

LEVREK (*Dicentrarchus labrax* Lin., 1758) BALIĞININ BİYOLOJİSİ VE YETİŞTİRME TEKNİKLERİ

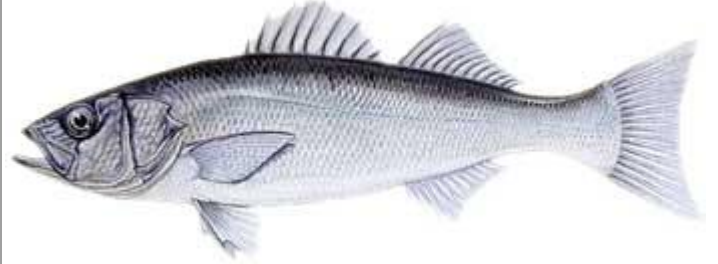
1. GİRİŞ: Su ürünleri yetiştirme teknolojisinin gelişimi ile beraber levrek kültürü üzerindeki çalışmalarda yoğunlaşmıştır. Ülkemizde önceleri çipura balığının besiyeye alınması ve daha sonrada larva üretimine geçilmesini takiben, levrek larvalarının kültür çalışmalarında yoğun artışlar gözlenmiştir.

Ülkemizde ise levrek larva yetiştiricilik çalışmaları 1984 yılında özel bir işletme ve E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi'nde başlamıştır. 1980'li yılların sonunda üretimlerini binli rakamlar ile ifade eden aquakültür tesisleri günümüzde yıllık larva üretimlerini milyonlara dayanan rakamlar ile ifade etmektedirler. Levrek larva üretiminde sağlanan bu gelişim, yeni türlerin aquakültürüne de öncülük etmektedir.

2. LEVREK (*Dicentrarchus labrax*, L. 1758) BALIĞININ BİYOLOJİSİ

Morone labrax ve *Roccus labrax* sinonimleri ile de adlandırılan levrek ,

Phylum	Vertabrata
Subphylum	Pisces
Clasis	Osteichthyes
Ordo	Perciformes
Subordo	Percoidei
Familya	Serranidae
Genus	Dicentrarchus
Species	labrax (Linneaus, 1758)



şekliyle sistematikteki yerini almıştır.

Levrek balıkları, tüm Akdeniz'den, İngiltere'nin kuzey sahillerine ve Kanarya Adaları'na kadar yayılım gösterir. Deniz fanerogamlarının bulunduğu kumlu, çamurlu-sığ biyotoplarda, sıcaklığa ve tuzluluğa karşı gösterdiği toleransı ile nehir ağızlarında ve lagüner bölgelerde yaşayan bir littoral bölge balığıdır. Havalardan soğuması ile birlikte kışlamak için derin sulara göç ederler.

Levrekler 5-28 °C arası sulara yaşayıp 12-14 °C arasında yumurta bırakırlar. Doğal ortamda 1 kg'lık bir dişinin 293.000-358.000 adet yumurta bırakabildiği bildirilmiştirler (Kennedy ve Fitzmaurice, 1972). Tuzluluk değişimlerine karşı dayanıklı olup, ‰ 3 tuzluluktan ‰ 50 tuzluluğa kadar yayılım gösterir. ‰ 0 tuzluğa adapte olabilir. Levreklerin düşük tuzluluk şartlarına adaptasyonu üzerine birçok çalışma yapılmış olup, bunlar adaptasyon teknikleri, düşük tuzlulukta beslenmeleri ve gelişimleri üzerinedir (Loy ve ark., 1996, Dendinos ve Thorpe, 1985, Johnson ve Katavic, 1984).

Levrek balıkları 1 yaşına gelene kadar gonadlarında bir gelişim gözlenmez. 13-15. aylarda testiküllerde ve ovaryumlar da farklılaşma başlar. Doğal şartlar altında levrekler hayatlarının ikinci yılında sperm salgılayabilirler. Ancak RGS değeri düşüktür. 3. yılda ise ergin bir birey gibi yüksek oranda sperm sağlayabilirler. Ovaryumlardaki farklılaşma, erkeklerde olduğu gibi 13-15 aylar arasında başlar ve nispeten daha uzun sürer (Brusle ve Roblin, 1984).

