

TARLA BALIKÇILIĞI

Hazırlayan: Recep ŞAHİN*

Su ürünleri yetiştiriciliği, uygulama alanı çok geniş bir bilim dahidir. Bu yazıda "tarla balıkçılığı" deyimi ile ifade edilen tatlısu balıklarının havuzlarda yetiştirilmesiyle ilgili bazı genel bilgiler verilmeye çalışılacaktır.

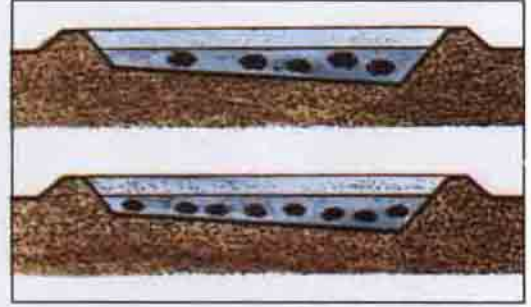
Balık üretiminin tarihi günümüzden yaklaşık 4000 yıl kadar önceye dayanmaktadır. Çinliler M.Ö. 2000 yıllarında havuzlarda balık üretimi yapmışlardır. 18. yüzyılda bazı bilim adamlarının özellikle alabalıklarda suni döllenmeyi ve döllenmiş yumurtaları uzak mesafelere taşıyabilme olanaklarını başarmış olmaları, bu alanda adeta devrim olarak nitelendirilmiştir. Günümüzde ise gerek tatlısu gerekse deniz balıklarının üretimi ve yetiştiriciliği çoğu ülkede sanayi haline gelmiş önemli tarım kollarından biridir.

Tarla balıkçılığının amacı, diğer ziraat alanlarında olduğu gibi, insana özellikle besin yönünden çok faydalı bir gıda olan balıktan kontrollü koşullarda, doğadakininden daha fazla ürün almaktır. Bu nedenle tarla balıkçılığının genel prensipleri diğer tarım kollarınıkiyle yakın benzerlik gösterir.

Her iki tarım kolunda da ürünü etkileyen en önemli unsur, toprağın özellikleridir. Karasal ziraatte, verimlilik ne oranda toprağın yapısına bağlıysa, balık ziraatinde de özellikle toprak havuzlar söz konusu olduğunda, toprağın suya verdiği maddelerin miktarı verimliliği o derece etkiler. Toprağın verimsiz olduğu hallerde ise gübreleme tarla balıkçılığında da uygulanmaktadır. Yeterli su ihtiyacı elbette en önemli unsurlardan bir diğeridir. Karasal ziraatte toprağın verimlilik gücünden sadece ürün yararlanın diye yabancı otlar ayıklandığı gibi, tarla balıkçılığında da aynı işin yapılması söz konusu olmaktadır. Bu iki tarım kolunun ortak yönlerini çoğaltmak mümkündür.

Şimdi de balık ziraatinden sağlanabilecek yararları şöylece sıralayalım:

★ İyi bir teknik uygulandığı zaman, tarla balıkçılığı ile birim alandan normalin çok daha üzerinde balık eti üretmek mümkündür. Örneğin Tayland'da doğada hektardan 400 kg karabalık sağlanabilen bir su rezervuarından, bu miktar, balık ziraatıyla 100 tona kadar çıkarılabilmektedir. Çünkü doğada balığın üreme gücü, yaşama oranı ve beslenme olanağı diğer canlı gruplarının varlığı nedeniyle kısıtlıdır. Ba-



lık ziraatinde ise bu kısıtlama ortadan kaldırılarak bütün şartları yetiştirilecek balık türünün yararına sunulur ve böylece çok daha fazla verim elde edilir.

★ Karasal tarıma elverişli olmayan killi, kireçli ve verimsiz arazilerde, tarla balıkçılığı yapmak suretiyle bu işe yaramayan yerler hem beslenme gücüne hem de ekonomik güce katkıda bulunacak şekilde değerlendirilmeye başlar.

★ Bir tarımsal işletmede aynı sudan yararlanmak suretiyle hem karasal hem de balık ziraati yapılabilir.

