



Kültür Balıkçılığında Mekanizasyon

Halil ÖZÇELİK*, Kerem ALAGÖZ, Adem Yavuz SÖNMEZ
Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Kastamonu, TÜRKİYE
*e-posta: ozcelikhalil27@gmail.com
Geliş tarihi: 21/07/2017 Kabul tarihi: 10/11/2017

Öz: Sürdürülebilir su ürünleri üretiminin en önemli amacı minimum ekolojik etkiye sahip sistemler kullanılarak doğal kaynakların sürdürülebilir şekilde kullanarak yiyecek üretmektir. Su ürünleri üretiminde atık sular çevrede olumsuz etkilere neden olabilecek birçok şey içermektedir. Bu içerikleri, çözünmüş ya da parçacıklı organik maddeler, besi elementleri, özel organik veya inorganik bileşikler olabilir. Kapalı devre sistemler atık yönetimi ve besin dönüşümü noktasında atık suyun kullanımında ayrıcalıklar ortaya koyabilir. Bu yüzden, bu çalışmada kültür balıkçılığında kullanılan mekanizasyon araçlarından bahsedilmiştir. Bu mekanizasyon araçlarının kullanım amacı ve nasıl kullanılacağına dair bilgiler verilmiştir. Sonuç olarak mekanizasyona neden ihtiyaç duyulduğuna değinilmiş ve eksikliğin nasıl giderileceği konusunda da tavsiyelerde bulunulmuştur.

Anahtar kelime: Su ürünleri yetiştiriciliği, mekanizasyon, su ürünlerinin önemi, su kalitesi.

Mechanization in Aquaculture

Abstract: The main objective of sustainable aquaculture, to produce food while sustaining natural resources is achieved only when production systems with a minimum ecological impact are used. Aquaculture wastewater may contain a variety of residents that could cause negative impacts when released into the environment. The constituents include dissolved or particulate organics, nutrients, and specific organic or inorganic compounds. Recirculating aquaculture systems (RAS) provide opportunities to reduce water usage and to improve waste management and nutrient recycling. Thus, in this study, the mechanization tools used in aquaculture were mentioned. It was explained that how to use those equipment and main aim of using. As a result, it was also adverted that why it is needed to mechanization and how could be resolved it deficiencies.

Keywords: Aquaculture, mechanization, the importance of aquatic products, water quality

GİRİŞ

Kültür balıkçılığı; Türkiye’de ve dünyada ihtiyaç duyulan sucul canlıların kontrollü bir şekilde yetiştiriciliği olarak bilinmektedir (Alpbaz, 2005). Dünya genelinde önemli bir kavram olarak bilinen dengeli beslenme günümüzde tam anlamıyla uygulanamamakta ve potansiyel problemler doğurmaktadır. Bu durumu, dengeli beslenmenin düzenlenmesi ve sağlıklı hale gelebilmesi için gerekli olan su ürünlerine ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Dünya gıda ve tarım örgütü (FAO)’nün 2014 yılı verilerine göre dünyadaki su ürünleri avcılığı 93,5 milyon ton yetiştiricilik ise 74,2 milyon tondur. Toplam olarak dünya üzerinde su ürünleri üretimi 167,3 milyon tona ulaşmış ancak 2015 yılı verileri baz alındığında avcılık sonucu elde edilen ürün artış göstererek 93,7 milyon tonu gözlemlenmiş olup yetiştiricilikte avcılığa oranla yükseliş göstererek 76,7 milyon tona ulaşmış ve toplamda su ürünleri üretimini de artırarak 170,4 milyon tona ulaşmıştır. Bir yıl içerisinde su ürünleri üretiminde 35,4 milyon ton artış gözlemlenmiş, üretim miktarı her geçen gün artmakta, fakat buna karşılık gerekli iş gücü sağlanamamaktadır. Global manada değerlendirildiğinde yetersiz bir iş gücünün olması su ürünleri üretiminde mekanizasyona olan ihtiyacı arttırmaktadır. Bu yüzden su ürünleri mekanizasyonu su ürünleri açısından büyük önem taşımaktadır. İnsanlık tarihinde su ürünleri mekanizasyonu avcılık için kullanılan; kemiğin şekillendirilerek bugün ki örneklerine benzer iğneler kullanılarak yapılmıştır. Çin’de M.Ö. 3000’lere kadar dayanan bu yöntem ile avlanan kefal (*Mugilidae*) balıklarının tuzlu su havuzlarına alınarak kültür balıkçılığının temelleri atılmıştır. Bu yöntem ile su ürünlerinde kültür balıkçılığında mekanizasyon başlamıştır. Yunanistan’da ise M.Ö. 600 yıllarında istiridyeye yetiştiriciliği yapılmış, karaya yakın ve su hareketlerinin fazla olduğu yerlerdeki istiridyeler toplanmış ve kabukları tekrar suya atılmıştır. Bir müddet sonra sert bir yapıya sahip istiridyeye kabuklarının üzerinde istiridyeye larvalarının oluşumu gözlemlenmiştir. İstiridyeye yetiştiriciliğinin temelleri atılmış ve mekanizasyon olarak istiridyelerin sert bir

