

## AKVARYUM BALIK YEMİ İLE BAZI CANLI YEMLERİN YAVRU LEPİSTES (*Poecilia reticulata* PETERS, 1859) BALIKLARININ BÜYÜME PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Ali Karaçuha\*, Orhan Aral

Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Sinop

### Özet:

Bu araştırmada, yavru lepistes balıklarının (*Poecilia reticulata* Peters, 1859) büyüme performansları üzerine 5 farklı yemin (*Artemia*, Su piresi, Ticari balık yemi + *Artemia*, Ticari balık yemi + Su piresi, Ticari balık yemi) etkileri 3 tekerrürlü olarak araştırılmıştır. Deneme 60 gün sürmüştür. Deneme grupları arasında, en iyi büyüme (ağırlık, boy, spesifik büyüme oranı performansı ve yaşama oranı *artemia* ilaveli ticari balık yemi ile beslenen balıklarda (3. grup) tespit edilmiştir. En az büyüme ve yaşama oranı ise sadece su piresi ile beslenen balıklarda (2. grup) saptanmıştır. Sonuçlar, gruplar arasında istatistiki olarak önemli çıkmıştır ( $p < 0.05$ ). Bu çalışma, tek başına su piresi kullanımının, 5-6 haftalık yavru lepistes balıklarının beslenmesinde uygun bir yem olmadığını ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** *Poecilia reticulata*, *Artemia* sp., *Daphnia* sp., Büyüme

### Abstract:

**Effects of feeding with aquarium fish food and some live foods on growth in fry Guppies (*Poecilia reticulata* Peters, 1859)**

In this study, the effects of feeding with five different feeds (*Artemia* sp., *Daphnia* sp., Commercial fish food + *Artemia* sp., Artificial fish food + *Daphnia* sp., Artificial fish food) on growth of fry guppies were investigated with three replicates. The experiment lasted 60 days. Between the groups, fish fed with *Artemia* supplement to artificial fish food (3. group) were obtained the best growth (weight, length, specific growth rate) performance and survival rate. However, the lowest growth performance and survival rate were obtained from fish fed with *Daphnia* sp. (2. group). The results, among the groups, were statistically significant ( $p < 0.05$ ). This study was showed that the use of *Daphnia* sp. to feeding alone is not suitable prey for fry guppies 5-6 weeks.

**Keywords:** *Poecilia reticulata*, *Artemia* sp., *Daphnia* sp., Growth

Bu çalışma Doktora tezinden özetlenmiştir.

\* Correspondence to:

Ali KARAÇUHA, Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Sinop-TÜRKİYE

Tel: (+90 368) 2876265-147 Fax: (+90 368) 2876255

E-mail: [ali\\_karacuha@hotmail.com](mailto:ali_karacuha@hotmail.com)

## Giriş

Özellikle akvaryum balığı ticaretinde söz sahibi olan Singapur gibi uzak doğu ülkelerinde akvaryum balığı yetiştiriciliği, maliyetlerinin ucuz olması nedeniyle halen doğadan yakalanarak yürütülmektedir. Doğal kaynaklar üzerindeki bu baskı balık popülasyonunun azalmasına neden olmaktadır. Bu durum uzak doğu ülkelerinde yeni üretim çiftlikleri kurulmasına neden olmuştur. Bu gelişmeler akvaryum balıklarının besin ihtiyaçlarını belirlemeye yöneltmiştir. Öncelikle ticari üretim çiftliklerinde balıkların maksimum büyüme oranları üzerinde yoğunlaşmış daha sonra renklenme, gonad gelişimine ve kısa bir süre içerisinde balığı satış boyuna getirme konularına önem verilmiştir (Sales ve Janssens, 2003). Bilimsel çalışmalar, özellikle ticari kültür balıklarının larval beslenmesinde ve akvaryum balıklarının üretiminde canlı yem kullanımının eksikliğini de dikkate alarak uygun balık besinlerini belirlemeye yönelik yoğunlaşmıştır (Fernando ve Phang, 1985; Wah Lam ve Shephard, 1988; Fernando vd., 1991; Degani, 1991; Degani ve Gur, 1992; Degani ve Yehuda, 1996; Izquierdo vd., 2001; James ve Sampath, 2004).

Dünyada akvaryum balıkları piyasasının önemli bir kısmını teşkil eden ve canlı doğuranlar grubundaki balıklardan biri olan lepistes balık türleri üzerine, ülkemizde yapılmış araştırma sayısı oldukça azdır (Hekimoğlu, 1997; Turan, 2001; Ak, 2003; Köprücü ve Şeker, 2003; Altun vd., 2003; Yılmaz-Keskin, 2005). Bununla birlikte bu balıkların, büyüme performansı üzerinde, canlı yem (artemia, su piresi), ticari yem ve bu yem karışımlarının etkisi ile ilgili yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Bu çalışmada, yavru lepistes balıklarının ticari balık yemi ve canlı yemlerle beslenmesinin balığın büyüme parametreleri üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

Araştırma, 2006 yılı yaz döneminde Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik Bölümü Akvaryum Ünitesi'nde yürütülmüştür. Araştırma materyali olarak Sinop Su Ürünleri Fakültesi Akvaryum Ünitesinde üretilen lepistes varyetelerinden Alman lepistes (*Poecilia reticulata* Peters, 1859) balığının 5-6 haftalık yavruları kullanılmıştır.

