



bu bir MMO
yayıdır

MMO, bu makaledeki ifadelerden, fikirlerden, toplantıda çıkan sonuçlardan ve basım hatalarından sorumlu değildir.

Deniz Suyunda Yüzer Tel Kafeslerde Balık Üretme Çiftliği Tesisatı

Teoman AYHAN
Karadeniz Teknik Üni.

Haydar KÜÇÜK
Karadeniz Teknik Üni.

Adnan MİDİLLİ
Niğde Üni.

Cevdet DEMİRTAŞ
Karadeniz Teknik Üni.

Tülin BALI
Karadeniz Teknik Üni.

DENİZ SUYUNDA YÜZER TEL KAFESLERDE BALIK ÜRETME ÇİFTLİĞİ TESİSATI

Teoman AYHAN
Haydar KÜÇÜK
Adnan MİDİLLİ
Cevdet DEMİRTAŞ
Tülin BALI

ÖZET

Yaz mevsiminin özellikle; Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında deniz suyu sıcaklığının yükselmesi sonucu yüzer tel kafeslerde üretilen Somon ve Gümüşalabalığı balık türlerinin yaşamlarını yitirdiği görülmektedir. Bu olumsuzluğu gidermek için düşünülen bir yöntem de, derin ve soğuk deniz dibi sularının, balıkların üretildiği yüzer tel kafes ortamındaki deniz suyuna taşınarak, bu bölgenin soğutulmasının sağlanmasıdır.

Bu çalışmada, Doğu Karadeniz Bölgesi sahillerinden yaklaşık 500 metre açıklarda, denizde yüzer tel kafesler içerisinde Somon ve Gümüşalabalığı üretildiği için yüzer bir sistem ve tesisatı tanıtılacaktır.

