

KARADENİZ ALABALIĞI (*Salmo trutta labrax* PALLAS, 1811) LARVALARINDA ARTEMİA VE TOZ YEM KULLANIMI ÜZERİNE KARŞILAŞTIRMALI BİR ARAŞTIRMANimet Selda Başçınar^{1*}, Nadir Başçınar²¹ Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Trabzon² Karadeniz Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği, Çamburnu, Trabzon**Özet:**

Çalışmada Karadeniz alabalığı (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811) larvalarının ilk yem tercihinin canlı yem yada suni yem mi olacağını belirlemek amaçlanmıştır ve Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü kuluçkahanesinde Ocak 2006 çıkışlı Karadeniz alabalığı larvaları kullanılmıştır. Araştırmada üç farklı deney yapılmıştır. İlk deneyde grup beslemesi için 90 adet (2.48 ±0.078 cm ve 122.46 ±15.750 mg), ikinci deneyde bireysel yemleme için 30 adet (2.51 ±0.10 cm, 119.34 ±14.524 mg) ve üçüncü deneyde yem tercihi için 10 adet (2.54 ±0.084 cm, 121.9 ±13.96 mg) larva kullanılmıştır. İçerisinde bir litre tatlısu bulunan araştırma ünitelerine, larvalar boy ve ağırlıkları ölçüldükten sonra, amacına yönelik olarak grup veya bireysel şekilde yerleştirilmiştir. Larvalar, midelerini tamamen boşaltılmaları için bir gün süreyle aç bırakılmıştır. Birinci ve ikinci deneyde larvalar 3 gruba ayrılmış ve Artemia (A), Artemia+toz yem (A+T) ve toz yem (T) şeklinde yemleme yapılmıştır. Üçüncü deneyde ise larvalara önce toz yem verilmiş, 10 dakika sonra ise Artemia verilmiştir. Yemlemeden itibaren 30 dakika sonra larvalar Benzocaine ile (20 ppm) bayıltılarak %10'luk formaldehite konmuştur. Laboratuvar ortamında mideleri çıkarılan larvaların mide ağırlığı ±0.0001 mg hassas terazide tartılmış ve yem sayıları mikroskopta sayılarak belirlenmiştir. İlk deneyin A grubunda ortalama tüketilen Artemia sayısı 426 ±241.9 adet olmasına karşın, ikinci deneyin A grubunda tüketilen Artemia sayısı 18 ±20.2 adette kalmıştır. İlk ve ikinci deneyin A+T gruplarında tüketilen Artemia ve toz yem sayıları, sırasıyla 370 ±24.6 ve 24 ±14.8; 1 ±1.5 ve 1 ±2.9 adet olarak belirlenmiştir. Üçüncü deneyde yapılan yemleme düzeninde ise larvaların toz yemi tercih etmedikleri (0 adet), ortalama 4±6.3 adet Artemia tükettikleri belirlenmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre larvaların öncelikle Artemia'yı tercih ettikleri, ancak karışık yapılan yemlemede önemli sayıda toz yem aldıkları (P<0.001), bireysel yemlemede tüketilen yem sayılarının, grup halinde yemlemeye göre oldukça düşük olduğu (P<0.001) belirlenmiştir. Sonuçta, grup halinde karışık olarak yemlemenin daha iyi olduğu belirlenmiştir. Henüz evcilleşme aşamasında olan Karadeniz alabalığı larvalarının, daha sonraki jenerasyonlarında göstereceği davranışların izlenmesi yararlı sonuçları ortaya koyabilir.

Anahtar Kelimeler: Karadeniz alabalığı, *Salmo trutta labrax*, yemleme, Artemia, toz yem

* Correspondence to:

Dr. Nimet Selda Başçınar, Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü P.K. 129 61000 Trabzon-TÜRKİYE

Tel: (+90 462) 341 10 53 Fax: (+90 462) 341 11 52

E-mail: seldabascinar@yahoo.com

Abstract: A Comparing Study on Feeding of Black Sea Trout Larvae (*Salmo trutta labrax* PALLAS, 1811) with Artemia and Granule

In this study, it was aimed to determine the first food preferences of Black Sea trout larvae (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811) which were hatched in January 2006 in Central Fisheries Research Institute as live food or granule. Three different experiments were done. In first experiment, 90 larvae with 2.48 ± 0.078 cm and 122.46 ± 15.750 mg for group feeding, in second experiment, 30 larvae with 2.51 ± 0.10 cm, 119.34 ± 14.524 mg for individual feeding, and third experiment, 10 larvae with 2.54 ± 0.084 cm, 121.9 ± 13.96 mg for food preferring were used. Research units were filled with 1lt fresh water and the fish stocked, after measuring length-weight, according to experiment aims as group or individual. After one day fasting for emptying of stomach, in first and second experiments larvae was separated there feeding groups as Artemia (A), Artemia+granule (A+T) and granule (T), and the third experiment larvae firstly fed with granule, after 10 minute with Artemia. After 30 minutes, sensitive larvae were anesthiated with Benzocaine (20 ppm) and were kept in 10% formaldehyde. In laboratory, stomach of larvae were removed with lancet, stomach content were weighed with ± 0.0001 mg balance, and counted in microscope. In despite of A group of first experiment fed 426 ± 241.9 items, A group of second experiment fed 18 ± 20.2 items. Artemia and granule numbers of group A+T in first and second experiments were 370 ± 24.6 and 24 ± 14.8 ; 1 ± 1.5 and 1 ± 2.9 items, respectively. In third experimet, it was determined that larvae did not prefer Granule, but fed 4 ± 6.3 Artemia. According to statistical analysis it was determined that larvae were firstly preferred Artemia, but in mixed feeding they fed granule significantly ($P < 0.001$), they fed less granule in individual feeding than group feeding ($P < 0.001$). It was concluded that group feeding with mixed food is more suitable than individual feeding. Now, monitoring of larval feeding behavior of Black Sea trout, newly domesticated, can give useful results.