Denemede, 45x25x25 cm boyutlarında 15 adet akvaryumda su yüksekliği 20 cm olacak şekilde araştırma ünitesinden temin edilen dinlendirilmiş klorsuz musluk suyu kullanılmıştır. 60 gün süren deneme, 3 tekrarlı olarak 5 grupta yürütülmüş ve toplam 225 adet yavru lepistes balığı kullanılmıştır. Her bir akvaryuma başlangıç bireysel ağırlıkları ortalaması  $0.012 \pm 0.002$  g ve ortalama uzunlukları  $10.9 \pm 0.002$  mm olan 15 adet yavru balık yerleştirilmiştir.

Akvaryumlar sürekli havalandırılmış ve su parametrelerinin ölçümleri, çözünmüş oksijen ve pH değerleri WTW multi 340i marka cihazıyla, amonyum ( $\text{NH}_4^+$ ) (mg/l), nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) ve nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) değerleri ise spektrofotometrik metot (Egemen ve Sunlu, 1996) ile 15 günde bir yapılmıştır. Su sıcaklığı termostatlı ısıtıcılar ile  $26 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de sabit tutulmaya çalışılmıştır. Denemede balıklara, artemia (1. grup), su piresi (2. grup), ticari balık yemi + artemia (3. grup), ticari balık yemi + su piresi (4. grup), ticari balık yemi (5. grup)'nden oluşan 5 farklı yemleme rejimi uygulanmıştır.

Ticari balık yemi (TBY) olarak piyasada yaygın bir şekilde kullanıldığı saptanan ticari yemlerden TetraDoramin marka yem kullanılmıştır. Denemede kullanılan *Artemia* sp. yumurtaları, Büyük Tuz Gölü (Great Salt Lake, Utah-ABD) orijinli olup AF 430 büyüklüğündeki INVE firması tarafından ithal edilmiş yumurtalar kullanılmıştır. Artemia yumurtalarının açtırılması için  $28-30^\circ\text{C}$  sıcaklık, ‰ 25 tuzluluk ve pH 8-8.5 olan su ortamında, oksijen düzeyi  $>4$   $\text{mgO}_2/\text{l}$  olacak şekilde dipten havalandırma yapılmış ve sürekli bir aydınlatma (2000 lüks.) ile 16-20 saat içinde *Artemia nauplii* bireyleri toplanmıştır (O'Sullivan, 1993). Su piresi olarak *Daphnia magna* ve *D. pulex* türleri kullanılmış olup bölgemizdeki durgun su birikintilerinden ve laboratuvarında üretimi yapılan su pirelerinin toplanmasıyla temin edilmiştir. Su pireleri balıklara verilmenden önce ince gözlü tülbent bezden süzülerek yavru su pireleri denemede kullanılmıştır. Denemede kullanılan yemlerin selüloz hariç besin madde analizleri yapılmıştır. Analiz ölçümleri üç paralelli olarak yapılmıştır ve Tablo 1'de ortalama değerleri verilmiştir.

**Tablo 1.** Denemde Kullanılan yemlerin besin madde kompozisyonu (% , kuru madde).**Table 1.** Proximate composition of experimental diets (% , dry matter).

Besin Maddesi	Yemler		
	Ticari Balık Yemi	<i>Artemia</i> sp.	<i>Daphnia</i> sp.
Kuru Madde	92.51	18.61	8.45
Ham Protein	48.15	59.70	54.52
Ham Yağ	7.40	17.40	22.01
Ham Kül	9.23	6.40	12.07
Ham Selüloz	-	-	-

Canlı yemler balıklara verilmeden önce bir beher içinde yoğunlaştırılmış ve 1 ml'ye düşen canlı sayısı tespit edilmiştir. Hergün akvaryumlara verilen canlı yem miktarı ml olarak kaydedilmiş ve balıkların canlı yemleri kuru madde olarak ne kadar tükettikleri hesaplanmıştır. Balıkların beslenmesinde, yemleme 09<sup>00</sup> ve 16<sup>00</sup> saatlerinde günde iki kere doyuncaya kadar yapılmıştır. Balıklar tamamen yem almaz duruma geldiğinde yemlemeye son verilmiştir. Yem artıklarının ve balık dışıklarının temizlenmesi için akvaryumlarda üç günde bir sifonlama yapılmış ve eksilen su miktarı kadar dinlendirilmiş ve aynı sıcaklıkta su ilavesi yapılmıştır.

Denemede kullanılan yavru balıkların ağırlık ölçümleri bireysel olarak 15 günde bir 0.001 g hassasiyetteki hassas terazi ile yapılmıştır. Balıkların toplam boy ölçümleri ise deneme başı ve deneme sonunda balıkların bireysel olarak boyları 1mm bölmeli ölçüm tahtasında yapılmıştır. Balıklar, ölçüm ve tartım işlemlerinde çalışma kolaylığının sağlanması ve zarar görmelerinin engellenmesi amacıyla benzokain çözeltisinde bayıltılmışlardır (Allen vd., 1994). Tartımların

yapıldığı günlerde balıklar yemlenmemiş olup bu günler, deneme süresine dahil edilmemiştir. Deneme süresince günlük olarak ölü balık kontrolü yapılmış, ölen balıklar deneme akvaryumlarından alınarak ağırlıkları tespit edilmiştir. Bu ağırlıklar, deneme sonunda yem değerlendirme oranı ve yaşama oranının belirlenmesinde dikkate alınmıştır.

