

1-1-2000

The Feeding of *Brachionus plicatilis* (Rotifera) with Different Microalgae Species, *Isochrysis galbana* Parke, *Tetraselmis chuii* (Bucker), *Rhinomonas reticulata* (Lucas) Novamizo, *Pavlova lutheri* (Droop) Green and *Chlorella vulgaris* Beijerinck

SELİN SAYIN

OYA IŞIK

SEVİM POLAT

Follow this and additional works at: <https://journals.tubitak.gov.tr/biology>



Part of the [Biology Commons](#)

Recommended Citation

SAYIN, SELİN; IŞIK, OYA; and POLAT, SEVİM (2000) "The Feeding of *Brachionus plicatilis* (Rotifera) with Different Microalgae Species, *Isochrysis galbana* Parke, *Tetraselmis chuii* (Bucker), *Rhinomonas reticulata* (Lucas) Novamizo, *Pavlova lutheri* (Droop) Green and *Chlorella vulgaris* Beijerinck," *Turkish Journal of Biology*. Vol. 24: No. 5, Article 10. Available at: <https://journals.tubitak.gov.tr/biology/vol24/iss5/10>

This Article is brought to you for free and open access by TÜBİTAK Academic Journals. It has been accepted for inclusion in Turkish Journal of Biology by an authorized editor of TÜBİTAK Academic Journals. For more information, please contact academic.publications@tubitak.gov.tr.

Bir Rotifera Türü, *Brachionus plicatilis* Müller, 1786'in Farklı Mikroalg Türleri (*Isochrysis galbana* Parke, *Tetraselmis chuii* Bucker, *Rhinomonas reticulata* (Lucas) Novamizo, *Pavlova lutheri* (Droop) Green, *Chlorella vulgaris* Beijerinck) ile Beslenmesi Üzerine Bir Araştırma

Selin SAYIN

Mustafa Kemal Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Iskenderun - TÜRKİYE

Oya IŞIK, Sevim POLAT

Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Adana - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 05.06.2000

Özet: Bu çalışmada, yetiştiricilik çalışmalarında en çok kullanılan fitoplanktonik türlerden, *Tetraselmis chuii*, *Isochrysis galbana*, *Pavlova lutheri*, *Chlorella vulgaris* ve *Rhinomonas reticulata*'nın, bir rotifera türü, *Brachionus plicatilis* tarafından besin olarak alınması konusu araştırılmıştır. Birinci aşamada farklı boyut ve şekillerdeki bu alglerden *T. chuii*, *C. vulgaris*, *I. galbana* ve *R. reticulata* ile sırasıyla 130×10^4 , 650×10^4 , 260×10^4 ve 130×10^4 hücre/ml yoğunluklarında hazırlanan besin karışımı rotifer türüne verilmiş ve yapılan sayım sonucu rotiferin en fazla *C. vulgaris* türünü besin olarak aldığı, *T. chuii* ve *R. reticulata* türlerini daha az tercih ettiği belirlenmiştir. İkinci aşamada, bir önceki aşamada benzer miktarlarda tüketilen *T. chuii* ve *R. reticulata* türlerinden oluşturulan bir karışım, besin olarak kullanılmış ve *B. plicatilis*'in türler arasında bir ayırım yapmadan beslendiği belirlenmiştir. Üçüncü aşamada, birinci aşamada en düşük besin alma oranının belirlendiği türlerden biri olan *R. reticulata*, *B. plicatilis*'e aç ve tok koşullarda verilmiş ve bu koşulların az tercih ettiği bir besinin alınma oranını etkilemediği saptanmıştır. Dördüncü aşamada, birinci aşamada en yüksek besin alma oranının belirlendiği *C. vulgaris* ile benzer büyüklükteki *P. lutheri* türleri kullanılarak bir besin karışımı hazırlanmış ve *B. plicatilis*'in iki tür arasında bir ayırım yapmaksızın beslendiği belirlenmiştir. Son aşama olan beşinci aşamada, *C. vulgaris* gibi tercih ettiği bir besin olduğu belirlenen *P. lutheri*, *B. plicatilis*'e aç ve tok koşullarda verilmiş, deneme sonunda besin alma oranları sırasıyla 1150-814 hücre/rot/dakika elde edilerek, *B. plicatilis*'in açken daha fazla *P. lutheri* ile beslendiği saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Mikroalg türleri, (*B. plicatilis*), beslenme faaliyeti.

