

# Karadeniz Alabalığı (*Salmo trutta labrax* PALLAS, 1811) Larvalarında Canlı ve Granül Yem Kullanımı: Büyüme Performansının Karşılaştırılması <sup>[1]</sup>

Nimet Selda BAŞÇINAR \*  Eyüp ÇAKMAK \*

[1] *Bu araştırma TAGEM/HAYSÜD/2006/09/03/02 no'lu Karadeniz Alabalığının (Salmo trutta labrax PALLAS, 1811) Özel Sektöre Kazandırılması adlı proje kapsamında yapılmıştır*

\* Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Vali Adil Yazar Cad., No:14, 61250 Kaşüstü Beldesi/Şana, Trabzon - TÜRKİYE

**Makale Kodu (Article Code): KVFD-2010-1875**

## Özet

Araştırmada Karadeniz Alabalığı (*Salmo trutta labrax* PALLAS, 1811) larvalarının beslemesinde Artemia ve granül yem kullanımının büyüme performansı üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırmada Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü kuluçkahanesinde Ocak 2007 çıkışlı Karadeniz alabalığı larvaları (F3) kullanılmış ve larvalar 1x1x0.5 m ebatlarında fiberglas tanklarda stoklanmıştır. Su derinliği 10 cm olarak ayarlanmıştır. Tanklar dört eşit bölmeye delikli alüminyum levha ile ayrılmış ve her bölmede su hacmi 25 litre olarak ayarlanmış, larvalar 40 larva/litre yoğunluğunda yerleştirilmiştir. Araştırmanın ilk 45 günü iki öğün olmak üzere birinci grup sadece Artemia (A), ikinci grup granül (G) ve üçüncü tank Artemia ve granül yem karışımı (AG) birlikte kullanılarak yemleme yapılmıştır. Ortalama ağırlık değerleri 45. günde sırasıyla 170.77±8.731 mg, 313.58±6.597 mg ve 250.67±85.042 mg olarak ölçülmüş ve gruplar birbirinden farklılık göstermiştir (P<0.05). İlk 45 gün'lük yemlemede en iyi büyümeyi granül yem grubunun göstermesi nedeniyle tüm gruplarda 50. günden itibaren granül yeme geçilmiştir. Çalışmanın sonunda (143. gün) ortalama ağırlık değerleri; başlangıç yemleri canlı yem, granül yem ve canlı yem+granül yem ile beslenen gruplarda sırasıyla 942.25±153.622 mg, 991.26±347.495 mg ve 1101.78±392.329 mg saptanmış ve başlangıç yemi canlı yem+granül yem olan grubunun diğer gruplara göre daha iyi bir büyüme performansı gösterdiği bulunmuştur (P<0.05). Karadeniz alabalığı larvalarının (F3) beslenmesinde, canlı yem ile birlikte verilen granül yemin büyüme performansını artırdığı belirlenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** *Karadeniz alabalığı, Salmo trutta labrax, Büyüme, Canlı yem, Granül yem*

## Utilization of Granule and Live Feed at Black Sea Trout (*Salmo trutta labrax* PALLAS, 1811) Larvas: Comparison of Growth Performance

### Summary

In this study, the research is done on the effects of Artemia and granule feed utilization in growth performance of Black sea trout larvas (*Salmo trutta labrax* PALLAS, 1811) during feeding. In the study, January 2007 date Black sea trout larvas (F3) in Central Fishery Research Institute hatchery was used and larvas were kept in 1x1x0.5 m size fiberglass tank. The dept of the water was 10 cm. the tanks were sorted into four equal parts by the help of aliminium sheet and the water valume was 25 l in each part. Black sea trout larvas were put into parts as 40 larva/l density. Larvas were divided into three groups as three frequency: the groups were fed as first group live feed (Artemia), second group granule feed (commercial trout start feed) and third group granule feed + live feed Avarage weight value at 45<sup>th</sup> day was measured respectively as 170.77±8.731 mg, 313.58±6.597 mg and 250.67±85.042 mg and. The groups showed different results (P<0.05). From the 50<sup>th</sup> day the best growth was observed in group fed with granule feed; therefore, granule feed began to be used for all groups. At the end of the study (143<sup>th</sup> day), average weight values were estimated as for each group; live feed, granule feed and, live feed + granule feed 942.25±153.622 mg, and 991.26±347.495 mg, 1101.78±392.329 mg respectively. It was seen that live feed + granule feed group showed better growth performance than other groups (P<0.05). It was identified that in feeding Black sea trout larvas (F3) which have been in time process the utilization of granule feed beside live feed increases growth performance.

