

Farklı İki Mikroalg (*Scenedesmus dimorphus*, *Chlorella vulgaris*) ve (*Saccharomyces cerevisiae*) ile Beslenen *Moina micrura* (Kurz, 1874)'nın Besin Alma Aktivitesi

Fatma CAF¹, Ayda TELLİOĞLU², Nurgül ŞEN ÖZDEMİR³

ÖZET: Bu çalışmada, *Chlorella vulgaris* Beyerinck [Beijerinck] 1890, *Scenedesmus dimorphus* (Turpin) Kützing 1834 ve *Saccharomyces cerevisiae* Meyen ex E.C. Hansen *Moina micrura* (Kurz, 1874)'ya besin olarak verilmiştir. Aç bırakılan *Moina micrura*'nın beslenme aktivitesi üzerinde farklı alg türleri ve mayanın etkileri çalışılarak filtrasyon ve besin alma oranı belirlenmiştir. Araştırmanın birinci aşamasında sırasıyla *Scenedesmus dimorphus*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Chlorella vulgaris* türlerinden oluşan besin karışımı *Moina micrura* 'ya besin olarak verilmiş ve *Moina micrura*'ya ait en yüksek besin alma oranının 1148.71±124.68 hücre/kladoser/dakika ile *Chlorella vulgaris*'e ait olduğu bulunmuştur. İkinci aşamada 2 alg türünden oluşan karışım *Moina micrura* 'ya besin olarak verilmiş ve her iki türe ait besin alma oranı arasındaki farkın önemli olduğu saptanmıştır (p< 0.05). Üçüncü aşamada ise, 2. aşamada düşük besin alma oranının belirlendiği *Scenedesmus dimorphus* ve *Saccharomyces cerevisiae*'den oluşan karışım *Moina micrura*'ya besin olarak verilmiş ve besin alma oranları arasındaki farkın önemli olduğu saptanmıştır (p<0.05).

Anahtar Kelimeler: Beslenme aktivitesi, ekmek mayası, mikroalg, *Moina micrura*



The Feeding Activity of *Moina Micrura* (Kurz, 1874) (Cladocera) Fed with Two Different Microalgae Species (*Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus dimorphus*) and *Saccharomyces cerevisiae*

ABSTRACT:

In the study, *Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus dimorphus* and *Saccharomyces cerevisiae* (yeast) were used as food for the *Moina Micrura* (Kurz, 1874). Filtration and ingestion rates of the *Moina Micrura* were determined to study the effects of different microalgae species and *S. cerevisiae* on the feeding activity of the starved *Moina micrura*. At the first stage of the study, *M. micrura* fed by the mixture of *C. vulgaris*, *S. dimorphus*, *S. cerevisiae* and the highest ingestion rate 1148.71±124.68 cell/cladocera/min. was obtained to *Chlorella vulgaris*. At the second stage, fed with mixture of *Chlorella vulgaris* and *Scenedesmus dimorphus* and it was found that difference between the ingestion rates of these microalgae were important (p<0.05). At the third stage, *M. micrura* fed with mixture of *S. dimorphus* and *S. cerevisiae* which was obtained lowest ingestion rates at the second stage and it was found that difference between the ingestion rates of them were important (p<0.05).

Key words: Bekar's yeast, feeding activity, microalgae, *Moina micrura*

¹ Bingöl Üniversitesi, MYO, Veterinerlik Programı, Bingöl, Türkiye

² Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Edebiyat, Biyoloji, Hatay, Türkiye

³ Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri, Bingöl, Türkiye

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Fatma CAF,f.baydas23@hotmail.com