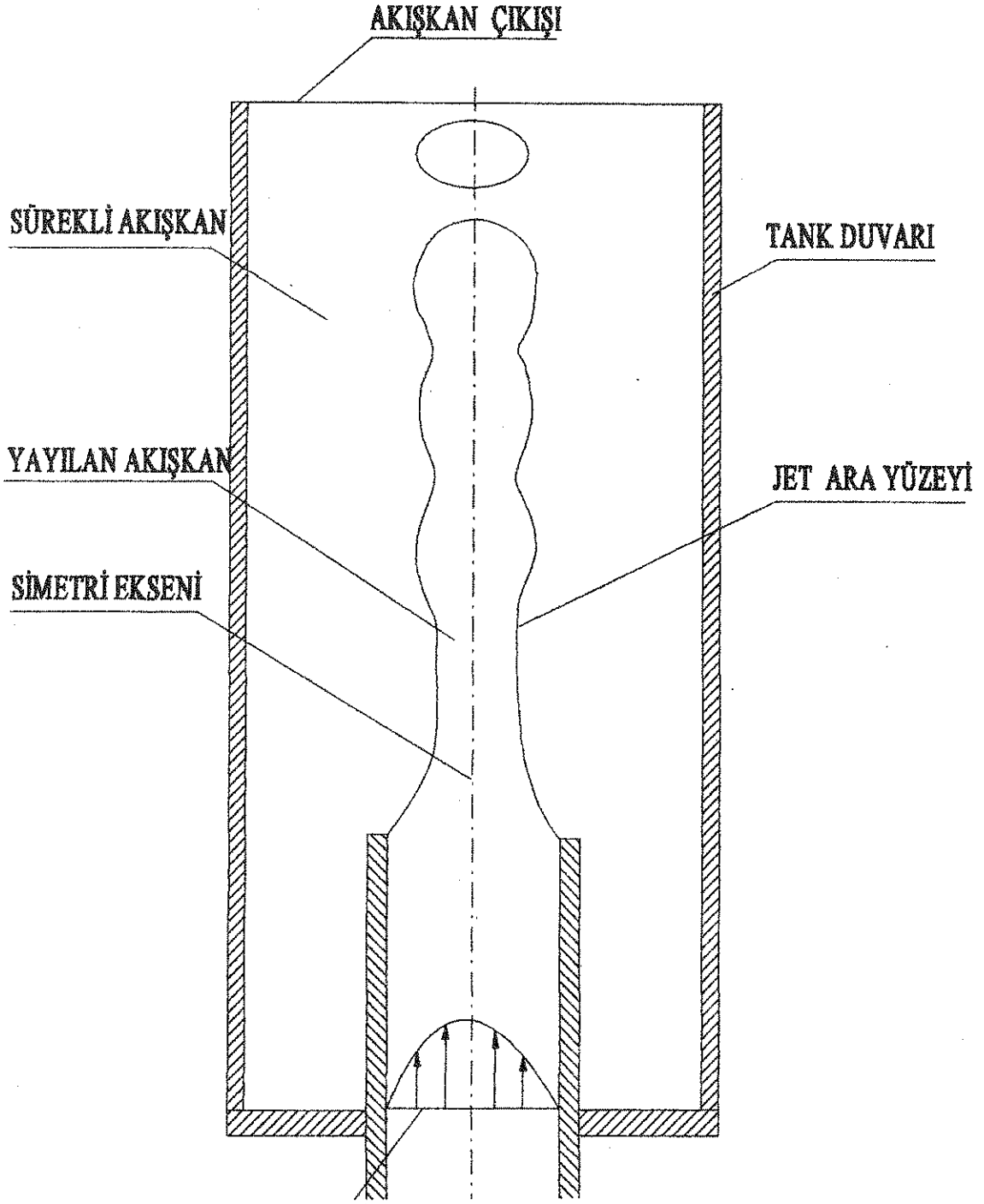
GİRİŞ

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yüzer tel kafeslerde Somon ve Gümüşalabalık üreticiliğinin üretici olarak gerçekleştirilmesi bu çalışmayla başlatılacaktır. Yöre halkına yeni iş alanları açılarak göç bir ölçüde durdurulabilecektir. Ülkemizin beyaz et ihtiyacı karşılanarak, balık ihracatı gerçekleştirilebilecektir. Aynı zamanda, Karadeniz'in kirliliği de kontrol edilebilecektir. Yaz aylarında Karadeniz'de deniz suyu yüzey sıcaklığı yaklaşık 22 °C 'a kadar yükselmesi nedeniyle, yüzer tel kafeslerde balık üreticiliği gerçekleştirilememiştir. Örneğin, Trabzon Su Ürünleri Enstitüsü'nde bu balıklar kamyonlarla yaylalara taşınarak yaz mevsiminin geçiştirilmesi şeklinde koruma altına alınmaktadırlar. Bu yöntemin ne kadar zor ve ekonomik olmadığı açıkça görülmektedir.

John R. Richards ve diğerlerinin [1] yaptığı çalışmada sıvı içerisine sıvı enjeksiyonunda dinamik kopma şartları belirlenmiştir. Çalışmada ele alınan geometri ve akış şartları Şekil 1' de gösterilmiştir.

Bu çalışmada ele alınan deniz suyunda yüzer tel kafeslerde balık üretme çiftliği tesisatında, enerji gereksinimi, yüzer tel kafesin tasarımı ve dinamiği, derin deniz suyu temini problemleri çözülmüştür. Daha sonraki çalışmalarda, yüzer tel kafes ortamında sıcaklık ve hız alanlarının belirlenmesi konusunda incelemeler yapılacaktır.

Sıvı ortamına, sıvı enjeksiyonunda hız alanlarının ve akışlarının izlenmesi konusunda yapılan çalışmalar geniş bir şekilde yer almaktadır. Sıvı içerisine sıvı enjeksiyonu ve sıvı yüzey dinamiğinin karışım ortamına etkisi ve sıcaklık dağılımının belirlenmesi konusunda yapılan çalışmalara literatürde rastlanmamıştır.



Şekil 1. Sıvı İçerisine Sıvı Enjeksiyonunda Akış Şeklinin Şematik Görünümü

Yoshiro Kitamura ve diğerleri [2], sıvı içerisine sıvı enjeksiyon sistemlerinde kararlılık şartlarını incelemişlerdir.

Sıvı içerisine sıvı enjeksiyonunda akış alanının belirlenmesinde momentum denklemleri ve süreklilik denklemini ele alarak çözümler geliştirmiştir [1].

