

A.Ü. Veteriner Fakültesi Viroloji Kürsüsü
Prof. Dr. Selahattin Gürtürk

**BALIK HASTALIKLARI-KÜLTÜR BALIKÇILIĞINDA YEM-
LEME KASETLERDE BALIK YETİŞTİRİCİLİĞİ**
III-KÜLTÜR BALIKÇILIĞINDA YEMLEME-BAZI AVRUPA
ÜLKELERİNDE KÜLTÜR BALIKÇILIĞI VE KASETLERDE
BALIK YETİŞTİRİCİLİĞİ

Dr. H.J. Schlotfeldt*

Çeviren: İbrahim Burgu**

Kültür balıkçılığı organizasyonun da önem taşıyan bazı noktalara kısaca değinilecek olursa, bunlardan ilki ve önem taşıyanı alabalıkların yemleme problemidir. Bu konuda alabalıkların ve gittikçe önem kazanmakta olan sazan balıklarının yemlenmesi sırasında uyulması gereken noktalar üzerinde durulacaktır.

Alabalıkların yemlenmesi ile ilgili olarak belirtilecek olan konular aynı zamanda sazan yetiştiriciliği için de geçerlidir.

Modern anlamda alabalık beslenmesinde üç önemli faz bulunmaktadır:

1- Ekstensif faz: Bu doğal bir yemleme şeklidir. Gölün içinde bulunan maddeler ve bir takım göl artıkları bu tür yemlemeyi oluşturmaktadır. Gölün iç yapısını ve mevcut besin durumunu önceden saptamak olanacağı olmadığından bu tip yemlemede insanın doğrudan bir katkısı bulunmamaktadır.

2- Yemden dolayı bir intensivite: Alabalık yetiştiriciliğinin tarihinde de görüldüğü gibi bu fazda özellikle yaş yem kullanılmakta veya mezbaha artıkları bu amaç için tüketilmektedir. Fakat bu tür yemleme için oldukça pahalı olan soğutma teknikli depolara gereksinim vardır. Bu depolar herhangi bir yem eksikliğinde gereksinime cevap verebilecek yemlerin saklanması yönünden önem taşır.

*Hannover Veteriner Yüksek Okulu

**A.Ü. Veteriner Fakültesi Viroloji Kürsüsü Doçenti

3- Yem ile rasyonalizasyon: Bugün için bizi en çok ilgilendiren yemleme türüdür. Yaklaşık son on yıldan beri yapılagelmektedir. Bu fazda doğrudan kuru yem ile yemleme yapılmaktadır.

Balıklarda da diğer canlılarda olduğu gibi verilen yemin sağlamış olduğu enerji iki ayrı şekilde tüketilir:

- a- Yaşama payı için gerekli olan enerji,
- b- Verim payı için gerekli olan enerji

Balıklar doğada genetik olarak yüksek bir gelişim potansiyeline sahiptirler ve bu potansiyel memeli hayvanlara oranla çok daha yüksektir. Bu gelişim potansiyelinin bizim tarafımızdan iyi şekilde stimüle edilmesi gerekir. Bu durum ise bize, bilimsel metodlarla verilen yemi kalite ve miktar yönünden kontrol edebilme olanağı sağlar. Bugün için balıklarda ortaya konulmuştur ki, hızlı bir gelişim, yaşama payı için olan yemden tasarrufu sağlar. Böylece de prodüksiyon daha ucuza malolur. Biyokimyasal ve diyetik olarak bilinen bir gerçek de mevcut proteinler içinde en iyi proteinin balık proteini olduğudur. (Yem olarak yeterli miktarda protein verildiği takdirde, bu protein balığın iyi kalitede bir proteinsel ürün olabilmesi yönünden yeterlidir. Başka bir deyimle balığın zaten kendisi bir proteindir).

Verilen yemleri iki grup altında toplamamız mümkündür:

- a- Enerji taşıyanlar,
- b- Yapı taşları

Enerji taşıyanlar direkt olarak yaşama payını meydana getiren maddelerdir. Burada özellikle alabalık yemlemesinde üzerinde durulması gerekli bir konu vardır. Bilindiği gibi alabalıklar oldukça hareketli balıklardır. Bu nedenle enerji taşıyan maddelerin bu enerji tüketimine uygun olması gerekir.

Alabalıklarda sindirim tamamen enzimatik temele dayanır. Bakteriyel fermentasyon bunlarda yoktur. Bu durum cyprinidaelerde de çok önemlidir. Karbonhidratlar bakteriyel fermentasyon olmaması nedeniyle büyük bir rol oynamazlar ve çoğu kullanılmadan atılır. Bunlardan sadece nişasta ve küçük moleküllu şekerler indirgenirler. Bu nedendir ki alabalıklarda enerji taşıyan en önemli besin yağdır. Bu yağın yemde % 6-8 oranında bulunması gerekir.

Yapı taşlarına gelince, ilk sırada protein yer almaktadır. Protein alabalıklarda çok büyük bir önem taşımaktadır. Burada problem

daha önceden belirtmiş olduğumuz gibi proteinin kalitesidir. Bu doğru-
dan doğruya balığın kalitesine tesir eder. Alabalıklar bitkisel hücre-
lerden sellüloz meydana getirme kabiliyetine, bundan yararlanma dü-
rumuna sahip değildirler. Bu nedenledir ki bitkisel proteinin büyük
bir kısmı kaybolmaktadır. Örneğin, domuz ve kanatlı hayvan yetiştiri-
ciliğinde çok büyük bir önem taşıyan soya proteininin alabalık ye-
tiştiriciliğinde hiçbir değeri yoktur.