Dişiler doğal şartlar altında ancak 3. yılda yumurta bırakabilir. Büyüme hızı bir yaş grubu bireylerinde en fazla durumdadır. Cinsi olgunluk dönemlerinde ağırlık artışının dişilerde erkeklerden daha fazla olduğu saptanmıştır. Üçüncü yaştan sonra alınan besinler gonad gelişiminde kullanılır. Akdeniz'de erkekler 2-3 yaş 25-30 cm boyda, dişiler 3-5 yaş, 30-40 cm boyda, Atlantik'te ise erkekler 4-7 yaş ve 32-37 cm boyda, dişiler ise 5-8 yaş ve 38-42 cm boyda cinsel olgunluğa ulaşırlar (Alpbaz, 1990). Levrek balıkları Akdeniz' de Ocak-Mart ayları arasında yumurta bırakırlar.

3. LEVREK BALIĞI YETİŞTİRİCİLİĞİ

3.1 Yumurta Özellikleri ve Kalite Kriterleri: Kemikli balıklarda türün yumurta çapı büyüdükçe yumurta sayısı azalır, çıkan larvanın boyu ve yaşama oranı artar. Döllenen yumurtalar pelajik, küresel ve saydamdır. Yumurtanın kalitesi, yumurtanın yüzebilirliği, yağ damlası sayısı, açılım oranı ve normal

yapıdaki larva miktarı ile orantılıdır. Levrek yumurtalarında biri merkezi konumlu olmak üzere ortalama 4-5 adet yağ damlası bulunur. Levrek yumurtalarının çapları ortalama $1150 \pm 85 \mu$, yağ damlalarının çapı ise 360-420 μ arasındadır.

Aynı tür içindeki yumurtaların boyutları arasındaki farklılıklar anaçların beslenmesine, büyüklüğüne, yumurtlama zamanına, hormon uygulamalarına, ortam koşullarına, genetik faktörlere ve bölgesel farklılıklara bağlıdır. Bunlar aynı zamanda kaliteyi ve kantiteyi etkileyen faktörler arasında yer almaktadır.

3.2. Yumurtaların İnkübasyonu: Uygun ortam şartlarında anaçlar tarafından bırakılan yumurtalar reküparatörlerden hassas biçimde toplanır. Yumurtalar toplama, tartım ve canlı-ölü ayrılması aşamalarında hava ile mümkün olduğunca az temas ettirilmeli ve çok miktarda yumurtanın üst üste birikmesi engellenmelidir.

Yumurtalar uzun süre nakil edilecekler ise 15-20 litrelik plastik kaplar kullanılır. 24 saatlik bir taşıma için litreye 20.000 adet, 6 saatlik bir taşıma için ise litreye 80.000 adet yumurta konulur. Taşıma işlemi döllenmeden sonraki ilk 24 saat içinde yapılmalıdır. Taşıma kapları içerisindeki suyun oksijen değeri 9-11 mg/l'te yükseltilmelidir. Plastik kabın 3/2'sine su ve yumurta konulur. Kabın 3/1'ine ise saf oksijen basılır. Taşıma işlemi sonucunda açılım oranı %50-70 arasında değişmektedir.

Yumurtalar inkübasyona alınmadan önce gerek duyulursa dezenfeksiyon işlemine tabi tutulmalıdır. Bunun için %5'lik iyodoform çözeltisinden 1 litre deniz suyuna 10 ml konur ve yumurtalar içinde 8-10 dakika bekletilir. Ayrıca bu işlem için çinko içermeyen Malahit yeşili ile de 5 mg/l oranında 40-60 dakika arası uygulama yapılarak tatbik edilir.

Canlı yumurtalar temin edildikten sonra bunların inkübasyona alma işlemi başlar. İnkübatörlerin konulacağı havuzlar değişik yapıda olabilir. Yumurtaların inkübasyonu için en uygun sistem race-way tipinde olan havuzlara inkübatörlerin yerleştirilmesidir. Ayrıca larva tankları veya diğer yapıdaki tanklarda da bu işlem yapılabilir. Hassas bir çalışmanın yapılabilmesi ve kontaminasyonun engellenmesi için akuakültür tesisinde inkübasyon ünitesinin ayrı olması gereklidir. Bu ünitenin büyüklüğü ve ekipmanları tesis için gerekli yumurta miktarına göre dizayn edilir. İnkübatörlerin konulacağı tankların iç kısımları koyu renkli ve jel-kot kaplıdır.

