

Türkiye Denizlerinde 100 Ton/Yıl ve Üstü Üretim Kapasitesi Olan Balık Çiftliklerinin Ağ Kafes Sistemlerinin Bazı Özellikleri Üzerine Bir Çalışma

*Şükrü Yıldırım, Atilla Albaz

Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Bornova, 35100, İzmir, Türkiye
*E mail: yildirim99tr@yahoo.com

Abstract: *An investigation on some of the characteristics of the net cage systems of fish farms in Turkish seas whose annual productions are 100 tonnes and over. In this study, net cage systems used in 49 fish farms in Turkish seas have been investigated in detail in terms of many criteria by separating them to different regions. As a result, the most common cages among a total of 3084 cages are 5x5 m square wooden, and polyetylen cages having dimensions of 12 and 16 m. The most common nets used in these cages have been found to be knotless nets.*

Key Words: Net-cages, material, shape, cage net.

Özet: Çalışmada Türkiye denizlerindeki 49 adet balık çiftliğinin kullandıkları ağ kafes sistemleri bir çok kriter açısından bölgelere ayrılarak ayrıntılı olarak incelenmiştir. Sonuç olarak ele alınan toplam 3084 adet kafes içinde en yaygın bulunan kafesler 5x5 ebatlarındaki kare ahşap, 12 ve 16 m çaplı polietilen kafeslerdir. Bu kafeslerde en çok kullanılan ağlar düğümsüz ağlardır.

Anahtar Kelimeler: Ağ kafes, materyal, şekil, kafes ağı.

Giriş

Ağ kafes sistemleri Akdeniz deniz kültüründe yeni ve önemli bir üretim potansiyeli oluşturmaktadırlar. Kafes sistemleri yıllar önce tatlı suda başlamış daha sonra denize geçmiştir. Açık deniz kafes sistemleri genel olarak yüzen-esnek, yüzen-sabit, yarı batan-esnek, yarı batan-sabit ve batan-sabit olmak üzere 5 grupta toplanmaktadır (Scott ve Muir, 2000).

Kafes sistemini oluşturan unsurlar: ağ materyali, çerçeve-yaka, servis platformu, bağ sistemi (halatlar, çapa, şamandıra) yüzdürücü ekipmanlar ve yardımcı ekipmanlar (yemlikler, güvenlik ekipmanları, çeşitli aksesuar ekipmanları) olmak üzere 6 bölümden oluşmaktadır (Dikel, 2002).

Polietilen (PE) malzemeden yapılmış kafesler sağlam ve esnek özellikte oldukları için kıyı ötesinde kurulan balık çiftliklerinde başarıyla kullanılmaktadır. (Güner ve Özden, 2000).

Yetiştiricilikte güvenlik ve sağlamlık açısından kafes ağları çok önemlidir. Modern açık deniz kafeslerinde büyük hacimli ve çevresel faktörlere dayanıklı iyi kalitede ağ kullanılması zorunludur. Önceleri düğümlü ağlar kullanılmış ve bu ağlar hasara ve akıntıya karşı dayanıklı ve kolay tamir edilebilir özellikte olmalarına rağmen balıklarda bazen yaralanmalara neden olduklarından ve ağın yapımı sırasında düğümsüz ağa oranla fazla ip harcadığından günümüzde düğümsüz ağlar tercih edilmektedir (Christensen, 2000).

Ağ kafeslerin kafes kısmında kullanılan yapı materyallerinin dayanma süreleri, izole edilmiş ahşap yapıda 10+ yıl, galvaniz boruda 10+ yıl, izole edilmiş strafor ve plastik şamandıra kullanımında yaklaşık 5 yıl olarak bildirilmiştir (Alpbaz ve diğ., 1991).