SİSTEMİN TEORİSİ

Deniz suyunda yüzer tel kafeslerde somon ve gümüşalabalığı balık türlerinin üretimi, yaz aylarında deniz suyu sıcaklığının 22°C'a kadar yükselmesi nedeniyle gerçekleştirilememektedir. Bunun için soğuk olan deniz dip sularının yüzer tel kafeslerdeki balık üretme tesisatına taşınarak soğutulması amaçlanmıştır. Durgun sıvı ortamına tabandan yerçekim ivmesine zıt yönde serbest sıvı yüzeyine gönderilen sıvı jetiyle ortamı homojen olarak soğutmak için, sıvı jetinin dağılıma yüksekliği teorik ve deneysel olarak belirlendi.

Bu çalışma dikkate alınarak deniz suyunda yüzer tel kafeslerde balık üretme çiftliği tesisatı kurulacaktır. Tavsiye edilen sıvı jetin yüksekliğini hesaplamak için literatüre kazandırılan bağıntılar aşağıda verilmiştir.

$$a_J = ([r_J + r_S]g) / r_J \quad [1]$$

$$h_J = V^2 / 2a_J \quad [2]$$

Bu eşitliklerde; a_J =Sıvı jet ivmesini, r_S =Durgun sıvı yoğunluğunu, r_J =Sıvı jet yoğunluğunu, h_J =Sıvı jet yüksekliğini, g =Yerçekimi ivmesini göstermektedir.

YÜZER TEL KAFESLİ BALIK ÜRETME ÇİFTLİĞİ TESİSATI

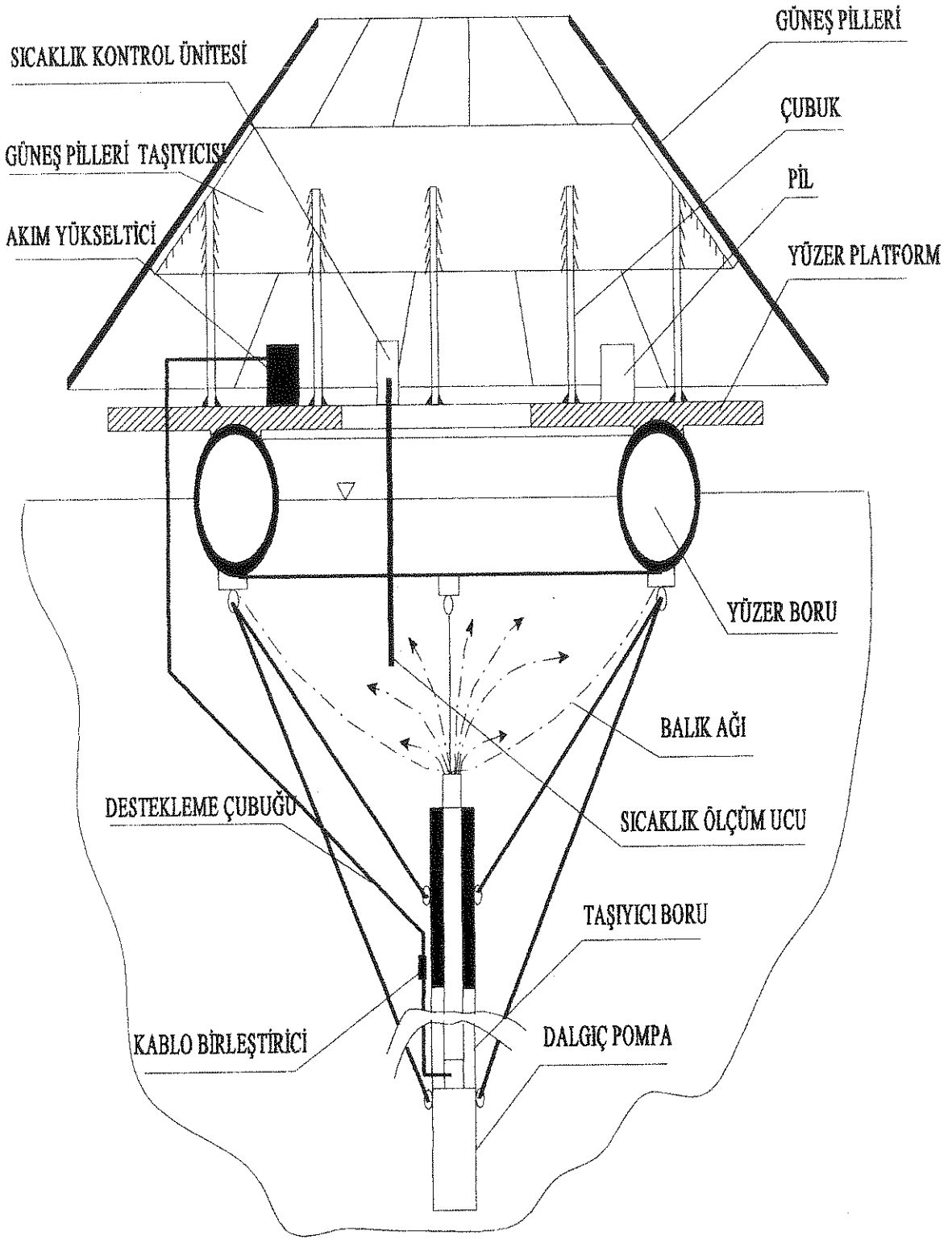
Deniz yüzeyinde, dairesel şekilde, lastik borudan yapılan yüzer platformun çapı yaklaşık 10 m dir. Lastik borular üzerinde 0,5 m genişliğinde yüzer lastik borular üzerine yerleştirilmiş montaj tabanı mevcuttur. Şekil 2'de, yüzer tel kafesli balık üretme çiftliği sisteminin ölçeksiz krokisi verilmiştir.

