

Baskı Provası

**Derleme
Review**

Balık Beslemede Otomasyon Kullanımı

**İlhan Olcay PERVİN¹, Merve AYDINER¹, Ahmet Kaan KARAMANOĞLU¹, Çağdaş GÖKTEPE^{1*},
Can SOĞANCI¹, Ali Yıldırım KORKUT¹, Aysun KOP¹**

¹Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, 35100, Bornova/İZMİR

* Sorumlu yazar: Tel: (232) 388 32 25, Faks: (232) 388 3685
e-posta: c_goktepe@hotmail.com

Geliş Tarihi: 26.08.2013
Kabul Tarihi: 18.10.2013

Abstract

Usage Of Automation in Fish Feeding

In this study, the integration and usage of automation in fish feeding through the aquaculture which is the fastest growing nutritional sector was investigated. The aims and aids of using automation were also studied. Furthermore from simple systems to the complicated systems those are used in both hatcheries and seafarms, many fish feeding methods were explained. It is concluded that the systems for feeding automation provides the optimal feed utilization and ability to observe and measure the water quality and fish behaviours to the feed. The subject is important for the fish farms especially those make intensive production on offshore seas or fresh waters.

Keywords: Aquaculture, fisheries, fish nutrition, barge.

Özet

Bu çalışmada, dünyada son otuz yılın en hızlı gelişen gıda sektörü olarak gösterilen akuakültürün otomasyonla entegrasyonu çerçevesinde; balık beslemede otomasyon kullanımının, amaçları, günümüzde geldiği boyutlar ve sağladığı yararlar araştırılmıştır. Ayrıca gerek kuluçkahanelerde gerekse balık çiftliklerinde kullanılan, basit sistemlerden daha karmaşık sistemlere kadar çeşitli yem verme metotları da incelenmiş ve açıklanmıştır. Yapılan araştırma sonucunda balık beslemede kullanılan otomasyon sistemlerinin, verilen yemlerin iyi bir şekilde değerlendirilmesine imkan sunduğu; ayrıca sağladığı ölçüm ve gözlem tertibatlarıyla balıkların yem alma davranışını gözlemekte ve yem vermede göz önüne alınan temel su parametrelerinin ölçümünde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Konu, günümüzde özellikle açık denizlerde veya içsularda entansif su ürünleri yetiştiriciliği yapan akuakültür tesislerini yakından ilgilendirmektedir.

Anahtar Kelimeler: Su ürünleri, akuakültür, platform, barç.

Giriş

Su ürünleri yetiştiriciliği tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de özellikle son yirmi yıl içerisinde önemli gelişmeler kaydetmiştir. Yetiştiricilikle elde edilen üretim miktarları da belirtilen yıllarda bu ölçüde artmıştır. 1992 yılında 6.552 ton olarak gerçekleştirilen su

ürünleri yetiştiriciliği üretimi, 2012 yılında 212.450 ton'a ulaşmıştır (TÜİK). Geleneksel noktada artan üretim miktarları, tesislerdeki en önemli rutini oluşturan yem verme işleminin yapılabilmesi için gereken işgücü ve maliyeti de beraberinde artırmaktadır.

Otomasyon, bir iş akışının, prosedürün veya ekipmanın insan kontrolü dışında otomatik olacak şekilde dönüştürülmesidir (Gerovitch, 1999). Su ürünleri yetiştiriciliğinin büyümesi ile beraber artan işgücü ihtiyacı tüm dünyada, yetiştiricilik sistemlerinin otomasyon ile entegrasyonunu ortaya çıkarmıştır. Bu sebeple zaman ve iş gücünden tasarruf etmek ve üretim maliyetlerini azaltmak için mekanizasyonun gerekliliği ortaya çıkmıştır (Özkan, 2006). Ülkemizde ise su ürünleri yetiştiricilik sektöründe otomasyon ihtiyacı özellikle 2007 yılında yayınlanan ve denizlerde su ürünleri yetiştiriciliği yapan işletmelerin karadan asgari 0,6 deniz mili açığa taşınmasını zorunlu kılan tebliğ ile adeta bir ihtiyaç haline gelmiştir. Artan üretim kapasiteleri, açık denizlerin çalışma koşullarını zorlaştırması, uzak mesafelere mesai saatleri içerisinde çok miktarda yem transferinin ve bu yemleri kafeslere aktarabilmenin zorlukları, yem transferinin yarattığı yakıt masraflarının artması gibi sebeplerle günümüzde birçok üretici firma otomasyon kullanımını benimsemiştir.