Kafes sistemlerinin başarılı bir şekilde kullanılabilmesi için tesisin çok iyi şekilde planlanması ve sistemi oluşturan tüm malzemelerin birbirlerine uyumlarının yüksek düzeyde olması gereklidir. Ağ kafes sisteminin çapalama sistemlerinin dizaynı ve kurulumu deniz ağ kafes sistemin etkili ve güvenli çalışması için büyük önem taşımaktadır. Norveç ve İskoçya'da kıydan 500-2000 metre uzaklıkta, derinliği 20-50 metre arasında değişen açık deniz ağ kafeslerin çapalama sistemleri genelde 3 temel şekilde yapılmaktadır. Bunlar çift çapalama, radyal çapalama (ışınsal) ve ortogonal (onlu) çapalamadır (Turner, 2000).

Bu çalışma, Türkiye denizlerinde bulunan balık çiftliklerinde kullanılan ağ kafes sistemlerinin bazı önemli özelliklerini ortaya koymak amacı ile ele alınmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma materyalini, Türkiye karasularında bulunan ve Temmuz 2002-Şubat 2003 çalışma süresinde 100 ton/yıl ve daha üstü fiili kapasiteleri olan 49 adet çipura ve/veya levrek ve/veya alabalık yetiştiriciliği yapan işletmeler oluşturmuştur. Çalışmanın yapıldığı dönemde yeni faaliyete geçen 3 adet orkinos çiftliği araştırma kapsamına alınmamıştır. Araştırmanın sınırları çizilirken mümkün olan en geniş bakış açısı belirlenmiştir. Ana kitlenin tespit edilmesinde T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Su Ürünleri Daire Başkanlığı'ndan temin edilen işletme isimleri ve faaliyet adresleri bilgilerinden yola çıkılmıştır (TKB, 2003).

Ele alınan Türkiye kıyıları; Karadeniz Bölgesi, Orta ve Kuzey Ege Bölgesi, Güney Ege ve Batı Akdeniz bölgesi olarak üç alt bölgeye ayrılarak incelenmiştir. Marmara Bölgesi'nde ve

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde çalışma kriterlerine uyan balık çiftliği bulunmamaktadır. Güney Ege ve Batı Akdeniz Bölgesi birleştirilerek incelenmiştir.

Tüm bölgelerdeki aktif deniz balıkları yetiştiriciliği yapan işletmeler tam sayım yöntemi ile ele alınmıştır (Baskan, 1998). Bu amaçla önceden hazırlanan orijinal anket kullanılmıştır.

Bulgular

İncelenen toplam 49 işletmenin 23'ü Muğla, 17'si İzmir, 4'ü Ordu, 2'si Antalya, 1'i Aydın, 1'i Sinop ve 1'i Trabzon'dadır. Bu illerde bulunan balık çiftliklerinde kullanılan ağ kafes sistemlerinin bileşenleri ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

Karadeniz'de, İzmir ili kıyı şeridinde ve Muğla ile Antalya ili kıyılarında bulunan balık çiftliklerinde kullanılan ağ kafeslerin; şekli, materyali, ebatları, ağ derinlikleri, ağ göz genişlikleri, bölgede kullanan toplam işletme sayısı ve bölgedeki toplam sayıları sırası ile Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3'te verilmiştir.

Araştırma kapsamında incelenen 49 işletmenin kullandığı kafesler malzeme bakımından ahşap, demir ve polietilen orijinlidir. Güney Ege ve Batı Akdeniz Bölgesi'nde Muğla kıyılarında bulunan balık çiftliklerinde çokgen ahşap malzemedeki yapılmış kafes kullanımı Orta ve Kuzey Ege'de İzmir kıyı şeridinde bulunan işletmelere oranla çok daha yaygın olduğu Tablo 2 ve Tablo 3'te görülmektedir.

Tablo 1. Karadeniz de bulunan balık çiftliklerinde kullanılan ağ kafeslerin; şekli, materyali, ebatları, ağ derinlikleri, ağ göz genişlikleri, bölgede kullanan toplam işletme sayısı ve bölgedeki toplam sayıları.

