

DAMIZLIK STOK YÖNETİMİ-II: Bakım ve Besleme

Doç. Dr. İbrahim OKUMUŞ – KTÜ Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Tek. Müh. Bölümü

* Birinci bölümü bir önceki sayıda yayınlanan makalenin bu bölümünde damızlık balıkların bakım ve beslenmeleri ile ilgili gelişmeler üzerinde durulmaktadır.

Damızlık Balıkların Bakımı

İdeal olarak damızlık stokun, mümkün olduğunca, balıkların doğada maruz kaldıkları koşullara yakın koşullarda tutulması gerekir. Bununla beraber, pratikte tüm faktörler yönünden ideal yetiştirme koşullarını sağlamak mümkün olmayabilir. Su kalitesi, besleme rejimi ve rasyon kalitesi, stoklama yoğunluğu, patojenlere maruz kalma ve çeşitli muameleler sırasındaki stres faktörleri uygun yönetim ve yetiştiricilik pratikleri ile optimum hale getirilebilir. Fakat en uygun yetiştiricilik pratiklerinin sağlanması uzun süreli gelişme ve deneme gerektirdiğinden kültüre yeni alınan balık türleri için bu tip ıslah veya iyileştirmeler zor olabilir.

'Bakım' terimi besleme ve hastalıklardan koruma dahil her türlü muameleyi kapsayabilecek geniş bir anlama sahip olmasına rağmen, burada balıkların aşırı 'strese' maruz kalmadan normal fizyolojik aktivitelerini sürdürebilmelerinin sağlanması olarak tanımlanabilir. Yetiştiricilik şartlarında stres şu faktörlerden kaynaklanabilir:

- Su Kalitesi: Özellikle suyun düşük çözünmüş oksijen ve yüksek amonyak, karbondioksit ve askı yük içeriği önemli sorunlar yaratabilmektedir. Bu nedenle, anaçlar en azından büyütme evresindeki benzer su kalitesi koşullarında muhafaza edilmelidir.

- Fiziksel Rahatsızlıklar: Balıkların çeşitli amaçlarla 'ellenmesi' veya 'elle muamelesi' ile oransal olarak küçük hacimlerdeki 'kapalılık' veya 'duvar etkisi' yetiştiricilikle ilgili en önemli fiziksel stres kaynaklarıdır. Maalesef fiziksel stresin ortadan kaldırılması son derece zordur. Ancak, elle muamelenin minimuma indirilmesi, zorunlu olduğu durumlarda anestezi kullanılması ve stoklama ünitesinin mümkün olduğunca büyük tutulması ile stres belirli oranlarda azaltılabilir.

- Su Sıcaklığı: Söz konusu türün alt ve üst tolerans sınırlarına doğru dalgalanmalar damızlıkların performansları üzerinde olumsuz etkiler yapar. Özellikle ani değişimlerden kaçınılmalıdır.

- Sosyal Etkileşimler: Son zamanlarda yoğun olarak üzerinde durulan, son derece kompleks bir husustur. Çünkü kültür ortamında yetiştirilen canlılar oldukça farklı davranış özelliklerine sahiptirler: alan müdafaası, predatörlük/kanibalizm, bireysel veya sürü halinde hareket, stoklama yoğunluğuna tepki gibi. Bunlardan özellikle stoklama yoğunluğu ve bunun su kalitesi ile etkileşimi oldukça kritiktir. Türler arasında önemli farklılıklar gözlenmesine rağmen genelde stoklama yoğunluğunun fazla yüksek olması (> 5 kg/m³) arzu edilmez.

- Dezenfeksiyon ve Antibiyotik Uygulamaları: Bakteriyel ve mantar hastalıkları ile parazitik enfeksiyonlara karşı banyo yaygın bir uygulamadır. Bu tedavi yöntemi hastalık ve parazitlere karşı kesinlikle etkin olmasına rağmen, yaygın kimyasal bileşiklerden bazıları (örneğin formalin, hidrojen peroksit) ve uygulanma prosedürleri bir stres faktörü olabilir.

- Besin: Özellikle düşük sıcaklıklarda balıklar uzun süre aç kalabilirler, ancak bunun kesinlikle belirli bir bedeli vardır ve damızlık balıklarda bu bedel üreme özellikleri ile ilgilidir.