The Feeding of *Brachionus plicatilis* (Rotifera) with Different Microalgae Species, *Isochrysis galbana* Parke, *Tetraselmis chuii* (Bucker), *Rhinomonas reticulata* (Lucas) Novamizo, *Pavlova lutheri* (Droop) Green and *Chlorella vulgaris* Beijerinck

Abstract: In this study, the feeding of *Brachionus plicatilis* with different single cell microalgae species, *Tetraselmis chuii*, *Isochrysis galbana*, *Pavlova lutheri*, *Chlorella vulgaris* and *Rhinomonas reticulata* which are used widely for rotifer culture was investigated. At the first stage of the study, *B. plicatilis* was fed a mixture of *T. chuii*, *C. vulgaris*, *I. galbana* and *R. reticulata* the densities of which were 130×10^4 , 650×10^4 , 260×10^4 and 130×10^4 cell/ml respectively. The highest ingestion rate, namely 1643 cell/rot./min, was obtained with *C. vulgaris*. At the second stage, *B. plicatilis* was fed a

the mixture of *T. chuii* and *R. reticulata*, of which the ingestion rates were found to be similar to those of the former stage. It was determined that *B. plicatilis* fed on both species at the same rate. At the third stage, *R. reticulata*, which had a low ingestion rate at the first stage, was supplied to *B. plicatilis* under both satiated and unsatiated conditions. It was found that the ingestion rates in these two cases were similar. At the fourth stage of the study, *B. plicatilis* was fed *C. vulgaris* which had the highest ingestion rate and *P. lutheri* which is one of the smallest microalgae species. At the end of the fourth stage it was determined that the ingestion rates were similar. At the fifth and last stage *B. plicatilis* was fed with *P. lutheri* under both satiated and unsatiated conditions and it was found that the ingestion rate of 1150 cell/rot/min obtained for the unsatiated condition was higher than the 814 cell/rot/min obtained for the satiated condition.

Key Words: Microalgae species (*Brachionus plicatilis*), feeding activity.

Giriş

Deniz balıkları yetiştiriciliğinde, larval dönemde canlı besin kaynağı olarak kullanılan ve besin zincirinin ilk halkasını oluşturan fitoplanktonik organizmalar ile bunlarla beslenen zooplanktonik organizmalar üzerinde yapılan çok yönlü araştırmalar sonucu, rotifera grubuna ait *Brachionus plicatilis* türünün özellikle deniz balıklarının beslenmesinde uygun bir canlı besin kaynağı olduğu belirlenmiştir(1,2). *B. plicatilis*'in beslenmesi üzerine pek çok çalışma yapılmıştır(3,4,5,6,7). Fitoplanktonik alg türlerinden, *Tetraselmis chuii* Bucker, *Isochrysis galbana* Parke, *Pavlova lutheri* (Droop) Green, *Chlorella vulgaris* Beijerinck ve *Rhinomonas reticulata* (Lucas) Novamizo ile beslenen *B. plicatilis* Müller'in besin seçiciliği ve beslenme davranışları ile çok yakın ilişkili olduğu bilinen besin alma oranlarını araştırmak amacıyla yürütülen bu çalışmanın, *B. plicatilis*'in besin seçiciliği konusuna katkı getirmesi düşünülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Genel olarak büyüklükleri 90-300 µ arasında değişen rotiferlerin plankton süzücü oldukları ve büyüklükleri 30µ'a kadar olan mikroalg, bakteri, maya ve cansız tanecikleri besin olarak kullanabildikleri bilinmektedir(8). Çalışmada kullanılan rotifer *B. plicatilis*'in büyüklüğü 150-237 µ olarak ölçülmüştür.