★ Bu güne kadar yapılan araştırmalara göre kâr bakımından balık ziraati, diğer tarım kollarının çoğundan daha üstündür. Örneğin yapılan araştırmalar 40 kg sığır eti ya da 400 kg mısır elde edilebilen bir alandan 1 ton civarında balık eti üretmenin mümkün olduğunu göstermiştir.

TARLA BALIKÇILIĞINDA İŞLETMENİN ÖZELLİKLERİ

Bir tarla balıkçılığı işletmesi, büyüklüğü ne olursa olsun, en azından şu üniteleri içermelidir:

★ **Yönetim binası:** Bu binanın büyüklüğü ve içerdiği bölümler, işletmenin büyüklüğüne göre değişirse de genellikle içinde balıkların gelişim durumlarının teknik olarak izlenebileceği bir laboratuvar, yem, malzeme depoları, ortaya çıkabilecek hastalıklara karşı gerekli ilaçların saklanacağı bölüm, idare odası, üretim odası gibi bölümlerden oluşur. Ayrıca büyük işletmelerde aynı binaya ek olarak soğuk hava deposunun da bulunması yararlıdır.

* TÜBİTAK Deniz Bilimleri ve Çevre Araştırmaları Grubu Uzm. Yrd.



★ **Havuzlar:** Bir tarla balıkçılığı işletmesinin en önemli ve büyük ünitesidir. İşletmenin, yaklaşık % 95'ini havuzlar ünitesi meydana getirir. Havuzlar kullandıkları amaca göre şu şekilde sınıflandırılırlar:

— Üretim havuzları: Genellikle 100 ilâ birkaç bin metre kare arasındaki büyüklüklerde ve 50 ilâ 80 cm derinliklerinde olurlar. Bu havuzlara, üreme devrelerinde belli oranlarda anaç balıklar konmak suretiyle işletmenin ihtiyacı olan yavru balık temin edilir. İşletme hangi kapasitede balık üretimini hedefliyorsa havuzların büyüklüğü ona göre saptanır. Genellikle 100-400 m² büyüklüklerindeki havuzlar kullanılmaktadır. Özellikle sazangiller familyasına ait balık türlerinin üretilmesinde yöntemin kurucusu olan iki bilim adamının adı ile anılan Dubish ve Hoffer tipi havuzlar kullanılır. Çimlik zemine sahip havuza konulan yeterli sayıda anaçlar, uygun su sıcaklığı, yeterli düzeyde çözünmüş oksijen, güneş ışığı ve karşı cinsin varlığında yumurtlatılması ve elde edilen yumurtalarla yetiştirmeye devam edilmesi esasına dayanır.

— Yavru yetiştirme havuzları: Amaca ve arazi olanaklarına uygun olarak, üretim havuzları gibi 100 m²'den birkaç bin metre kareye kadar olabilir. Genel eğilim ise 400-1000 m² arasındaki büyüklüklerdir. Derinlikleri 1 m civarındadır. Yavrular burada balığın türüne göre 6-10 hafta arasında bakılırlar.

— Büyütme havuzları: Havuzlar grubunun en büyük olanıdır. Sayısı, büyüklüğü, derinliği, işletmenin amacına, arazinin topografik yapısına, su olanağı-

na ve beslenecek türün özelliklerine göre değişmekle beraber, genel eğilim özellikle orta ve büyük işletmelerde 800 m²'den 10-20 büyüklüklere kadar olabilmektedir. Derinliği 1 ilâ 3 m arasında değişir.

Bahsedilen bu havuzlar genelde su dönüşümü açısından dikdörtgen şeklinde yapılmaktadır. İşletmede faaliyetlerin daha rahat yapılabilmesi amacıyla havuzlar arası uzaklığın 3-5 m'ler arasında olması, kenar banklarının dıştan içe doğru 1/2 ile 1/4, havuz tabanında akış yönünde ortalama % 2-3 arasında eğime sahip olması, gelen suyun mümkün olduğu kadar havalandırılarak gelmesini sağlayacak şekilde yapılması gerekir.