Şekil (materyal)	Ebat (m)	Ağ Derinliği (m)	Ağ göz genişliği (mm)	Kullanan İşletme Sayısı (adet)	Bölgedeki Toplam Sayısı (adet)
Kare (ahşap)	5x5	5	12-18	4	368
	6x6	5	14	1	16
Daire (polietilen)	10 (çap)	6	14	1	4
	12 (çap)	6-8	12-18	4	37
	14 (çap)	8	16	1	20
	16 (çap)	10	14-16	2	20
	22 (çap)	12	16	1	3

Tablo 2. İzmir ili kıyı şeridinde bulunan balık çiftliklerinde kullanılan ağ kafeslerin; şekli, materyali, ebatları, ağ derinlikleri, ağ göz genişlikleri, bölgede kullanan toplam işletme sayısı ve bölgedeki toplam sayıları.

Şekil (materyal)	Ebat (m)	Ağ Derinliği (m)	Ağ göz genişliği (mm)	Kullanan İşletme Sayısı (adet)	Bölgedeki Toplam Sayısı (adet)
Kare (galvaniz)	9x9	8,5	12	1	4
	11x11	9	12	1	12
Kare (ahşap)	5x5	5	12-14	8	252
	5x5	5	12	1	60
Kare (PE 80)	6x6	5	12	1	8
	7x7	7	12	1	6
	7,5x7,5	5	12	1	72
	10 (çap)	8	12	1	6
Daire (PE 80)	12 (çap)	7-9,5	12-16	11	220
	16 (çap)	10-12	12-16	5	60
	20 (çap)	13	14	1	10
	Çokgen (ahşap)	9 (çap) sekizgen	7	12-14	2
Çokgen (ahşap)	12 (çap) sekizgen	9	12-16	1	30

Tablo 3. Muğla ve Antalya kıyılarında bulunan balık çiftliklerinde kullanılan ağ kafeslerin; şekli, materyali, ebatları, ağ derinlikleri, ağ göz genişlikleri, bölgede kullanan toplam işletme sayısı ve bölgedeki toplam sayıları.

Şekil (materyal)	Ebat (m)	Ağ derinliği (m)	Ağ göz genişliği (mm)	Kullanan İşletme Sayısı (adet)	Bölgedeki Toplam Sayısı (adet)
Kare (ahşap)	5x5	5	12-18	10	825
	6x6	6	14	2	32
Daire (PE 80)	10 (çap)	6,5-8	12	2	14
	12 (çap)	8-9	12-14	3	17
	14 (çap)	9	14	1	8
	16 (çap)	9-12	12-16	10	107
	19 (çap)	12	14	1	9
	20 (çap)	11-13	14-16	4	99
Çokgen (ahşap)	8 (çap) (sekizgen)	6-8	12-14	5	263
Çokgen (ahşap)	9 (çap) (sekizgen)	8,5	12	1	37
Çokgen (ahşap)	10 (çap) (sekizgen)	8-9	12-16	7	173
Çokgen (ahşap)	11 (çap) (sekizgen)	8	14	1	18
Çokgen (ahşap)	12 (çap) (sekizgen)	8	12-14	2	93
Çokgen (ahşap)	10 (çap) (ongun)	8-9	12	2	39
Çokgen (ahşap)	15 (çap) (ongun)	8	14	1	32
Çokgen (ahşap)	16 (çap) (ongun)	11	14	1	24
Çokgen (ahşap)	8,5 (çap) (sekizgen)	6	12	1	32
Çokgen (metal)	8,5 (çap) (sekizgen)	6	12	1	16

Ağ kafes sistemlerinde kullanılan ağların, sistemin en hareketli ve en çok dış kuvvetlere maruz kalan kısımları olması nedeni ile deniz şartlarına dayanıklı hammaddelerden imal edilmeleri şarttır. Ele alınan tüm işletmelerde, kafes ağlarının donatılmasında kalınlıkları 6-12 mm arasında değişen halatlar kullanılmaktadır. Değişik örgü, donanım özelliği olan ağları kullanan çiftlik sayıları Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. İşletmelerde kullanılan ağlar.