Keywords: Black Sea Trout, *Salmo trutta labrax*, feeding, Artemia, granule

Giriş

Larva yetiştiriciliği tam kontrollü koşullar altında, kendine özgü bir takım üretim sistemlerine gerek duyan yavru balık yetiştiriciliğinden farklılık gösteren bir yetiştiricilik türüdür. Bu yetiştiricilikte en çok dikkat edilmesi gereken konular arasında damızlık balık yönetimi, yemleme ve mikrobiyal kontroldür. Larva yetiştiriciliğine daha hassas bakılmasının nedeni larvanın çok küçük olması ve fizyolojik açıdan gelişimini tam tamamlamış olmamasıdır. Larval büyüklük, organların gelişimi özellikle sindirim sisteminin tam gelişmemiş olması bu aşamada seçilecek yem seçimi ve yemleme rejiminin belirlenmesi larvayı doğrudan etkileyen faktörlerdir (Korkut ve Altan, 2002).

Larvanın dışardan ilk yem almaya başladığı dönemde genellikle yem partiküllerinin büyüklüğü yemlemenin etkinliğini belirleyici bir faktördür. Genelde larvanın ağız açıklığı; doğrudan doğruya yumurta çapı ve besin kesesi tüketim periyodundan etkilenebilen bir parametredir. İlk kez yem almaya başlayacak olan larvanın sindirim sisteminin gelişimi de alınan yemin sindirilip sindirilemeyeceği konusunda fikir vermektedir. Yem kaynağının seçiminde dikkat edilmesi gereken hususlar;

- 1) yemin sindirilebilir olması (kompleks protein kaynağı yerine larval metabolizmada kolay parçalanabilen ve değerlendirilebilen bol miktarda serbest amino asitleri ve oligopeptitleri içermelidir),
- 2) yem partiküllerinin kendi kendine parçalanabilmesi,
- 3) balık larvalarının esansiyel besin maddelerine olan gereksinimleri karşılanmasıdır (Korkut ve Altan, 2002).

Larval beslemede Artemia kullanımı mali külfetin yanında yeni bir hijyenik ortam ve canlı yemin bakterilerden arındırılmış olmasını gerektirmektedir. Bu nedenle, başlangıç yemi olarak granül yem kullanımı önemli bir avantajdır. Ancak pek çok balık türü ilk yem olarak canlı yeme gereksinim duymakta ve suni yemleri reddetmektedir. Larval aşamada kullanılan mikrodietler larvaların tüm gereksinimlerinin tam anlamı ile karşılayamamaktadır. Bu tür yemlerin ilk yemlemede kullanımı bazı balıklar üzerinde küçük larvaların yaşama oranına doğrudan etki etmekte, büyüme ve gelişmede bir takım bozukluklar ortaya çıkarmaktadır. Bunun nedenleri arasında larvaların fonksiyonel duyu organlarının gelişimi

ilk sıradadır. Larva gelişimine bağlı olarak yemleri sırasıyla optik reseptörlerle (gözler), kemoreseptörler (tat duyusu) ve son olarak da mekanoreseptörleri (yanal çizgi-linea lateralis) ile algılamaktadır. Canlı yemler suni yemlere oranla daha iyi bir görünebilirlik sağlamaları nedeni ile larvaların dikkatini çekmektedir (Altan vd., 1997).

Karadeniz alabalığı (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811) Karadeniz Havzası'nda dağılım gösteren bir Salmonid alt türüdür. Aşırı ve bilinçsiz avcılık, doğal ortamlarının tahrip edilmesi ve kirletilmesi gibi nedenlerle stoklarda azalma görüldüğünden nesli tükenme noktasına gelmiş (Aydın ve Yandı, 2002) ve bu nedenle koruma altına alınmış ve avcılığı tamamen yasaklanmıştır. Karadeniz alabalığı, ilk kez Trabzon Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nce doğadan damızlık yakalanarak kültüre alınmış ve yetiştiriciliğe adapte edilmiştir. Doğal stokların takviyesi ve kültür şartlarında üretimi üzerinde çalışmalar 1998 yılında başlamış (Tabak vd., 2001) ve hala devam (Çakmak vd., 2005) etmektedir. Karadeniz alabalığının, büyüme ve üreme özellikleri, larval gelişim (Başçınar vd., 2005) özellikleri ortaya konulmuştur. Karadeniz alabalığı'nın doğadan alınıp ilk sağım döneminde elde edilen larvaların ilk beslenmesinde Tabak vd., (2001) tarafından ticari alabalık yemi kullanılmış, ilk besleme başarısızlıkla sonuçlanmış ve bu nedenle canlı yem takviyesi yapılmıştır.