Kullanılan inkübatörlerin hacimleri 50-200 lt arasında değişebilir. İnkübatörler polyesterden yapılmış olup silindirik koniktir. Silindirik kısmı 300 m'luk plankton bezi ile kaplı olup konik kısım polyesterdir. Her inkübatöre alttan ayrı su girişi yapılabildiği gibi, bunların yerleştirildiği havuzlara da su girişi ve çıkışı direkt olarak yapılır. Tanklara gelen su önce 5 m'lik, sonrada 1 m'lik kartuş filtrelerden geçerek U.V. filtreye giriş yapar. Buradan da tanklara dağılır.

İyi bir yumurta açılımı için tuzluluğun hem levrek hem de çipura yumurtaları için ‰34-38 arasında olması gerekir. ‰34 tuzluluğun altında yumurtalar semi-pelajik özellik gösterirler ve ‰33 tuzluluğun altında da tamamen çökerler. Levrek yumurtaları için en iyi inkübasyon sıcaklığı 14-16 °C arasındadır (Freddi, 1985).

Temin edilen yumurtalar alındıkları ortamla aynı sıcaklıktaki inkübatör tanklarına yerleştirilmelidir. Sıcaklık farkı ± 0.5 °C derecesini geçmemelidir. Yumurtalar inkübatörlere ortalama 3000-5000 adet/lt olacak şekilde konulur. İnkübasyon süresince ışık kullanılmaz. İnkübatörlerin bulunduğu tanklarda saatte % 40-60 su değişimi uygulanır.

3.3 Levrek Larva Yetiştirme Dönemleri

Yumurtaların embriyolojik gelişimini tamamlayıp larvaların çıkması ile birlikte larva yetiştiriciliği de başlar. Larva yetiştiriciliği biyotik, abiyotik ve yabancı biyotik faktörlerin kontrol altına alındığı akuakültür tesislerinde yapılmaktadır. Larva yetiştirme periyodu larval dönem, toz yeme geçiş ve ön büyütme olarak üç bölümde gerçekleşir.

3.3.1 Larval Dönem : 15-16 °C su sıcaklığında levreklerde prelarval dönem 5. günde sona erer ve postlarval dönem başlar. Ağız açılmadan önce tankların üzerinde biriken yağ tabakasının temizlenmesi için yüzey temizleyicileri tank yüzey alanına göre 1 veya 2 adet olarak yerleştirilir. Bu hava kesesi gelişimi için çok önemlidir. Larvalara uygulanan aydınlanma süresi ve yoğunluğu larvaların gelişimini, hava kesesi oluşumunu ve yaşama oranının etkiler (Cerqueria ve Chatain, 1991).

Larval dönem beslemede canlı yem kaynaklarından rotifera (*Brachionus plicatilis*) ve artemiaların (*Artemia* sp.) nauplii ve metanauplii formları kullanılır (Barnabé ve Guissi, 1993).

Artemiaların açılım oranları, besin içerikleri, 1 gr.daki yumurta sayıları ve açılım sonrası nauplii boyları değişim gösterir. Artemia Systems'in ürettiği ve larva üretim tesislerinde yoğun olarak kullanılan AF tip artemiaların nauplii boyları yaklaşık 460-480 µ olup, 10 mg/gr'dan daha fazla miktarda HUFA içerirler. Bu artemiaların enleri 165-175 µ arasında değişim gösterdiğinden ağız açıklığı 400-420 µ olan levrek larvalarında ilk günden itibaren de kullanılabilir. Fakat bir haftalık dönemde rotifer ile besleme yapılması yaşama oranını olumlu etkiler. Larval dönem sonunda yumurta kalitesine de bağlı olarak uygulanan yetiştirme tekniklerine göre başarı oranı %40'a kadar ulaşabilir.