Araştırma bulgularının analizinde SPSS paket programı kullanılmıştır. Verilerin karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizinden (ANOVA) yararlanılmış, farklılığın hangi gruplar arasında olduğu ise Tukey testi'nde % 5 önem seviyesine göre değerlendirilmiştir (Özdamar, 1999).

### Bulgular ve Tartışma

Deneme süresince, çözünmüş oksijen miktarı 5.72-6.03 mg L<sup>-1</sup>, pH miktarı 7.02-7.60, amonyak miktarı 0.12-0.29 mg L<sup>-1</sup>, nitrit miktarı 0.002-0.003 mg L<sup>-1</sup> ve nitrat miktarı ise 0.2-0.3 mg L<sup>-1</sup> arasında değişim göstermiştir. Yavru lepistes balıklarının 5 farklı yemleme rejimi uygulanarak beslenmeleri sonucunda elde edilen çeşitli büyüme parametreleri Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.** Araştırma bulguları**Table 2.** Results of the study

Gruplar	1	2	3	4	5
	Artemia	Su Piresi	Ticari balık yemi+ Artemia	Ticari balık yemi+ Su piresi	Ticari balık yemi
Deneme başı ort. ağırlık (g)	0.012±0.002	0.012±0.002	0.012±0.002	0.012±0.002	0.012±0.002
Deneme sonu ort. Ağırlık (g)	0.189±0.004 <sup>b</sup>	0.077±0.005 <sup>d</sup>	0.222±0.007 <sup>a</sup>	0.117±0.009 <sup>c</sup>	0.132±0.012 <sup>c</sup>
Bireysel canlı ağırlık artışı (g)	0.177±0.09 <sup>b</sup>	0.065±0.03 <sup>d</sup>	0.210±0.1 <sup>a</sup>	0.105±0.05 <sup>c</sup>	0.120±0.06 <sup>c</sup>
Spesifik Büyüme Oranı (%/gün)	4.56±0.05 <sup>a</sup>	3.04±0.10 <sup>c</sup>	4.81±0.14 <sup>a</sup>	3.77±0.17 <sup>b</sup>	3.94±0.06 <sup>b</sup>
Yem değerlendirme oranı	1.07±0.06 <sup>a</sup>	3.45±0.59 <sup>b</sup>	1.14±0.18 <sup>a</sup>	1.87±0.30 <sup>a</sup>	1.78±0.29 <sup>a</sup>
Yaşama oranı (%)	95.53 <sup>ab</sup>	53.30 <sup>bc</sup>	100 <sup>a</sup>	71.07 <sup>bc</sup>	75.53 <sup>ab</sup>
Den. Başı ort. boy (cm)	1.08±0.01	1.10±0.01	1.09±0.01	1.08±0.01	1.09±0.01
Den. Sonu ort. boy (cm)	2.61±0.02 <sup>b</sup>	1.90±0.04 <sup>d</sup>	2.77±0.03 <sup>a</sup>	2.21±0.07 <sup>c</sup>	2.28±0.07 <sup>c</sup>
Kondüsyon Faktörü	1.06±0.01 <sup>a</sup>	1.08±0.02 <sup>a</sup>	1.03±0.02 <sup>a</sup>	1.02±0.02 <sup>a</sup>	1.02±0.02 <sup>a</sup>

Her değer, bir ortalama ± standart hatayı ifade eder. Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

Deneme sonunda ortalama canlı ağırlıklar arasında 4. grup ile 5. grup arasındaki fark önemsiz (p>0.05), diğer gruplar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.05). En yüksek ortalama canlı ağırlık değeri 0.222±0.007 g. ile 3. grupta elde edilmiştir. Bunu sırasıyla, 1., 5. ve 4. gruplar takip etmiştir. En düşük sonuç ise 0.077±0.005 g. ile sadece su piresi ile beslenen 2. grupta tespit edilmiştir. Aynı sıra bireysel canlı ağırlık artışı değerleri bakımından da gerçekleşmiştir. Deneme başı ve deneme sonu canlı ağırlık artışları Şekil 1'de verilmiştir.