Alabalık yemlemesinde en iyi protein kaynağı balık unudur.
Şüphesiz balık ununun fabrikasyon anında mümkün olan en iyi şekil-
de kurutulması gerekir ve protein ünitesinin çok iyi bir şekilde korun-
ması şarttır. Ön fabrikasyon esnasında esmerleşmiş bir balık unu pro-
tein kalitesinden büyük ölçüde kayba uğramış demektir. En uygun
balık unu beyaz renktedir. İdeal bir balık unu ise alkol ekstrasyon me-
todu ile elde edilen balık unudur. Fakat bu da oldukça pahalıya mal-
olmaktadır. Balık ununun mümkün olduğu nisbette iskelet artıkları
ve balık pulunu ihtiva etmemesi gerekir. Keratin alabalık yemlemesin-
de kesinlikle kullanılmayan bir maddedir. Eğer balık unu içinde iske-
let artıkları ve pullar bulunursa bunlar özellikle larvalarda mukoza
tahrişlerine ve solungaç yangılarına neden olurlar. Balık unu dışında
protein olarak, tartışmasız iyi birer protein kaynağı olan et, karaciğer,
kan ve karides unlarından da yararlanılabilir. Bunların yanında süt
ve süt mamülleri de kullanılabiliyorsa de oldukça pahalıdır. Omur-
galı hayvan vücutları un olarak kullanıldıkları zaman keratin ihtiva
etmeleri nedeniyle değersizdirler. Yemlemede yaş yem kullanılacaksa
bu yemin mümkün olduğu kadar taze ve az pullu balıklardan seçilmesi
gerekir. Bu yemlerin öğütülmesi ve partikül büyüklüklerinin balık
büyüklüklerine bağlı olması zorunludur. Eğer bu yaş yemler Clupaidiae
cinsine bağlı balıklardan örneğin; ringa balığı gibi balıklardan hazır-
lanmışsa, bu takdirde yaş yeme % 1 oranında thiamin (B₁ Vit.) ilâ-
vesi gerekir. Çünkü bu clupaidiae cinsi balıklar bünyelerinde B₁ vi-
taminini parçalayan thiaminas enzimi bulundurlar. Bu nedenle
vitamin B₁ miktarının yükseltilmesi amacıyla thiamin önceden ilâve
edilir. Protein zehirlenmeleri alabalıklarda çok ender görülmektedir.
Eğer beslenme anında aşırı miktarda protein verilirse ihtiyaç fazlası
protein enerji deposu halinde saklanır. Yemde bulunması gereken
hayvansal protein miktarı % 42-46 olmalıdır. Ama burada ilk düşünü-
lecek şey oranı meydana getirecek olan proteinin kalitesidir. Eğer yeme
bitkisel protein ilâvesi gerekiyorsa bunun % 6 yı geçmemesi gerekir.
Bu bitkisel protein miktarı yemdeki mevcut hayvansal proteinin
üzerine yani % 46 lık protein miktarının üzerine ilâve edilmelidir.

Larva beslenmesinde kullanılan yemlerde ise hayvansal protein miktarı % 60 a kadar çıkabilir.

Bu tür bir yemle günlük gelişim miktarı 3,5-4 gr. olarak izleniyorsa ekonomik anlamda bir yemleme yapılıyor demektir. Başka bir deyimle verilmiş olan proteinden % 30 nisbetinde istifade edildiği anlaşılmaktadır.

Mineral maddelere gelince, bu maddeleri alabalıklar iki yolla alabilirler:

- a- Yemle,
- b- Deri yoluyla sudan

Mineral maddeler ise iki grup altında incelenmektedir:

- 1- Temel elementler (Ca, P,K, Na ve proteine bağlı olarak Cl ve S)
- 2- İz elementler (Fe, Mn, Cu, Co, Zn,I)

Satın alınan yemde normal şartlarda yeterli oranda mineral madde bulunmaktadır. Ama suyumuzun kalitesinin bilinmesi, mineral maddeler özellikle Ca yönünden değer taşımaktadır.

Vitaminler ise iki ayrı grupta toplanmaktadır:

- a) Yağda eriyenler (A, D, E, K)
- b) Suda eriyenler (B₁ Thiamin, B₁₂ Riboflavin)

Vitaminler de balıklar için büyük değer taşımaktadır. Özellikle stres durumlarında balıkların vitamin gereksinimi çok artmaktadır. Modern kültür balıkçılığı ise balıklar için devamlı bir stres durumudur. Yemlerdeki vitamin miktarı ile ilgili olarak bugün çeşitli tablolar vardır. Unutulmaması gereken bir substans da inositoldür. Bu karaciğer koruyucusudur. Bugün yoğun balık yetiştiriciliklerinde uygun kalitede olmayan yemden dolayı karaciğer bozuklukları görülmektedir. Bu nedenle inositol kullanılması yararlıdır. Her bir kg canlı vücut ağırlığı için günlük 20 mg hesap edilir. Devamlı kullanılmamalı, en fazla 1-2 ay verilmelidir.

Yardımcı maddeler içinde en başta sellüloz gelmektedir. Alabalıklarda bir besleme değeri yoktur. Yemde % 3,5 oranında bulunmalıdır. Yemde bulunması gerçeken su miktarı ise, en yüksek tolerans sınırı olan % 12 nin üzerine geçmemelidir, mümkünse daha düşük olması arzu edilir:

Ekolojik bağımlılık faktörlerinden O_2 durumu ve su sıcaklığı da yemlemede önemli rol aynar. Alabalıklarda ortalama yemleme derecesi $14^{\circ}C-18^{\circ}C$ arasındadır. O_2 ise % 80-100 olmalıdır. Alabalıklar litrede 7-8 mg O_2 e gereksinim gösterirler. Eğer bu şartlar mevcutsa uygun ve doyurucu bir besleme yapılabilir.