3.3.2 Toz yeme Geçiş Dönemi: Larval dönemin tamamlanması olarak kabul edilen 38-42 günler arasında larvalar canlı yemden mikropartikül (toz) yeme adapte olacakları bölüme alınırlar. Bu bölümde işletmenin kapasitesine göre belirlenmiş sayıda 10-15 m³'lük tanklar kullanılır. Tankların dip kısımları koniktir. Su çıkışları merkezi ve diptendir. Havuzlarda 1500-2000 lüks aydınlatma şiddeti sağlayacak ışıklandırma sistemleri mevcuttur. Ünitelerde aydınlatma süresi 16 saat olup otomatik zamanlayıcılar yardımıyla ayarlanmaktadır. Mikropartikül yemlerin dağıtımında otomatik yemlikler kullanılmaktadır. Ortama girilen toz yem su kalitesini çok hızlı değiştirdiğinden kapalı devre sistemlerde su kalitesinin sürekli kontrolü sağlanmalıdır. Hastalık risklerinin azaltılması yönünden açık devre sistemlerin bu aşamada kullanılması daha faydalı olmaktadır. Tanklara verilen su mutlaka kum ve ultraviyole filtreden geçirilerek larvalara verilmelidir. Bunların yanı sıra tanklarda saf oksijen girişi, debi metre, saturasyon kolonları ve yüzey temizleyicilerinin bulunması üretimi olumlu yönde etkiler.

Mikropartikül yeme alıştırmaya dönemi, balıkların ortalama 19-21 mm total boya ve 35-40 mg ağırlığa ulaştıkları 38-42 günlerde başlar. Bu dönemde havuzlardaki balık yoğunluğu litrede 10-12 adettir. Mikropartikül yeme geçiş döneminde kullanılan Artemia'lar metanauplii II formundadır.

Levrek balıklarda kullanılan mikropartikül yemler ilk dönem 80-150 mikron büyüklükten başlayarak larva gelişimine göre 500 mikron büyüklüğe kadar kullanılır. Sövrāj uygulaması 15-16 gün devam eder. Larvalara günlük verilen artemia miktarı azaltılırken mikropartikül yem miktarı artırılır. Bu dönemde mikropartikül yem besleme oranı canlı ağırlığın % 8-10 kadardır. Toz yeme geçiş süresince su sıcaklığı ortalama 20 °C olup, tanklarda su debisi % 50-100 arasında değişim gösterir. Ölümler ilk günlerde toz yeme adapte olamamaya bağlı olarak artma eğilimindedir. Larva yaşama oranı normal şartlar sağlandığı takdirde ortalama % 80-90 arasında değişim gösterir (Equipe Merea, 1990). Toz yeme geçişi tamamlayan larvalar ortalama olarak 350-400 mg ağırlığa kadar bu bölümde kaldıktan sonra ön büyütme ünitesine alınır.

3.3.3 Ön Büyütme: Ön büyütme ünitesinde de hacimleri 10-15 m³ arasında değişen silindirik tanklar kullanılmaktadır. Su sıcaklığı 19-21 °C olup 16 saat ışıklandırma uygulanır. Tanklarda doğal deniz suyu tuzluluğu kullanılır. Tanklara 3000-5000 adet/m³ arasında yavru stoklanabilir. Su değişimi balık büyüklüğüne ve stok yoğunluğuna göre saate % 80-150 arasında değişmektedir. Yemleme oranı % 6 başlayıp % 4'e kadar düşme gösterir. Yaşama oranı hastalık çıkmadığı süre içinde % 90-95 arasında değişim gösterir.

Tablo 1. Levrek balıklarında farklı büyütme dönemlerinde balık ağırlığına ve su sıcaklığına göre uygulanan besleme oranları ve yem büyüklükleri.

Dönem	Yem Boyutu (mikron)	Balık Ağırlığı (gr)	Su Sıcaklığı (°C)	Besleme Oranı (%)
-------	---------------------	---------------------	-------------------	-------------------

Toz yeme geçiş dönemi	80-200	0.03-0.125	19-20	8-10
	150-300	0.125-0.165		8-10
	300-500	0.165-0.420		6-8
Ön Büyütme	300-900	0.420-0.640	19-21	5-6
	500-900	0.640-0.950		4-5
	500-1250	0-950-1.200		4-5

3.4 Büyütme: Akuakültür tesislerinden veya doğal ortamdaki temin edilen levrek yavruları porsiyonluk boyuta getirilmek üzere karasal ve denizel ortama kurulan tesislerde farklı teknikler kullanılarak büyütülür.

3.4.1 Ekstansif Yetiştirme Yöntemi: Bunun için sahil şeridinde bulunan, dalyan ve gölet gibi doğal alanlardan yararlanır. Buralarda yavru temini tamamen doğadan olup, ortamda diğer türlerle birlikte polikültür yapılmaktadır.