zemin üzerine larva bıraktığı kayıtlar altına alınmış ve yetiştiricilikte büyük bir adım atmıştır. M.Ö. 3000'li yıllara kadar dayanan balık yetiştiriciliği İtalya'da 15. yüzyılda da acı sulara gelen balıklar tutulup, tesislerde beslenmeye başlanmış, böylece su ürünleri üretiminde günümüzde ki modern kültür balıkçılığı başlamıştır. 18. yüzyılda somonlarda suni dölleme yöntemi uygulanarak üretme ilk müdahale başlamış oldu.

Su Ürünlerinde Kullanılan Mekanizasyon Araçlarının Sınıflandırılması

Sahada kullanılan mekanizasyon araçlar

Su ürünleri üretimi yapılan alanlarda su ortamı ve değişkenlerinin yetiştiricilik açısından büyük bir önemi vardır. Bu değişkenlerin öncülleri arasında en büyük paya sahip olan çözünmüş O₂ seviyesi, sıcaklık, azotlu bileşiklerin durumu, CO₂ ve pH içeriği en çok ölçülmesi gereken parametrelerdir. Söz konusu değişkenlerin ölçülmesinde kullanılan araçlar aşağıdaki başlıklar altında verilmiştir.

Oksijen ve oksijenmetre: Sucul ortamdaki canlıların kullanabileceği çözünmüş oksijen ölçümünde oksijen metreler kullanılır. Değişik ebatlarda ve tiplerde olan bu ekipmanlar sistem içinde otomatik olarak kullanıldığı gibi harici yerlerde de kullanılmaktadır.

Turbidite (bulanıklık) ölçer: Bulanıklık; süspansiyon veya solüsyon halinde bulunan maddelerden dolayı dağılan ışığın ölçümüdür. Askıda veya çözünmüş maddeler kil, silt, organik veya inorganik maddeler, çözünür renkli organik bileşikler, plankton ve diğer mikroskobik organizmalardan oluşur. Bunların belirlenmesi ve ölçülmesinde kullanılan cihazdır.

Termometre: Su ortamının sahip olduğu sıcaklığın belirlenmesinde kullanılan yetiştiricilikte önemli parametrelerden birisi olan sıcaklığın "°C" bazında belirlenmesinde kullanılan cihazdır.

pH metre: pH; bir ürünün ya da bir ortamın asitlik veya bazlık (Alkalinlik) derecesini ifade eden bir ölçü parametresidir. Yetiştiricilikte kullanılan suyun alkalinité derecesini ölçen cihaza ise pH metre adı verilir.

Salinometre: Havuzlarda, tanklarda, dalyanlarda ya da açık deniz sistemlerde yapılan tuzlu su yetiştiriciliğinde en önemli parametrelerden birisi olan suyun tuz içerik miktarıdır. Su içerisinde çözünmüş halde bulunan tuzun miktarını belirlemede kullanılır.

Anemometre: Rüzgâr hızının ölçülmesinde (m/sn.) kullanılır (Dikel, 2009).