Diğer önemli bir konu da kuru yemin yapısıdır. Kuru yem olanaklar ölçüsünde kompakt, iyi prese edilmiş ve kendine özgü bir ağırlığa sahip olmalıdır. Bu şartlara sahip yem, içinde yer yer boşluklar bulunan yemlere nazaran midenin doldurulması yönünden önem taşımaktadır. Yemin üstünde ufanma ve dökülme ne kadar az olursa, suda çözülüp dağılması o oranda az olacaktır ve dolayısıyla yemdeki kayıp oranı en düşük seviyeye inecektir. Yem üstündeki dökülmeler yem tozlarını meydana getirirler ve tozlar da özellikle larvaların solungaçlarına yerleşerek solungaç yapışmalarına ve ileri durumlarda solungaç yangılarına yol açarlar. Bu nedenledir ki özellikle larvalar için kullanılacak yemin, gerek hazırlanmış ve gerekse içindeki maddelerin kalitesi yönünden en iyi şekilde olması gerekmektedir. Çünkü aynı bebeklerde olduğu gibi larvalar, mukoza tahrişlerine ve barsak yangılarına çok hassastırlar. Larva yemlerinde sellüloz hiçbir şekilde kullanılmamalıdır. Aynı zamanda iskelet artıkları ve pulların da bu yemlerde bulunmaması gerekir. Yemlerin toz halinde olmaması da önemlidir. Larvalarda meydana gelen toplu hastalıkların büyük bir kısmı yemlemeden, daha doğrusu yemin meydana ge. irdiği zararlarından ileri gelmektedir. Bu tür hastalıklarda en dikkati çeken semptom solungaç kapağının havaya kalkmış bir durum almasıdır.

Kuru yemin depolanması da önemli bir konudur. Uygun ve iyi kalitede protein kapsayan bir kuru yem en fazla fabrika üretim tarihinden itibaren 4 ay süreyle depolanmalıdır. Başka bir deyimle yem yapıldığı tarihten itibaren en çok 4 ay süreyle saklanmalıdır. Bu yemin fabrikadan çıkış tarihi ile karıştırılmamalıdır. Depolar kesin bir şekilde kuru olmalı, ısı değişikliklerine özellikle sıcağa karşı korunmalıdır. Doğaldır ki, yüksek kalitede protein içeren kuru yeme rutubetin etkisi olumsuz yönde olur. Rutubetli ortamda bu yüksek kalitede protein içeren yem, küfler için uygun bir besi yeridir. Özellikle *Aspergillus flavus* ve rutubeti seven bakterilerle böcek larvaları bu ortamda kolaylıkla gelişirler. Suyun sıcaklığına olan bağlılığı, suyun kimyasal durumu, O_2 miktarı, havuz hijyeni balıkların büyüklükleri uygun olarak bir arada bulunduğu takdirde balıkların yemi değerlendirme oranı (FQ) 1,5-1,9 dur. Bazan 1,0 olabilir, fakat bu çok nadirdir.

Yemleme tekniğine gelince, pratikte balıkların aç gözlülük durumu kayboluncaya kadar yem verilmelidir. Yemleme anında suyun kaynaması olarak isimlendirdiğimiz balıkların hareketlerinden dolayı suda meydana gelen oynama görülmeli ve balıklar su içinde normal ve sakin bir şekilde yüzmeye başlayınca yem verme işlemi durdurulmalıdır.

Bu yemleme anında balıkların, özellikle salmonidae'ların hareket aktivitelerini de izlemek gerekir. Alabalıklarda metabolik faaliyetler sabah başlar ve öğle saatlerinde en yüksek düzeye ulaşır. Öğleden sonra düşme başlar ve akşam üzeri metabolizma yeniden yükselir. Bu nedendir ki en iyi yem alma zamanı sabah ve akşam üzeridir. Yaz mevsiminde özellikle geceleri su yüzeyleri aydınlatılmak suretiyle bol miktarda böceğin ışık altına gelmeleri sağlanabilir. Su seviyesinden sıçrayan balıklar bu böcekleri yakalamak suretiyle değişik bir yolla da beslenmiş olurlar. Bu metotla hem yemden tasarruf sağlanmış ve hem de yüksek kalitede protein verme olanağı bulunmuş olur.

Danimarka ve benzeri kuzey ülkelerinde kış mevsiminin uzun olması nedeni ile yapay ışıklandırma metodları uygulanır. Bununla çevrenin daha uzun süre bir aydınlık kalması temin edilir, başka bir deyişle yemleme süresi uzatılmış olur.

Özellikle larvalar sabahın erken saatlerinde yeme karşı büyük bir iştah gösterirler. Herhangi bir nedenle yemleme süreleri arasında uzun boşluklar meydana gelirse bu takdirde kanibalismus kendini gösterir. Ayrıca larvalar toplu halde bulduklarından ve aşıktan dolayı da çok huzursuz olduklarından fazla hareket nedeniyle mekanik sürtünmelerden zarar görebilirler. Böylece de bir takım mantar ve paraziter hastalıkların ortaya çıkmasına olanak sağlanmış olur. Bu nedendir ki kültür balıkçılığında haftanın 7 günü yemleme yapılmalıdır.

Diğer bir önemli nokta da, verilen kuru yemin partikül büyüklüklerinin balıkların büyüklüklerine bağlılığıdır. Eğer biz uzun süre çok küçük partiküller halinde yem verecek olursak her yem alma anında alınan yem miktarı çok az olacağından midenin boş kalma durumu meydana gelecek ve gittikçe balıklar zayıflayarak gelişmede bir gerilik olacaktır. Bugün için verilmesi gerekli partikül büyüklüklerini gösteren ve FAO (Food and Agriculture Organisation) ve EIFAC (European inland fisheries advisory committee) tarafından hazırlanmış olan tablolar mevcuttur. Bu tablolarda gösterilen miktarların kendimize ait olan kültür balıkçılığı merkezindeki suyun durumu, sı-

caklığı ve O₂ miktarına göre düşünülerek verilmesi gerekmektedir. Yem endüstrisinde verilen miktarlar daima tablolardan düşüktür. Buna neden olarak da fazla yem verilmesinden dolayı ortaya çıkacak zararlar da tazminat istemine karşı fabrikalar önceden önlem almayı uygun görürler. Yemlemede verilecek miktarlar yazın, günde mevcut ağırlığın % 3-5 i, kışın ise, % 1 i kadardır.