**Keywords:** *Black sea trout, Salmo trutta labrax, Growth, Live feed, Granule feed*



**İletişim (Correspondence)**



+90 462 3411053



seldabascinar@yahoo.com

## GİRİŞ

Yetiştiricilikte en çok dikkat edilmesi gereken konular arasında anaç balık yönetimi, yemleme programı ve mikrobiyal kontrol bulunmaktadır. Yetiştiricilikte larval büyüklük, organların gelişimi özellikle sindirim sisteminin tam gelişmemiş olması bu aşamada seçilecek yem seçimi ve yemleme rejiminin ve yem kaynağının belirlenmesinde dikkat edilecek hususlar fizyolojik açıdan küçük ve gelişimi eksik olan larvayı doğrudan etkileyen faktörlerdir <sup>1-3</sup>.

Larval beslemede kullanılan canlı yem kaynakları larvaların besin gereksinimlerinin büyük ölçüde karşılanmasına yardımcı olmaktadır. Canlı yemin en önemli avantajı yetiştiricilik ortamlarında hareketli ve homojen yapıda olmasından kaynaklanmaktadır. Son zamanlardaki bazı yetiştiricilik denemelerinde canlı yemlerle karma yemlerin kullanılması başarıyla sonuçlanmıştır. Özellikle mikrodiet yapısındaki yemlere, balık sağlığı gelişimine olumsuz etki yapmayan az miktarda etkili ve cezbedici maddelerin katılması canlı yem kullanımı oranında azalma sağlanmıştır <sup>2,4</sup>. Larval yetiştiricilikte bir an önce karma yeme geçme isteğinde ısrarlı davranmanın en önemli sebebi, kullanılan canlı yemin üretiminde ortaya çıkan çeşitli sorunlardan kaynaklanmaktadır. Canlı yem üretiminde başta ekonomik zorluklar olmak üzere pek çok olumsuzluklar vardır. Olumsuzlukların bir diğeri de canlı yemlerde karşılaşılan hijyen sorunudur. Canlı yemlerle bakteri taşınması çok kolay olmaktadır <sup>5,6</sup> çünkü saf olmayan yapılar popülasyon içerisinde mikrobiyal bir flora oluşturmaktadır <sup>1,2</sup>. Ancak pek çok balık türü ilk olarak canlı yeme gereksinim duymakta ve granül yemleri reddetmektedir. Larval aşamada kullanılan mikrodietler larvaların tüm gereksinimlerini tam anlamı ile karşılayamamaktadır. Canlı yemler granül yemlere oranla daha iyi bir görünebilirlik sağlamaları nedeni ile larvaların dikkatini çekmektedir <sup>1,3,4</sup>.

Balıklarda alınan yem miktarı yemin özelliğine (fiziksel, kimyasal ve fonksiyonel) büyüme ve üreme alınan yemin enerji içeriğine bağlı olarak değişim göstermektedir <sup>7,8</sup>. İlk yemleme döneminde bulanıklık ve sıcaklığın yanında yeme ulaşma, yem bolluğu ve yem büyüklüğü de larval gelişimi etkilemektedir <sup>9,10</sup>. Yüzme evresindeki larvalar oldukça küçük canlılar, mikro krustase, Chironomidae ve Ephemeroptera'nın larvalarıyla beslenmektedirler <sup>11</sup>.

*Salmo trutta* hem tatlısuda hem de denizde fırsatçı bir beslenme özelliğine sahiptir. Kış başından kış sonrasına kadar yoğun olarak denizel krusstaselerle (shrimps, amphipods ve krill), yaz ve ilkbaharda başlıca besin olarak juvenil hering olmakla beraber çoğunlukla balıklarla beslenirler <sup>12</sup>. Alabalık yetiştiriciliğinde yem

girdisini azaltmak, et kalitesini artırmak gibi nedenlerle canlı organizmalarla beslenmenin yapıldığı <sup>13</sup>, Norveç gibi Kuzey Ülkelerinde Atlantik salmonu yetiştiriciliğinde yaş yem (dalak, ciğer, karides vb) kullanıldığı ifade edilmiştir <sup>14,15</sup>. Alp alalarının (*Salvelinus alpinus*) ilk yem kullanımının yaşama oranı ve büyümeyi yüksek oranda etkilediği ve Artemia'nın kuru diyet olarak ve canlı kullanımı durumunda normal diyete göre daha iyi sonuç verdiği gözlenmiştir <sup>16</sup>.