Currentmetre: Akıntı hızı ölçümünde (cm/sn.) kullanılan cihazdır (Dikel, 2009).

Kapalı Devre Sistemlerinde Kullanılan Mekanizasyon Araçları

Mekanik filtreler

Kuvvetlerin maddeler ve hareketler üzerinde yapmış olduğu etki sonucu filtrelerin emilasyonu ile birleşerek mükemmel bir temizleme işlemi yapan sistem çeşididir (Dikel, 2009).

Kum filtre: Kum filtre sistemleri suda bulanıklığa sebep olabilecek ve suyun görüntüsünü bozacak askıda katı madde, tortu, çamur gibi istenmeyen parametrelerin uzaklaştırılması ile suyun berrak bir görünüm kazanması amacıyla uygulanmaktadır.

Karbon filtreler: Otomatik aktif karbon filtreler, suda istenmeyen klor, renk, tat, koku veren eriyik gazlar, artıklar ve organik maddelerin arıtımı için kullanılır.

Seperatör filtre: Seperatör filtre sistemleri özgül ağırlığı sudan fazla olan katı maddelerin ve partiküllerin santrifüj kuvveti etkisi ile sudan uzaklaştırılması prensibine göre çalışır. Su, giriş bölmesine teğet olarak girerken oluşan santrifüj etkisi nedeni ile sudan ağır olan partiküller, cihaz çeperlerine doğru savrulur ve spiral hareketlerle toplama bölgesine doğru inerler. Filtrenin alt haznesinde toplanan partiküller periyodik veya sürekli olarak manuel veya otomatik boşaltılır. Partiküllerinden ayrılmış olan su separatörünün ortasındaki girdap vasıtası ile yukarı doğru çekilir ve çıkış hattına geçer.

Ultraviyole: UV teknolojisi ile dezenfeksiyon, 254 nm dalga boylu UV-C ışınları kullanılarak sağlanır. Bu ışınlar mikroorganizmalar ile temas ettiklerinde, DNA'larına "foto oksidasyon" yoluyla hasar vermektedir. DNA'sı tahrip olan canlının üremeye dâhil tüm hücre faaliyetleri durur ve hücre ölümü gerçekleşir.

Disk filtre: Atık su ve içme suyu arıtma tesisi çıkışlarında su kalitesini arttırmak için kullanılan mikro disk



filtreler sayesinde 10 mikrondan büyük partiküllerin tutulması sağlanır. Disk segmentleri, sahip olduğu mikro gözenekli polyester elekler sayesinde, suda askıda veya yüzer halde bulunan katı partiküllerin büyük bir çoğunluğunu sudan ayırtmıştır olur.

Kartuş filtre: 25 mikron altındaki katı maddelerin ortamdan uzaklaştırılması için kullanılır. RAS'larda belli bir hacim alandan daha fazla ürün elde edilmesi için yüksek yoğunlukta stoklama yapılır. Fakat artan stok miktarı ile askıdaki katı maddelerin filtrasyonu için çok daha güvenilir filtrasyon metotlarına ihtiyaç duyulur. Sistemden katı maddelerin uzaklaştırılması etkin olmalıdır ve eğer mekanik filtrasyon yeterli olmazsa maliyet artar.

Biyolojik Filtrasyon

Yetiştiricilikte çok sık kullanılan biyolojik filtrelerin başlıca özellikleri;

Amonyak, nitrik ve nitratı düşürür, çözülmüş fosforu düşürür, oksijenlendirmeyi kolaylaştırır, biyolojik filtre aktivasyonu sağlar, kapalı devre ve açık sistemlerde düzenli kullanımla; su kalitesini artırarak yaşam oranını yükseltir, artan su kalitesi ile yüksek stoklama imkânı sağlar, sudaki atıkları, balıklar ve zooplankton için doğal ve faydalı besinlere dönüştürür.