Çalışmada, Karadeniz alabalığı larvaların ilk yem olarak tercihinin (canlı yem ya da suni yem) ve tercih oranlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod

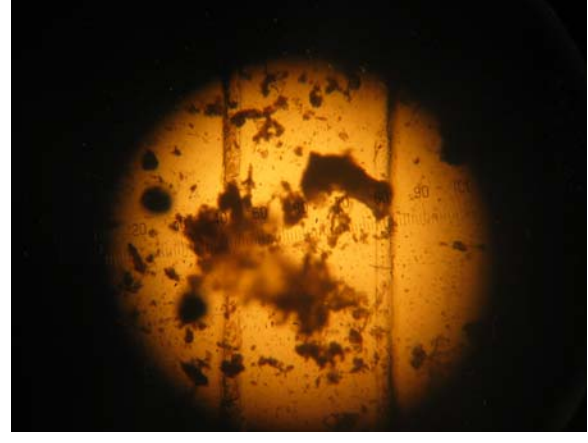
Araştırmada Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü kapalı devre kuluçkahanesinde Ocak 2006 çıkışlı Karadeniz alabalığı larvaları kullanılmıştır. Çalışmada özel bir firma tarafından üretilen ticari alabalık başlangıç yemi ve canlı yem olarak *Artemia* kullanılmıştır. Larvaların ve mide içeriğinin tartılmasında sırasıyla ± 0.001 g ve ± 0.0001 g hassas elektronik terazi, tam boy ölçümünde von Bayer teknesi kullanılmıştır.

Araştırmanın amacına yönelik üç farklı deney yapılmıştır. Birinci deneyde 90 adet balık larvası (2.48 ± 0.078 cm boy ve 122.46 ± 15.750 mg ağırlık) içerisinde 1 litre tatlısu bulunan kaplara 3 paralel olarak 10'arlı gruplar halinde yerleştirilmiştir. Bir haftalık adaptasyon evresinden sonra larvalara $13,5$ °C'de sınırsız yem verilmiştir. Yem verimi birinci gruba *Artemia*, ikinci gruba toz yem, üçüncü gruba ise *Artemia* + toz yem karışımı şeklindedir (Tablo 1). Yem verildikten 30 dakika sonra artan yemler ortamdan sifonla uzaklaştırılmıştır. Balıkların çırpınarak midelerini boşaltmasını engellemek amacıyla grup olarak örneklenen larvalar Benzocaine ile (20ppm) bayıltılarak %10'luk formaldehite konulmuştur. Laboratuara getirilen balık larvaların mideleri bistürü ve pens yardımıyla çıkarılmış, mide zarı daha sonra bistürüyle kesilerek mide içeriği bir sayım lamı üzerine çıkartılmıştır. *Artemia* ve toz yem partiküllerinin (Şekil 1) mikroskop altında sayımı yapılmıştır.

İkinci deney bireysel yem alımı için yapılmıştır. Bunun için ikişerli tekerrürlü *Artemia*, toz yem ve *Artemia*+tozyem grupları oluşturulmuş ve en az 5 balık örneklendirilmiştir. Deneyde 2.51 ± 0.104 cm boy ve 119.34 ± 14.524 mg ağırlığındaki ($n=30$) larvalar kullanılmıştır. Her bir larva deney kaplarına bireysel olarak yerleştirilmiştir. Deney, 8°C de 1 lt'lik tatlısu ile dolu kaplarda 30 adet/ml *Artemia* ve 172 mg toz yem verilerek yapılmıştır (Tablo 2). Yemleme sonrası 30 dakika beklenmiş ve sonra balıklar ortamdan bir kepçe ile alınarak bayıltılmış ve %10'luk formaldehite konulmuştur.

Üçüncü deney, 8°C 'de, 2.54 ± 0.084 cm boy ve 121.9 ± 13.96 mg ağırlığa ($n=10$) sahip larvalarda yapılmıştır. Larvalar bireysel olarak önce toz yem ile, ardından 10 dakika sonra *Artemia* ile beslenmiştir (Tablo 3). Yarım saat sonra beslenen balıkların mideleri yukarıda açıklanan aynı metodla çıkarılmış ve mikroskopta incelenmiştir.

Verilerin değerlendirilmesinde Statistica 7.0[®] programı kullanılmıştır. İstatistikî önem seviyesi ($p<0.001$)'e göre yapılmıştır (Sokal and Rohlf, 1981). Grafik çizimleri için Excel programı kullanılmıştır.



a.

b.