Yetiştiricilikte yem seçimi, balığın bakım şartları ve beslenmesi ile piyasaya sürülecek son ürünün maliyetini etkilediği gibi insan gıdası olarak tüketime sunulmasında o derecede etkilidir. İnsan gıdası olarak tüketiminde gerekli olan optimum beslenme kriterlerinin sağlanması bakımından sonuçların oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

Araştırmada Karadeniz Alabalığı (*Salmo trutta labrax* PALLAS, 1811) larvalarının beslenmesinde Artemia ve granül yem kullanımının büyüme performansı üzerine etkileri araştırılmıştır. Canlıların larval aşamada bu iki yeme karşılık tercihi ve miktarı daha önce araştırılmıştır <sup>17</sup>. Bu kapsam içerisinde bu araştırmada Karadeniz Alabalığı (*Salmo trutta labrax* PALLAS, 1811) larvalarının ön beslenmesinde artemia, granül yem ve artemia ve granül yem karışımının kullanımı canlıların büyümesi üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

Araştırmada Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü kuluçkahanesinde Ocak 2007 çıkışlı F3 Karadeniz alabalığı larvaları kullanılmış, 1x1x0.5 m ebatlarında üç adet tank ortadan dört eşit parçaya delikli alimünyum levha ile bölünmüştür. Karadeniz alabalığı larvaları 40 larva/L yoğunluğunda bölmelere stoklanmıştır. Her bir bölmeye havalandırma bağlanmıştır. Tanklarda 8 L/dak. su değişimi olmuştur. Su sıcaklığı günlük olarak termometre ile ölçülmüştür. Her bir bölmeye (25'lik su hacmi) başlangıç ağırlıkları  $\pm 1$  mg hassas terazide ölçülen 1000'er adet Karadeniz alabalığı larvası yerleştirilmiştir.

Larvalar üç gruba ayrılarak üç gruba üç farklı yem kullanılmıştır. I. grup Artemia, II. grup granül yem, III. grup Artemia ve granül yem karışımı verilmiştir (Tablo 1). İlk 45 gün, birinci grup Artemia (A) ( $112.96 \pm 12.664$  mg, n=3000), ikinci grup granül yem (G) ( $99.49 \pm 5.110$  mg, n=3000) ve üçüncü grup ise Artemia + granül yem (AG) ( $104.94 \pm 10.288$  mg, n=3000) ile yemlenmiştir. Araştırmada farklı besin içeriğine sahip canlı yem (Artemia) ve özel bir firma tarafından üretilmiş granül yem kullanılmıştır (Tablo 1).

**Tablo 1.** Araştırmada kullanılan yemlerin içeriği (%)**Table 1.** Food composition (%) is used in this study

Kullanılan Yem	Ham Protein	Ham Yağ	Ham Selüloz	Ham Kül	Kuru Madde
Artemia <sup>1</sup>	54.4	6.4	-	6.3	12.0
Granül Yem <sup>2</sup>	57.0	17.0	0.5	10.0	92.0

<sup>1</sup> Kuru madde üzerinden verilmiştir, <sup>2</sup> Firma beyanattır

Araştırmanın ilk 45 günü iki öğün olmak üzere birinci grup sadece Artemia (A), ikinci grup granül (G) ve üçüncü tank Artemia ve granül yem karışımı (AG) birlikte kullanılarak yemleme yapılmıştır. Verilen yem miktarı her bir larva için 18±20.2 adet Artemia<sup>17</sup>, granül yemle beslemede ise vücut ağırlığının %3'ü esas alınmıştır. Bu doğrultuda günde iki kez olmak üzere Artemia ile beslenen grup her bir deney ünitesine 15 adet/ml, granül yem grubuna her bir bölme için 3'er gram, Artemia ve granül yem karışımı grubuna ise her bir bölme için 15 adet/ml Artemia ve 1.5 gr granül yem kullanılmıştır. 45. günde tüm gruplarda granül yeme geçiş ve yemleme üç öğüne çıkarılmıştır. Araştırmada ölçüm günleri (Deneme başlangıç günü 0 kabul edilmiştir) 0, 15, 30, 45, 65, 80, 115, 143. günlerdir. Toplam ağırlık ve örnekleme (n=35 adet) yapılarak tam boy (von Bayer teknesi, ±1 mm) ağırlık (±1 mg) ölçümü yapılmıştır.

Spesifik Büyüme Oranı (SBO) =  $(\ln W_t - \ln W_{t-1}) \times 100 / \Delta t$

Kondisyon Faktörü (K) =  $(W_x 1000) / L^3$

Yaşama Oranı (S) =  $(n_t \times 100) / \sum N$

Burada, W: canlı ağırlık (mg), W<sub>t</sub>: balığın t günündeki ağırlığı (mg), W<sub>t-1</sub>: balığın t-1 günündeki ağırlığı (mg), (t: iki tartım arasındaki süre (gün), L: tam boy (mm), n<sub>t</sub>: t günündeki balık sayısı,  $\sum N$ : deneme başlangıcındaki balık sayısı.