Damızlık balıklardan döl alımında çeşitli uygulamalar (cinsiyet ayrımı, olgunluk kontrolü, hormon enjeksiyonu, sağım gibi) ve bunların belirli ölçülerde stres etkisi kaçınılmazdır. Bu da damızlık stoğun sağlığına ve döllerin yaşama gücüne yansır. Yaşları, büyüklükleri, metabolik gereksinimleri ve besin rezervleri nedeniyle strese, larva veya yavru balıklardan daha

dayanıklı olmalarına rağmen, damızlık balıklarda stres üreme özellikleri üzerinde olumsuz etkiye sahip olabilir. Uygun olmayan yetiştirme koşulları tarafından oluşturulan kronik stres bile bir çok balığın kültür koşullarında yumurtlamamasına veya tamamen olgunlaşmamasına sebep olabilir. Strese maruz kalan balıklarda ovulasyon gecikir ve yumurtaların büyüklük ve kaliteleri daha düşük olabilir. Ayrıca bu balıklarda sperm üretimi de azalmaktadır. Buna göre damızlık balıkların yetiştiricilik uygulamaları kaçılmaz olarak yumurta ve sperm kalitesini ve dolayısıyla kuluçkahane üretimini etkileyebilmektedir.

Damızlık Balıkların Beslenmesi

Balıklarda cinsi olgunluğun başlaması ile büyüme oranı yavaşlar. Olgunlaşma esnasında besin maddeleri daha çok yumurta ve sperm üretiminde kullanılırken, somatik (kas) büyüme durur. Yumurtlama esnasında ise dişi balık %10-20 oranında ağırlık kaybeder. Ayrıca, yumurtlama ile ilgili aktiviteler nedeniyle balığın metabolik oranı artar. Buna karşın yumurtlama sonrasındaki gonadların dinlenme evresinde su sıcaklığına bağlı olarak metabolik oran düşer.

Damızlık balıkların besin gereksinimleri ve beslenmeleri ile ilgili araştırmalar hem pahalı ve hem de uzun zaman aldığından, konu ile ilgili çalışmalar oldukça sınırlıdır. Genel olarak *Salmonidae* türlerinde ekstra vitamin, karotenoid pigment ve iz elementlerle desteklenmiş büyüme yemleri yeterli gözükmektedir. Ancak, deniz balıkları damızlıkları için belirli evrelerde özel rasyonlar hazırlanması yeterli miktarda kaliteli yumurta ve larva üretimi açısından son derece önemlidir.

Yeni kültüre alınmak üzere kuluçkahaneye getiren balıklar adaptasyondan sonra yem almaya başlarlar. Başlangıçta sadece taze balık (sardalya, hamsi, çaça) ve diğer su ürünleri (midye, sübye vs.) etleri ile beslenen balıklar göreceli olarak pelet yeme alıştırlılır.

Kantitatif ve kalitatif yönden damızlık balıkların beslenmeleri iki evreye ayrılabilir: i) yumurtlama sezonu dışında (yumurtlamadan bir sonraki yumurtlamanın 3-4 ay öncesine kadar) uygulanan normal besleme ve ii) yumurtlama sezonu civarında uygulanan özel besleme.

Yumurtlama sezonu dışındaki besleme de amaç, damızlık balıkların bir sonraki üreme sezonu için gamet gelişimi başlayıncaya kadar sağlıklı bir şekilde muhafaza edilmesidir. Özellikle yeni yumurtlamış anaçlarda

yumurtlama sonrası vücut boşaldığından aşırı beslenme söz konusu olabilir. Ancak, bu periyotta dokulardaki protein sentezi düşük olduğundan yemin protein ve yağ içeriği ne olursa olsun aşırı beslenme yağlanma ile sonuçlanabilir.