Şekil 1. Midedeki yemlerin mikroskop altındaki görüntüsü (a: Artemia, b: toz yem)
Figure 1. Microscope photo of stomach content (a: Artemia , b: granule)

Tablo 1. Birinci deneyin dizaynı (A: Artemia, T: Toz yem, A+T: artemia+Toz yem)
Table 1. Dizayn of first experiment (A: Artemia, T: granüle, A+T: artemia+granüle)

Grup	Deney tekerrürü	Balık sayısı	Yem türü	T= °C
I (A) ΣN=30	1	10	A	13.5
	2	10	A	13.5
	3	10	A	13.5
II (T) ΣN=30	1	10	T	13.5
	2	10	T	13.5
	3	10	T	13.5
III (AT) ΣN=30	1	10	AT	13.5
	2	10	AT	13.5
	3	10	AT	13.5

Tablo 2. İkinci deneyin dizaynı (A: Artemia, T: Toz yem, A+T: artemia+Toz yem)**Table 2.** Dizayn of second experiment (A: Artemia, T: granüle, A+T: artemia+granüle)

Grup	Deney tekerrürü	Balık sayısı	Yem türü	T= °C
I (A) $\Sigma N=10$	1	1	A	8
		1	A	8
		1	A	8
		1	A	8
		1	A	8
	2	1	A	8
		1	A	8
		1	A	8
		1	A	8
		1	A	8
I (T) $\Sigma N=10$	1	1	T	8
		1	T	8
		1	T	8
		1	T	8
		1	T	8
	2	1	T	8
		1	T	8
		1	T	8
		1	T	8
		1	T	8
I (A+T) $\Sigma N=10$	1	1	AT	8
		1	AT	8
		1	AT	8
		1	AT	8
		1	AT	8
	2	1	AT	8
		1	AT	8
		1	AT	8
		1	AT	8
		1	AT	8

Tablo 3. Üçüncü deneyin dizaynı (A: Artemia, T: Toz yem)**Table 3.** Dizayn of third experiment (A: Artemia, T: granüle)

Grup	Balık sayısı	Yem türü		10' sonra verilen yem	T= °C
$\Sigma N=10$	1	T	10 dakika sonra her bir balğa Artemia verilmiştir.	A	8
	1	T		A	8
	1	T		A	8
	1	T		A	8
	1	T		A	8
	1	T		A	8
	1	T		A	8
	1	T		A	8
	1	T		A	8
	1	T		A	8

Bulgular ve Tartışma

Birinci deney

Doksan adet balık larvası üzerinde üçerli grup halinde 13,5°C'de yapılan birinci deney sonucunda, midedeki en fazla yemin sayısal olarak Artemia grubunda (501 ±226.9 adet), en az ise toz yem grubunda olduğu (2 ±0.95 adet) gözlenmiştir (Tablo 4). Artemia ile beslenen

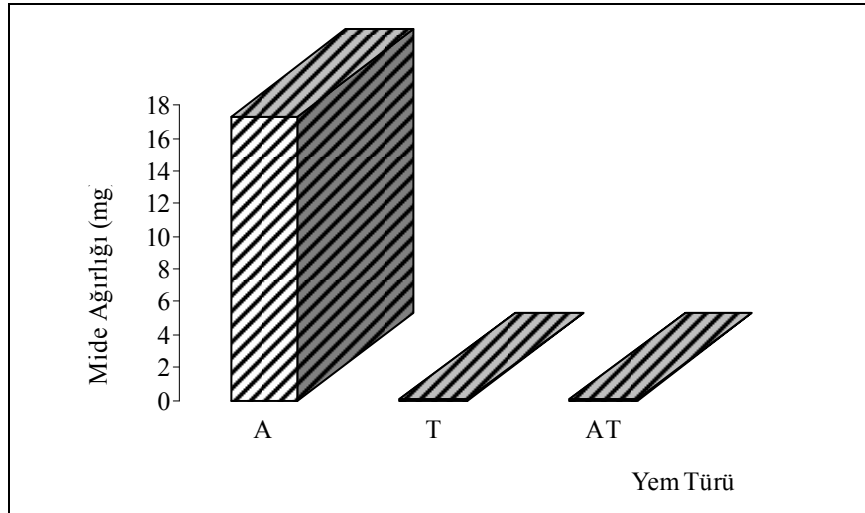
grupta boş mide bulunmazken toz yem grubunda 8 midenin boş olduğu gözlenmiştir (Şekil 2 ve 3) Mide doluluk indekslerine bakıldığında ilk sırayı %20.42 değer ile Artemia grubu almıştır. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda Artemia sayısı önemli derecede yüksek bulunmuştur (p<0.001).

Tablo 4. Birinci deneyde elde edilen bulgular (ort±sd) (N: larva sayısı, L: larva boyu (tam boy), W: larva ağırlığı, A: Artemia, T: toz yem, AT: Artemia + toz yem, n: adet, YMA: yaş mide ağırlığı, MDI: mide doluluk indeksi).