Alabalıklarda fazla yemlemeden dolayı meydana gelen zararlar çok seyrekdir. Bugüne kadar bir kere böyle bir olayla karşılaşmış bulunuyorum. Bu da yemleme noktası % 6,3, su sıcaklığı 13°C da olmuştur. Bu olayda 17. günden itibaren kayıplar meydana gelmeye başlamış, karaciğer bozuklukları ve barsak yangıları kendini göstermiştir.

Şimdi de kısaca İskandinav ülkelerinde, özellikle Danimarka'daki kültür balıkçılığına bir göz atalım. Danimarka yıllardan beri dünyada alabalık yetiştiriciliği yapan devletlerden biridir. Yıllık kapasite 15.000 ton civarındadır. Danimarka'da bu endüstri ikinci dünya savaşından sonra başlamıştır. Kendilerinden önce bu işle uğraşan ülkelerde yapılan balıkçılığın en iyi uygulamalarını toplayarak kendi ülkelerinde uygulamaya başlamışlardır. Genellikle kültür balıkçılığı, geleneklere bağlı olarak gelişim göstermiştir. Örneğin; Almanya'da kültür balıkçılığı 600 yıldan beri yapılagelmektedir. Burada büyük ölçüde geleneklere bağlılık mevcuttur. Danimarka'lılar ise daha işin başında standardizasyona gitme yolunu seçmişlerdir. Danimarka'da bugün için 600 kadar kültür balıkçılık merkezi vardır. Bunların büyük bir çoğunluğu Danimarka'nın Judland bölgesindedir. Bu bölge Danimarka'da en temiz suların bulunduğu yerdir. Herbir küçük akarsu, bünyesinde 2-3 bazen daha çok balıkçılık merkezini barındırır. Bu kültür balıkçılık merkezleri büyük bir kooperatif altında birleşmişlerdir. Kooperatifin 400 ün üzerinde üyesi vardır. Kooperatif oldukça gelişmiştir. Kooperatife ait Clark lisansı ile çalışan bir yem fabrikası mevcuttur. Ayrıca yine kooperatife ait olan ve yemleme cihaz ve aletlerini imal eden bir fabrika vardır. Bundan başka işleme fabrikaları da bulunmaktadır. Bu işleme fabrikalarında alabalık ürünü dondurulur, saklanır ve daha sonra dumanlanmış olarak ihraç edilir. Fabrika 7000 tonluk bir kapasite ile çalışmaktadır. Yine bu kooperatife ait olan bir de kültür balıkçılık araştırma merkezi vardır. Bu araştırma merkezinde paraları devlet tarafından ödenen çok sayıda bilim adamı çalışmaktadır. Merkezde uygulanmaya konulan standart havuzlar aynı şekilde kooperatife bağlı diğer balıkçılık merkezlerinde de

uygulanmaktadır. Bu balıkçılık merkezi bir balık sağlığı hizmet merkezi durumundadır. Merkez on yılı aşkın süredir düzenli bir şekilde çalışmaktadır. Merkez hareketli bir laboratuvara sahiptir ve bu laboratuvar mevcut haberleşme sistemi yardımı ile kooperatife bağlı balıkçılık merkezleriyle sürekli ilişkiindedir. Balıkçılık merkezlerinde standardizasyon o derece iyi organize edilmiştir ki; hareketli laboratuvara telefon yapılan bir hastalık müracaatı halinde dahi her zaman olmakla beraber bazı durumlarda telefonla teşhis koyma olanakları mevcuttur. Ama bu durum uygun şekilde standardize edilmiş birkaç merkezde uygulanmaktadır. Bu araştırma merkezi Bröns'tedir. Merkez Avrupa'da çok sık görüldüğü üzere eski bir değirmenin olduğu yere yapılmıştır.

Yaklaşık 6 hektar büyüklükte bir sahaya kurulmuştur. Standardize edilmiş havuzlar 36×12 m. büyüklüğünde ve 1 m derinliğindedir. Yani yaklaşık 430 m^2 civarındadır. Her bir havuz bağımsız giriş ve çıkış yollarına sahiptir. Bu durum özellikle hastalıkların kontrolü yönünden önemlidir. Çok seyrek olmakla beraber bazı hallerde iki göl tek kanala bağlanmış olabilir.

Balıkçılık merkezlerindeki havuzların üzerleri bir perlon örtü ile kapatılmış durumdadır. Böylece bölgede mevcut martı ve diğer su kuşlarına karşı balıklar korunmuş olurlar.

Merkezlerde bol miktarda yaş yem kullanılabilme olanağı vardır. Yılın hergünü için yaş yem olarak kullanılmak üzere taze balık işletmelere getirilmektedir. Bunlar insanlar tarafından tüketilmeyen küçük ringa balıkları ve diğer küçük balık türleridir. Fiat yönünden de çok ucuza malolmaktadır. Bu yaş yemlerin hergün taze olarak bulunabilmesi nedeniyle balıkçılık merkezlerinde büyük soğuk hava depolarına gereksinim yoktur. Merkeze yem olarak kullanılmak üzere getirilen balıklar çeşitli büyüklükteki çarklardan geçirilmek suretiyle balık büyüklüklerine göre uygun parçalar haline getirilir.

Yemleme günde üç defa yapılır ve bu yemlemede otomatik yaş yem makineleri kullanılır.