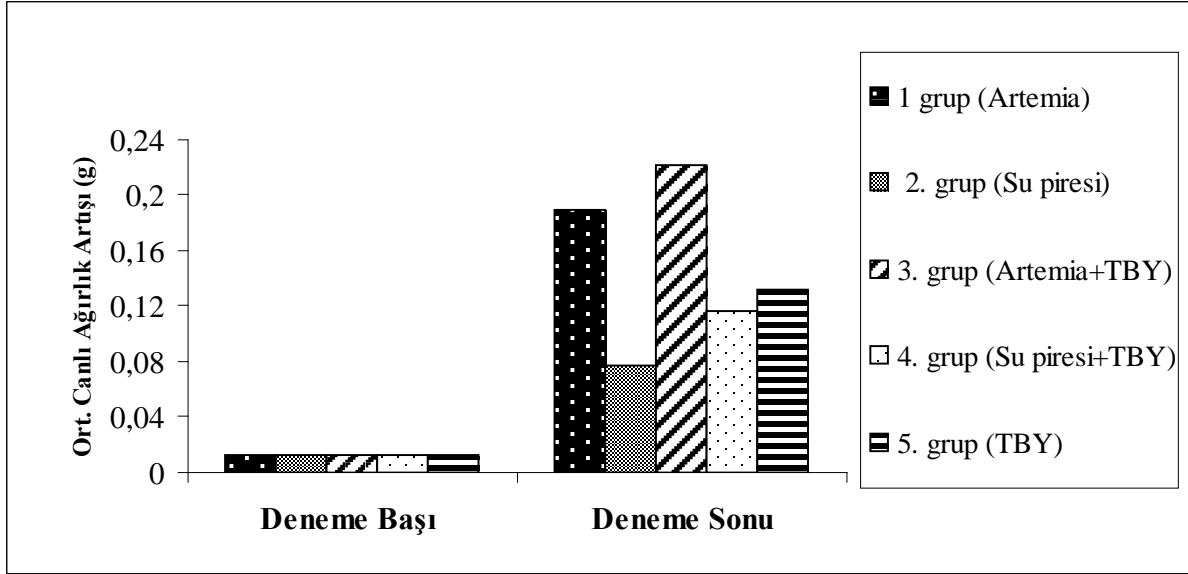
Ortalama spesifik büyüme oranlarında (SBO, %/gün) en yüksek değer 4.81 ± 0.14 ile ticari balık yemi + artemia karışımı verilen 3. grupta, en düşük değer ise 3.04 ± 0.10 ile su piresi verilen 2. grupta saptanmıştır. Önemlilik derecesi bakımından 1. grup ile 3. grup, 4. grup ile 5. grup arasındaki fark önemsiz (p>0.05) bulunurken diğer gruplar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli (p<0.05) bulunmuştur.

Gruplardaki yem değerlendirme oranları sırasıyla 1.07, 3.45, 1.14, 1.87, 1.78 olarak saptanmıştır. Yapılan istatistiksel analizlerde 2. grup

1., 3., 4., ve 5. gruptan farklılık gösterirken (p<0.05), diğer gruplar arasındaki farklar önemsizdir (p>0.05).

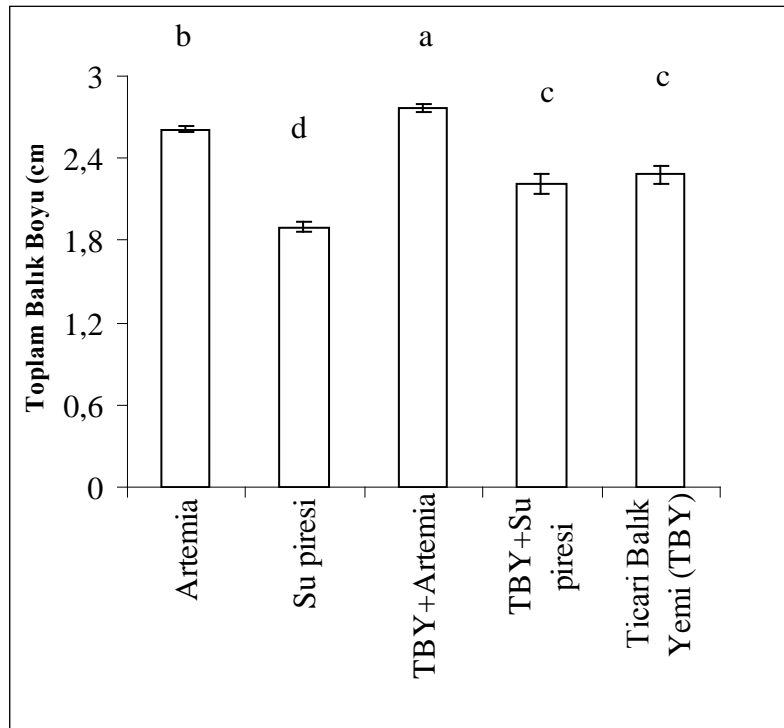
Deneme süresince ticari balık yemi + artemia karışımıyla beslenen 3. grupta balık ölümü gözlenmemiştir. Gruplardaki yaşama oranları ise sırasıyla % 95.53, % 53.30, % 100, % 71.07, % 75.53 olarak tespit edilmiştir. Denemede, 3. grup, 2. ve 4. gruplardan farklı çıkarken (p<0.05), diğer gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur (p>0.05).

Ortalama toplam boy değerlerinde en yüksek değer 2.77 ± 0.03 cm ile ticari balık yemi + artemia karışımı verilen 3. grupta, en düşük değer ise 1.90 ± 0.04 cm ile su piresi verilen 2. grupta saptanmıştır. Önemlilik derecesi bakımından 4. grup ile 5. grup arasındaki fark önemsiz (p>0.05) bulunurken, diğer gruplar arasındaki farklılıklar önemli (p<0.05) bulunmuştur (Şekil 2). Deneme sonunda yapılan istatistiksel analizlerde ortalama kondüsyon faktör değerleri bakımından, gruplar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (p>0.05).



Şekil 1. Deneme başı ve sonu gruplar arası ortalama canlı ağırlıklar

Figure 1. Initial and final mean weights of the experimental groups



Şekil 2. Deneme sonu ortalama balık boyu (cm)

Figure 2. Mean fish total length at the end of experiment (cm)

Yavru lepistes balıklarının büyüme parametrelerine genel olarak bakıldığında artemia ilaveli ticari balık yemi ile sadece artemia verilen gruptaki balıkların gelişimlerinin diğer gruplara göre daha iyi olduğu, sadece su piresi verilen balıkların ise düşük bir gelişim gösterdikleri saptanmıştır.