Bunların yanısıra, özellikle serin ve soğuk iklime sahip bölgelerde, balıkları nispeten kış soğuşundan korumak için diğerlerine oranla daha küçük, fakat daha derin (3-5 m) kışlama havuzları ile, çoğu işletmelerde yetiştirilmiş ve pazara sevk edilecek balıkların bir süre bekletebilmek için depo havuzlarına da ihtiyaç vardır.

Bir tarla balıkçılığı işletmesinin kurulacağı yerin belirlenmesinde dikkat edilmesi gereken bazı genel kurallar vardır. Bunların başında, işletmenin kurulacağı arazi ile kullanılacak suyun özellikleri gelir.

Uygun bir arazi şu gibi özelliklere sahip olmalıdır:

— Kurulacak işletmenin ihtiyacını karşılayabilecek nitelikte su kaynağı bulunmalıdır,

— Toprak havuzlar kullanıldığında, toprağın kimyasal özellikleri uygun olmalıdır. Suda çözündüğü

zaman, özellikle balıklara toksik etki yapabilecek düzeyde demir, kurşun, civa, çinکو gibi maddeleri bulundurmamalıdır.

— Sel baskınlarına karşı güvenli bir konuma sahip olmalıdır.

— Fazla rüzgâr almamalıdır.

— Yapım maliyetin yüksek olmaması için arazinin mümkün olduğu kadar düzgün yüzeyli olması ve temin edilecek suyun işletmeye cazibeyle akabilecek özellikte olması tercih edilir.

— Ulaşım olanakları uygun olmalıdır.

Toprakın bünyesi ve kimyasal özellikleri uygun olduğu takdirde, diğer yöntemlere oranla daha uzuz ve balığın doğada yaşadığı ortama daha yakın olan toprak havuzlar tercih edilir. Mümkün olmazsa, havuz tabanları için sıkıştırılmış kil, kalın naylon örtü ya da betonla kaplama yöntemleri kullanılır. İşletmeyi kuracak olan, amacına ve olanaklarına göre bu yöntemlerden herhangi birini uygulayabilmektedir.

Kullanılacak suda ise şu gibi özelliklere dikkat edilmelidir:

— Balıkların bütün hayat devrelerini güvenli bir şekilde tamamlayabilecek fiziksel (sıcaklık, çözünmüş oksijen, bulanıklık) ve kimyasal özelliklere sahip olmalıdır.

— Balık etinin kokusunu veya tadını değiştirecek özellikte olmamalıdır.

— Balığın organlarında birikerek insan sağlığına zararlı olabilecek maddeler içermemelidir.

— Su miktarı, amaçlanan kapasite için her zaman yeterli olmalıdır.

Bu konuda verimli olmayı sağlamak, ileride zor duruma düşmemek ve gerekli her türlü ihtiyacı karşılayabilmek için başlangıçta bol su ile başlanması daha uygundur.

Tarla balıkçılığında verimli bir işletmeye sahip olmanın başlıca koşullarından biri de, yetiştirilecek balık türünün uygun seçimidir. Balığın dayanıklı ve kısa bir sürede pazar boyuna ulaşabilecek, bölgenin iklimine uygun, ekonomik değere sahip bir türü temsil etmesi gerekir. Ekonomik değeri iç ve dış izlenimleriyle de bilinen aşağıdaki tatlısu balıklarının yetiştiriciliği kârlı olabilmektedir:

— Sazan balığı türleri

— Alabalık türleri

— Sudak (*Lucioperca lucioperca*)

— Yayın (*Silurus glanis*)

— Tatlısu levreği (*Perca fluviatilis*)

— İnci kefali (*Alburnus tarichi*)

— Karabalık (*Clarias lazera*)

Bunların yanısıra, az çok bölgesel tüketimleri olan Kızılgöz (*Rutilus rutilus*), Kızılkanat (*Scardinius erythrophthalmus*), Tatlısu kefali (*Leuciscus spp.*), Eğrez (*Vimba vimba*) gibi balık türleri de tarla balıkçılığı koşullarında değerlendirilebilir.

Alabalık hariç, yukarıda bahsedilen bu balık tür-

leri Türkiye'nin bütün bölgelerinde, tarla balıkçılığı için kullanılacak biyolojik özelliklere sahiptir. Alabalık ise yaz koşullarında su sıcaklığı 20°C'yi geçmeyecek yerlerde yetiştirilmelidir.