Bu kapsamda akuakültür tesisleri, yem verme işleminin gerçekleştirilmesinde çeşitli otomasyon sistemleri kullanımına yönelmişlerdir. Sistemler sadece yem atımının gerçekleştiği ekipmanlar olmakla kalmamış, aynı zamanda balık davranışlarının gözlenebildiği, kayıt tutmada insan hatalarını asgariye indiren, hatta otomatik kayıt tutan sistemler haline gelmişlerdir. Basit sistemlerden, karmaşık bilgisayar destekli sistemlere kadar ülkemizde bu tip otomasyon örneklerinin kullanıldığı birçok tesisi görmemiz mümkün hale gelmiştir.

Balık Beslemede Kullanılan Otomasyon Tipleri

Yetiştiricilikte yem ana üretim maliyetini büyük ölçüde oluşturan bir etkidir (Korkut ve

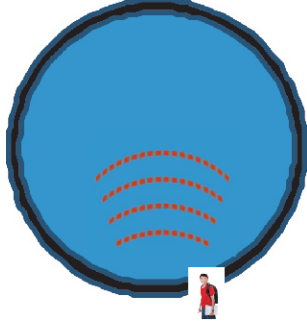
Yıldırım, 2003). Bununla birlikte bilinçsizce yapılan besleme oldukça fazla yem sarfiyatına, ekonomik kayba ve büyük miktarlarda atık çıkışına yol açmaktadır (Bureau vd., 2001).

Günümüzde gerek kuluçkahanelerde gerekse denizlerde veya içsularda entansif akuakültür gerçekleştiren tesislerde otomasyon sistemleri kullanılabilir. Bu sistemler tamamen mekanik basit sistemler olabildiği gibi, elektrik sistemleriyle desteklenen, kompleks mekanik sistemler olarak da kullanılabilir.

Herhangi bir elektrik enerjisi gerektirmeyen mekanik yem verme sistemlerine örnek olarak sarkaçlı yemlikler ve bant sistemli yemlikler verilebilmektedir. Sarkaçlı yemlikler, belli hacimde depo, yem küreciği ve su içerisine kadar uzanan bir metal çubuktan oluşan, balığın bu metal çubuğa dokunması ile yemin suya dökülmesini sağlayan bir yemleme aracıdır. Bant sistemli yemlikler ise daha çok kırma, granüle veya toz yemlerin verilmesinde kullanılan; bir saat vasıtasıyla devamlı hareket halinde bulunan bant üzerindeki yemin belli bir süre içerisinde havuz suyuna dökülmesini sağlayan yemlik tipidir (Hoşsu ve Korkut, 2004). Entansif yetiştiricilikte rantabilite unsuru göz önüne alındığında bu iki tip mekanik sisteminin de günümüzde yaygın olarak kullanılmadığı görülmektedir.

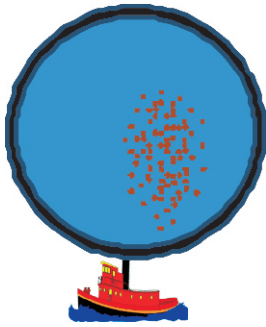
Papandroulakis ve Divanach (2002), akuakültür yapılan bir kuluçkahane kurdukları, bilgisayar destekli bir otomatik yem verme sistemi ile, larvaların günlük besin ihtiyacına uygun yem verme işlemini 24 saat boyunca otomatik olacak şekilde gerçekleştirmişlerdir. Aynı sistemde çözünmüş oksijen konsantrasyonu, sıcaklık ve pH gibi parametrelerin izlenebilirliğini de sağladıklarını belirtmişlerdir. Bu çalışma neticesinde bu sistemlerin sadece pelet ve ekstrüder yemlerin verilmesinde değil, kuluçkahanelerde canlı yemlerin verilmesinde de kullanılabileceği görülmektedir.

Denizlerde ve içsularda kurulu balık çiftliklerinde ise yaygın olarak üç tip yem verme işlemi görülmektedir. Bu yöntemler: serbest (el ile), hava üflemleri (pnömatik) sistemler ile platform (barçe) sistemleridir.