Bu makineler yaş yemi suya fırlatırlar. Kullanılan yemleme makinelerinin çoğu basınçlı hava ile çalıştığından büyük işletmelerde yeterli kapasite de bir hava pompası bulunmaktadır. Yemleme makineleri bir elektronik beyinle yönetilir. Bu otomatik makineler sayesinde daha önce de belirtmiş olduğumuz üzere yazın verilmesi gereken vücut ağırlığının % 3-5 i oranındaki kuru yem yazın günde 75 porsiyon

halinde, kışın ise 40 porsiyon halinde balıklara verilir. Larvalarda ise yemleme her 10 dakikada bir yapılır. Yemleme cihazları raylar üzerinde hareket edebilen yarı ve tam otomatik olmak üzere iki tiptir.

Yazın su çok azaldığından kullanılmış suyun yeniden geriye pomp edilmesi gerekir. Yaz aylarında oksijen durumu çok önemli olduğundan oksijen miktarının sık sık ölçülmesi gerekmektedir. Bunun içinde bir Danimarka'lı mühendis tarafından geliştirilen ve hemen her merkezde kullanılan cep oksijenmetreleri vardır. Bu işletmeler de larva evleri de ısıyı sabit tutabilme yönünden yarıya kadar toprağa gömülü olarak yapılır.

Son yıllarda som balıklarının yavruları için köşeleri keskin olmayan dört köşe biçimde plastik havuzlar geliştirilmiştir. Bu havuzlar da başka tür balık larvaları da geliştirilirse de bunlar özellikle som balıklarının larvaları için çok uygundur. Çünkü som balıklarının derisi tahrişlere karşı çok duyarlıdır. Larvalar yüzme sırasında köşelere sürtünmeden dolayı zarar görebilirler. Geliştirilen bu plastik havuzlar pratikte büyük önem taşımaktadır.

Bu balıkçılık araştırma merkezinde ayrıca balıkların yumurtlama anında verdikleri yumurta miktarı ile yumurtaların kalitesi de ölçülebilir.

Yaz aylarında her iki haftada bir satışa hazır balıklar büyüklüklerine göre ayırma tabi tutulurlar ve bu ayırma göre satışa gönderilirler.

Sonbahar aylarında havuzlar boşaltılarak kurutulur ve dezenfekte edilir.

Kooperatife ait işleme fabrikasına balıklar kamyonlarla canlı olarak getirilir. Burada balıklar büyük havuzlara boşaltılır ve bu havuzlara elektrotlar aracılığı ile 6000 volt ceryan verilerek balıklar toplu halde ani olarak öldürülür.

Bu fabrikada bütün işlemler otomatik makinelerle yapılmakta hatta balıkların içinin temizlenmesi bile otomatik olmaktadır. Çeşitli işlemlere tabi tutulan balıklar tek tek plastik torbalar içinde satışa sunulmaktadır.

Fyortlarda bulunan yarı tuzlu su kültür balıkçılık merkezlerinde de havuzlar yaklaşık aynı standart ölçüler içinde yapılmaktadır. Buralarda yapılan yetiştiricilikte üç yılda ortalama 10 kg ağırlığında alabalık elde edilebilmektedir.

Danimarka'daki balıkçılık merkezlerinde üretilen alabalıklar canlı olarak kamyonlarla Almanya üzerinden diğer Avrupa ülkelerine nakledilmektedir. Bu iş için büyük taşıma tanklarına ve geniş kapasiteli oksijen cihazlarına sahip kamyonlar kullanılmaktadır.

İsveç'te de büyük bir nehir üzerine kurulmuş olan ve elektrik üreten santrali de bulunan bir araştırma merkezinde yılda 1 milyon üzerinde som balığı yavrusu yetiştirilmektedir. Burada yetiştirilen som balıklarının yavruları kamyonlarla taşınarak 1000 km. uzaklıkta ve Stockholm'un kuzeyinde bulunan suyu temiz bir nehre yerleştirilirler. Bu nehir doğrudan Baltık denizine açılmaktadır. Buraya bırakılan yavru balıkların büyük bir kısmı önceden işaretlenirler. Bu işlem için balıklara anestezi uygulanır. Böylece balıklar sakin bir halde yatabilirler. Bundan sonra balıkların sırtlarına platinize edilmiş bir şilt takılır. Nehirden denizlere çıkan bu yavrular, iki üç yıl sonra denizden tekrar akarsulara döndüklerinde önceden işaretlenmiş som balıklarının bulma oranı % 10 civarındadır ki bu oldukça yüksek bir orandır.

Kuzey İtalya'da Venedik yakınlarında Venedel adlı kültür balıkçılık merkezinde saniyede 20-30 litre su verebilen bir su kaynağında kurulan işletmede havuzların yerini çok uzun kanallar almıştır. Suyun fazla olması nedeniyle bu tip bir uygulamaya geçilmiştir. Bu bölgedeki larva evleri de iklim nedeniyle havalandırmaya uygun yapılmaktadır. Buranın yıllık kapasitesi 1500 ton civarındadır.

Şili'deki kültür balıkçılığı durumuna gelince, burada en önemli merkezlerden biri Santiago yakınlarında And dağlarının 2000 m. yüksekliğinde bulunan bir merkezdir. Bu bölgede çok fazla su olmasına karşılık buzların crimesi ile suya karışan bir takım yabancı maddeler nedeniyle sular kirlenmektedir. Bu yüzden suların dinlendirilmesi amacıyla dinlendirme havuzlarına gereksinim duyulmaktadır. Ayrıca bölgenin deprem kuşağında bulunması yüzünden havuzların fazla demirli betonlarla yapılması gerekir ki buda oldukça pahalıya malolmaktadır.

Kış mevsiminde damızlık balıklar üzeri çatı ile örtülü küçük havuzlarda ve belirli bir yerde toplanmakta ve buranın buz tutmasına engel olmak suretiyle damızlık balıkların yemlemesi yapılabilmektedir.