Deneme sonunda elde edilen büyüme parametreleri diğer araştırmacıların sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Lim ve diğerleri (2002), yavru lepistes balıklarında *Artemia nauplii* ile beslenen grubun (91.9 mg), moina (su piresi) ile beslenen gruptan (76.7 mg) daha iyi ağırlık artışı sağladığını, total boy ve yaşama oranı bakımından aralarındaki farkın önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Ergin lepistes balıklarında ise *Artemia nauplii* ile beslenen grupta ağırlık ve boy değerlerini sırasıyla 323.1 mg, 30.2 mm, moina ile beslenenlerde ise 260.3 mg, 29.0 mm olarak tespit ederek yaşama oranı bakımından aralarında fark olmadığını rapor etmişlerdir. Benzer bir çalışmada, Dhert ve diğerleri (1997) dekapüle edilmiş artemia ile beslenen lepistes balıklarında elde edilen ağırlık, boy, yaşama oranı değerlerinin (2.72 g, 22.8 mm, % 96.4), moina ile beslenenlerden daha iyi ağırlık, boy, yaşama oranı (1.55 g, 19.7 mm, % 92.3) gösterdiğini bildirmişlerdir. Diğer balıklarla yapılan çalışmalara bakıldığında ise Ajah (1997), yayın balığın larvalarında *Artemia nauplii* ile beslenen balıkların diğer gruplara oranla boy (33.8 mm), ağırlık artışı (237.65 mg) ve spesifik büyüme oranı (% 46.82) bakımından daha yüksek olduğunu, en düşük boy (12.25 mm), ağırlık (17.52 mg) ve spesifik büyüme oranının (% 23.132) ise ticari yem ile beslenen gruplarda gözlemlendiğini rapor etmiştir. En yüksek yaşama oranını ise %65 ile karışık zooplankton + ticari yem ile beslenen gruptan elde etmişlerdir. Kaiser ve diğerleri (2003), japon balığı yavrularının beslenmesinde en yüksek boyca büyüme artışlarının 15.8 mm'lik değerle artemia ve 14.8 mm'lik değerle artemia + ticari yem ile beslenen balıklarda bulunduğunu en düşük uzunluk artışının ise 10.8'lik değerle ticari yem ile beslenen balıklarda gözlemlendiğini rapor etmişlerdir. Yaşama oranı bakımından en yüksek değer artemia ile beslenen grupta (%96.4), en düşük değer ise ticari yemle beslenen grupta (%61.9) olduğunu bildirmişlerdir. Schlechtriem ve diğerleri (2004), iki günlük sazan balığı üzerine yaptıkları çalışmada en yüksek boy (11.6 mm), ağırlık (1626.5 mg) ve yaşama oranının (%

97.3) *Artemia nauplii* ile beslenen grupta gözlemlendiğini rapor etmişlerdir.

Diğer canlı yem organizmalarının kullanıldığı çalışmalarda ise Velu ve Monuswamy (2003), melek balığında ağırlık-boy artışları bakımından artemia ile beslenen gruptaki larvaların (15.22 mg, 8.8 mm) nematodlar ile beslenen gruptan (5.83 mg, 6.4 mm) daha yüksek olduğunu, Harzevili ve diğerleri (2003) ise kefal balığı larvalarının ağırlık ve boy artışı bakımından *Artemia nauplii* ile beslenen grubun (57.52 mg, 19.7 mm) rotifera+*Daphnia* sp. (30.56 mg, 16.46 mm) ve ticari yem (10.92 mg, 11.71 mm) ile beslenen gruplardan daha fazla artış gösterdiğini ve gruplarda en iyi yaşama oranının *Artemia nauplii* ile beslenen grupta gözlemlendiğini (% 71.6) bunu ticari yem (% 62.3) ve rotifera+*Daphnia* sp. (% 18) ile beslenen grupların takip ettiğini rapor etmişlerdir. Santiago ve diğerleri (2003), büyükbaş sazan balığı yavrularında en iyi ağırlık, boy artışı ve yaşama oranı değerlerinin *Artemia nauplii* ile beslenen grupta (98.7mg, 24.9 mm, % 87.8) olduğunu bunu nematodlar ile beslenen grubun (17.0 mg, 14.5 mm, %71.2) takip ettiğini bildirmişlerdir. Yayın balığı yavrularında ise en fazla boy (17.4 mm) ve ağırlık (35.7 mg) artışının yine *Artemia nauplii* ile beslenen grupta gözlemlendiğini bildirerek en iyi yaşama oranının *Artemia nauplii* + ticari yem beslenen gruptan (%78.3) elde edildiğini ve bunu sırasıyla *Artemia nauplii* (%68.2) ve nematod (%30.2) ile beslenen grupların takip ettiğini rapor etmişlerdir.