B. plicatilis'in beslenmesinde kullanılan fitoplankton türlerinden biri *Tetraselmis chuii*'dir. Prasinophyceae sınıfına ait *T. chuii* hücreleri elips şekillidir ve krater şeklindeki çukurluktan çıkan apikal konumlu 4 kamçısı bulunmaktadır. Belirgin bir hücre çeperi vardır(9, 10). Büyüklüğü 13-15 µ olarak ölçülmüştür.

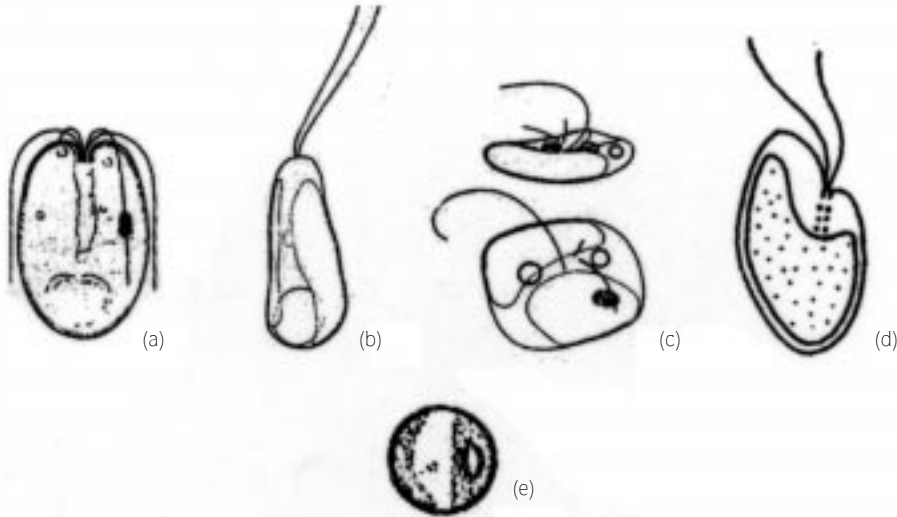
B. plicatilis'in beslenmesinde kullanılan bir diğer mikroalg türü, Prymnesiophyceae sınıfından *Isochrysis galbana*'dır. İki kamçısı bulunan hücrelerin haptoneması yoktur. Sarı-kahverenkli tek bir kloroplastı vardır. Hücre uzamış bir yapıdadır(10). Büyüklüğü 6-7 µ olarak ölçülmüştür.

Besin olarak kullanılan bir diğer mikroalg türü Prymnesiophyceae sınıfına ait *Pavlova lutheri*'dir. Hücreler iki kamçılıdır ve çok küçük bir haptoneması vardır. Kamçılardan uzun olanı

hücre uzunluğunun 1-1.5 katı uzunluğundadır. Zeytin yeşili-sarı renkli iki veya üç kloroplastı vardır. Hücre yassılaştırmış konkav yapıdadır(10). Büyüklüğü 3-4 μ olarak belirlenmiştir.

Beslemede kullanılan diğer fitoplankton türü Chlorophyceae sınıfından *Chlorella vulgaris*'dir. Hücreler küresel yapıdadır ve kamçı taşımaz. Kloroplastları kase görünümündedir(11). Büyüklüğü 3-4 μ olarak ölçülmüştür.

Çalışmada kullanılan diğer alg türü, Cryptophyceae sınıfından *Rhinomonas reticulata*'dır. Farklı uzunlukta iki kamçısı bulunan bu türün kırmızı ya da kırmızı kahverengi tek bir kloroplastı vardır(10). Ölçülen büyüklüğü 13-15 μ 'dur (Şekil 1). Microalglerin kültürü için Conway ortamı kullanılmıştır (12).



Şekil 1. Besin olarak kullanılan mikroalg türleri: (a) *T. chuii* (b) *I. Galbana* (c) *P. lutheri* (d) *R. reticulata* (e) *C. vulgaris* (10,13).