Verilerin değerlendirilmesinde Statistica 7.0® programında varyans analizi kullanılmıştır. İstatistik önem seviyesi (P<0.05 ve P<0.001)'e göre yapılmıştır<sup>18</sup>. Grafik çizimleri için Excel® programı kullanılmıştır.

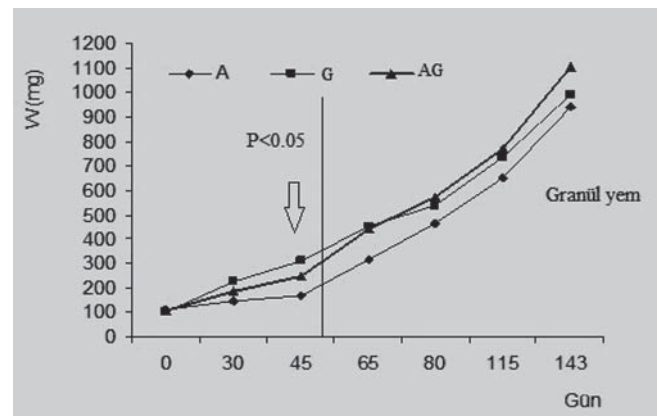
## BULGULAR

Araştırma süresince su sıcaklığı 10-21°C arasında değişim göstermiş olup ortalama 13.0±1.39°C'dir. Araştırma süresince PH 6.80-7.98 arasında olup (ortalama 7.51±0.397), çözülmüş oksijen değeri ise 7.5-9.0 arasında değişim göstermiştir.

Araştırmada yem olarak her bir gruba Artemia (A), granül yem (G) ve Artemia + granül yem (AG) karışımı verildiğinde, 45 günde öncelikle ağırlık artışının G yem grubu (313.58±6.597 mg; n=2346) sonra AG

(250.67±85.04; n=2194) grubunda olduğu gözlenmiştir (Şekil 2). A grubunda (170.77±8.731; n=1951) ise gruplar arasında en düşük ağırlık gözlenmiştir. Kırkbeş günlük dönem sonucundaki ölçümlerde yapılan varyans analizi sonucunda, yemlerin gruplar arasında farklılık olduğu belirlenmiştir (P<0.05). Gruplar arası farklılığın ortaya çıkması nedeniyle tüm gruplarda granül yeme geçilmiştir. Araştırmanın 45. gününden sonra günde üç öğün olarak granül yem verilmiştir. Sonraki ölçümlerde AG grubu 65. günde granül grubu ile çakışmış ve pik yaparak birinci sırayı almıştır. İkinci sırada ise G, son olarak da canlı yem beslenen A grubunun olduğu gözlenmiştir (Şekil 1).

Araştırma sonucunda ortalama ağırlık artışında birinci sırayı AG yem grubu almıştır. Başlangıç olarak 104.94±10.288 mg ağırlıkta iken son ölçümlerde 1101.78±329.329 mg olduğu gözlenmiştir. İkinci sırada G yem son olarak da A grubu yer almaktadır (Tablo 2).



**Şekil 1.** Araştırma boyunca Karadeniz alabalığının ortalama ağırlık ölçümleri (A: Artemia, G: Granül yem, AG: Artemia ve granül yem karışımı ile yemlenen gruplar)

**Fig. 1.** Average weight of Black Sea Trout during the study (A: artemia, G: Granule feed, AG: Artemia and granule feed groups)