Bazı nedenlerle Şili'deki kültür balıkçılığı bir türlü istenilen düzeyde gelişmemektedir. Ülkede bir yem fabrikasının bulunmaması

yüzünden yem olarak dalak ve karaciğer kepekle karıştırılmak suretiyle yemleme yapılabilmektedir. Ayrıca bir takım ithal zorluklarından dolayı da otomatik cihazlardan faydalanma olanakları mevcut değildir.

Kasetlerde Balık Yetiştiriciliği

Bu yöntemle özellikle porsiyon büyüklüğündeki balıkların yetiştirilmesinde son zamanlarda büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Kasetlerde balık yetiştiriciliği, üretimin ucuza gelmesinde de önem taşır. İlk defa Finlandiya'da uygulanmaya başlanmıştır. Doğa olarak Finlandiya bu tür yetiştiriciliğe elverişli bir ülkedir.

Kasetler başlıca iki ana üiteden yapılmaktadır:

1. Boru ağlardan oluşan kaset kısmı,
2. Kasetlere ulaşımı sağlayan ahşap kısım

Uygulamada iki ayrı yapı şekli kullanılır:

- a- Hareketli kaset sistemi,
- b- Sabit kaset sistemi'dir.

Hareketli kaset sisteminde, kasetler ve borular arasında doğrudan doğruya ulaşımı sağlayan ahşap yoldan oluşan sal dubalar üzerinde olup, iki halat yardımı ile direkt olarak karaya bağlanmıştır. Göl tabanına herhangi bir bağlantı mevcut değildir. Ön tarafta bulunan motor evindeki pervane ile salın sürekli olarak aynı yönde kalması sağlanır. Karadan kasetlere ulaşım sandal veya motor yardımı ile olabilir.

Sabit sistemde ise sal halatlarla göl tabanına ve bir köprü yardımı ile de karaya bağlıdır. Ulaşım bu köprü ile gerçekleşir.

Genellikle kullanılan kasetlerin ölçüleri $3.5-5 \times 3.5-5$ m.; su altı derinliği 2.5-3; su üstü yüksekliği ise 1-1.5 m. dir. Bu uygulamalar için Finlandiya'da doğal göllerden yararlanılmaktadır. Almanya ve Orta Avrupa'da ise özellikle otoyol yapımında, gerekli kum ve çakılı temin etmek için makinalarla açılan büyük çukurlar suyla doldurulmak suretiyle yararlanma yoluna gidilir. Bu tür göller oldukça dik inşa edildiklerinden bitki üremesine elverişli değildir. Bu göllerin derinlikleri 5-10 m. arasında olmalıdır. 5 m. en düşük sınır olarak kabul edilir. En ideali ise 10 m. derinlikte yapılan göllerdir. Böyle derinlikteki bir gölde yazın su yüzeyinde sıcaklık çok ender olarak 22°C 1

geçmektedir. 22°C sıcaklık ise alabalık yemlemesinde kritik sınırı teşkil eder. Bu tür göllerde yüzeysel soğuma ise zor meydana gelir. Örneğin; 8°C'nin altına ancak sonbaharın sonlarında düştüğü görülür. 10 metrenin altındaki derinlikler ötrofik (besinden zengin) değildir. Kasetler altındaki bu derinlik hijyenik yönden de avantaj sağlar. Kasetlerde çok sayıda bulunan balıkların, gaitaları bu derinliğe indiklerinden kasetlerden oldukça uzaklaşmış olurlar.

Kaset balıkçılığının avantajları ve bu avantajların sağlanması için gerekli olan şartlar kısaca şöyle özetlenebilir:

1. Optimum H₂O ve O₂ miktarı:

Bugün pratikte görülmüştür ki, 3. derece şiddetindeki rüzgar ile her 14 dakikada bir kasetler içinde bulunan suyun üstünde ve altında akıntılar oluşur.

2. En yüksek düzeyde balık birikimi:

1 m³ de 20 kg civarında, bazan daha fazla balık yetiştirmek mümkündür. Başka bir deyimle 1 m³ lük bir sahada 80 kadar balık yetiştirilebilmektedir. Bu da bütün yıl boyunca yerden gerekli faydanın sağlanması demektir.

3. Bütün yıl yemleme:

Kaset balıkçılığında suyun bulanıklığı veya O₂ noksanlığı gibi bir durum mevcut değildir. Pratik olarak Marttan Kasıma kadar vücut ağırlığının % 4 ü oranında yemleme yapılabilir. Yemden faydalanma gücü (FQ) 1.8-2.1 olarak hesaplanır. Kışın ise vücut ağırlığının % 1 i oranında yemleme ile yemden faydalanma gücü (FQ) 3 olarak hesaplanır.

4. Yoğun yemleme suretiyle yılda iki defa yetiştirme olanağı:

Örneğin, 50-70 gr. ağırlığındaki balıkları bu kasetler içine yerleştirdiğimiz zaman 3-4 ay sonra yoğun yemleme ile porsiyon büyüklüğünde balık elde edilebilir. Başka bir uygulama ile de larva şekline itibaren yine bu yoğun yemleme suretiyle 12 ay sonra porsiyon balık elde etmek mümkündür. Şöyle ki, 15 Haziran tarihinde 6 cm uzunluğundaki bir yavruyu bu kasetler içinde yerleştirirsek gelecek yılın 15 Martında bırakılan miktarın % 30 u kadar yavru balık, porsiyon balık haline ulaşmıştır. Nisan ortasında geri kalanın % 25 i ve Haziran sonunda da tamamı porsiyon balık haline gelmiş olacaktır. Bu demektir ki 10 m. derinlikte 0.5 hektardan bu tip yemleme ile 1

ton porsiyon balık elde edilebilir ve burada yemden yararlanma gücü ortalama 2 dir.