Table 4. Results of first experiment (mean±sd) (N: larvae number, L: total length, W: larvae weight, A: Artemia, T: Granule, AT: Artemia + Granule, n: number, YMA: wet stomach weight, MDI: Full of stomach index)

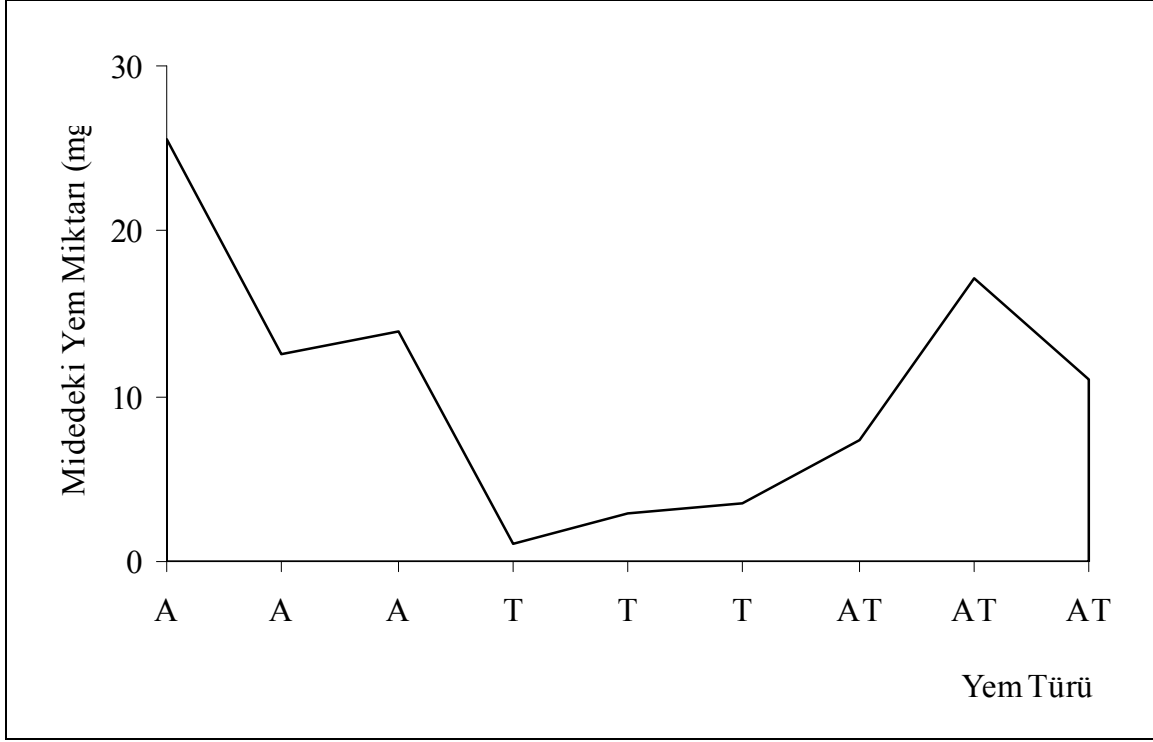
GRUP	N	L (cm)	W (mg)	Midedeki Yem miktarı (n)			% MDI
				A (n)	T (n)	YMA (mg)	
I	10	2.47 ±0.09	127.9 ±20.58	501 ±226.90		25.59 ±11.573	20.42 ±9.779
(A)	10	2.41 ±0.07	127.1 ±12.51	433 ±246.30		12.58 ± 4.555	9.88 ±3.126
	10	2.47 ±0.07	122.6 ±14.17	355 ±236.14		13.89 ±3.640	11.31 ±2.610
II	10	2.53 ±0.02	120.2 ±15.92		2 ±0.95 (3)*	1.05 ±0.436	0.89 ±0.398
(T)	10	2.46 ±0.02	113 ±12.44		12 ±7.32 (5)*	2.90 ±0.980	2.53 ±0.598
	10	2.47 ±0.08	129 ±12.79		5 ±1.89 (3)*	10.99 ±2.736	3.24 ±0.556
III	10	2.54 ±0.07	126.2 ±15.65	300 ±51.13	35 ±15.52	7.36 ±1.644	5.83 ±1.019
(A+T)	10	2.46 ±0.05	125.7 ±6.39	423 ±132.42	23 ±11.03	17.08 ±19.780	13.79 ±16.454
	10	2.49 ±0.07	109 ±18.80	386 ±122.30	15 ±10.79	3.55 ±1.029	8.53 ±2.104