Bir balık ziraatinde, yetiştirilen balık türünden mümkün olduğu kadar kısa sürede ve az masrafla yüksek verim almanın başlıca koşulları şöylece sıralanabilir:

— Yetiştirilen balık türünün hangi sıcaklık düzeylerinde optimum beslenme ve büyüme özelliğine sahip olduğunun bilinmesi,

— Hangi gıda türüyle ya da türleriyle beslenirse daha verimli olabileceği,

— Hangi koşullarda ve hangi büyüklüklerde nasıl stoklama yapılacağına bilinmesi ve

— Verilecek yemin birim zamandaki miktarının iyi ayarlanmasıdır.

Sazanlar üzerinde, sıcaklık ve optimum beslenmeyi anlamak için yapılan araştırmalarda bu balık türünün,

★ 0-5 °C'ler arasında büyümesinin durduğu,

★ 5-10°C'ler arasında cılız bir gelişme gösterdiği,

★ 13-18°C'ler arasında yavaş bir gelişme gösterdiği,

★ 18-20°C'ler arasında üreme faaliyeti gösterdiği ve

★ 20-28°C'ler arasında ise optimum düzeyde gelişme gösterdiği saptanmıştır.

Bunun yanısıra 6 ilâ 10°C'ler arasında üreyen alabalık 14-18°C, sudak 18-26°C, yayın 22-28°C ve turna 16-24°C'ler arasında optimum gelişme göstermektedir.

Sularda sıcaklık artınca çözünmüş oksijen azaldığı için bu özellik, balığın yaşama ve gelişmesi açısından işletmelerde dikkat edilmesi gereken önemli bir husustur.

Toprak havuzların kullanıldığı işletmelerde, havuz suyuna belli zamanlarda ve birim alan başına belirli miktarlarda zengin besleyici tuzlar içeren organik (sığır, koyun, tavuk gübresi) ya da kimyasal gübreler (azot, fosfor, kalsiyum içeren gübreler) katılabilir. Böylece balıkların beslenmesine yardımcı olan planktonlar havuzda çoğalarak beslenme açısından ideal bir ortam sağlanır. Diğer taraftan değişik büyüme safhalarında balığa dışarıdan biyolojik değeri yüksek yemlerin verilmesi gereklidir. Yapay yemlerin yanı sıra birtakım organik maddelerin (ipek böceği kozası, mısır, buğday, arpa, çavdar, pamuk tohumu küspesi, bezelye ve bakla unları, yağı alınmış soya unu vb.) değişik türler için uygun rasyonlarda kullanılarak bunların balık eti gibi besleme değeri yüksek bir gıda türüne dönüştürülmesi mümkündür.

Tarla balıkçılığında balıkların çeşitli büyüklüklerde ve çeşitli koşullarda havuzlara hangi oranda stoklanacağı da verimlilik açısından oldukça önemlidir. Hangi balık türünün, hangi koşullarda, ne oranda

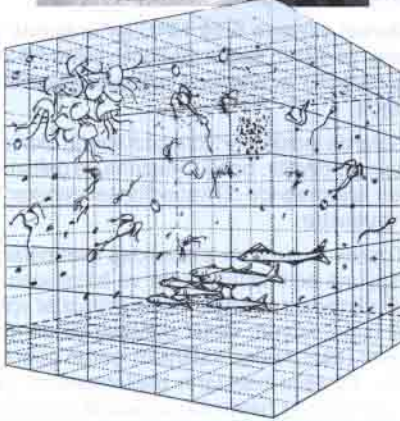
ELEKTRİKLİ YOLLARDA FARKLI ARABALAR

Petrol fiyatları tırmanışa geçtikçe, alternatif sistemler de önem kazanıyor. Kaliforniya'da iki şirket, farklı bir elektrikli otomobilin denemesini yaklaşık 300 metrelik özel bir yolda yaptı.