Yapılan araştırmalar balıkların gelişiminde ticari yemlerin yetersiz kaldığını göstermektedir. Weerasooriya ve diğerleri (1999), tetrason (*Puntius nigrofasciatus*) gibi bazı balık türlerinin rastgele beslendiklerinde ticari yemlere nazaran canlı yemleri tercih ettikleri belirtmişlerdir. Prinsloo ve Schoonbee (1986), ot sazanı ve gümüş sazanı balıklarında sadece kuru yemle beslenen grupların tatlusu rotiferası + kuru yem karışımı ile beslenen gruplara oranla daha az büyüme gösterdiklerini rapor etmişlerdir. Lubzens ve diğerleri (1990), *Cyprinus carpio* larvalarının ticari yem ve rotifera karışımı ile beslendiğinde sadece ticari yemle beslenenlere oranla 3 kat daha hızlı büyüdüğünü tespit etmişlerdir. Rottmann ve diğerleri (1991), ticari yem ile beslenen ot sazanı balığı larvalarındaki ağırlık artışının artemia, rotifera, nematod ile beslenenlere oranla daha az olduğunu bildirmişlerdir. Abi-Ayad ve Kestemont (1994), japon balıklarının büyümesi üzerine yaptıkları araştırmalarında en iyi ağırlık

artışlarının artemia ile beslenen (200.0 mg) grupta olduğunu bunu artemia + kuru yem karışımı ile beslenen (158.2 mg) grubun takip ettiğini ve en düşük değerini ise kuru yem ile beslenen grupta (45.6 mg) gözlediğini rapor etmişlerdir. Barış ve Kuşatan (2003) ise melek balıklarında spesifik büyüme oranı bakımından en iyi sonucun tubifex + alabalık başlangıç yemi ile beslenen grupta (%2.66) olduğunu, en düşük değerini ise alabalık başlangıç yemi ile beslenen grupta (1.92) gözlediğini rapor etmişlerdir. Yaptığımız araştırma da akvaryum balık yemi ile beslenen gruplarda artemia ile beslenenlere göre daha düşük büyüme meydana gelmiştir.

Balıkların protein ihtiyacı gelişime bağlı olarak artmaktadır (NRC., 1993). Lovell (1989), balıkların protein ihtiyacının gelişim dönemlerinin başlangıcında daha geç dönemlere nazaran daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Cüce gurami (*Colisa lalia*) balık yavrularının besleme periyodu süresince protein seviyelerinin artışına bağlı olarak yavruların vücut uzunlukları ve ağırlıklarında da bir artışın olduğu bildirilmektedir (Shim vd., 1989). Kruger ve diğerleri (2001), kılıçkuyruk balık larvalarında en iyi SBO ve yem değerlendirme oranının sırasıyla 1.27 ve 2.50 olarak %45 protein ve %6 yağ içeren besin grubunda gerçekleştiğini tespit etmişlerdir. Degani (1993), melek balığı yavrularında üç farklı protein seviyelerinde (%37, %41, %47), artemia ilaveli yemlerle yaptıkları çalışma sonunda balık ağırlıklarının sırasıyla 6,6, 9,6 ve 8,9 kat arttığını ve yem değerlendirme oranının 1,15-1,31 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Harpaz ve diğerleri (2005) ise yavru lepistes balıklarında %45 protein oranında %6.1 ve %10.6 yağ içeren toz yemlerle yaptıkları besleme çalışmasında en iyi ağırlık artışlarını sırasıyla 280, 303.9 mg olarak tespit edip başlangıç ağırlıklarına oranla balıkların 14 ve 15 kat daha ağırlığa ulaştıklarını saptayarak yaşama oranlarını sırasıyla % 91.5 ve % 91 olarak bulmuşlardır. Yaptığımız bu çalışmada da en fazla ağırlık artışının artemia ilaveli akvaryum balık yemi ile beslenen grupta (18,5 kat) olduğu bunu artemia ile beslenen grubun (15,8 kat) izlediği tespit edilmiştir.

## Sonuç

Canlı bir yem olarak artemiada besin kalitesini etkileyen en önemli özellik yavru balıkların sindiriminde yardımcı olan enzimleri içermesi (Bengtson vd.,1991) yanında aminoasit ve yağ asitlerince zengin olmasıdır (Sorgeloos, 1995).

Sonuç olarak bu çalışma, yavru lepistes balıkları için en uygun yemlerin artemia veya artemia ilaveli ticari balık yemi olduğunu göstermiştir. Balıkların gelişimlerinin ilk dönemlerinde canlı yemlerin tek başına kullanımı yeterli olurken ileriki dönemlerde mutlaka ilave bazı yemler ile takviye edilmesinin gerekli olduğunu ortaya konmuştur. Bu durumun nedeni, artemia bireylerinin büyüklüğü, hareketliliği, yüksek protein (%59.7) ve yağ asit (%17.4) içeriği ile akvaryum balık yeminin besleyici elementi yönünden yüksek olmasının besin kalitesini artırmış olmasından kaynaklandığını düşündürmektedir. Bununla birlikte sadece su piresi kullanımının yavru lepistes balıklarının gelişiminde yetersiz kaldığı belirlenmiştir. Su piresinin tek başına yem olarak kullanımı yavru lepistes balıklarının büyüme ve yaşama oranlarında gerilemeye neden olmuştur. Bu durum, su piresinin yavru balıklar tarafından sindirilemediğini ve en azından 5-6 haftalık yavru lepistes balıklarının beslenmesinde uygun bir yem olmadığını göstermektedir.