GİRİŞ

Göl ekosistemindeki besin zincirinin ilk halkasını birincil üreticiler olarak bilinen ve organik madde sentezleyen fitoplanktonlar, ikinci halkasını ise ikincil üreticiler ve birincil tüketiciler olan zooplanktonlar oluşturmaktadır. Besin zincirini oluşturan canlı grupları arasındaki herhangi bir değişiklik, birbirleri üzerinden beslenen diğer canlı grupları arasında da belirgin bir değişikliğe neden olur (Brendelberger, 1991). Yetiştiriciliği yapılan balıkların çoğunun besini, besin zincirinde ilk halkayı oluşturan fitoplankton veya fitoplanktonla beslenen zooplankton oluşturmaktadır (Atay ve Bekcan, 2000). Zooplankton içerisinde önemli bir grup olan kladoserler kolay filtre edilmelerinden dolayı, göllerdeki besin zincirinde anahtar rol oynamaktadırlar ve birçok sucül organizmanın beslenmesinde önemli bir canlı yem kaynağını oluşturmaktadırlar (Brendelberger, 1991). Balık yetiştiriciliğinde özellikle de ilk beslenme döneminde canlı yem kullanılması, larvaların büyüme ve yaşama oranını arttırmaktadır. Besinsel değeri yaşa ve türe göre değişmekle birlikte, kuru ağırlığının %50'sini protein oluşturmaktadır ve bu da balıklar için nitelikli ve besleyici bir yem kaynağı demektir. *Daphnia* ve *Moina* cinsleri özellikle tatlı su balıklarının larva üretiminde başarıyla kullanılabilmektedir (Hoff and Snell, 1987).

Su ürünlerinden yararlanma amaçları çerçevesinde larval üretim yapılan tesislerde alg kültür üniteleri, sistemin önemli bir basamağını oluşturmaktadır. Bu üniteye sahip tesislerde, su ortamındaki besin zincirinin diğer halkalarını oluşturan zooplanktonun üretimine ve larvaların verimliliğine yansımaktadır. Su ekosisteminde beslenme aktivitesi; besin zincirindeki madde ve enerjinin düşük seviyeden yüksek seviyeye transferinde önemli bir rol oynar. Besin zincirindeki bu hareketi anlayabilmede besin ölçümü önemlidir (Bamsedt et al., 2000).

Besin alma oranı; zooplanktonun büyüklüğü, besin konsantrasyonu ve sıcaklıkla önemli bir artış gösterir. Filtrasyon oranı ise zooplanktonun büyüklüğü ve sıcaklıkla artarken besin konsantrasyonunun artışıyla azalır. Bundan dolayı, kladoser ve kopepod türleri için farklı partikül büyüklüklerinde besinler tercih edilmelidir. Deney şartları önemli bir şekilde besin alma oranı ve filtrasyonu etkiler. Bu şekilde farklı ve benzer zooplankton taksonları arasında işlevsel cevaba,

partikül büyüklüğünü seçmeye, enerji miktarına başlangıç besin konsantrasyonunu açıklamaya olanak sağlar (Peters and Downing, 1984).

Larva besinini oluşturan kladoserlerin üretiminde daha iyi başarı sağlayabilmek için, kladoserlerin besin seçiciliği ve beslenme aktivitesi üzerine olan araştırmalara daha fazla önem verilmelidir. Öneminin henüz yeterli düzeyde anlaşılmadığı büyük bir çoğunlukla kabul gören tatlı su balığı yetiştiriciliğinin en etkin biçimde yapılabilmesi için en önemli faktörlerden biri, beslenmenin aydınlatılmasıdır. Bu çalışmada *Scenedesmus dimorphus*, *Chlorella vulgaris*, *Saccharomyces cerevisiae*'nin yetiştiricilikte önemli bir yeri olan *Moina micrura*'nın beslenme davranışları ve besin alma oranları üzerindeki etkisi araştırılarak besin seçiciliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Moina micrura'nın beslenmesinde *Chlorella vulgaris* ve *Scenedesmus dimorphus* olmak üzere 2 fitoplankton türü ve mayalardan ise kuru ekmek mayası (*Saccharomyces cerevisiae*) kullanılmıştır. Canlı yem üretilen iklim dolabının sıcaklığı türün optimum gelişmesini sağlayacak şekilde 25 °C'de tutularak, 16 saat gündüz, 8 saat gece (~ 800 Lüks, gün ışığı tipi floresans lamba) olacak şekilde düzenlenmiştir (Klüttgen et al., 1994; Şanal, 2000). Çalışma 3 aşamalı olarak yürütülmüş ve her aşama en az 3 kez tekrarlanmıştır. Denemenin her aşamasında oda sıcaklığı 24°C'de tutulmuştur. Mikroalg sayımında thoma lamı (Hemostometre), kladoser sayımında bölmelenmiş bir cam kap kullanılmıştır. *Moina micrura*'nın yoğunluğu 20 kladoser/ml olarak hazırlanmıştır. Deneme 100 ml hacmindeki beherlerde yürütülmüştür. Söz konusu türler *Moina micrura*'ya besin olarak verildikten 60 dakika sonra örnek alınarak sayımları yapılmıştır. Denemenin 1. 2. ve 3. aşamalarında kladoserler 48 saat süre ile aç bırakılmışlardır. 60 dakikalık beslenme sürecinin sonunda sayım için 3'er ml örnekler alınmış ve %4'lük formaldehit ile tespit edilerek, her alg türü için 4'er sayım yapılmıştır. Bu çalışmada *Moina micrura*'nın besin süzme ve besin alma miktarının hesaplanmasında aşağıda gösterilen denklemden yararlanılmıştır (Yúfera and Pascual, 1985).