Kimyasal Filtrasyon

Kimyasal filtrasyon medyası sudaki kirletici gazları kimyasal reaksiyon ile absorbe eden pelletlerden oluşur ve diğer su filtreleme sistemlerindeki filtre medyaları gibi çalışmaz. Medya, spesifik gazların nötr hale getirilmesi için özel tasarlanmıştır. Bu özel medyalar ile kirletici gazlar filtrelerin içerisinde zararsız hale dönüştürülür. Böylece kirlenen filtre, diğer tür filtrelerdeki gibi tehlikeli bir durum oluşturamaz. Kimyasal filtrasyonun avantajlarından bazıları bunlardır. Ulpatek çeşitli kirletici gazlara karşı etkili medyalara sahiptir (Dikel, 2009).

Kapalı devrelerde oksijen dengesini sağlayabilmek için, balıkların sayısı ve büyüklüğü ile kapalı devrenin su miktarı ve yüzeyi birbirine orantılı olmalıdır. Su içerisinde erimiş olan oksijen ile balıklar hayatlarını sürdürülebilirler ve su yüzeyi dar olan kapalı devrelerde balıklar oksijensiz kalır. Böyle bir kapalı devrede balıklar oksijeni suyun yüzeyine çıkarak almak istedikleri için yüzeyde toplanırlar. Bu gibi sıkıntının oluşumunu önlemek için havalandırma sistemlerinde mekanizasyon geliştirilmiştir. Kullanılan mekanizasyon araçları başlıca aşağıdaki gibi sıralanmıştır.

Blower: Blowerlar, emisyonu uğrayan ortamdaki havanın yüksek debide veya düşük basınç da transferini sağlayan motordan aldığı kuvvet ile fanı döndüren tesisat ekipmanlarıdır. Blowerların içerisindeki fan dönerek emiş kısmındaki havayı vakumlar. İçeriye hapsedilen hava daha sonra çıkış tarafına doğru itilir. Buradan ise tanklara ya da akvaryumlara hortumlar ile iletilir.

Hava enjektörü: Bir motor yardımı ile suyun bir tanktan çekilerek başka bir tanka itilmesi ile tanklar arasında değişime uğrayan suların oksijen bakımından zenginleştirilmesi prensibine denir.

Oksijen difüzörleri: Balık yetiştiriciliği yapılan havuzlarda, canlı balık taşıma tanklarında, canlı yem üretiminde, kuluçkahanelerde, adaptasyon havuzlarında ve büyük akvaryumlarda kullanılır. Kısacası sudaki oksijen miktarının artırılması istenilen her alanda kullanılabilir.

Yemleme sistemleri

Pendulum (isteğe bağlı) yemlik

Çoğu zaman pratik ve ucuz oluşu nedeniyle tercih edilen araçlardır. Amaç daha az iş gücünden yararlanmaktır. Havuzlarda; hazırlanan yem tankları ve yem tahliye kanalları suya temas halinde olacak şekilde sabitlenir. Balık istediği zaman bu çubuğa temas ederek havuza yem gelmesini sağlar. Bu tip yem makinelerinde balığın açlık içgüdüğü kullanılarak yemleme kendi hareketine bırakılmıştır. Burada delikli bir yemlik içine özellikle et (sakatat) sıkıştırılarak konulur ve bu delikli yemlik suya yerleştirilir. Yılan balıklarının parçalama içgüdülerine hitap eden bu yemleme de birçok ülkede kullanılmaktadır (Dikel, 2009).

Otomatik yemleme araçları

Çok değişik şekil ve özelliklere sahip olarak geliştirilmiş birçok otomatik yemleme aracı mevcuttur. Yine bunlardan umulan amaç; süreye karşı en ekonomik biçimde en uygun ve en az yem kaybıyla balıkları beslemektir. Değişik tip ve yeteneklere sahip otomatik yemleme araçları vardır bunlar;



Sabit otomatik yemlikler: Sabit otomatik yem makinesi üstte bir yem haznesi (15 kg'dan 250 kg'a kadar) hemen altında yemleme kanalı ve elektronik kumanda bağlantısına sahiptir.