Denemede *B. plicatilis*'e besin olarak verilen farklı alg türleri, yarı sürekli yetiştiricilik yöntemiyle üretilmiş ve logaritmik evrede tutulmuşlardır(13). Deneme beş aşamalı olarak yürütülmüş ve her aşama 6 tekrarlı planlanmıştır. Her aşamada oda sıcaklığı 24 °C de tutulmuştur. *B. plicatilis*'in yoğunluğu 25 rot/ml olarak hazırlanmıştır. Üretiminde kullanılan suyun tuzluluğu %0 25 olarak ölçülmüş ve kültür kaplarında havalandırma ve aydınlatma sağlanmıştır(9).

Denemenin birinci aşamasında *T. chuii*, *R. reticulata*, *I. galbana* ve *C. vulgaris* türleri sırası ile 1:1:2:5 oranlarında karıştırılmış ve hazırlanan besin karışımlarındaki türlere ait besin alma

miktarlarının karşılaştırılmasında χ^2 testi kullanılmıştır. Diğer aşamalarda ortalamaların karşılaştırılmasında t-testi uygulanmıştır (14).

I. Aşama; Bu aşamada, *C. vulgaris*, *I. galbana*, *T. chuii* ve *R. reticulata*'dan oluşan dört alg türünün karışımı, *B. plicatilis*'e besin olarak verilmiş ve besin alma oranları hesaplanmıştır. Beslenme sırasında rotiferin, farklı türlerle karşılaşma şansını eşit tutmak amacıyla türlerin büyüklükleri göz önüne alınarak yoğunlukları, *T. chuii* için 130×10^4 hüç/ml, *R. reticulata* için 130×10^4 hüç/ml, *C. vulgaris* için 650×10^4 hüç/ml ve *I. galbana* için 260×10^4 hüç/ml olacak şekilde ayarlanmıştır. Besin verildikten 60 dakika sonra ortamdan örnek alınarak sayımları yapılmıştır. Denemenin 1, 2, 3 ve 5 'inci aşamalarında rotiferler, besin verilmeden önce 48 saat süre ile aç bırakılmışlardır. Besin alma miktarlarının hesaplanmasında Gauld ve Hargis'in denklemleri kullanılmıştır(15).

$$F = \frac{\ln C_0 - \ln C_t}{n \times t}, \quad I = F \times \sqrt{C_0 \times C_t}$$

Denklemden, C_0 , başlangıç besin yoğunluğunu (hücre/ml); C_t , deney süresi sonundaki besin yoğunluğunu (hücre/ml); n, deney ortamındaki rotifer yoğunluğunu (adet/ml); t, deney süresini (dak.) göstermektedir.

II. Aşama; Bu aşamada, birinci aşamada besin alma oranları benzer bulunan *T. chuii* ve *R. reticulata* türleri, 130×10^4 hüç/ml yoğunluklarında karıştırılarak *B. plicatilis*'e verilmiş ve besin alma miktarları hesaplanmıştır.

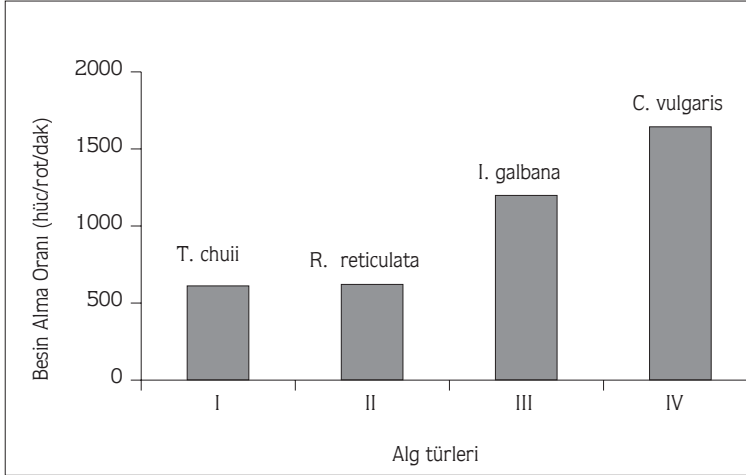
III. Aşama; Bu aşamada, diğer iki aşamada en az tercih edilen *R. reticulata*, 130×10^4 hücre/ml yoğunluğunda, *B. plicatilis*'e, aç ve tok olduğu iki durumda besin olarak verilmiş ve besin alma miktarları hesaplanmıştır.

