleyen dönemde belirtilen oranlar aşılmadığı takdirde üretimi olumsuz yönde etkilemez.
Aldrin (mg/L)	Maksimum 0,01	
Dieldrin (mg/L)	Maksimum 2	
2.4 DEP (mg/L)	Maksimum 1	
BHC (mg/L)	Maksimum 0,03	
Endrin (mg/L)	Maksimum 0,08	
Heptaklor (mg/L)	0,03	
Pentaklorofenol (mg/L)	0,01	

**NOT 1-** Larval dönem olarak 0-40 günler arası alınmıştır. Bu dönem sonunda balık ağırlığı ortalama 30-40 mg'dır. 40-55 günler arası balık ağırlığına göre sevrage (mikrokapsül) geçilir. Bu günden sonrada ön büyütme ve büyütme dönemi başlar. **NOT 2-** Toplam amonyak tercihen 1 mg/L'in altında olmalı ve 5 mg/L'yi asla geçmemelidir. ‰ 25-30' luk tuzlulukta acı su kullanıldığında besinlerin bünyede ete dönüştürülmesi ve balıkların hayatta kalma oranları artar. Çözünmüş oksijen oranı su çıkışında mümkün olduğunca yüksek tutulmalıdır. Yavru balıkların yoğunluğuna, metabolik oranlara ve organik madde oranına bağlı olarak, oksijen ihtiyacı yetiştirme tanklarında nispeten yüksek değerlere ulaşabilir. Bundan dolayı, saf oksijene dayalı oksijenasyon sistemi benimsenmelidir. Su sıcaklığı 18-20 °C arasında tutulmalıdır. Sıcaklık daha yüksek olduğunda balıklar daha hızlı gelişmektedir, fakat aynı zamanda bakterilerin gelişmesi, metabolizma, oksijen ihtiyacı, toplam amonyak nitrojen üretimi ve dış uyarıcılara cevap gibi biyolojik ve kimyasal reaksiyonlar da hızlanmaktadır. **NOT 3-** Diğer türlerle ilgili su kalite kriterleri, bu konuda yayınlanmış temel kitaplardan faydalanılarak değerlendirilebilir.