Balık üretme ortamını sınırlayan tel kafesin çapı yaklaşık 10 m ve uzunluğuda 5 m dir. Bu hacim içerisinde bulunan deniz suyu sıcaklığının 22°C dan 15°C'a kadar soğutulması için gerekli soğuk su miktarının hesabı ve pompanın özellikleri:

1. Sistemin ve ortamın durgun olduğu
 2. Sistemle ortam arasında ince bir zar olduğu düşünülerek, kütle transferinin olmadığı
 3. Konveksiyon ve radyasyon dışındaki ısı geçişlerinin ihmal edildiği
- kabulleri yardımıyla ve Enerjinin Korunumu Prensibi kullanılarak belirlenmiştir

Pompanın optimum noktadaki debisi	: 11 m ³ /h
Motor gücü	: 2.2 kW
Pompa verimi	: %62

Gerekli su miktarının sağlanması için dalgıç pompa ve boru bağlantıları şekil 2' de gösterilmiştir.



Şekil 2. Yüzer Tel Kafesli Balık Üretme Çiftliği Tesisatı Krokisi

SONUÇ

Doğu Karadeniz Bölgesi için düşünülen deniz suyunda yüzer tel kafeslerde balık üretme çiftliği tesisi tanıtıldı ve çalışma prensibi anlatıldı. Sistemde soğutma suyunu sirküle eden dalgıç pompanın yapılan kabuller doğrultusunda, 2.2 kW gücünde ve sistemde sirküle edilen soğutma suyunun [deniz dibi suyu] debisinin 11 m³/saat olduğu hesaplandı. Sistemin çalışma süresi 10 saat/gün ve 6 ay/yıl olarak düşünüldüğünden, sistemde yapılan enerji analizi sonucu, toplam enerji sarfiyatı 3960 kW/yıl bulundu. Sistemin çalışma periyodunda, günümüz şartlarında enerji maliyeti maksimum 150 US\$ olarak hesaplandı.

Bu sistem yapılan kabuller altında, ekonomiktir ve pratikte uygulanabilirliği mümkündür.

KAYNAKLAR

- [1] RICHARDS, J.R., LENHOFF, A.M. and BERIS, A.N. " Dynamic Breakup of Liquid-Liquid Jets ", Phys. Fluids, 6 (8), August 1994.
- [2] KITAMURA, Y., MISHIMA, H., and TAKAHASHI, T. "Stability of Jets in Liquid-Liquid System", Can. J. Chem. Eng., 60, 723, 1982.