IV. Aşama; Denemenin bu aşamasında, birinci aşamada en fazla tercih edildiği belirlenen *C. vulgaris* ve yaklaşık olarak benzer büyüklükteki *P. lutheri*, 650×10^4 hücre/ml yoğunluklarında karıştırılmış ve besin olarak kullanılmıştır.

V. Aşama; Çalışmanın son aşamasında, *P. lutheri*, *B. plicatilis*'e aç ve tok koşullarda verilmiştir. Bu aşamada *P. lutheri*'nin yoğunluğu 325×10^4 hüç/ml olarak hazırlanmıştır.

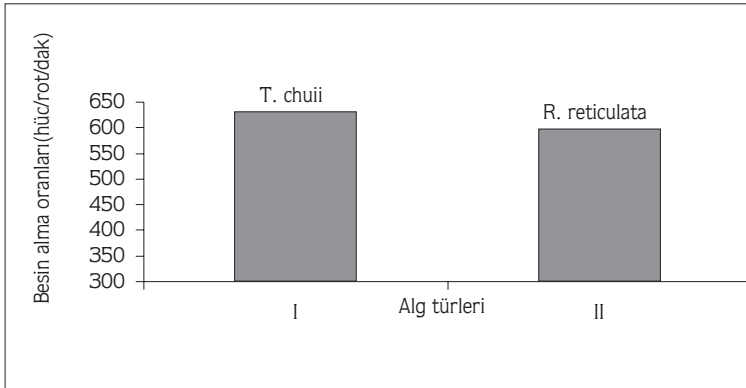
Bulgular

I. Aşama; *C. vulgaris*, *I. galbana*, *T. chuii* ve *R. reticulata*'dan oluşan dört alg türünden oluşan karışım, *B. plicatilis*'e verildikten 60 dakika sonra hesaplanan besin alma oranları, türler için sırasıyla 1643, 1197.5, 617.75 ve 610 hücre/rot/dak. olarak hesaplanmış ve *C. vulgaris*'e ait besin alma oranının diğer türlere göre daha yüksek olduğu gözlenmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Farklı alg türleri ile beslenen *B. plicatilis*'e ait besin alma oranları.

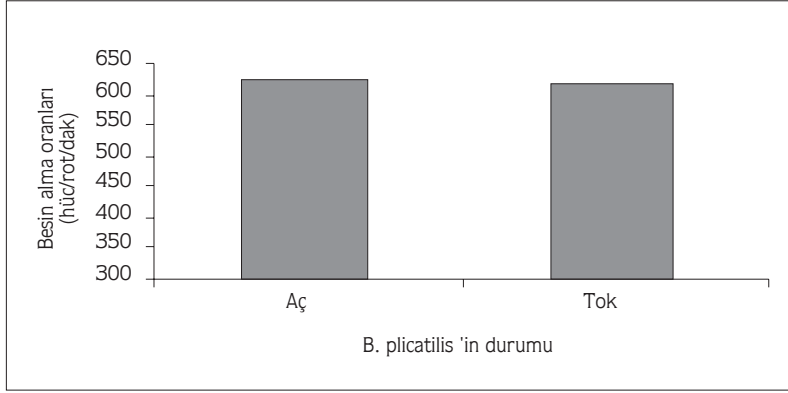
II. Aşama; Birinci aşamada en düşük besin alma oranlarının saptandığı, *T. chuii* ve *R. reticulata* türlerinin karışımı ile beslenen *B. plicatilis* 'in bu iki türe ait besin alma oranları sırasıyla 630.03 ve 596.77 hüc/rot/dak. olarak saptanmış ve aralarında önemli düzeyde bir fark olmadığı belirlenmiştir ($p > 0.05$) (Şekil 3).