**Tablo 2.** Farklı yemlerle beslenen larvaların araştırma süresince ortalama ağırlıkları (mg±sd)

**Table 2.** Average weight (mg ± sd) of larvas are fed on different type feed during the study

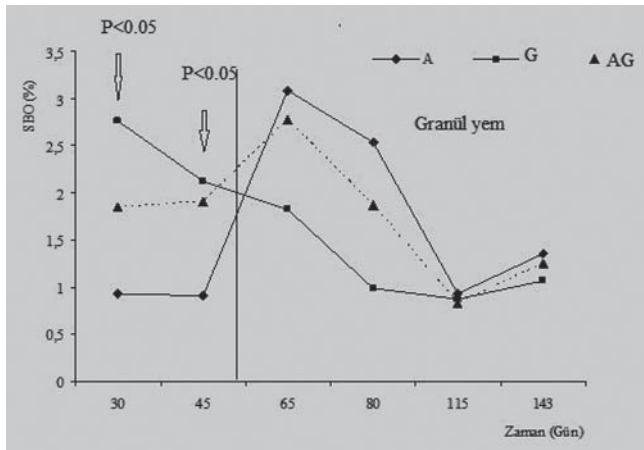
Gün	A	G	AG	ANOVA
0	112.96±12.664	99.49±5.110	104.94±10.288	P>0.05
30	148.97±7.306	227.99±5.520	188.22±63.223	P>0.05
45	170.77±8.731	313.58±6.597	250.67±85.042	P<0.05
65	316.18±13.296	455.05±68.229	442.23±155.349	P>0.05
80	462.29±23.901	535.64±136.240	574.49±158.222	P>0.05
115	648.31±105.922	737.38±256.734	772.54±252.952	P>0.05
143	942.25±153.622	991.26±347.495	1101.78±392.32	P>0.05

Ağırlıkça SBO denemede ilk 45 günde farklı yemlerin verildiği periyotta en yüksek oran granül yemle beslemede 2.13 en düşük oran da Artemia ile beslenen grupta 0.91 gözlenmiştir. Artemia grubunun SBO diğer gruplara nazaran oldukça düşük olduğu gözlenmiştir. Gruplararası farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Tüm grupların granül yemle beslemeye geçişinde 65.günde A grubunda SBO'nında yükselme (3.08) bulunmuştur. Denemenin 80. günlerinde SBO'nında tüm gruplarda belirgin düşme (A: 0.93, G:0.87, AG:0.83) gözlenmiştir (Şekil 2, Tablo 3).

**Tablo 3.** Farklı yemlerle beslenen larvaların araştırma süresince spesifik büyüme oranları (SBO±sd)

**Table 3.** Growth ratio (SBO±sd) of larvas are fed on different type feed during the study

Gün	A	G	AG	ANOVA
0-30	0.93±0.328	2.77±0.103	1.84±0.830	$P<0.05$
30-45	0.91±0.130	2.13±0.068	1.91±0.196	$P<0.05$
45-65	3.08±0.378	1.82±0.751	2.77±1.618	$P>0.05$
65-80	2.53±0.230	0.99±0.805	1.87±0.718	$P>0.05$
80-115	0.93±0.750	0.87±0.331	0.83±0.574	$P>0.05$
115-143	1.35±0.251	1.06±0.261	1.25±0.138	$P>0.05$
0-143	1.48 ±0.082	1.58±0.197	1.62±0.218	$P>0.05$

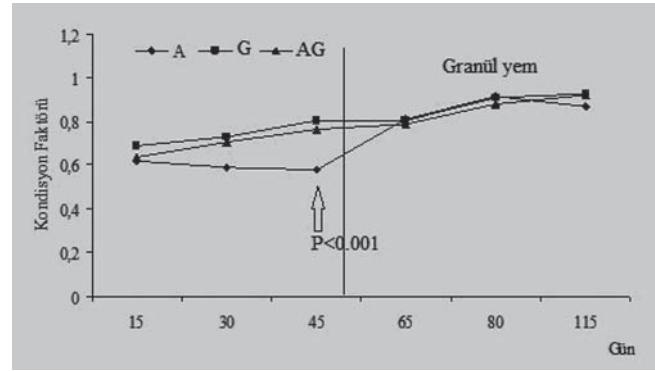


**Şekil 2.** Araştırma süresince ortalama günlük spesifik büyüme oranları (SBO) araştırma

**Fig 2.** Average daily growth ratio during the study

Araştırma süresince G ve AG grubundaki canlıların kondisyon faktörleri birbirine benzerlik göstermiştir. Kondisyonları sırasıyla G yem grubu  $0.93±0.02$ , AG grubu  $0.92±0.018$  ve A grubu  $0.87±0.093$ 'dür. Kırkbeşinci günde A grubu kondisyon faktörü diğer iki gruba karşılaştırdığımızda oldukça düşük kalmıştır ve istatistik olarak önem taşımaktadır ( $P<0.001$ ) (Şekil 3, Tablo 4).

Araştırmanın 45 günlük periyoduna baktığımızda yaşama oranı hızlı bir düşüşle A grubunda saptanmış olup  $65.0±1.71$ 'dir. En yüksek ise G grubunda  $78.2±3.29$ 'dur. 143. gün yaşama oranı en düşük A grubunda gözlenmiş olup  $46.7$ 'dir. Granül yem grubu ise  $59.2$ 'lik en yüksek yaşama oranına sahiptir (Tablo 5).