Yukarıda da belirtildiği gibi *Salmonidae* türleri için bu dönemde normal büyüme yemleri kullanılabilir. Ancak bunlarda bile yeterli besleme, o yıl yumurtlayan anaç sayısı, yumurta verimi ve yumurta büyüklüğü üzerinde önemli etkiye sahiptir. Örneğin, gökkuşacağı alabalıklarının yıl boyunca normal günlük yem miktarlarının yarısı veya 1/3'ü ile beslenmesi yumurta veriminin %25 azalması ile sonuçlanır. Ayrıca, iyi beslenmeyen balıkların önemli bir kısmı hiç yumurta vermez. Anaçlara verilen yem miktarındaki değişimlerle ilgili çalışmalar yüksek ve düşük besleme oranlarının yumurta verimi ve olgunlaşan anaç oranı üzerinde önemli etkilere sahip olduğunu göstermiştir (Bromage ve ark. 1992). Özellikle yumurta gelişiminin başladığı ilk 4 ay kaliteli rasyonla beslenen balıkların daha yüksek yumurta verimine sahip oldukları ve olgunlaşanların oranlarının daha iyi olduğu belirlenmiştir. Buna karşın, daha sonraki periyotlarda günlük yem miktarının artırılmasının bireysel olarak anaçların ürettikleri yumurta sayısını etkilemediği fakat anaçların canlı ağırlıklarını artırdığı gözlenmiştir.

Deniz balıklarında ise tercihen pelet yemler, yağlı ve beyaz etli balıklar, krustase ve yumuşakçalarla desteklenebilir. Pratikte haftada 6 gün verilen ticari pelet yem, haftada iki kez yaş yemlerle desteklenmekte, haftada bir gün (genellikle pazar günü) ise hiç yemleme yapılmamaktadır. Günlük besleme oranı ise alabalık ve levrekte %0.7-1.4 çipurada ise biraz daha yüksektir (%1.0-1.5). Bu oran su sıcaklığı ve balığın fizyolojik durumuna göre ayarlanmalıdır. Öğün sayısı genelde 1 (sabahın erken saatlerinde veya akşam üzeri) veya bazı durumlarda 2 olabilir. Balıkların gözlenmesi ve yem talebinin anında ayarlanabilmesi açısından elle yemleme özellikle tavsiye edilebilir.

Gametogenesis evresinde dişi balıklar oosit ve daha sonra yumurtalarda yumurta sarısı olarak depolanan vitellin üretimi için normalden daha fazla protein ve lipide gereksinim duyarlar. Gelişen embriyo ve larva için (diş beslenmeye başlayıncaya kadar) yegane besin kaynağı olduğundan yumurta sarısının miktar ve kalitesi başarılı bir yavru üretimi için kritik öneme sahiptir. Bu evrede de kuru pelet ve yaş yemler kullanılır. Kuru pelet yemler, larva gelişimi için esansiyel olduğu

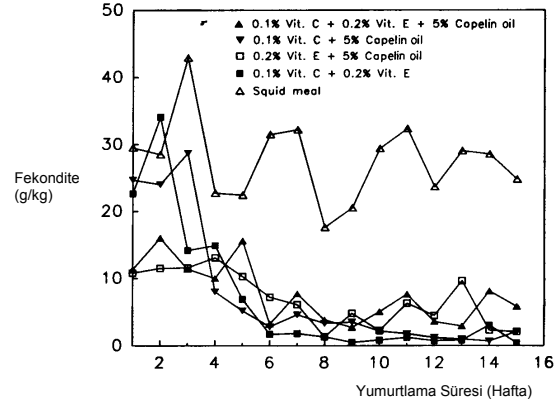
bilinen çoklu doymamış yağ asitleri (özellikle 20:5 ω 3 ve 20:6 ω 3) gibi besinleri içermelidir. Esansiyel amino asitler ve yağ asitleri balıklarda metabolizma tarafından üretilemediğinden mutlaka yemle sağlanmalıdır. Esansiyel amino asitlerin yeterli düzeyde sağlanmadığı durumda kaslar parçalanarak yumurta sarısı için gerekli amino asitler temin edilmeye çalışılır. Esansiyel yağ asitlerinin yetersizliği durumunda ise yumurta sarısı üretiminde karın boşluğunda birikmiş olan doymuş yağ asitlerince zengin yağlar kullanılabileceğinden yumurta kalitesi ve larvaların yaşama oranları düşer. Bu amaçla özellikle deniz balıkları kuluçkahanelerinde ya ticari olarak zenginleştirilmiş pelet yemler veya daha yaygın olarak kalamar yağı ve C vitamini gibi besinlerle zenginleştirilmiş yağ yemler kullanılmaktadır.