* boş mide sayısı

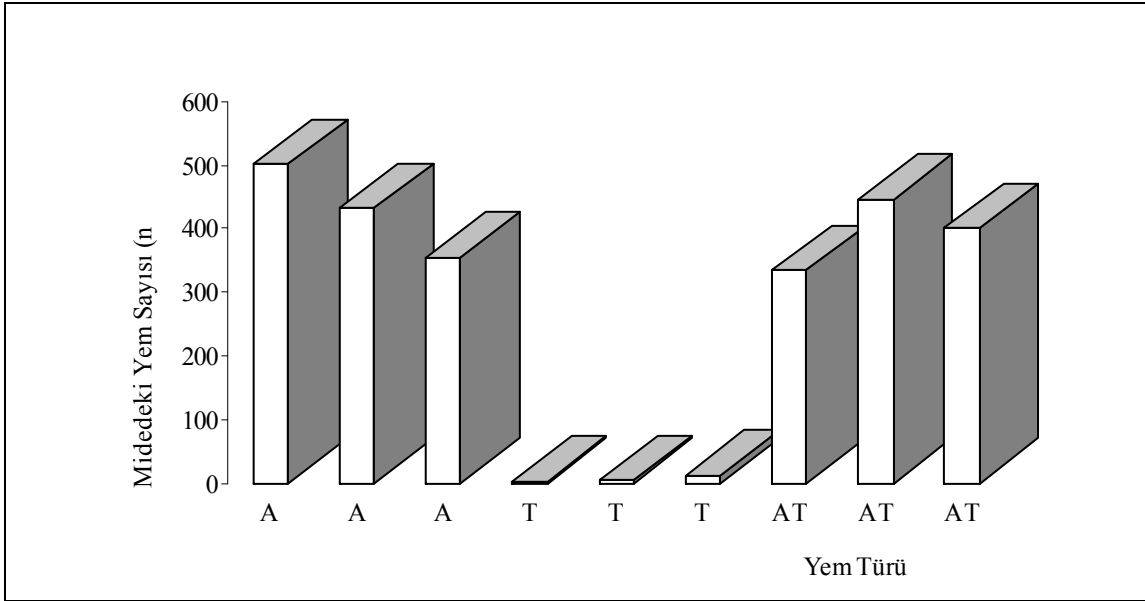


Şekil 2. Yemlenmeden 30 dakika sonra yem türüne bağlı mide ağırlığı

Figure 2. According to type of feed-stomach weight -after 30 minute of feeding



A.



B.

Şekil 3. Grup olarak beslenen larvaların mide içeriği (A: ağırlık, B: sayısal).
Figure 3. Stomach content of group feeding larvae (A: weight, B: number)

İkinci deney

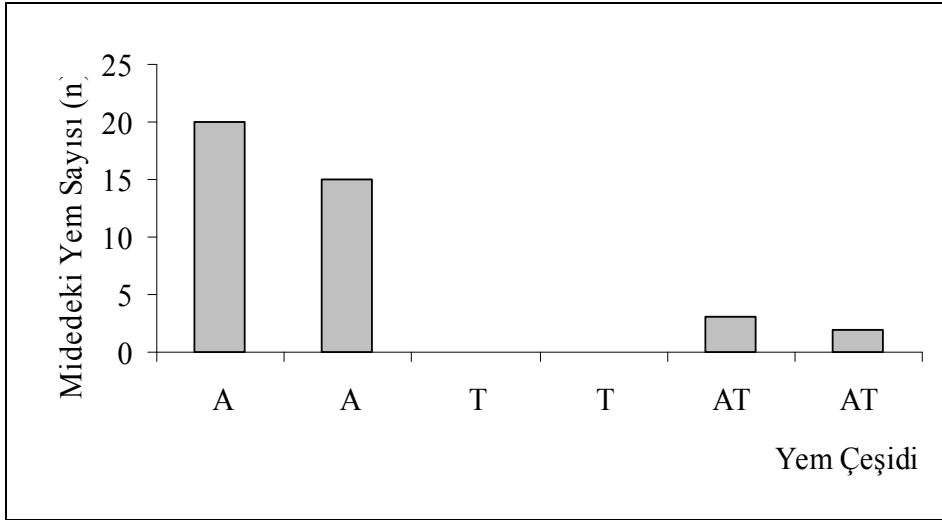
Yemlemede her bir araştırma birimine, metoda uygun olarak 30 adet Artemia/ml ve/veya 172 mg toz yem verilmiştir. Deney sonucunda Artemia grubunda maksimum tüketim 20 ± 19.537 adet olarak bulunmuştur.

Bireysel yemlemede, toz yem grubunda (T) yem alımının olmadığı gözlemlenirken, AT grubunda larvaların az sayıda da olsa toz yem ve Artemia tükettiği (1 ± 1.5 adet/Artemia, 2 ± 3.403 adet/toz yem) gözlenmiştir ($p < 0.001$) (Tablo 5, Şekil 4).

Tablo 5. İkinci deneyde elde edilen bulgular (ort ±sd) (N: larva sayısı, L: larva boyu, W: larva ağırlığı, A: Artemia, T: toz yem, AT: Artemia + toz yem, n: adet).

Table 5. Result of second experiment (mean ±sd) (N: larvae number, L: larvae length, W: larvae weight, A: Artemia, T: Granule, AT: Artemia + Granule, n: number).

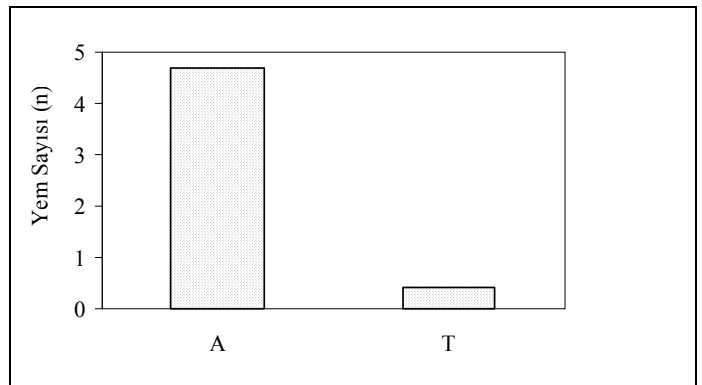
Grup	N	L (cm)	W (mg)	A (n)	T (n)
I (A)	5	2.54 ±0.05	112.2 ± 8.25	20 ±19.537	
	5	2.46 ±0.11	122.2 ±14.51	15 ±22.534	
II (T)	5	2.58 ±0.04	118.4 ±13.14		0
	5	2.52 ±0.11	114.2 ±20.32		0
III (A+T)	5	2.50 ±0.14	122.25 ±18.63	1 ±1.5	2 ±3.403
	5	2.52 ±0.08	127.4 ±12.42	1 ±1.673	1 ±2.682