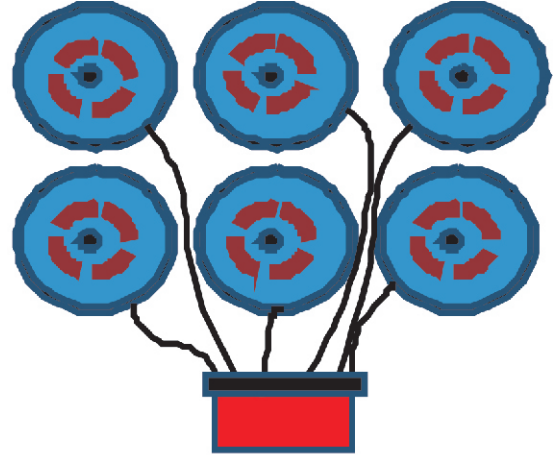
Şekil 1. Serbest (El İle) Yem Verme İşlemi Örnek Görünümü

Serbest yem verme, el ile veya mutfak küreği gibi basit aletlerle yapılan yem verme işlemidir (Şekil 1). Personelin fiziksel becerisinin ve yorgunluk gibi faktörlerin yem verme üzerinde tamamen etkili olduğu, günümüzde üretim hacmi düşük işletmelerde kullanılan, genellikle küçük çaplı (5-15m) kafeslerde etkili olabilen bir yöntemdir. İşlemin avantajı balıkların birbirleriyle olan etkileşimlerini inceleme ve balık davranışlarını gözleyebilme fırsatını sunmasıdır. Ancak bu yöntemde fazla veya eksik yem verme, yemin doğru yere atılmaması gibi birçok etkenden ötürü FCR üzerindeki olumsuz etkiye bağlı ekonomik kayıplar oluşturabileceği bilinmektedir (Schipp, 2007).



Şekil 2. Hava Üflemleri (Pnömatik) Yem Verme İşlemi Örnek Görünümü

Pnömatik (hava üflemleri) yem verme sistemlerinde (Şekil 2), yem taşınan tekneye ilave edilen hava kompresörlü bir sistem yardımıyla yem verilmektedir. Sistem genellikle 50-150 kilogram olarak depolanabilen yemin kafeslere ulaştırılmasını sağlar. Bu sistemlerde elle beslemeye göre daha dar bir alana; ancak daha uzak mesafelere yemi ulaştırmak mümkündür. Kompresör gücünü ayarlamak suretiyle göre tüm kafesin çapına yetebilecek uzaklıkta yem atımı yapılabilir. Sistemlere eklenen basit sayaçlar yardımı ile ne kadar yem atımı gerçekleştirildiğini görmek de mümkündür.



Şekil 3. Platform (barçe) Sistemleri Örnek Görünümü

Platform (barçe) sistemleri (Şekil 3), birçok kafesin yem verme işleminin tek bir kontrol odasından yönetilebildiği, açık denizlerde sağladığı alan ile alet, ekipman ve yem depolamanın mümkün olabildiği tesislerdir. Bugün birçok işletme tarafından kullanılan bu sistemlerde kontrol odasının/tesisinin büyüklüğü ve tasarımı, üretim yapacak firmaların isteği doğrultusunda gerçekleştirilebilmektedir.

Bu sistemler genellikle ağ kafes tesislerini karadan ulaşımının zaman aldığı işletmelerde kullanılmaktadır. Tasarımdaki opsiyonlara bağlı olarak sistemlerde su altı ölçüm,

kameralarla izleme, vinç ekipmanları ile entegrasyonları da görmek mümkündür. Sistemlerin enerjisi ise çoğunlukla jeneratörlerle sağlanmaktadır. Fakat açık hava koşulları düşünüldüğünde sistemlerin rüzgar ve güneş enerjileriyle çalışabilmesi de mümkündür.

Barç ünitelerinde yem verme, hava üfleme (pnömatik) sistem tabanlı olarak, kafeslerin merkezinde bulunan döner serpiciler aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Serpiciler elektrik motoru ile çalışabildiği gibi motorsuz da olabilmektedirler. Kendi eksenini etrafında 360 derece dönebilen bu serpiciler sayesinde yem verme işlemi kafesin merkezinden, serpicinin taradığı açı boyunca eşit miktarda olacak şekilde gerçekleştirilmektedir.

Bilgisayar sistemlerinin kullanıldığı bu tesislerde, verilen yemlerin kaydının tutulması tamamen otomatik olarak gerçekleştirilebilmektedir. Ayrıca yemin birim zamandaki atım hızı veya atım miktarı gibi parametreler ayarlanabilmektedir. Böylelikle yem vermede insan hatalarının önüne geçilebilmekte, balığın yemi alabilmesi azami ölçüde sağlanmakta ve sucul ortama tüketilmemiş yem girdisinin minimal düzeye inmesi sağlanabilmektedir.