**Şekil 3.** Grupların kondisyon faktörü değişimleri

**Fig 3.** Change of condition factor at groups

**Tablo 4.** Farklı yemlerle beslenen larvaların araştırma süresince kondisyon faktörleri (K)

**Table 4.** Condition factor (K) of larvas are fed on different type feed during the study

Gün	A	G	AG	ANOVA
15	0.62±0.027	0.69±0.052	0.64±0.017	$P>0.001$
30	0.59±0.040	0.73±0.031	0.71±0.034	$P>0.001$
45	0.58±0.040	0.80±0.034	0.77±0.017	$P<0.001$
65	0.81±0.008	0.80±0.021	0.79±0.090	$P>0.001$
80	0.91±0.063	0.91±0.050	0.88±0.008	$P>0.001$
115	0.87±0.093	0.93±0.028	0.92±0.018	$P>0.001$

**Tablo 5.** Farklı yemlerle beslenen larvaların araştırma süresince ortalama ağırlıkları yaşama oranları (S)

**Table 5.** Survival rate (S) of larvas are fed on different type feed during the study

Guplar/Gün	0-30	0-45	0-65	0-80	0-115	0-143
A	78.3±3.56	65.0±1.71	54.9±4.87	53.4±4.40	48.1±0.25	46.7±0.78
G	83.4±3.70	78.2±3.29	75.4±1.91	71.3±1.40	60.8±8.16	59.2±8.16
AG	79.4±8.00	73.1±12.65	69.6±13.65	67.2±14.39	58.5±16.44	55.1±17.72
Genel	80.4±2.67	72.1±6.64	66.6±10.54	63.9±9.39	55.8±6.76	53.7±6.38



## TARTIŞMA ve SONUÇ

Karadeniz Bölgesi'nde doğal ortamda bulunan Karadeniz alabalığının yeme alıştırılması ve kültüre alınabilmesi için özel sektör tarafından çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Fakat başarı elde edilememiştir<sup>19</sup>. Tabak ve ark.<sup>20</sup>, tarafından yapılan çalışmada, ilk doğadan toplanan Karadeniz alabalığı anaçlarının larvalarının başlangıçta yapay yemi tercih etmedikleri belirlenmiş ve canlı yem ile besleme çalışmaları yapılmıştır. Templeton ve Robin<sup>21</sup> yumurtadan çıkan yavrularda, doğal ortamda ilk beslenmelerini su içerisinde bulunan chironomid türü küçük canlılarla yaptığını bildirmiştir. *Salmo trutta fry*'larında üç farklı yem; daphnia, tubifex ve shrimp yemi kullanılmış ve araştırma sonucunda büyümede daphnia'nın tubifex ve shrimp'e karşı daha iyi olduğu ortaya çıkarılmıştır. *Salmo trutta*'ların ilk yılında yemlemede doğal yemin doğal olmayan yeme karşın daha iyi olduğu ve yemler arasında zooplankton ve dipterous larvalarının en iyi yem olduğu bildirilmiştir<sup>22</sup>. Çakmak ve ark.<sup>23</sup>, Karadeniz alabalığında farklı yem tercihleri çalışmasında biyokütle sonuçlarında canlının büyüme performansının canlı yemde yüksek olduğu sonraki sırada ise AG kullanımının olduğunu en zayıf grup ise G kullanılan olması canlının yetiştirici tarafından dikkatli bir şekilde granül yemle besleme yapabileceğini önermişlerdir. Yukarıdaki çalışmalara farklı bir durum olarak; bu çalışmada F3 neslinde üç farklı yem tiplerinin ilk 15 gün için farklılık olmadığı gözlenmiş olup 45. gün ölçülmede ise otalama ağırlık artışının önce granül yem sonra sırasıyla AG ve A yemiyle beslenen gruplarda olduğu gözlenmiştir.

Araştırmada Artemia ile beslenen grubun SBO değerinin 45. gün ölçümlerinde düşük oluşu bu besinin canlının büyümesine yetecek besin değerini karşılayamamasından olduğu düşünülmektedir. Farklı yemlerin bu aşamada kullanılması SBO'nında gruplar arası farklılık göstermiştir ( $P < 0.05$ ).

İlk 15 günlük evrede canlının ortalama ağırlığında farklılığının gözlenmemesi, larvanın sindirim sisteminin daha yeni besin alımına alışması ve gelişmesini tamamlaması olarak düşünülmektedir. Sonuçların Tabak ve ark.<sup>20</sup> ve Çakmak ve ark.<sup>23</sup> çalışmalarıyla farklılık göstermesi Karadeniz alabalığı yavrularında ilk besleme döneminde canlı yeme ihtiyaç gösterme özelliklerinin birkaç nesil sonunda beklendiği gibi evcilleştirmenin göstergesi olarak düşünülebilir.