$$\text{Filtrasyon oranı } F = (\ln Co - \ln Ct) / V.t. \quad (1)$$

$$\text{Besin alma oranı } I = F \cdot \sqrt{Co \cdot Ct} \quad (2)$$

Co: Başlangıç besin yoğunluğu (hücre/ml) Ct: Deney süresi sonundaki besin yoğunluğu (hücre/ml) V = Deney ortamındaki kladoser yoğunluğu(adet/ml), t = zaman (dk) Besin alma oranı; bir kladoserin birim zamanda aldığı besin miktarını göstermekte olup yukarıda gösterilen denklem ile hesaplanmıştır.

Türlere ait besin alma oranlarının karşılaştırılmasında X^2 testi kullanılmıştır. Diğer aşamalarda ortalamaların karşılaştırılmasında t-testi uygulanmıştır (İkiz ve ark., 1996).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Beslenme sırasında, kladoserin farklı türlerle eşit olarak karşılaşmasını sağlamak amacı ile türlere ait hücre büyüklükleri göz önüne alınarak yoğunlukları; *Scenedesmus dimorphus* için 70×10^4 hücre ml^{-1} , *Saccharomyces cerevisiae* için 210×10^4 hücre ml^{-1} ve *Chlorella vulgaris* için 280×10^4 hücre ml^{-1} olacak şekilde ayarlanmıştır. Araştırmada *Moina micrura*'nın beslenmesinde kullanılan fitoplankter türlerinden *Chlorella vulgaris*'in büyüklüğü 3-4 μ , *Scenedesmus*

dimorphus'un büyüklüğü ise 13-14 μ olarak ölçülmüştür. Besin olarak kullanılan maya (*Saccharomyces cerevisiae*) büyüklüğü ise 10-11 μ 'dur. Araştırma esnasında kullanılan *Moina micrura*'nın büyüklüğü 0.470 mm olarak ölçülmüştür. *Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus dimorphus* ve *Saccharomyces cerevisiae* (ekmek mayası)'den oluşturulan 1:3:4 oranındaki karışım 48 saat boyunca aç bırakılan *Moina micrura*'ya besin olarak verildikten sonra 60 dakika beklenmiş ve bu sürenin sonunda alınan örneklerin thoma lamı ile sayımı yapılarak, ortalama süzme ve besin alma miktarları hesaplanmıştır.

Moina micrura'ya ait besin alma oranları *C. vulgaris*, *S. dimorphus* ve *S. cerevisiae* (ekmek mayası) için sırasıyla 1148.71 ± 124.68 , 426.72 ± 2.19 ve 355.56 ± 52.67 hücre/kladoser/dk olarak saptanmıştır (Şekil 1). Yapılan istatistikî değerlendirme sonucunda türlere ait besin alma oranları arasındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$). Bu aşamada en yüksek besin alma oranı *C. vulgaris* için 1148.71 ± 124.68 hücre/kladoser/dk olarak belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. İki farklı alg türü ve ekmek mayası ile beslenen *Moina micrura* 'ya ait besin alma oranları

Türler	<i>S.dimorphus</i>	<i>S.cerevisiae</i>	<i>C. vulgaris</i>
Yoğunluk (hücre ml^{-1})	70×10^4	210×10^4	280×10^4
Besin alma oranı	426.72 ± 2.19	355.56 ± 52.67	1148.71 ± 124.68

İkinci aşamada *S. dimorphus*, *C. vulgaris* türlerinin karışımı ile beslenen *M. micrura* 'nın, bu iki türe ait besin alma oranları sırasıyla 421.76 ± 1.47 hücre/kladoser/dk ve 1124.13 ± 51.30 hücre/kladoser/dk olarak

saptanmıştır (Şekil 1). Yapılan istatistiki değerlendirme sonucu *S.dimorphus*, *C.vulgaris* türlerine ait ortalama besin alma miktarları arasında farkın önemli olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$) (Tablo Çizelge 2).