ÖZGEÇMİŞ

Teoman AYHAN

1945 yılında İstanbul'da doğdu. İlkokulu İstanbul'da 8. Mimar Sinan İlkokulu'nda, orta öğrenimini ise İstanbul Vefa Lisesi'nde tamamladı. Üniversite öğrenimini İTÜ Makina Fakültesi'nde tamamladı ve aynı üniversiteden Yüksek Mühendis olarak mezun oldu. 1971'de KTÜ Makina Mühendisliği Bölümü'ne asistan olarak girdi. Doktora çalışmasını 1975-1980 yılları arasında İngiltere-Sussex Üniversitesi'nde yaptı. 1992 yılında KTÜ Makina Mühendisliği Bölümü Termodinamik Anabilim Dalı'na Profesör olarak atandı. 1994 yılından bu yana KTÜ Makina Mühendisliği Bölüm Başkanlığı görevini sürdürmekte olup, evli ve 4 çocuk babasıdır. 18 yüksek lisans tezi, 12 doktora tezi, 10 proje, 2 uluslararası bilimsel etkinlik yürütmüştür. Ayrıca 24 makale, 55 bildiri, 1 kitap, 5 konuda ders notu yayınlamıştır. İlgili alanları, ısı transferi, kütle transferi, güneş enerjisi uygulamaları, enerji depolama, kurutma olarak sıralanabilir.

Haydar KÜÇÜK

1972 Trabzon'da doğdu. 1993 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi Kocaeli Müh. Fak. Makina Bölümünü bitirdi. 1994'de K.T.Ü. 'nde yüksek lisans eğitimine başladı. Halen aynı üniversitede araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır. Akışkanlar ve Isı transferi ilgi alanlarıdır. İngilizce bilmektedir.

Adnan MİDİLLİ

1968 Rize (merkez)'de doğdu. 1993 yılında K.T.Ü. Müh. Fak. Makina bölümünü bitirdi. 1996'da K.T.Ü. 'nde yüksek lisans eğitimini bitirdi. 1996'da aynı üniversitede doktora eğitimine başladı. Halen Niğde Üniversitesi Makina Müh. Bölümünde araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır. Isı transferi, termodinamik, vakum tekniği, distilasyon, kurutma, enerji depolama, güneş enerjisi, rüzgar enerjisi ve hidrojen teknolojisi ilgi alanlarıdır. Almanca, Arapça ve İngilizce bilmektedir.

Cevdet DEMİRTAŞ

1959 yılında Trabzon'un Of ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini burada tamamladı. 1980 yılında girdiği İ.T.Ü. Sakarya Mühendislik Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümü'nden 1985 yılında mezun oldu. 1989 yılında K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Makina Anabilim Dalı Termodinamik Kürsüsü'nde başladığı yüksek lisans eğitimini 1992 yılında tamamladı. Aynı yıl aynı kürsüde doktora eğitimine başlayarak 1996 yılında doktarasını tamamladı. Ocak 1992 yılından itibaren K.T.Ü. Mühendislik Mimarlık Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümü Termodinamik Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır. İngilizce bilmektedir.

Tülin BALI

1965 yılında Trabzon'da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Trabzon'da tamamladı. 1985 yılında K.T.Ü. Müh. Mim. Fak. Makina Mühendisliği Bölümü'nden mezun oldu. Aynı yıl K.T.Ü. Makina Mühendisliği Bölümü Termodinamik Anabilim Dalı'nda Araştırma Görevliliğine ve yüksek lisansa başladı. 1988'de Mak. Yük. Müh. oldu. 1998'de aynı Anabilim Dalı'nda doktora eğitimine başladı. 1994'de "Doktor" ünvanını aldı ve aynı yıl K.T.Ü. Makina Müh. Bölümü'nde "Yardımcı Doçent" oldu. Halen aynı bölümde öğretim üyesi olup evli ve iki kız çocuğu annesidir. İngilizce bilmektedir.