Şekil 4. Bireysel olarak yemlenen balıkların midelerindeki yem çeşitleri ve sayıları
Figure 4. Type and number of feed in stomach of feeding individual larvae

Üçüncü deney

Ortalama 2.54 ±0.084 cm boy ve 121.9 ±13.96 mg ağırlığa (n=10) sahip larvalara önce toz yem ve ardından 10 dakika sonra Artemia verilmiştir. Deney sonucunda bireysel olarak beslenen larvaların midelerinde Artemia sayısının yüksek olduğu gözlenmiştir (p<0.001). Deneyde sadece dört bireyin bir adet toz yem yediği (ort=0.4 ±0.51 adet), tüketilen ortalama Artemia sayısı ise ortalama 4±6.3 adet olarak belirlenmiştir (Şekil 5).



Şekil 5. Üçüncü deneyde, larvaların tükettikleri Artemia ve toz yem sayısı

Figure 5. Artemia and granule numbers of consumption of larvae in third experiment

Araştırmada birinci deneyin Artemia grubunda ortalama tüketim 426 ± 241.9 adet olmasına karşın, ikinci deneyin A grubundaki tüketim 18 ± 20.2 adet olarak belirlenmiştir. Birinci ve ikinci deneyin A+T gruplarında tüketilen Artemia ve toz yem sayıları, sırasıyla 370 ± 24.6 ve 24 ± 14.8 ; 1 ± 1.5 ve 1 ± 2.9 adet olarak belirlenmiştir. İki deney arasındaki ana farklılıklar birinci deneyin 13.5 °C’de grup yemlemesi, ikinci deneyin ise 8 °C’de bireysel yemleme olmasıdır. Grup halinde balıkların oluşan sosyal hiyerarşi nedeniyle daha fazla yem tükettikleri (Jobling, 1994; De Silva ve Anderson, 1995), diğer taraftan su sıcaklığının salmonid larvaların beslenmesi üzerinde önemli etkileri olduğu ve kuluçka sıcaklığına göre biraz daha yüksek ($13-16$ °C) su sıcaklığına gereksinim duyduğu bilinmektedir (Sullivan vd., 2000). Tabak vd (2001) tarafından yapılan çalışmada, Karadeniz alabalığı larvalarının başlangıçta yapay yemi tercih etmedikleri belirlenmiş ve canlı yem ile besleme çalışmaları yapılmıştır.

Üçüncü deney yapılan yemleme düzeninde ise larvaların beklendiği gibi (Tabak vd., 2001) toz yemi tercih etmedikleri (0 adet), ortalama 4 ± 6.3 adet Artemia tükettikleri, bireysel yemlemede tüketilen yem sayılarının, grup halinde yemlemeye göre oldukça düşük olduğu ($p < 0.001$) belirlenmiştir.

Salmonid larvaların ilk beslenmesinde akuatik organizmalar (chironomid vb) ve zooplanktonlar (Daphnia, Diaptomus vb) ile beslenmektedir. Templeton ve Robin (1990) yumurtadan çıkan yavrularda, doğal ortamda ilk beslenmelerini su içerisinde bulunan chironomid türü küçük canlılarla yaptığını bildirmiştir. Bu dönemde bulanıklık ve sıcaklığın yanında yeme ulaşma, yem bolluğu ve yem büyüklüğü de larval gelişimi etkilemektedir (Jobling, 1993; Neveu, 1999). Çalışmada yem büyüklüğü ve bolluğu dikkate alınarak larvalara tüketebileceklerinin üzerinde ve hatta araştırma biriminin tamamını kaplayacak miktarda yem verilmiştir. İlk yemlemede kullanılacak olan yemlerde aranan özelliklerin başında yem büyüklüğü ve kolay erişebilirlik ilk sırada gelmektedir (Lavens ve Sorgeloos, 1996). Kullanılan toz yem gökkuşağı alabalığı için ticari olarak üretilmektedir. Artemia boyut olarak toz yeme benzer büyüklüğe sahip olup, önemli bir zooplanktondur. Deneylerde tüketilen yem miktarındaki farklılıklar, balıkların

grup veya bireysel davranışlarından kaynaklanmaktadır.

Alabalık yetiştiriciliğinde yem girdisini azaltmak, et kalitesini artırmak gibi nedenlerle canlı organizmalarla beslenmenin yapıldığı (Akyurt, 1989), Norveç gibi kuzey ülkelerinde Atlantik salmonu yetiştiriciliğinde yaş yem (dalak, ciğer, karides vb) kullanıldığı (Çakır ve Mater, 1993; Edwards, 1978) ifade edilmiştir. Alp alalarının (*Salvelinus alpinus*) ilk beslenmesinde kaliteli yem kullanımının yaşama oranı ve büyümeyi yüksek oranda etkilediği ve Artemia’nın kuru diyet olarak ve canlı kullanımında normal diyete göre daha iyi sonuç verdiği gözlenmiştir (Koskela ve Pirhonen, 1991).