Tam kontrollü yemleme sistemleri: Ayarlanan analog sayaç ile verilecek yem miktarı, büyüklüğü ve periyot aralıklarını ayarlama işleri yerine getirilerek yemleme gerçekleştirilir. Bunlarda yem makinaları sabittir ve özellikle sirküler (yuvarlak) tanklarda uygulanırlar. Ayrıca bu tip sabit otomatik yemleme sistemi büyük işletmelerde merkezi olarak bağlanıp yönetilebilirler. Böylece tüm işletmedeki havuzlar senkronik olarak ve aynı ayrı istenildiği ölçüde hatasız olarak yemlenebilirler. İş gücü minimum seviyededir.

Havuz Sistemlerinde Kullanılan Mekanizasyon Araçları Havalandırma sistemleri

Tambur filtre

Filtre tamburu; üzerinde radyal veya eksenel yönde deliklere sahip olan ve bu deliklerin toplama boruları ile çok fonksiyonlu bir işleyişle kafa kısmına bağlanarak dönen bir silindirdir. Bu silindir süzülecek maddelerin doldurulmuş devri düşük bir gel git karıştırıcı aracılığıyla karıştırılan bir kaba tahmini olarak yarısına kadar daldırılmıştır. Tambur filter önce destek telleri, daha sonra filtre bezi, en sonunda ise sarma telleriyle sarılır. Süzmesi veya yıkama suyunun emilmesi barometrik vakumla sağlanır. Tamburun dönüş şekli sıralaması, süzülecek materyal tankda süzülen materyali emerken çamur bezin üst kısmına yapışır. Sonra çamur, su ile yıkanırken aynı zamanda yıkama suyu da emilir. Üfleme bölmesinde çamur helezona uğrar veya banda hava yada buhar yoluyla üflenerek düşürülür.

Yemleme sistemleri

Raylı yemleme makineleri de otomatik yemleme araçları arasında kullanılan bir tiptir. Bunlar havuzlar üzerine yerleştirilen ray sistemleri üzerinde istenilen zaman aralığında ileri geri giderek yemleme yaparlar. Havuz üzerinde istenilen hızda ve aralıkta hareket edebilir. Yemlerin rutubetlenmesine karşı; yemleri ısıtabilme özellikleri vardır. Yemlerin kapasiteleri ve büyüklüklerini istenilen ölçüde değiştirebilirler. Sabit otomatik yemliklere karşı en belirgin üstünlüğü hareketli oluşudur. Amaç havuzlarda homojen yemlemeyi sağlayabilmektir. Yem verme aralıkları 6,0 g/dak dan 27,3 g/dak ya kadar ayarlanabilir.

Fırlatıcı sabit otomatik sistemler

Yemlerin bir silindir konik bir tank içerisine alınıp bir kompresör kullanarak kompresörün oluşturduğu havanın etkisi ile burada ki yemlerin taneli bir şekilde istenilen bölgeye ulaştırılmasını sağlayan bir sistemdir.

Balık taşıma sistemleri

Balıkların nakilleri esnasında sıcaklık en önemli etkenlerdendir. Alabalıklarda olması gereken su sıcaklığı 8-10°C'dir. Sıcaklık 10°C'den fazla olduğu zamanlarda balıklarda panik görülür ve yüzeye çıkmaya başlarlar. Dolaylı olarak oksijen düşmeye başlayacak ve balıklar hareketsizleşecek. Oksijen azaldıkça ölümlerde artmaya başlayacak. Su sıcaklığı belirlenen taşıma sıcaklığının üzerine çıktığı zamanlarda oksijen tüketimi 2 kat daha artacaktır. Bu yüzden ortamdaki suya oksijen transferi yapıp sıcaklığın dengede olması gerekmektedir. Uzun mesafeli yapılacaksa eğer bunların tankerli kamyon veya vagonlar aracılığı ile yapılmalıdır. Suya ihtiyacı karşılayacak kadar oksijen verilmelidir. Bu sistemin planlanması birkaç ayrı bölgeye olması ve çeşitli balıkların istenilen sıcaklığa ve oksijen miktarı ayarlanabilmektedir. Su sirkülasyonunu sağlayan sistem tankların iç kısımlarına monte edilmiştir. Havalandırma sistemleri tankların alt kısmından yapılmaktadır. Bir motor kullanımı suyun karıştırılmasında yardımcı olur. Bu taşımada kullanılan kamyonlarda frigofrik sistemle soğutma yapılmaktadır. Bir jeneratör yardımı ile su sirkülasyonu ve soğutucu motorlar çalıştırılır. Taşıma yapılan su aynı zamanda bir kompresör yardımı ile havalandırılır. Hava pompası ile istenilen basınçta oksijen gönderilir (Durmaz, 2016).