Sistem, elektromanyetik indüksiyon prensibine dayalı çalışıyor. Yola gömülü elektrik kablolarından geçen akım, manyetik alan oluşturuyor. İndüksiyon, manyetik alanda ilerleyen bir metal levhada ikinci bir elektrik akımı sağlıyor. Yapılan denemeler, enerjinin % 90'ının kullanılabilirliğini gösteriyor. Motorun altına yerleştirilmiş olan metal levha, arabanın hareket etmesini sağladığı gibi, yedek pilleri de şarj ediyor. Eğer elektrik akımı bir müddet kesilecek olursa, piller motoru besleyebiliyor.



Özel yolların bir mil, 1-1,5 milyon dolara mal oluyor. Fakat projenin uygulanmasında bazı engeller ortaya çıkıyor. İndüksiyon, yol yüzeyi ile metal plaka arasında düzgün bir hava boşluğunun bulunmasını gerektiriyor. Bu yüzden yolların son derece düz hale getirilmesi şart. Ancak gelecekte hassas dedektörler kullanılarak, yol üzerindeki pürüzlerin tespit edilip giderilmesi mümkün.



BALIK TELEVİZYONU

Kaliforniya Üniversitesi'nden deniz bilimci Jules Jaffe, 1,5 cm'den büyük deniz canlılarını doğal ortamlarından 3 boyutlu görüntüleyebilen bir bilgisayar sistemi geliştirmeye çalışıyor. Sistem, 16 adet yüksek frekanslı sonar ünitesine dayanıyor. Bu vericilerden yayılan sinyaller, özel bir yöntemle, ekranda elektronik olarak döndürülebilen, üç boyutlu hareketli bir görüntüye dönüştürülüyor.

Bu zamana kadar biyolojistler, okyanuslardaki balık popülasyonlarının haritalarını çıkarmak için hep hassas cihazları kullanmışlar. Çünkü yaptıkları iş oldukça zordu. Denizin bir bölümünü büyük ağlarla çevirip inceliyorlardı. Oysa yeni sistem, araştırmacıların deniz altı dünyasını etrafı durbünle seyretmek gibi seyretebilmelerine imkân verecek.

Jaffe, sistemin ileride deniz altı araştırmalarında, balık popülasyonlarını ve doğal çevresel değişimleri anlamamıza yardımcı olacağına inanıyor. İlk prototip, 19 m³'lük bir akvaryumda gerçekleştirildi. 483000 dolara mal olması ve 2 yıl içinde denizde denemesi planlanan projenin adı, F-TV; yani kısaca "Balık Televizyonu" dur.

Science'den çev.: Mustafa ÖZTÜRK

stoklanacağı, balığın büyüklüğüne, oksijen ihtiyacına ve beslenme olanağına bağlı olarak değişmektedir. Birim alana stoklanacak balık miktarı, uygun sıcaklık, bol oksijenli su temini ve iyi bir beslenmeye artırılabilir. Elbette iyi bir beslenme için hangi büyüklükteki balığa, birim zamanda ne kadar yem verilmesinin gerektiği de bilinmelidir.

Yapılan üretimin başarısında en önemli faktörlerden birisi de kuşkusuz önceden alınması gereken hijyenik tedbirlerle ve gerektiğinde anı müdahalelerle balık hastalıklarından kaynaklanabilecek zararların önüne geçilmesidir.

Yukarıda verilen birtakım bilgilerden de anlaşılacağı üzere, tarla balıkçılığı pratikte kolay olmasına rağmen, iyi ürün elde edebilmek için bilgi ve beceri isteyen bir iş. İşletimin en iyi şekilde uygulanmasıyla, balık yetiştiriciliği cazip bir hale gelmektedir.

Yaşamak için beslenmek zorunda olan insan, günümüzde kendine sunulan kaynaklardan en iyi şekilde yararlanma çabası içindedir. Su ürünleri yetiştiriciliği, özellikle de balık yetiştiriciliği insanlık açısından büyük önem taşımaktadır. Bu imkânlarını en iyi şekilde kullanan ülkeler, ucuz protein sağladıkları gibi sanayi haline gelmiş bu tarım koluyla, "sürekli kalkınma" çabalarını da gerçekleştirmektedirler. □