Hem anaçlar ve hem de larvalar üzerinde yapılan çalışmalar çoklu doymamış yağ asitlerinin yumurta ve larvaların gelişmesindeki önemini spesifik olarak göstermiştir. Örneğin, Kızıldeniz ve Akdeniz çipuraları ile yapılan çalışmalar, damızlık stok rasyonlarındaki ω 3 çoklu doymamış yağ asitlerinin yumurta ve larva kalitesini önemli ölçüde etkilediğini ortaya koymuştur. Ayrıca, larvaların ilk yapay rasyonlarında da çoklu doymamış yağ asitleri gereksiniminin karşılanması yaşama ve gelişme oranları açısından son derece önemlidir.

Yumurtlama dönemi başladığında deniz levreğine yem verilmez, fakat alabalık, kalkan ve çipuralara verilir. Özellikle bir kaç hafta süren ardıl yumurtlama sergileyen çipura anaçlarında bu dönemdeki yemleme yumurta verimi ve kalitesi üzerinde belirgin bir etkiye sahiptir. Örneğin, Akdeniz çipurasının yakın akrabası ve benzer üreme özelliklerine sahip olan *Pagrus major* üzerinde yapılan çalışmalarda, anaç balıkların dondurulmuş kril (Kuzey Atlantik'te yaygın olarak bulunan küçük bir pelajik karides türü) veya sübye unu ile beslenmesi ile fekondite ve yumurta-larva kalitesinde (yüzebilen yumurta sayısı, yağ damlacığı sayısı, çıkış oranı ve normal larva oranı) iyileşme gözlenmiştir. Çipura üzerinde yapılan benzer bir çalışmada ticari pelete ilave olarak 60 gün süreyle kalamar unu ile beslenen anaçların fekonditelerinde (kg ağırlık başına yüzebilen yumurta miktarı) önemli artış kaydedilmiştir (Şekil 1).

Özet olarak, bu tip anaç balıklar günde 1-3 defa vücut ağırlıklarının %1.0-1.5'i oranında %50-55 protein ve %10-15 deniz tipi lipid (en azından %5 yüksek doymamış yağ asidi) kalamar unu içeren pelet yemle beslenmelidir. Bu yem tipi, anaçlara en azından

yumurtlamanın başlamasından 15 gün önce verilmeye başlanmalıdır. Alternatif olarak balıklar vücut ağırlıklarının %1.0-1.5'i oranında normal ticari pelet ve ilave olarak donmuş kalamar ile beslenir.



Şekil 1. 60 gün süreyle, günlük vücut ağırlığının %1.5'i oranında farklı rasyonla (ticari pelet + şekilde verilen tamamlayıcılar) beslenen 5 anaç grubundan elde edilen yüzebilen yumurta miktarı (Zohar ve ark.,1995).

Kaynaklar

- Barrows, F. T. and Hardy, R. W., 2001. Nutrition and Feeding. G. A. Wedemeyer (Editör), Fish Hatchery Management, Second edition. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, USA, s. 483-558.
- Bromage, N. R., Jones, J., Randall, C., Thrush, M., Davies, B., Springate, J., Duston, J., and Barker, G., 1992. Broodstock management, fecundity, egg quality and timing of egg production in the rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Aquaculture 100, 141-166.
- Moretti, A., Fernandez-Criado, M. P., Cittolin, G. And Guidastrì, 1999. Manual on Hatchery Production of Seabass and Gilthead Seabream, Volume 1. FAO, Rome, 194 p.
- Pickering, A. D., 1998. Stres Responses of Farmed Fish: K. D. Black ve A. D. Pickering (Editör), Biology of Farmed Fish. Sheffield Academic Press, Seffield, England, s.222-255.
- Zohar, Y., Harel, M., Hassin, S. And Tandler, A., 1995. Gilt-head Seabream (*Sparus aurata*): N.R. Bromage ve R.J. Roberts (Editör), Broodstock Management and Egg and Larval Quality. Blackwell Science, Oxford, UK, s. 94-117.