Ağ Örgüsü	Kullanan Çiftlik Sayısı (adet)	Ağ donatımı	Kullanan Çiftlik Sayısı (adet)
Düğümlü	4	Düz-kare	36
Düğümsüz	33	Çapraz	5
Düğümlü ve düğümsüz	12	Düz-kare ve çapraz	8

Ağ kafeslerin deniz zeminine sabitlenmesinde hurdaya ayrılan gemilerden çıkan zincir, halat, rodanza ve kilitlerin kullanılmasının yaygın bir uygulama olduğu görülmüştür. İncelenen işletmelerde çapları 10 ile 20 m arasında değişen PE kafesler sayıları 4 ile 10 arasında değişen tekli sıradan ve 5 ile 13 arasında değişen çift sıraya kadar değişik sayılarda kafeslerin etrafına halatlardan kareler kurularak gruplandırılmak yoluyla deniz zeminine sabitlenmişlerdir. Bu işletmelerde ağırlıkları 75-500 kg arasında değişen saban tipi veya dört tırnak tipi çapalar kullanılmaktadır. Şamandıraların tamamı yüzey şamandırasıdır ve kullanıldıkları sisteme göre değişmekle birlikte hacimleri 200 litre ile 1100 litre arasında değişim göstermektedirler. Ağ kafes sisteminin deniz zeminine sabitlenmesinde çapa ile birlikte kullanılan çeşitli kalınlıktaki zincirlerin uzunlukları 10 ile 50 m arasında değişmektedir.

Balık çiftliklerinin temel bileşenleri içinde yer alması da işaret şamandırası, otomatik yemlik, ısı ve ışık yalıtımlı yem deposu, balık boylama makinesi, ağ yıkama ve boyama makinesi, balık boyut ölçme cihazı ve balık gözlem aynası yardımcı makine ve ekipmanlar olarak ağ kafes sistemlerinde kullanılmaktadırlar. İncelenen işletmeler içinde bu makine ve ekipmanları kullanan işletme sayıları Tablo 5'te görülmektedir.

Tablo 5. Yardımcı makine ve ekipmanlar.

Yardımcı makine ve ekipmanlar	Kullanan işletme sayısı (adet)
İşaret şamandırası	49
Otomatik yemlik	4
Isı ve ışık yalıtımlı yem deposu	49
Balık boylama makinesi veya masası	12
Ağ yıkama ve boyama makinesi	49
Balık boyut ölçme cihazı	1
Balık gözlem aynası	15

Tartışma ve Sonuç

Karadeniz Bölgesi, Orta ve Kuzey Ege Bölgesi ile Güney Ege ve Batı Akdeniz Bölgesi'nde bulunan balık çiftliklerinin ağ kafes sistemlerinin bazı özellikleri birbirleri ile karşılaştırılarak analiz edilmiştir. Ayrıca bu konuda daha önce yapılmış çalışmalarda göz önünde bulundurulmuştur.

Çalışmada ele alınan 49 işletmenin kullandığı ağ kafes

sistemlerinin kafes kısmını oluşturan materyale göre sınıflandırma yapılırsa PE, ahşap ve metal olmak üzere 3 tip kafes kullanılmaktadır. Bu kafeslerin şekline ve abatlarına bakılmaksızın toplam sayısı 3084'tür. Bunların 1838'i Güney Ege ve Batı Akdeniz'de, 778'i Orta ve Kuzey Ege'de, 468'i Karadeniz Bölgesi'ndedir.

Kare kafeslerin toplam sayısı 1655'dir. Dağılımı ise Güney Ege ve Batı Akdeniz'de 857, Orta ve Kuzey Ege'de 414, Karadeniz Bölgesi'nde 384'tür. Daire şeklinde olan kafeslerin toplam sayısı 628'dir. Dağılımı ise Güney Ege ve Batı Akdeniz'de 254, Orta ve Kuzey Ege'de 290, Karadeniz Bölgesi'nde 84'tür. Chua (1979), ağ kafeslerde kültüre alınan Sparidae türleri için dairesel veya çokgen şekilli yüzer kafeslerin kullanılmasının uygun olduğunu bildirmiştir. Çokgen şekillerdeki kafeslerin toplam sayısı 795'tir. Dağılımı ise Güney Ege ve Batı Akdeniz'de 727, Orta ve Kuzey Ege'de 68, Karadeniz Bölgesi'nde ise hiç bulunmamaktadır.