## Kaynaklar

- Abi-Ayad, A., Kestemont, P., (1994), Comparison of the nutritional status of goldfish (*Carassius auratus*) larvae fed with live, mixed or dry diet. *Aquaculture*, **128**(1-2): 163-176. [doi:10.1016/0044-8486\(94\)90111-2](https://doi.org/10.1016/0044-8486(94)90111-2)
- Ajah, P.O., (1997), Effects of live foods, artificial feed and their combination on growth and survival of african clariid catfish (*Heterobranchus longifilis* Valenciennes, 1840) larvae, *Israeli Journal Aquaculture Bamidgeh*, **49**(4), 205-213.
- Ak, O., (2003), Farklı sıcaklık uygulamalarının lepistes balığının (*Poecilia reticulata* PETERS, 1859) yaşama ve cinsiyet oranlarıyla, çeşitli büyüme ve üreme parametreleri üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 83s.
- Allen, J.L., Vang, G., Steege, S., Xiong, S., (1994), Solubility of Benzocaine in Freshwater *The Progressive Fish Culturist*, **56**:145-146. [doi:10.1577/1548-8640\(1994\)056%3C0145:SOBIF%3E2.3.CO;2](https://doi.org/10.1577/1548-8640(1994)056%3C0145:SOBIF%3E2.3.CO;2)
- Altun, T., Çelik, F., Danabaş. D., Yanar, M., (2003), Lepistes (*Lepistes reticulatus*) ve Kılıçkuyruk (*Xiphophorus helleri*) türlerinde

- hormon uygulamalarıyla cinsiyet dönüşümü. Mustafa Kemal Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi XII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, (2-5 Eylül 2003) Bildirileri, Elazığ.
- Barış, M., Kuşatan, Z., (2003), Farklı stoklama oranlarının alternatif besi kaynakları ile beslenen melek balığı (*Pterophyllum scalare lichtenstein*, 1823)'nin besi performansı üzerine etkisi. Fırat Üniversitesi XII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Elazığ.
- Bengtson, D.A., Leger, P., Sorgeloos, P., (1991), Use of Artemia as a food source for aquaculture, Chapter 11. Pages 255–285 in R. A. Browne, P. Sorgeloos and C.N.A. Trotman, editors, *Artemia biology*. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.
- Degani, G., (1991), The effect on diet population density and temperature on the growth of larvae and juveniles of *Trichogaster trichopterus* (Bloch & Schneider, 1801). *Journal of Aquaculture in the Tropics*, **6**: 135-141.
- Degani, G., (1993), Growth and body composition of juveniles of *Pterophyllum scalare* (Lichtenstein) (Pisces; Cichlidae) at different densities and diets. *Aquaculture and Fisheries Management*, **24**: 725-233 730.
- Degani, G., Gur, N. (1992), Growth of juvenile *Tricogaster leeri* (Bleeker, 1952) on diets with various protein levels, *Aquaculture and Fisheries Management*, **23**: 161-166.
- Degani, G., Yehuda, V., (1996), Effect of diets on reproduction of angelfish, *Pterophyllum scalare* (Cichlidae), *Indian Journal of Fisheries*, **43**: 121-126.
- Dhert, P., Lim, L.C., Candreva, P., Van Duffel, H., Sorgeloos, P., (1997), Possible applications of modern fish larviculture technology to ornamental fish production, *Aquarium Sciences and Conservation*, **1**(2): 119-128. [doi:10.1023/A:1018343819652](https://doi.org/10.1023/A:1018343819652)
- Egemen, Ö., Sunlu, U., (1996), Su Kalitesi, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, 14, Bornova-İzmir.
- Fernando, A.A., Phang, V.P.E., (1985), Culture of the guppy, *Poelicia reticulata*, in Singapore. *Aquaculture*, **51**: 49-63. [doi:10.1016/0044-8486\(85\)90239-X](https://doi.org/10.1016/0044-8486(85)90239-X)
- Fernando, A.A., Phang, V.P.G., Chan, S.Y., (1991), Diets and feeding regimes of poeciliid fishes in Singapore, *Asian Fisheries Science*, **4**: 99-107.
- Harpaz, S., Slosman, T., Segev, R., (2005), Effect of feeding guppy fish fry (*Poecilia reticulata*) diets in the form of powder versus flakes. *Aquaculture Research*, **36**(10): 996-1000. [doi:10.1111/j.1365-2109.2005.01308.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2005.01308.x)
- Harzevili, A.S., Charleroy, D.D., Auwerx, J., Vught, I., Slycken, J.V., (2003), Larval rearing of chub, *Leuciscus cephalus* (L.), using decapsulated Artemia as direct food, *Journal of Applied Ichthyology*, **19**(2): 123-125. [doi:10.1046/j.1439-0426.2003.00448.x](https://doi.org/10.1046/j.1439-0426.2003.00448.x)
- Hekimoğlu, M.A., (1997), Türkiye'de pazarlanan lepistes varyeteleri (*Poecilia reticulata*) üzerine araştırmalar. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 154 s.
- Izquierdo, M.S., Fernandez-Palacios, H., Tacon, A.G.J., (2001), Effect of broodstock nutrition on reproductive performance of fish. *Aquaculture*, **197**(1-4): 25–42. [doi:10.1016/S0044-8486\(01\)00581-6](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(01)00581-6)
- James, R., Sampath, K., (2004), Effect of feeding frequency on growth and fecundity in an ornamental fish, *Betta splendens* (Regan), *Israeli J. Aquacult., Bamidgeh*, **56**, 138-147.
- Kaiser, H., Endemann, F., Paulet, T.G., (2003), Acomparision of artificial and natural foods and their combinations inthe rearing of goldfish, *Carassius auratus* (L.). *Aquaculture Research*, **34**(11): 943-950. [doi:10.1046/j.1365-2109.2003.00948.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2109.2003.00948.x)
- Köprücü, K., Şeker, E., (2003), Lepistes (*Poecilia reticulata* Peters, 1895) ve Kılıçkuyruk (*Xiphophorus helleri* Heckel, 1848) rasyonlarına vitamin E (Alfa Tokoferol Asetat) katkısının döl verimine etkisi, *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, **15**(1): 83-88.
- Kruger, D.P., Britz, P.J., Sales, J., (2001), Influence of varying dietary protein content at three lipid concentrations on growth characteristics of juvenile swordtails (*Xiphophorus helleri* Heckel 1848), *Aquarium Sciences Conservation*, **3**(4): 275-280. [doi: 10.1023/A:1013150314719](https://doi.org/10.1023/A:1013150314719)
- Lim, L.C., Cho, Y.L., Dhert, P., Wong, C.C., Nelis, H., Sorgeloos, P., (2002), Use of