5. Kış yemlemesi:

Bu usulle balıklar baharda en iyi kondisyona ulaşırlar. Özellikle İlkbahar balıkların viral hastalıkları yönünden en kritik dönemdir. Ayrıca yine bu dönem, özellikle Mart başları göllerin düzenlenmesi ve hijyenik tedbirlerin uygulanması nedeniyle balıklar için oldukça yıpratıcı bir zamandır. Bütün bu nedenlerden dolayı kış yemlemesi sayesinde İlkbaharda balıklar sağlam bir kondisyona sahip olurlar.

6. En az yaşama payı ihtiyacı:

Akıntının çok az olması nedeniyle balıklar çok fazla enerjiye gereksinim duymadıklarından, büyük ölçüde enerji tasarrufu olmaktadır. Bu nedenle de almış oldukları gıdanın büyük bir kısmını gelişim payı olarak kullanırlar.

Buraya kadar belirtmiş olduklarımızdan yıl boyu yemleme, kış yemlemesi ve en az yaşama payı gereksinimi birleştirilip bir özetleme yapmak gerekirse, beslenme ile ilgili olarak şu prensipler ortaya çıkar:

- a- Gayet çabuk bir gelişim temposu,
- b- Yaşama payından büyük ölçüde tasarruf,
- c- Maliyette ucuzlama.

7. En düşük masraf:

Bu tür uygulama en az masrafı gerektiren bir uygulamadır. Bu tür bir uygulamada harcanan para havuzlarda yapılan harcamanın ancak kesirleri ile ifade edilir. Örneğin; havuzlardaki toprak hafriyatı ve yer betonlama çok fazla parayı gerektirmektedir.

8. İş gücünden tasarruf:

Bu nokta özellikle Orta Avrupa için çok fazla önem taşımaktadır. Bu tür uygulamada hiçbir şekilde havuz ve baraj bakımına ihtiyaç yoktur. Temizlik çalışmaları yapılmaz. Temizlik ve bakım işleri yalnızca ağlarda yapılır. Normal ağlarda yazın çok miktarda yosunlaşma meydana gelir. Fakat son 5 yıldan beri Finlandiya'da uygulanan bir yöntemle kasetlerin ağları alüminyum telden yapılmaktadır. Böylece de yosun problemi kendiliğinden çözülmüş olmaktadır. Ayrıca bu tür bir uygulamada havuzların dezenfeksiyonu da ortadan kalkmıştır. Sadece kaset ve ağların dezenfeksiyonu yapılmalıdır. Dezen-

feksiyon oldukça pahalı bir uygulamadır. Örneğin; Almanya'da kireç kaymağı ile yapılan dezenfeksiyonlarda 1 m² lik bir alan için 1 kg lik kireç kaymağına gereksinim vardır ve bu büyük bir işletmede takriben 100.000 DM lik bir harcamayı gerektirmektedir. Bunlardan başka bu tür bir balık yetiştiriciliği uygulamasında ot kesimi ve temizlenmesi ortadan kalkmıştır. Su kanalı yapımı işlemlerine gereksinim yoktur. Balıkların yakalanması ise çok basittir. Yalnızca kasetlerin su içinden dışarıya çıkarılması ve içindeki balıkların alınması yeterlidir.

Bütün bunların sonunda kaset balıkçılığı uygulamasında insan gücünden tasarruf yönünden yapılan hesaplara göre 40 ton balık üretimi için 1 kişi yeterlidir. Bu 40 ton balıktan elde edilen paranın yalnızca % 8 i bir kişiye gitmektedir. Türkiye'de ise fazla miktarda çalışan kişiye gereksinim olması nedeniyle bu tür bir uygulama daha çok sayıda insan gücüyle yapılmaktadır. Ayrıca insan gücü karşılığı, Türkiye'de Almanya'daki kadar pahalı değildir.

9. En düşük yem fiatı:

Kaset balıkçılığında 1 kg balık eti elde edebilmek için harcanması gerekli para 120-150 DM civarındadır. 1 kg. kuru yem fiatı ise ortalama 92 fenik kadardır. Türkiye'de ise ortalama 1 kg kuru yemin fiatı 5 TL* olduğu düşünülürse yaklaşık olarak Almanya'daki fiata eşdeğer duruma gelmektedir. Buna karşılık Almanya'da 1 kg alabalık 8-10 DM. civarındadır, Türkiye'de ise bu fiyat 5-6 DM. arasındadır. Türkiye'deki bu fiyatlar Danimarka'daki fiyatlarla aşağı yukarı aynı düzeydedir. Danimarka'da özellikle balık yemlemesinde yaş yem kullanılmaktadır. Yaş yem fiatı da ortalama 1 TL. gelmektedir.

10. Çabuk amortisman:

Diğer önemli nokta da bu tür bir balıkçılığın yapılması için gerekli olan ve malzemelerin satın alınabilmesi için ortaya konulan ana paradır. Bu durum Almanya'da avlanma iznine sahip kişilerin avlanmak için ödedikleri ücretlerle ve bu tür balıkçılığın yüksek verimi ile yaklaşık 2 sene içinde kendi kendini amorti etmektedir. Almanya'da bu tip bir gölün fiatı ise (4 hektarlık bir göl) 0,5 milyon DM'tur.

Kaset balıkçılığında yukarıda sıralanan avantajların elde edilebilmesi için yerine getirilmesi gereken şartlara gelince;

1- Temiz göl: Her şeyden önce bu tür bir balıkçılık yapılacak olan gölün çok temiz olması gerekir. 10 m lik derinliğin göz önünde

* Konferansın verildiği tarihteki fiyat

bulundurulması şarttır. En önemlisi de bu tip gölde bir ön çalışmanın başka bir deyimle bir deneme kaset balıkçılığının yapılması gereklidir.