Çalışmada ele alınan 49 işletmede kullanılan toplam 3084 kafesin ahşap malzemelerden yapılanlarının sayısı 2288 adet, PE 764 adet ve metal 32 adettir. (Demirhan 1996), Yüzer kafeslerde balık üretimi yapan işletmelerin çoğunluğunun ahşap orijinli kafesler kullanıldığını ve ağ kafeslerin yapım materyali olarak ahşabın yanında galvaniz boru ile polyester materyallerin kullanıldığını belirtmiştir. Muğla ilindeki yetiştiricilik faaliyetlerinin %83.3'ünü oluşturan yüzer ağ kafes ünitelerinde %40 oranında 4m x 4m ahşap havuzlar kullanıldığını belirtilmiştir. Bu havuzlarda kullanılan ağ derinlikleri de 4 m'dir. Ayrıca kare havuzlar dışında sekizgen havuz kullanım oranının son yıllarda arttığını tespit etmiştir.

Balık çiftliklerinde, ahşap veya metalden yapılmış kafeslerin ömürleri bittiğinde yeni kafeslerin PE malzemeden yaptırılması tercih edilmelidir. Çünkü PE kafeslerin ilk kurulum maliyetleri diğer kafeslere göre daha fazla olsa da ömürleri diğer malzemelerden yapılanlara göre çok daha uzundur. Eğer yavru balıkların stoklanması ve balık hasadı gibi amaçlar için yaptırılmıyorsa bu kafeslerin daire şeklinde olması tercih edilmez. (Güner ve Özden, 2000)'e göre aynı hacme sahip kare ve dairesel kafesler arasında dönme hareketi yapan balıkların besiciliğinin yapılması açısından kare kafeslerin aleyhine %20'lik bir hacim kaybı söz konusudur.

Karadeniz Bölgesinde bulunan alabalık ve levrek üretiminde kullanılan ve çalışma kapsamında ele alınan ağ kafes sistemlerinin toplam hacmi 157948 m³'tür. Çipura ve levrek balığı üretiminde kullanılan Orta ve Kuzey Ege Bölgesi'nde bulunan balık çiftliklerinin ağ kafeslerinin toplam hacmi 515215 m³ iken Güney Ege ve Batı Akdeniz Bölgesi'ndeki işletmelerin ağ kafeslerinin toplam hacmi 1234712 m³ tür. Diğer bir ifade ile incelenen 49 işletmenin toplam 3084 adet kafesinin toplam hacmi 1907875 m³ tür.

Ağ kafes sistemlerinde kafesler ve ağlar ile bunların deniz zemine sabitlenmesinde kullanılan ekipmanlar dışında kalan makine ve ekipmanlar sistem için öncelikli parçalar olmasalar da gereklidirler. Tablo 5'te incelenen işletmelerde bulunan bazı makine ve ekipmanları kullanan işletme sayısı görülmektedir. Balık yetiştiriciliği yapılan sahanın sınırları belirlemek için işaret şamandırası bulundurmamak yasal

zorunluluktur. Bu işaret şamandıralar geceleri de kolaylıkla görülebilir özellikte olması gerekmektedir. Çalışma kapsamında incelenen işletmelerin tamamında işaret şamandırası ısı ve ışık yalıtımlı yem deposu ve ağ yıkama makinesi bulunmaktadır.

Yem deposunun ısı ve ışık yalıtımlı olması, balık çiftliklerinde kullanılan hazır pelet yemlerin özelliklerini kaybetmeden veya en az kayıpla balığa yedirilmeleri açısından önemlidir. Aksi taktirde yemin rasyonunda bulunan bazı hammaddelerin ve vitaminlerin besin değerlerinde azalmalar hatta bozulmalar olması mümkündür. Bu durumdaki bir yemle beslenen balıkların hızlı ve sağlıklı gelişmeleri mümkün değildir. İncelenen işletmelerin 4'ünde otomatik yemlik kullanırken diğer işletmeler elle balık yemlemeyi tercih etmektedirler. Oysa tüm dünyada otomatik yemlik kullanımı yaygındır. Türkiye'de çok az kullanılmasının sebebi çiftlik kapasitelerinin gelişmiş ülkelere oranla daha düşük olması ve iş gücünün bu ülkelere oranla çok daha ucuz olması olabilir.