- decapsulated *Artemia* cysts in ornamental fish culture. *Aquaculture Research*, **33**(8): 575-589. [doi:10.1046/j.1365-2109.2002.00687.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2109.2002.00687.x)
- Lovell, R.T., (1989), Nutrition and Feding of Fish, Van Nostrand Reinhold, New York.
- Lubzens, E., Perry, B., Bedding, S., Berghalm, R., (1990), Preservation of rotifers for use in aquaculture, Plankton culture manual, 5th. Edition, Florida Aqua Farms Inc., Florida, 233-249.
- N.R.C., (National Research Council) (1993), Nutrient Requirements of Fish, National Academy Pres, Washington, DC, USA.
- O'Sullivan, D., (1993), Simple Methods for Small Scala Use of Brine Shrimp (*Artemia* Nauplii-Decapsulation, Hatching and Enrichment, University of Tasmania, Australia.
- Özdamar, K., (1999), Paket programlar ile istatistiksel veri analizi. Yayın No:1, 2. Baskı, Eskişehir, 535 s.
- Prinsloo, J.E., Schoonbee, H.J., (1986), Comparison of early larval growth rates of the Chinese grass carp *Ctenopharyngodon idella* and the Chinede silver carp *Hypophthalmichthys molitrix* using live and artificial feed, Water SA, 12, 229-234 p.
- Rottmann, R.W., Shireman, J.V., Lincoln, E.P., (1991), Comparison of three live food and two dry diets for intensive culture of grass carp and bighead carp larvae, *Aquaculture*, **96**(3-4): 269-280. [doi:10.1016/0044-8486\(91\)90157-3](https://doi.org/10.1016/0044-8486(91)90157-3)
- Sales, J., Janssens, G.P.J., (2003), Nutrient requirements of ornamental fish. *Aquatic Living Resources*, **16**(6): 533-540. [doi:10.1016/j.aquiliv.2003.06.001](https://doi.org/10.1016/j.aquiliv.2003.06.001)
- Santiago, C.B., Gonzal, A.C., Ricci, M., Harpaz, S., (2003), Response of bighead carp *Aristichthys nobilis* and Asian catfish *Clarias macrocephalus* larvae to free-living nematode *Panagrellus redivivus* as alternative feed. *Journal of Applied Ichthyology*, **19**(4): 239-243. [doi:10.1046/j.1439-0426.2003.00454.x](https://doi.org/10.1046/j.1439-0426.2003.00454.x)
- Schlechtriem, C., Ricci, M., Focken, U., Becker, K., (2004), Mass produced nematodes *Panagrellus redivivus* as live food for rearing carp larvae: preliminary results. *Aquaculture Research*, **35**(6): 547-551. [doi:10.1111/j.1365-2109.2004.01049.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2004.01049.x)
- Shim, K.F., Landesman, L., Lam, T.J., (1989), Effect of dietary protein on growth, ovarian development and fecundity in the dwarf gourami, *Colisa lalia* (Hamilton). *Journal of Aquaculture Tropics*, **4**: 111-123.
- Sorgeloos, P., (1995), Bioengineering of hatcheries form arine fish and shell fish. *Journal of Marine Biotechnology*, **3**, 42-45.
- Turan, F., (2001), Farklı düzeylerde suya ve yeme katılan androjen hormonunun (17 - Methyltestosterone) lepistes balıklarında (*Poecilia reticulata*) cinsiyet dönüşümü ve büyüme üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 69s.
- Velu, C.S., Munuswamy, N., (2003), Nutritional evaluation of decapsulated cysts of fairy shrimp (*Streptocephalus dichotomus*) for ornamental fish larval rearing. *Aquaculture Research*, **34**(11): 967-974. [doi:10.1046/j.1365-2109.2003.00961.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2109.2003.00961.x)
- Wah Lam, S., Shephard, K.L. (1988), Some effects of natural food levels and high protein supplement on the growth of carp. *Aquaculture*, **72**: 131-138. [doi:10.1016/0044-8486\(88\)90153-6](https://doi.org/10.1016/0044-8486(88)90153-6)
- Weerasooriya, A.C., Edirisinghe, U., Silva, P., Dematawewa, C.M.B., (1999), Feding behaviour and acceptability of different feeds by *Puntius nigrofasciatus*, *Tropical Agriculture Research*, **11**: 221-228.
- Yılmaz Keskin, E., (2005). Hormon kullanımının lepistes (*Poecilia reticulata* Peters, 1860) balıklarında renk oluşumu ve üremesi üzerine etkileri. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 69 s.