Çizelge 2. İki farklı alg türü ile beslenen *Moina micrura* 'ya ait besin alma oranları

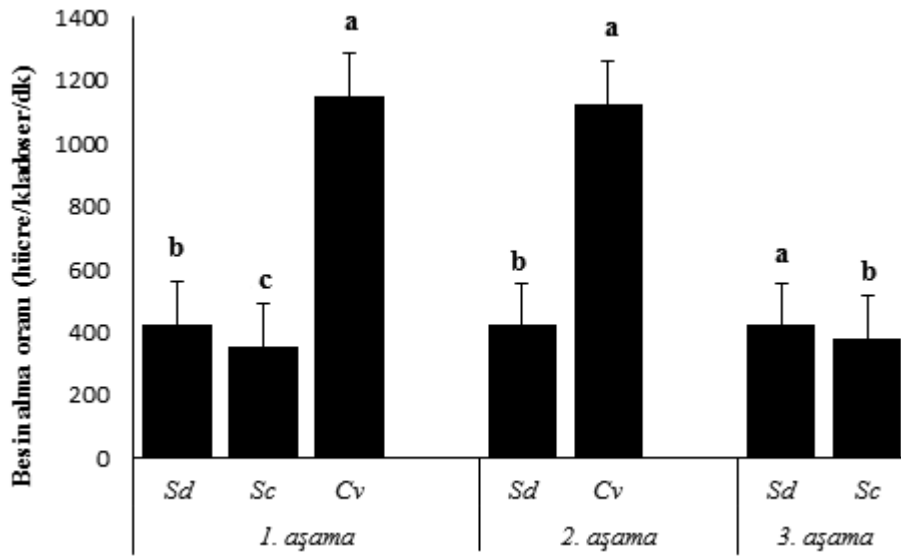
Türler	<i>S. dimorphus</i>	<i>C. vulgaris</i>
Yoğunluk (hücre ml^{-1})	70×10^4	280×10^4
Besin alma oranı hücre/kladoser/dk.	421.76 ± 1.47	1124.13 ± 51.30

Son aşamada düşük besin alma oranına sahip olan *S. dimorphus* ve *S. cerevisiae*'den oluşturulan karışım ile beslenen *Moina micrura*'nın sırasıyla besin alma oranları *S. dimorphus* için 421.76 ± 5.02 ve *S. cerevisiae* için ise 380.95 ± 43.03 hücre/

kladosera/dk. olarak belirlenmiştir (Şekil 1). Yapılan istatistikî değerlendirme sonucu *S. dimorphus* ve *S. cerevisiae* türlerine ait ortalama besin alma oranları arasında farkın önemli olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$) (Çizelge 3).

Çizelge 3. *S. dimorphus*, *S. cerevisiae* ile beslenen *M. micrura*'ya ait besin alma oranları

Türler	<i>S. dimorphus</i>	<i>S. cerevisiae</i>
Yoğunluk (hücre ml ⁻¹)	70×10^4	210×10^4
Besin alma oranı (hücre/kladoser/dk)	421.76 ± 5.02	380.95 ± 43.03



Şekil 1. İki farklı alg türü ve ekmek mayası ile beslenen *M. micrura*'ya ait besin alma oranları (3 farklı aşama aynı grafik üzerinde gösterilmiştir) Sd: *S. Dimorphus*; Sc: *S. cerevisiae*; Cv: *C. vulgaris*