Diğer bir araştırma sonucunda ise en uygun yemlemenin grup halinde karışık eş zamanlı yapılmasının yem tüketimini artırdığını ortaya konulmuştur. Ayrıca yem çeşidi olarak canlının tabiatı ve görsel reseptörlerin beslenmedeki etkisi dolayısıyla beslenmede Artemia'yı granül yeme tercih ettiği sayısal olarak gözlenildiğini

bildirmişlerdir<sup>17</sup>. Canlı görsel reseptörler vasıtasıyla besin olarak Artemia'yı tercih etmesine karşın besin içeriğinin düşük oluşu canlının büyüme performansını etkilediği bu araştırma ile ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Yaşama oranı en düşük A grubunda gözlenmiş olup %46.7'dir. Granül yem grubu ise %59.2'lik en yüksek yaşama oranına sahiptir. 45. gün ölçümlerinde G grubundaki ağırlık ortalamalarının daha iyi olması, canlıların larval evrede büyüme için ihtiyaç duyduğu enerji gereksinimini granül yemden karşılandığı gözlenmiştir. Benzer sonuç Brown<sup>22</sup> tarafından yüksek protein miktarının daha iyi büyüme sağladığı ve ölüm miktarının düşük olduğu ifade edilmiştir.

Bu çalışmada yaşama oranındaki en fazla düşüşün Artemia ile beslenen grupta olması, canlı yemle taşınan hastalık etmeninden kaynaklandığını ve yem içeriğinin bu evre için yetersiz olduğunu akla getirmiştir.

Araştırmada kullanılan granül yemin besin içeriği Artemia'dan çok daha fazladır. Bu durumda A'nın canlıların larval evrede büyümesi için başlangıçta gerekli besini karşılayabildiği ilerleyen aşamada karşılayamadığı görülmektedir. Granül yeme geçiş döneminden sonra araştırmanın 65. günde G ve AG grupları çakışmış olup daha sonraki günlerde AG'nin G'ye benzerlik gösterdiği gözlenmiştir ( $P > 0.05$ ). Bu durum canlının beslenme gereksinimlerini en iyi karşılayan optimum sonuç olduğu düşünülmektedir. A grubunun beslenmede geri kalması canlının en hızlı büyüme evresinde büyümesi için gerekli olan besin değerlerini canlı yem olan Artemia'dan tam olarak karşılayamadığını göstermektedir.

Kullanılacak yemlerin seçiminde kuluçkahane ortamında üretim yapılan yavru balıkların toplam üretimi de gözönünde bulundurulmalıdır. Bir kuluçkahanenin toplam yem gideri, Türkiye koşullarında, işletme giderlerinin %20'sini kapsamaktadır. Bundan dolayı larval yetiştiricilikte yem kullanımının seçimi büyük önem arz etmekte ve bu son ürünün maliyetini etkilemektedir<sup>2</sup>.

Sonuç olarak, Karadeniz alabalığının yetiştiriciliğinde yeni nesillerin beslenmede görsel olarak tercih ettiği (Artemia) ve etmediği (granül yem) yemlerin canlının büyümesi üzerine geniş kapsamlı takibi yapılmış, canlının büyümesi üzerine granül yemin önemli derecede etkili olduğu da gözönünde bulundurularak; gerek canlı yemin maliyeti gerekse taşıyabileceği hastalık riski dolayısıyla canlı yem yerine granül yem kullanılması canlının büyüme performansı bakımından etkili olduğu söylenebilir. Doğadan yakalanacak Karadeniz alabalığı larvaları beslenmesinde ilk yem olarak canlı yemin kullanılması gerekli olduğu düşünülmekte ancak 3. jenerasyonda granül yemin kullanılabilmesi belirlenmiştir.