Sonuç

Yapılan bu araştırma sonucunda en uygun yemlemenin grup halinde karışık eş zamanlı yapılmasının yem tüketimini artırdığını ortaya konmuştur. Ayrıca yem çeşidi olarak canlının tabiatı ve görsel reseptörlerin beslenmedeki etkisi dolayısıyla beslenmede Artemia’yı toz yeme tercih ettiği sayısal olarak gözlenmiştir. Yeni evcilleşme aşamasında olan Karadeniz alabalığının yetiştiriciliğinde yeni jenerasyonlarının beslenmede görsel olarak tercih ettiği (Artemia) ve etmediği (toz yem) yemlerin canlının büyümesi üzerine ne gibi etkinin olduğu takibinin yapılması bu konuda yararlı sonuçları ortaya koyabilir.

Kaynaklar

- Akyurt, İ., (1989). Alabalıkların Beslenmesinde Doğal Balık Yemlerinin Yeri ve Önemi, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **6** (21-22-23-24): 211-222.
- Alpaz, G.A., Temelli, B., Korkut, Y., (1989). Su Piresi (*Daphnia magna*) Yetiştiriciliği Üzerine Bir Araştırma, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **6**: 61-77.
- Altan, Ö., Korkut, A. Y., Vural, A., (1997). Anaç Balıkların Besin Madde Gereksinimleri. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **14** (3-4): 387-392.
- Aydın, H., Yandı, İ., (2002). The General Status of Spawning Areas of Blacksea Trout in The East Blacksea Regions (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811), (in Turkish). *E.U. Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **19** (3-4): 501-506.
- Başçınar N., Aksungur, N., Çakmak, E., (2005). Üç Farklı Su Sıcaklığı Rejiminde,

- Karadeniz Alabalığı (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811) Larvalarının Besin Kesesi Tüketimi ve Büyüme Oranları, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **22** (3-4): 403-406.
- Çakır, H., Mater, S., (1993). Salmon Balığı ve Üretim Tekniği, Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 10, 109 s, Bodrum.
- Çakmak, E., Kurtoğlu, İ. Z., Çavdar, Y., Firidin, Ş., Aksungur, N., Başçınar, N., Esenbuğa, H., Zengin, B., (2005). Karadeniz Alabalığı (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811)'nın Yetiştiriciliği ve Balıklandırma Amacıyla Kullanımı, Tagem/Haysüd/2001/07/01/20, Trabzon.
- De Silva, S. S., Anderson, T. A., (1995). Fish Nutrition in Aquaculture, *Aquaculture Series*, Chapman & Hall, London, 319 p.
- Edwards, D.J., (1978). *Salmon and Trout Farming in Norway*, Fishing Newsbooks Ltd., Farnham Surrey, 195 pp, England.
- Jobling, M., (1993). *Nutrition, Diet Formulation and Feeding Practices*. Salmon Aquaculture, K. Heen, R.L. Monahan and F. Utter (Eds) Fishing News Books, 83-126, Oxford.
- Jobling, M., (1994). *Fish Bioenergetics*, Chapman and Hall, London.
- Korkut, A.Y., Altan, Ö., (2002). Deniz Balıkları Yetiştiriciliğinde Larval Beslemenin Yeri ve Önemli Kriterler, *E.Ü. Su ürünleri Dergisi*, **19** (1-2):267-270.
- Koskela, J., Pirhonen, J., (1991). Growth and Survival of First Feding Arctic char *Salvelinus alpinus* Fed a Dry Diet Supplemented with Artemia, *LARVI'91 Fish and Crustacean larviculture Symposium*, P. Lavens, P. Sorgeloos, E. Jaspers and F. Ollevier (Eds) Gent, Belgium.
- Lavens, P., Sorgeloos, P., (1996). Manual on the Production and Use of Live Food for Aquaculture, *FAO Fisheries Technical Paper*. No. 361. Rome. 295 p.
- Neveu, A., (1999). Feeding Strategy of the Brown Trout (*Salmo trutta* L.) in Running Water. Bagliniéré, J.L. and Maisse, G (Eds.) *Biology and Ecology of Brown and Sea Trout*, Praxis Publishing Ltd, Chichester, UK.
- Sokal, R., Rohlf, F.J. (1981). *Biometry*. New York: W.H. Freeman & Company.
- Sullivan, K., Martin, D.J., Cardwell, R.D Toll, J. E., Duke, S., (2000). An Analysis of The Effects of Temperature on Salmonids of The Pacific Northwest with Implications for Selecting Temperature criteria, Sustainable Ecosystems Institute, Portland Oregon.
- Tabak, İ., Aksungur, M., Zengin, M., Yılmaz, C., Aksungur, N., Alkan, A., Zengin, B., Mısır, S., (2001). Karadeniz Alabalığı (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811)'nın Biyoekolojik Özelliklerinin Tesbiti ve Kültüre Alınabilirliğinin araştırılması. Tagem/Haysüd/98/12/01/007, Trabzon.
- Templeton, I., Robin, G., (1990). *Fresh Water Fisheries Management*, Fishing Newsbooks Ltd, Surrey, England.