Sonuç

Akuakültürde tesislerin artan üretim kapasiteleri göz önüne alındığında doğru yem vermenin önemi ve ekonomik etkileri, işletmelerin geleceğini belirleyen unsurlar haline gelmiştir. Ülkemiz açısından düşündüğümüzde ise, yürürlükte olan mevzuat kapsamında denizel yetiştiricilik yapan işletmeler kıyıda en az 0,6 deniz mili uzaklıkta olacak şekilde açık denizlere taşınmıştır (Yıldırım ve Özden, 2007). Ayrıca son yıllarda içsu balıkları yetiştiriciliğindeki artış da değerlendirildiğinde rutin işlemlerin; özellikle yem verme işleminin insan gücüyle gerçekleştirilmesinin zor bir hale gelmesi, buna bağlı olarak yakıt, işçilik gibi maliyeti artıran unsurların ortaya çıkması,

akuakültürde en büyük kalemi oluşturan yemin verilme aşamasında, maksimum verim sağlanması adına otomasyon kullanımını zorunlu hale getirmiştir.

El ile veya hava üfleme yemleme yapılan bir ağ kafes işletmesi ile platform kullanan bir işletmenin karşılaştırılması yapıldığında platform sistemi olan ağ kafes işletmelerinin diğer işletmelere göre daha büyük çapta kafeslerle ve daha derin alanda çalışabilmeyi sağlamakta olduğu görülmektedir. Buna bağlı olarak barç sistemlerinde yüksek stoklama miktarı gerçekleştirilebilmesi mümkündür. Ayrıca barç sistemi için gerekli insan gücünün, diğer ağ kafes işletmelerine göre daha az olduğu görülmektedir.

İçerdiği malzemenin ve teçhizatın fazla oluşundan ötürü barç sistemlerinin ilk yatırım maliyetlerinin, diğer sistemlere oranla yüksek olduğu bilinmektedir. Ancak gerek FCR'de sağlayacağı iyileştirmeden dolayı, gerekse personel (işçilik) maliyetindeki düşüşten dolayı bu sistemler kısa bir sürede kendilerini amorti edebilecek durumdadırlar. Bunun yanı sıra işletmeye sağladığı izleme, ölçüm, depolama ve kayıt tutma gibi avantajlar, barç sistemlerini yaygın kullanılabilir hale getiren unsurlardır.

Diğer taraftan balık beslemede otomasyon kullanımı, verilen yemin balığa ulaşmadan su ortamına geçişini önlemede sağladığı avantaj ile çevre dostu sistemler olarak görülebilirler. Bu sayede yoğun üretim yapan akuakültür tesislerinde oluşabilecek potansiyel kirliliğin engellenmesi yönünden de fayda sağladığı sonucunu çıkarabilmek mümkündür.

Kaynaklar

- Bureau, P.D., J.D. Bevan and C.Y. Cho., 2001, Towards More Rational Feeding Practices, Fish Nutrition Research Laboratory Dept. Of Animal and Poultry Science, University of Guelph, 1-7.
- Gerovitch S., 1999, Automation, [http:// web.mit.edu /slava /homepage /articles /Gerovitch-Automation.pdf](http://web.mit.edu/slava/homepage/articles/Gerovitch-Automation.pdf) (E.T: 07.10.2013).

- Hoşsu B., Korkut A.Y., Kop A., 2004, Balık Besleme ve Yem Teknolojisi II, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, ISBN 975-483-369-9.
- Korkut A.Y., Yıldırım Ö., 2003, Türkiye'de Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Yetiştiricilikte Alternatif Yem Kaynakları, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, Cilt 20, Sayı, /Issue (1-2): 247–255.
- Mevzuat Bilgi Sistemi, Denizlerde Balık Çiftliklerinin Kurulamayacağı Hassas Alan Niteliğindeki Kapalı Koy ve Körfez Alanlarının Belirlenmesine İlişkin Tebliğ, <http://www.Mevzuat.Gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=9.5.11034&sourceXmlSearch=&MevzuatIliski=0> , (E.T: 14.06.2013).
- Özkan B., 2006, Kültür Balıkçılığında Mekanizasyon, Sümae Yunus Araştırma Bülteni, 6:3:4-9.
- Papandroulakis N., Divanach P., 2002, Automation for Intensive Fish Hatcheries, Global Aquaculture Advocate, Haziran 18-19.
- Schipp G., Bossmans J., ve Humphrey J., 2007, Northern Territory Barramundi Farming Handbook, ISBN 0 7245 4727 4: 38-39.
- TÜİK, Türkiye İstatistik Kurumu Web Sayfası - www.tuik.gov.tr (E.T.: 15.06.2013)
- Yıldırım Ş., Özden O., 2007, Ağ Kafes Yetiştiriciliğine Uygun Deniz Sahası Belirlenmesinde Örnek Bir Çalışma, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, Cilt/Volume 24, Sayı/Issue (1-2): 185–189.