## KAYNAKLAR

1. Barrows FT, Rust MB: Larval Feding-Fish. In, Stickney RR (Ed): Encyclopedia of Aquaculture. pp. 465-469, New York, 2000.
2. Korkut AY, Altan Ö: Deniz balıkları yetiştiriciliğinde larval beslemenin yeri ve önemli kriterler. *Ege Üniv Su Ür Derg*, 19 (1-2): 267-270, 2002.
3. Jobling M, Gomes E, Dias J: Feed types, manufacture and ingredients. In, Houlihsn D, Boujard T, Jobling M (Eds): Food Intake in Fish. pp. 25-48, Blackwell Science Ltd, Oxford, 2001.
4. Altan Ö, Korkut AY, Vural A: Anaç balıkların besin madde gereksinimleri. *Ege Üniv Su Ür Derg*, 14 (3-4): 387-392, 1997.
5. Vadstein O, Øie G, Olsen Y: A Strategy to obtain microbial control during larval development of marine fish. In, Reinertsen H, Dahle LA, Jøregnsen L (Eds): Fish Farming Technology. pp. 69-75, Rotterdam, 1993.
6. Vadstein O: The use of immunostimulation in marine larviculture: Possibilities and hallenges. *Aquaculture*, 401-417, 1997.
7. Harmantepe FB, Büyükhathipoğlu Ş: İki farklı yemin gökkuşağı alabalıklarının büyüme performansı ve yem maliyeti üzerine etkisi. *J Fish Sci.com*, 1 (4): 168-175, 2007.
8. Jobling M: Feed composition and analyssis. In, Houlihsn D, Boujard T, Jobling M (Eds): Food Intake in Fish. pp. 1-24, Blackwell Science Ltd. Oxford, 2001.
9. Jobling M: Nutrition, diet formulation and feding practices. In, Heen K, Monahan RL, Utter F (Eds): Salmon Aquaculture. Fishing News Books. pp. 83-126, Oxford, 1993.
10. Neveu A: Feding strategy of the brown trout (*Salmo trutta* L.) in Runing Water. In, Bagliniérlé JL, Maise G (Eds): Biology and Ecology of Brown and Sea Trout. pp. 91-113, Praxis publishing ltd, Springer, Chichester,UK, 1999.
11. Crisp DT: Trout and salmon ecoloy, conservation and rehabiltion, chartered biolost indepentent fish consultant. In, Biol Fish News Boks. p. 226, Blackwell Science. USA, 2000.
12. Rikardsen AH, Amundsen PA, Knudsen R, Sandring S: Seasonal marine feeding and body condition of sea trout (*Salmo trutta*) at its northern distribution. *Ices J Marine Sci*, 63, 466-475, 2006.
13. Akyurt İ: Alabalıkların beslenmesinde doğal balık yemlerinin yeri ve önemi. *Ege Üniv Su Ür Derg*, 6, 211-222, 1989.
14. Çakır H, Mater S: Salmon balığı ve üretim tekniği. Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü, Müdürlüğü. Yayın No: 10, 109, Bodrum, 1993.
15. Edwards DJ: Salmon and trout farming in Norway. Fishing Newsbooks Ltd., Farnham Surrey, p.195, England, 1978.
16. Koskela J, Pirhonen J: Growth and survival of first feeding arctic char *Salvelinus alpinus* fed a dry diet supplemented with Artemia. In, Lavens P, Sorgeloos P, Jaspers E, Ollevier F (Eds): LARVI'91 Fish and Crustacean Larviculture Symposium, p. 427, August 27-30, Gent, Belgium, 1991.
17. Başçınar NS, Başçınar N: Karadeniz alabalığı (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811) larvalarında artemia ve granül yem kullanımı üzerine karşılaştırmalı bir araştırma. *J Fish Sci.com*, 2 (3): 447-456, 2008.
18. Zar JH: Biostatistical Analysis. 4 th ed., Prentice Hall, Prentice-Hall Inc, New Jersey, 919, USA,1999.
19. Üstündağ E, Aksungur M, Yılmaz C, Dal A: Karadeniz bölgesinde su ürünleri işletmelerinin yapısal analizi ve verimliliğinin belirlenmesi. Proje Sonuç Raporu. TAGEM/Haysüd/98/12/02/004, 129, Trabzon, 2000.
20. Tabak İ, Aksungur M, Zengin M, Yılmaz C, Aksungur N, Alkan A, Zengin B, Mısır S: Karadeniz alabalığı (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811)'nın biyoekolojik özelliklerinin tesbiti ve kültüre alınabilirliğinin araştırılması. Proje No: Tagem/Haysüd/98/12/01/007, 192, Trabzon, 2001.
21. Templeton I, Robin G: Fresh water fisheries management, Fishing Newsbooks Ltd, Surrey, p. 129, England, 1990.
22. Brown ME: The growth of brown trout (*Salmo trutta* Lin.),The effect of food and temperature on the survival and growth of fry. Zoology Deparment, Univ of Cambridge, 473-491, 1951.
23. Çakmak E, Kurtoğlu İZ, Çavdar Y, Firidin Ş, Aksungur N, Başçınar N, Esenbuğa H, Zengin B: Karadeniz alabalığı (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811)'nın yetiştiriciliği ve balıklandırma amacıyla kullanımı. Proje No: Tagem /Haysüd/ 2001/ 07/01/ 20, 204, Trabzon. 2005.