Yürütülen bu çalışmada farklı türler ile beslenen *Moina micrura*'nın besin alma miktarını belirlemek amacıyla *Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus dimorphus* ve mayadan (*Saccharomyces cerevisiae*) oluşan üç farklı besin kullanılmıştır. Söz konusu türlerle beslenen *Moina micrura*'ya ait ortalama besin alma sırasıyla; *C. vulgaris* için 1148.71 ± 124.68 , *S. dimorphus*'ta 426.72 ± 2.19 , *S. cerevisiae*'de 355.56 ± 52.67 hücre/kladoser/dk olarak hesaplanmıştır. En yüksek besin alma oranı 1148.71 ± 124.68 hücre/kladoser/dk ile *C. vulgaris*'de gözlemlenirken, en düşük besin alma oranını ise 355.56 ± 52.67 hücre/kladoser/dk ile *S. cerevisiae*'de gözlemlenmiştir.

Pagano (2008) doğal ortamdan aldığı fitoplanktonları *M. Micrura* 'ya besin olarak vermiş, besin seçiciliği ve besin alma oranlarını araştırmıştır. *Moina micrura*'nın geniş bir aralıkta, farklı büyükte fitoplankton partikülleriyle etkili bir şekilde beslendiğini bildirmiştir (*Chlorella* sp. 2-4 µm *Coelastrum reticulatum* 20-40 µm). *M. micrura*'nın *C. vulgaris*'in bulunduğu ortamda aynı büyüklükteki (*Monoraphidium contortum* ya da *Chlorella* sp.) besinler bulunduğu da *C. vulgaris*'i tercih ettiğine işaret edilmiştir (Pagano 2008). Çalışmanın sonucunda *Moina micrura*'nın seçici olduğunu ve bu seçiciliğin çeşitli olduğu ve partikül büyüklüğünün de önemli

olduğunu ama tek kriter olarak düşünilemeyeceğini de bildirmiştir. Bizim çalışmamızda da, *Moina micrura* farklı alg türlerine karşı seçici davranış göstermiş olup, en yüksek besin alma oranını *Chlorella vulgaris* ile beslendiğinde göstermiştir (1148.71 ± 124.68 hücre/kladoser/dk). *Chlorella vulgaris* aynı zamanda büyüklüğü en az olan türdür. Dolayısıyla besin seçiciliğinde besin partiküllerinin büyüklüğünü önemli bir kriter olarak kabul edebiliriz.

Ovie and Egborge, (2002) *M. micrura*'nın popülasyon artışı üzerine *Scenedesmus acuminatus*'un 6 farklı besin yoğunluğunun etkisini incelemişler ve maksimum birey sayısını ($11303 \text{ birey L}^{-1}$) $1.5 \times 10^6 \text{ h ml}^{-1}$ alg konsantrasyonunda belirlemişlerdir.

McMahon and Rigler (1965) *Daphnia magna* ile yaptıkları çalışmada *S. cerevisiae* ve *C. vulgaris*'ten oluşan karışımda daha çok *C. vulgaris*'in besin olarak tercih edildiğini, besinlerin büyüklüğü arttıkça başlangıç konsantrasyonunun azaltılması gerektiğini bildirmişlerdir. Buradan besin hücrelerinin büyüklüğünün, başlangıç yoğunluğunun, şeklinin ve kimyasal bileşeninin kladoserlerin besin alma oranını etkileyebileceğini düşünebiliriz. Martinez (2000) *M. micrura*, *Chlorella* sp. ile beslendiğinde filtrasyon oranının daha yüksek, *Ceriodaphnia dubia*'nın ise *Oocystis* sp'le beslendiğinde filtrasyon oranının daha yüksek çıktığını bildirmiştir. *Chlorella* sp. daha küçük boyutlarda olduğu için *Oocystis* sp'ye oranla daha çok tercih edilmiştir. Çalışmamıza paralellik gösteren bu çalışmadan yola çıkarak kladoserlerin beslenme esnasında büyüklük farkı gözettiliği (*S. cerevisiae*, *S. dimorphus* daha az tercih ettiği) belirgin bir şekilde anlaşılmaktadır. *M. micrura* 'nın küçük hacimdeki besinlere karşı daha seçici olduğu görüşünü taşımaktayız. Ayrıca çalışmamızda alternatif canlı yem kaynağı olan *Moina micrura*'nın üremesi üzerine farklı alglerin *C. vulgaris*, *S. dimorphus* ve mayanın etkisine de bakılmıştır. Laboratuvar şartları altında çeşitli konsantrasyonlarda üretilen *C. vulgaris*, *S. dimorphus* ve maya besin olarak kullanılarak 21 gün boyunca *Moina micrura*'nın üreme kapasitesi üzerine etkisine bakılmıştır. Zooplankton için uygun besinin seçiminin değerlendirmesinde zooplanktonun üreme kriterine de bakılmıştır. Yeni doğan toplam canlı sayısı da bu çalışma boyunca dikkate alınmıştır. 2 alg ve maya içinde en