Açık Deniz Yetiştiricilik Sistemlerinde Kullanılan Mekanizasyon Araçları Yemleme sistemleri

Yüzen otomatik yemleme araçları

Otomatik yemleme araçları içinde en gelişmiş ve en pahalı olanlardandır. Genellikle büyük alanlardaki yapılan yetiştiricilik uygulamalarında kullanılır. Çeşitli boy ve şekillerde olabilen yüzen otomatik araçlarda işleme prensibidir. Yüzen aracın bacalarına bağlı bulunan ip kıyıda karşıt iki yönde bulunan makaralara bağlanır. Elektrik gücü ile çalışan bu makaralar yardımıyla istenilen süreye ayarlanmak suretiyle yemlik; rezervuarın içinde farklı yönler arasında sürekli gezer. Yine bunlarda üstte bir veya daha fazla yem deposu, hemen altında bir



yemleme kanalı ve karaya bağlı bir elektronik bağlantı şebekesi ve tüm bunların altında yüzmeyi sağlayan bir çift şamandıradan oluşur (Dikel, 2009).

Pneumatik (Pulverize) yemleme sistemleri

Genellikle Off-shore kafes sistemlerinde kullanılan bir yemleme şeklidir. Yemin olabildiğince uzağa atılabilmesini sağlamak amacıyla bir kompresör yardımıyla hava ya da hava-su karışımı yem taneciklerini püskürtür. Bu işlem bir bottan yapılabildiği gibi ayrıca sabit bir platformdan da yapılabilmektedir. Pneumatik yem makineleri bağımsız olarak el ile kullanıldığı gibi bir merkezden bilgisayar destekli olarak tam kontrollü bir biçimde de kullanılabilir.

İştaha bağlı tam otomatik yemlikler

Özellikle açık deniz kafesleri ile tam kontrollü tank sistemlerinde son yıllarda geliştirilen ve kullanıma başlanması bu sistemde yem kaybı ve dolayısı ile yem maliyetinde olağan üstü bir düşüş sağlamaktadır. Çalışma prensibi atılan yemin yenmediğinin belirlenmesi halinde yemlemeyi kesen ve atık yemleri ortamdaki toplayarak tahliye eden bir sistemdir. Bu sistem sadece yemin tanka ya da kafese atılma şeklini değil ayrıca sistemde kullanılıp kullanılmaması ile de ilgilenmektedir. Yani özetle elle yemlemenin en önemli avantajı olan yemleme sırasında yapılan gözlemin bu sistemde de uygulanması söz konusudur.

Balık Boylama Sistemleri

Yetiştiricilikle yapılan üretimde esas sayılan amaçlardan biri; en düşük harcama ile en yüksek biomas üretimidir. Bunu başarırken kullanılan kaynaklardan tüm bireylerin yeterince yararlanabilmesini sağlamak gerekir. Boylama; birçok ticari balık türünün üretiminde büyümeyi ve yaşama gücünü artırmak amacıyla uygulanmaktadır. Bazı balık türlerinde bazı bireylerin dominant özelliklerinden dolayı diğer (sıradan) bireylerden daha yüksek büyüme hızına ulaşırlar ve bunun sonucu olarak farklı boylarda bireylerden oluşan bir üretim materyali ile karşı karşıya kalınabilir. Farklı boy gruplarının bir arada bulunması ile yapılan yetiştiricilikte büyük bireyler küçük olanlar üzerinde bir sosyal baskı unsuru oluşturur. Özellikle karnivor türlerde "kanibalizm" etkisi yaratmaktadır. Yapılan birçok yetiştiricilik çalışması ile boymanın Atlantik salmonunda (*Salmo salar*) çipurada (*Sparus auratus*) ve bir gastropoda türü olan *Haliotis tuberculata* 'da büyümeyi önemli düzeyde artırdığı kanıtlanırken, bununla birlikte bazı durumlarda boymanın balıklar için stres kaynağı oluşturabilecektir. Bu konuda yapılan bazı araştırmalar; kalkan bir salmonid türü olan alp alabalığı boymanın büyümeyi etkilemediğini göstermiştir. Sonuç olarak boymanın bazı türlerde pozitif etkileri gözlemlenirken bazı türlerde de negatif etkilerinden söz edilmektedir (Dikel, 2009).