2- Kompakt kuru yem: Kullanılacak olan yemin kompakt ve gayet iyi prese edilmiş olması gerekir. Bu tip bir yemin avantajlarına daha önce değinmiştik. Yem iyi prese edilmemiş ve istenilen ağırlığa sahip değilse suyun içinde gayet kolay yüzerek ağların bulunduğu bölgeden uzaklaşacaktır.

3- Hastalıklara karşı korunma: Kasetlere yerleştirilecek olan balıkların kesinlikle hastalısız balıklar olması gerekir. Çünkü kasetler içinde balıklar fazla sayıda bulduklarından hastalık durumunda, hastalığın kolaylıkla yayılması ve kitle halinde kayıpların meydana gelmesi doğaldır. Bu tür bir balıkçılıkta hastalık çıktıktan sonra yapılacak mücadele çok zor, bazan imkânsızdır. Hiçbir zaman da % 100 sonuç vermemektedir. Bu durumdaki bir göl ise yıllarca kullanılacak durumda kahr.

4- Yabancı balıkları kontrol: Gölün içinde bulunan diğer yabancı balıkları mümkün olan en iyi şekilde kontrol altında bulundurmak gerekir. Özellikle cyprinidae türünden balıkların bu yönden çok iyi kontrol edilmesi gerekmektedir. Çünkü bunlar bol miktarda parazit ihtiva ederler. Örneğin; Sazan balıklarının bitleri (Argulus), solungaç yengeçleri (Ergasilus), balık sülükleri (Pisicola) ve bol miktarda protozoon ve mantarlar.

5- Pazara yakınlık: Bu tür balıkçılığın pazara mümkün olan yakınlıkta bulunması gerekir.

6- İndikatör balık bulundurmak: Özellikle yazın, uygun zaman-da ilaçlarla furunkulose mücadelesi yapılması gerekir. Bu yüzden de kasetlerde indikatör balıkların (dere ve dağ alalarının) bulundurulması mücadeleye yardımcı olması yönünden önem taşır. Bu tür balıklar, mantarlar, su kirlenmeleri ve bakteriyel hastalıklara çok kolay reaksiyon verirler.

7- Basınçlı hava ile yemleme: Çabuk gelişmeyi temin etme yönünden yemlemenin basınçlı hava otomatları ile yapılması şarttır.

Diğer önemli bir nokta kasetlerin üstlerinin örtülmesidir. Ziyaretçi sayı ve saatlerinin çok kısa tutulması gerekir. Bu durum viral enfeksiyonlara karşı iyi bir korunma yoludur. Pratik tedbirlerden biri köpek beslemektir. Ayrıca özellikle girişlerde formol paspaslarının bulundurulması gerekir. Kuşlara ve diğer zararlılara karşı da gerekli tedbirlerin alınması zorunludur.

8- Yetiştirme ve üretim: Yukarıda belirtilen önlemleri içeren kaset balıkçılığı uygun bir yetiştirme merkezidir. Yalnız gözönünde bulundurulması gereken bir nokta, larva ve yavruların yetişkinlerle birarada tutulmamasıdır. Örneğin; deri parazitleri yetişkinler için büyük bir tehlike göstermemekle beraber yavru ve larvalar için çok tehlikeli sonuçlar verir. Tabiatıyla bu tür parazitlerle mücadele kolaydır. Düzenli banyolar yapılarak kolayca mücadele edilebilir.

Fakat büyük bir çalışmayı gerektirir ve balıklar içinde daima bir stres durumu meydana getirir. Bu nedenle en iyisi yetişkinlerden yavruları ayırmaktır. Şöyle ki bir tarafta çok iyi organize edilmiş larva ve yavru yetiştirilmesi yapılmalı, bu yetiştirme için mümkünse iyi kalitede ve soğuk su kaynaklarından yararlanılmalıdır. Ayrıca giriş ve çıkış kanallarını kapsayan geliştirme havuzlarının bulundurulması gerekir. Diğer tarafta ise tamamen yetişkin balıklara ayrılmış kaset balıkçılığı bulundurulmalıdır ki, bu yoğun üretim merkezi olacaktır. Her iki merkez arasındaki ulaşımın ise iyi bir şekilde kontrol altında bulundurulması şarttır.

Alabalık yetiştirilmesi için geçerli olan bütün bunlar sazanlar için de geçerlidir. Bütün bu uygulamalar sayesinde viral enfeksiyonlar kontrol altına alınabilir.

Türkiye'de kültür balıkçılığı henüz çok yenidir. Meydana gelebilecek olan hataları önlemek için sadece bir tek şansımız vardır. Bu şansın yüksekliği ise balıkçılığın yeni olmasına bağlıdır. 600 yıllık kültür balıkçılığı geçmişi bulunan Almanya'da ise bu şans yitirilmiş bulunmaktadır. Bu noktadan hareketle Türkiye'ye kültür balıkçılığı için önerilerimiz şunlar olacaktır:

Yurda ithal edilecek olan yumurtaların çok sıkı bir şekilde kontrol edilmesi ve bu kontrolün bir merkezde toplanması şarttır. Eğer hastalık bir kere memlekete girerse atılması hemen hemen olanaksızdır. Bu nedendir ki yetiştirmeye gelişmeyi birbirinden ayrı tutmak gerekmektedir. Ayrıca Türkiye için önemli bir noktada alabalıkların iyi bir besin kaynağı olduğunun halka anlatılmasıdır. Deniz balıklarının bize daha ne kadar yeterli olacağı bugün için tahmini zor bir konudur. Bu nedenle alabalık ve sazan gibi tatlısu balıklarının halka alıştırılması olanakları araştırılmalıdır. Gayet tabidir ki bugün için büyük bir yetiştirme kapasitesi ile çalışmaya gerek yoktur. Herşeyden önce pazar bulmak gerekir.