uygun besin olarak *S. dimorphus* bulunmuştur. Büyük ölçekli olan *S. dimorphus* ile beslenme sonucu daha fazla bireyin ürettiği gözlemlenmiştir. Bu durumu besin olarak kullanılan algin kimyasal bileşiminin besinsel anlamda yüksek olmasına bağlayabiliriz. Şanal ve Köksal (2005), zooplankton (*Daphnia pulex*) üreme randımanını üzerine tek hücreli yeşil alg (*Scenedesmus disciformis*), ticari alabalık yavru yemi+yonca unu ve kuru ekmek mayası (*Saccharomyces cerevisiae*) olmak üzere 3 farklı besin ortamının etkisine bakmıştır. Sonuçta tek hücreli yeşil alg ile beslenen *Daphnia pulex* stok kültüründe bir dışıdan elde edilen maksimum yavru sayısı 22 iken, alabalık yavru yemi+yonca unu karışımı ile 12 ve kuru ekmek mayası ile 10 olarak tespit edilmiştir. Laboratuvar koşullarında üç farklı besin ile beslenen *D. pulex*' in kültüründe en yüksek üreme randımanını tek hücreli yeşil alg besin ortamından elde etmiştir. En düşük üreme randımanını ise maya ortamında elde etmiştir. Bizim çalışmamızda da maya en az tercih edilen yem olmuştur. Zooplankton beslenmesinde etkinliği bulunan mayanın pratikte daha etkili kullanımına yönelik daha fazla ve uzun süreli çalışmalar yapılmalıdır. Mayanın zooplankton beslenmesindeki öneminin tam anlaşılabilmesi için mayanın zooplanktonun üreme potansiyeli, biyokimyasal kompozisyonu üzerine yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

Zooplankton kültüründe mayanın ısrarla kullanılmasının en büyük nedenlerinden biri ucuz ve işçiliğinin az olmasıdır (Arnold and Holt 1991). Mayanın tek başına kültürde yem olarak kullanılması yerine yoğun kültürlerde ek yem olarak yararlanılması en doğru yoldur. Mayanın hem düşük besinsel kalitesini ortadan kaldırmak hem de büyüme hızını artırmak için alg türleri ile birlikte kullanmak gerekmektedir. Bu şekilde yapılan kültürlerde popülasyonun büyümesinde % 25.4'lük bir ilerleme olduğu kaydedilmiştir (James et al., 1983; Watanabe et al., 1983).

SONUÇ

Göl ekosistemindeki besin zincirinde önemli bir role sahip zooplankton fitoplankton ve balıktan oluşan döngünün daha iyi anlaşılması için kültürünün yapılması önem kazanmaktadır. Son on yılda etkili bir büyüme

gösteren modern aquakültür genç bir endüstri dalıdır. Bu işle uğraşanların büyük bir kısmı yapay larva yemi geliştirerek canlı yeme alternatif olarak üretmektedir. Ama yapay yemler hala genellikle canlı yemlerden daha az kabul görmektedir. Besin kalitesindeki artış kladoserlerin büyümesi ve üremesi üzerine olumlu bir etki yapmaktadır. Yapılan çalışmalarda en yüksek büyüme ve en çok üremenin alg ile beslenenlerde olduğu görülmektedir. Bu çalışmada *Moina micrura* 'ya besin olarak verilen alglerden en iyi sonuç tek hücreli yeşil alg (*C. vulgaris*) besin ortamından elde edilmiştir. En düşük besin alma oranı mayada gözlenmiştir. Zooplanktonlar canlı yem olarak kullanılmadan önce maya ile beslenerek besin içeriğini yönünden zenginleştirilmesi gerekmektedir. Fakat sadece mayanın besin olarak kullanılması zooplanktonun yağ asidi bakımından fakirleşmesine yol açmaktadır. Bu anlamda zooplankton kültüründe maya ile birlikte HUFA içeriği yüksek olan mikroalglerin kullanılması zooplanktonun üreme başarısını ve larvanın hayatta kalma oranını önemli ölçüde arttırmaktadır. Larva besinini oluşturan kladoserlerin üretiminde daha iyi başarı sağlayabilmek için, kladoserlerin besin seçiciliği ve beslenme aktivitesi üzerine olan araştırmalara daha fazla önem verilmelidir.