3.4.2 Yarı Entansif Yetiştirme Yöntemi: Bu sistemler karasal alanlarda kurulu olan toprak veya beton havuz sistemleri ile portatif olarak kullanılan branda havuzları kapsamaktadır. Havuzların şekilleri ve büyüklükleri değişik yapılarda olabilir. Bu sistemlerde su değişimi ve beslenme kontrol altındadır. Su kalitesini artırma için sistemlere oksijeneratörler eklenebilir. Ayrıca toprak havuzlar jeo-membran madde ile kaplanmakta ve su geçirmeyen özelliğe sahip olmaktadır. Bu sayede su debisi yükseltilmesi ile stoklama yoğunluğu artırılmaktadır. Toprak havuzlarda hektar başına 1-4 ton arası ürün alınabilir. Bu oran beton havuzlarda ve iç yüzeyi kaplı toprak havuzlarda 2-5 kg/m³ arasında değişmektedir.

3.4.3 Entansif Yetiştirme Yöntemi: Dünyada ve ülkemizde yoğun olarak kullanılan bu yöntemde yüzer ağ kafes yapılarında yetiştiricilik yapılmaktadır. Akuakültür çalışmalarının gelişmesine paralel olarak birim alandan daha çok verim almayı sağlaması açısından su içerisinde yetiştirme sistemleri ağırlık kazanmıştır. Günümüzde kıyılarda, açık denizlerde ve okyanuslarda bile güvenlik içinde kurulabilecek sistemler planlanmaktadır. Günümüzde kıyı ötesi kafeslerde 2500-6000 m³' arası değişen hacimlerde tek bir sistemde yıllık 150 ton üretim yapılabilmektedir (Özden ve diğ., 1998). Kafes sistemleri sabit kafesler, yüzer kafesler, dalgıç kafesler ve döner kafesler olarak 4 ana grupta toplanır. Ağ kafeslere kurulduğu yerin özelliklerine ve su kalitesinin durumuna göre 15-30 kg/m³ arasında stoklama yapılabilir. Balıkların gelişiminde besleme ve su sıcaklığı önemli rol oynar. Besleme rejimlerinde yem kalitesinin yanı sıra balıkların ağırlıkları ile su sıcaklığı değerleri dikkate alınarak günlük besleme yapılmalıdır. Büyütme döneminde levreklerde kullanılan yemlerde protein %46-52, selüloz %2-3, ham kül %12-13, ham yağ % 10.5-11.5 kalsiyum % 1.6-2.2 ve fosfor %1.4-1.5 arasında olması, bunun yanı sıra vitaminler ve iz elementlerin yeterli miktarda kullanılması gelişimi olumlu yönde etkiler.

Yem Boyut (mm)	Balık Ağırlığı (gr)	Su Sıcaklığı (OC)	Besleme Oranı (%)	Ağ Göz Açıklığı (mm)
0.9-1.2	1-3	16-25	5-3	4
1.25-1.5	3-8		2.6-4.1	6
1.5	8-15		2.2-3.5	8
2	15-30		1.5-2.75	12
3.2	30-80		1.2-2.1	15
4.5	80-250		1.1-1.8	20
6	250→		0.4-0.9	24

Tablo 4. Levrek balıklarının büyütülmesinde balık ağırlığına göre kullanılan yem boyutları, besleme oranları ve ağ göz açıklıkları.

Ege Bölgesi koşullarında 4 aylık süreyi akuakültür tesislerinde geçiren levrek yavrularının ağ kafeslere çıktuktan itibaren 14-15 aylık sürede 3-4 gram ağırlıktan 370-420 gram ağırlığa

ulaşmaktadırlar. Bu süre ve ağırlık artışı yetiştirme ortamının ekolojik şartlarına, kullanılan yemin içeriğine, balık stok yoğunluğuna, hastalık etkenleri ve larva kalitesi göre değişim gösterebilir.

4. SONUÇ: Kompleks bir yapı izleyen levrek yetiştiriciliğinde meydana gelen sorunlar canlının gelişiminin yeteri kadar bilinmemesinin yanı sıra yönetim ve üretim tekniklerinin eksikliklerinden de meydana gelmektedir.

Sevgi ÇEVİK

Su Ürünleri Mühendisi