Balık sayma makineleri

Modern yetiştiriciliğin temel ilkelerinden biri olan kontrol veya denetimin ilk konusu yetiştirilen canlıların sayısıdır. Çünkü yetiştiriciliğe başlanırken kullanılacak alan, su miktarı, havuz-tank- kafes sayısı, işçi sayısı ve kullanılacak yem miktarı dolayısı ile gereksinim duyulacak yatırım tamamen balık sayısı ile orantılı olarak değişecektir. Bir üretim sezonunda stok miktarının bilinmesi ile üretilecek ürün elde edilecek kazanç, kar ve zarar gibi denklemin birçok bilinmeyen ortaya çıkartılabilir. Sayma araçları şu anda yetiştiricilik açısından belli seviyesinin üzerine çıkmış 40'ı aşkın ülkede kullanılmaktadır. Yavru ve erginlerin pazarlaması sırasında adet hesabını tutabilmek için bu araçlardan yararlanılabilir. Değişik boy ve kapasitelerde olmakla birlikte örnek olarak; impex'in yavru sayma makinaları Levrek, Çipura, Alabalık, Salmon ve Kalkan yavrularından 0.2- 30 gr' lıklarından 25-30.000 adet/saat kapasiteyle sayılabilmektedir (Dikel, 2009).

Balık hasat etme işlemlerinde kullanılan sistemler

Bunlar,

- Mekanik hasat ekipmanları
- Otomatik (Pneumatik) hasat makineleri (Dikel, 2009).

Mekanik hasat ekipmanları

Genelde geleneksel olarak yapıla gelen hasat işleminde kullanılan araçlardır. Bunlar; çeşitli tip ve yapıda balık ağları, kepeçler, kontainerler, kovalar-kasalar, balık kafesleridir.

Mekanik hasatta mevcut iş gücünden yararlanılırken bu saydığımız basit araçların dışında çoğu kez başka araç



kullanılmaz. Ağırlık iş gücüne dayanır ve henüz işçiliğin ucuz olduğu yerlerde kullanılır. Mekanik hasatta su tankları ya da havuzları boşaltılır ve suyun boşalması ile balıklar genelde havuzlarda hasat çukuru olarak inşa edilen bölümde toplanır ve buradan işçiler tarafından saydığımız araçlar vasıtası ile hasat edilir. Kafes sistemlerinde ise kafes ağırları elle ya da bir güç kaynağı ile yukarı toplanarak hasat yapılır. Mekanik hasadın bazı dezavantajları vardır. Hem ürün kaybı hem de zaman kaybı olur. Başarı işçinin performansına ve mekanik ekipmanın etkinliğine bağlıdır.

Otomatik hasat makineleri

Bunlar balık elevatörleri, balık pompaları ya da vakum makineleri olarak da düşünülebilir. Hasat süresinin kısaltılması, hatasız hasat yapılabilmesi, kayıpları minimum hala getirip ve işgücünü indirmesi açısından bazı avantajları vardır. Değişik tip ve boyda olabilirler. Genelde bir elektromotor, vakum haznesi ve esnek hortumdan meydana gelir. Genelde yoğun yetiştiricilik sistemlerinde, özellikle kafes ve tank sistemlerinde kullanılır. Teknede veya karada konuşlandırılabilir. Çok kısa sürede suyla birlikte balıkları vakumlayarak hasat eder, örneğin 1-20 ton/saat kapasiteyle çalışabilirler.