25-30 cm çapında 80-100 cm boyundaki plastik boruların bir ucunun düz cam ile kapatılması ile elde edilen balık gözlem aynası balıkların çıplak gözle gözlemlenmesine kıyasla, özellikle dalgalı deniz şartlarında çok daha iyi gözlemlenebilmesine olanak sağladığı için balık çiftliklerinde kullanılması yararlı olacaktır.

İncelenen işletmeler içinde en çok tercih edilen kafes materyali, şekli ve ebatları bölgelere göre değişiklik göstermekle birlikte, tüm bölgelerde en yaygın kullanılan kafes 5X5 ebatlarındaki ahşap kare kafeslerdir. Bu kafesleri Güney Ege ve Batı Akdeniz Bölgesinde 16 m çaplı PE kafesler izlemekte iken Orta ve Kuzey Ege Bölgesinde 12 m çaplı PE kafesler izlemektedir. Daire şeklindeki polietilen kafesler giderek daha fazla tercih edilecek kafes olma eğilimindedirler.

Kafes ağı yapımında en çok kullanılan ağ düğümsüz ağlardır. Ve en yaygın ağ donatım şekli ise düzkare olarak tespit edilmiştir.

Ağ kafes sistemlerinin deniz zeminine sabitlenmesinde

en yaygın kullanılan çapa tipi pulluk tip çapalar ve dört tırnak tip çapalardır. Beton tonoz kullanımı tercih edilmemektedir.

İşaret şamandırası, ısı ve ışık yalıtımlı yem deposu ve ağ yıkama ve boyama makinesi her incelenen her işletmede bulunmasına rağmen otomatik yemlik kullanılması yaygın değildir.

Sonuç olarak balık çiftliği yetkilileri öncelikle üretmeyi düşündükleri tür ya da türlerin yıllık üretim kapasitelerine karar vermeli ve bu kapasiteye en uygun sahaya ve en uygun materyale ekonominin gerçeklerini de göz önünde bulundurarak karar vermelidirler. Korunaklı koylar dışında kalan kıyı ötesi sahlara en dayanıklı olan kafes malzemesi polietilendir.

Kaynakça

- Alpbaz A., O.Özden, A.Y. Korkut, ve Ş. Saka, 1991, Net Cages in Marine Fish Culture, Ege University Faculty of Fisheries, Fisheries Symposium, (in Turkish) 12-14 November, Atatürk Kültür Merkezi, İzmir.559-564 p.
- Baskan, Ş., 1998, Research Methods And Introduction to Sampling , (in Turkish) İzmir, 33 p.
- Christensen, I., 2000, Nets for offshore mariculture, Mediterranean Offshore Mariculture, CIHEAM, Serie B, Etudes et Recherches, Numero 30, Zaragoza
- Demirhan, H., K., 1996, Technical Structural Analysis of Marine Fish Farms in Mugla region Ege University, Graduate School, PhD thesis (in Turkish) Bornova, İzmir, 107 p.
- Dikel, S. 2002, Mechanisation in Fisheries, Çukurova University , Faculty of Fisheries Publications (in Turkish) No 12 Adana, 150 p.
- Güner, Y. ve O. Özden, 2000, Research on .Offshore Cage Models Kıyı, Ege University Research Project Report, Project No : 1998-SÜF-007, (in Turkish) Bornova, İzmir, 46 p
- Skat, D. C. B. and J. F. Muir, 2000, Offshorecage systems-A practical overview, Mediterranean Offshore Mariculture, CIHEAM, Serie B, Etudes et Recherches, Numero 30, Zaragoza
- T.K.B. Su Ürünleri Daire Başkanlığı, 2003,. Data on net cage farms in Turkey, (in Turkish) Ankara.
- Turner, R., 2000, Offshore mariculture: Mooring system desing, Mediterranean Offshore Mariculture, CIHEAM, Serie B, Etudes et Recherches, Numero 30, Zaragoza.