KAYNAKLAR

- Arnold CR, Holt GJ, 1991. Various Methods for the Culture of the Rotifer, *Brachionus plicatilis*, in Texas. In: The Rotifer and microalgae Culture Systems. Fulks W, Main K, (Eds) Proceedings of a U.S. Asia, Honolulu, 119-123.
- Atay D, Bekcan S, 2000. Deniz Balıkları ve Üretim Tekniği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. No: 1515, Ders Kitabı: 468, 396 s., Ankara.
- Bamsedt U, Gifford D J, Irigoien X, Atkinson A, Roman M, 2000. Feeding. In ICES Zooplankton Methodology Manual. RP Harris RP, Wiebe PH, Lenz J, Skjoldal HR, Huntley M, (Eds.) Academic Press, New York, 297-399.
- Brendelberger H, 1991. Filter mesh size of cladocerans predicts retention efficiency for bacteria. Limnology and Oceanography, 36: 884-894.
- Hoff HF, Snell TW, 1987. Plankton culture manual Florida aquaforms, inc. 125 p.
- İkiz F, Püskülcü H, Şaban E, 1996. Üstatistiğe Giriş. Ege.Üniv. Basımevi, Bornova-İzmir.
- James CM., Bou-Abbas M, Al-Khars AM, Al-Hinty S, Salman AE, 1983. Production of the Rotifer *Brachionus plicatilis* for Aquaculture in Kuwait. Hydrobiologia, 104: 77-84.
- Klüttgen B, Dülmer U, Engels M, Rate HT, 1994. Rapid Communication, Adam an artifical freshwater for the culture of zooplankton. Water Research, 28 (3): 743-746.
- McMahon JV, Rigler FH, 1965. Feeding Rate of *Daphnia magna* Straus in Different Food Labeled With Radioactive Phosphorus. Limnol Oceanogr., 10: 105-113.
- Martinez G, 2000. Feeding Behaviour of *Daphnia ambigua* Scourfield 1974, *Moina micrura* 1874 and *Ceriodaphnia dubia* Richard 1895 (Cladocera) Under a Food Concentration Gradient. Revista Chilena de Historia Natural, 73: 47-54.
- Ovie SI, Egborge ABM, 2002. The effect of different algal densities of *Scenedesmus acuminatus* on the population growth *Moina micrura* Kurz (Crustacea: Anomopoda, Moinidae). Hydrobiologia, 477: 41-45.
- Pagano M, 2008. Feeding of tropical cladocerans (*Moina micrura*, *Diaphanosoma excisum*) and rotifer (*Brachionus calyciflorus*) on natural phytoplankton: effect of phytoplankton size-structure. J. Plankton Res., 30: 401-414.
- Peters RH, Downing JA, 1984. Empirical analysis of zooplankton filtering and feeding rates. Limnol. Oceanogr., 29(4): 763-784.
- Şanal M, Köksal G, 2005. The Effect of Different Nutritional Media on the Reproductive Efficiency of *Daphnia pulex*, (in Turkish), A. Ü. Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 11 (2): 173-177.
- Şanal M, 2000. Farklı Besin Ortamlarının *Daphnia* sp. Üretimi Üzerine Etkisi. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 65s.
- Yuferra M, Pascual E, 1985. Effect of Algal Food Concentration on Feeding and Ingestion Rates of *Brachionus plicatilis* in Mass Culture. Hydrobiologia 122: 181-187.
- Watanabe T, Kitajima C, Fujita S. 1983. Nutritional Values of Live Organisms Used in Japan for Mass Propagation of Fish: A Review. Aquaculture 34: 115-143.