SONUÇ VE ÖNERİLER

İnsan nüfusu artış gösterdikçe kültür yetiştiriciliğine olan talepte artmaya başlamış, kültür balıkçılığının büyümesi de iş gücünü minimuma indirebilmek için mekanizasyona yönelmiştir. Gerek kapalı devre sistemlerde gerek ise havuz yetiştiriciliği ve açık deniz yetiştiriciliklerinde mekanizasyonda çok ileri düzeye ulaşılmış fakat Türkiye diğer ülkelere oranla geride kalmıştır. Mekanizasyon insan gücünü minimuma indirerek elde edilecek ürünün maksimum seviyeye ulaşmasına etki eder. Fakat nüfusu fazla olan ülkelerde bu gelişim işsizliğin artmasına sebep olurken ülke ekonomisinde gerilemesine sebebiyet verir. Gelişmiş ülkelerin bir çoğunun nüfus oranı geri kalmış ülkelere nazaran az olması iş gücünün azaltmak için mekanizasyonu yakinen takip edip kullanmaları ülkenin gelişmesinde en büyük etkidir. Bu nedenler ve sonuçlar doğrultusunda ülkelerin bu dengeyi iyi ayarlaması gerekmektedir. Bizim ülkemiz ise su ürünlerinde üç tarafı denizlerle çevrili olmasına rağmen dünya sıralamasında hem yetiştiriciliğin de hem de tüketimde geride kalmış bir ülkedir. Ülkemizde su ürünleri tüketimine teşvikte bulunulup ülkemizde ki su kaynakların sürdürülebilirliğini sağlayıp bu kaynakları bilinçli bir şekilde su ürünleri üretimi için kullanıp iş gücünün azaltılarak mekanizasyona yönelmemiz gerekmektedir. Bu şekilde dünya sıralamasında ilk sıralara ulaşılabilir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2011. Su Ürünleri İstatistikleri Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. (Erişim tarihi: 20.12.2016).
Anonim, 2012. TÜİK, Su Ürünleri İstatistikleri. (Erişim tarihi: 30.12.2016).
Anonim, 2013. Türkiye İstatistik Kurumu, Su Ürünleri İstatistikleri. (Erişim tarihi: 30.12.2016).
Anonim, 2014. Türkiye İstatistik Kurumu, Su Ürünleri İstatistikleri. (Erişim tarihi:10.12.2016).
Anonim, 2013. Filtrasyon Sistemleri www.akuamaks.com (19.12.2016)
Anonim, 2014. Dünya Gıda ve Tarım Örgütü. (Erişim tarihi: 20.12.2016).
Birici, N., Şeker, T., Balci M., Çelik, B., Kiliç, A., Güneş, S., 2006. Elazığ ili su ürünleri yetiştiricilik işletmelerinde mekanizasyonun kullanımı. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. Fırat University Journal of Social Science Cilt: 16, Sayı: 2 Sayfa: 43-62, Elazığ
Davies, R. M.Davies, O. A.Inko-Tariah M. B. and Bekibele, D.O., 2008. The mechanization of fish farms in rivers state. World Applied Sciences Journal 3 (6): 926-929
Dikel, S. 2009. Su Ürünlerinde Mekanizasyon. Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları Yayın No: 12/ 2. Baskı Adana
Dünya Gıda ve Tarım Örgütü. 2011. Yearbook of Fishery and Aquaculture Statistics.
Durmaz, Y., 2015. Canlı Balıkların Nakli.Veteriner Kontrol Tarım, Samsun.
FAO, 2014. Dünya Su Ürünleri Raporu.
FAO, 2015. Dünya Su Ürünleri Raporu.
Özkan, B., 2006. Kültür Balıkçılığında Mekanizasyon. SUMAE Yunus Araştırma Bülteni, 6:3.
Pervin, İ.O., Aydiner, M., Karamanoğlu, A.K., Göktepe, Ç., Soğancı, C., Korkut, A.Y., Kop, A., 2014. Kuluçkahaneler Ve Balık Çiftlikleri İçin Merkezi Ve Kendiliğinden Hareketli Yemleme Sistemleri. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, 35100, Bornova/İzmir
Ustaoglu, S., Dalkiran, G., 2005. Akuakültürde Kapalı Devre Sistemlerin Kullanımı. Ulusal Su Günleri, Trabzon (4), 454-460.