Şekil 3. *T. chuii* ve *R. reticulata* türleri ile beslenen *B. plicatilis*'e ait besin alma oranları.

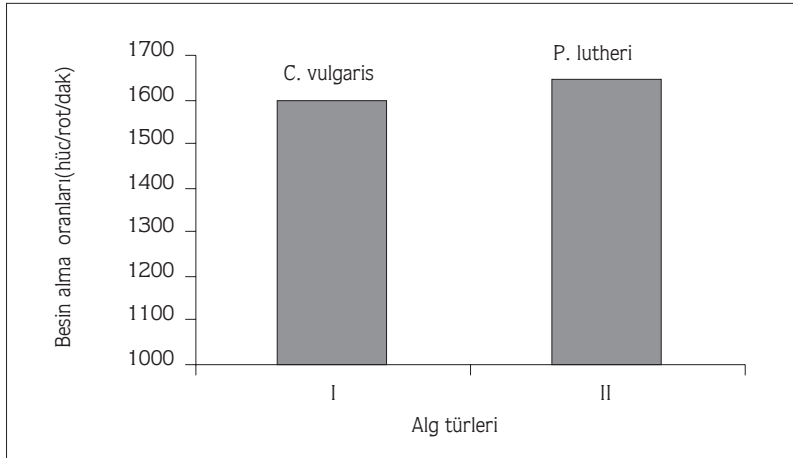
Bir Rotifera Türü, *Brachionus plicatilis* Müller, 1786'in Farklı Mikroalg Türleri (*Isochrysis galbana* Parke, *Tetraselmis chuii* Bucker, *Rhinomonas reticulata* (Lucas) Novamizo, *Pavlova lutheri*(Droop) Green, *Chlorella vulgaris* Beijerinck) ile Beslenmesi Üzerine Bir Araştırma

III. Aşama; Bu aşamada, diğer iki aşamada en düşük besin alma oranlarına sahip olduğu belirlenen *R. reticulata* türü *B. plicatilis*'e aç ve tok olduğu koşullarda besin olarak verilmiştir. *B. plicatilis*'in aç olduğu durumda besin alma oranı 621.44 hüç/rot/dak., tok olduğu durumda ise 615.04 hüç/rot/dak. olarak belirlenmiştir. Bu iki durumda belirlenen besin alma oranları karşılaştırıldığında, ortalamalar arasındaki farkın önemli olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$) (Şekil 4).



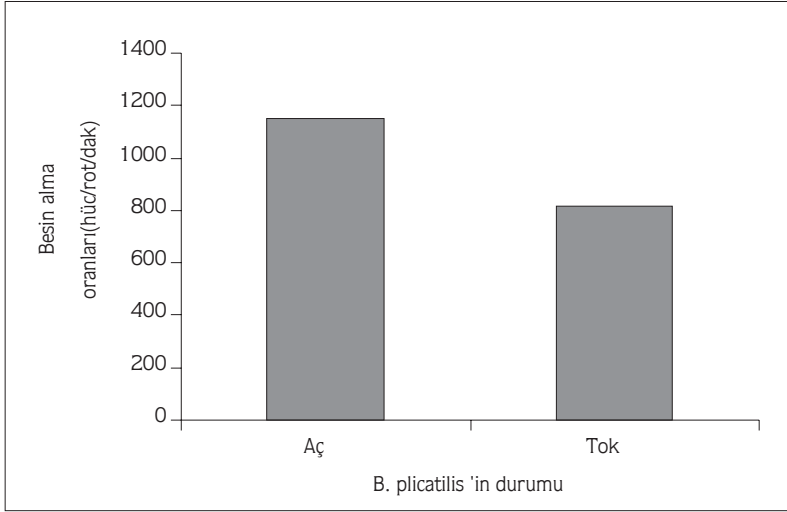
Şekil 4. *R. reticulata* ile aç ve tok koşullarda beslenen *B. plicatilis*'e ait besin alma oranları.

IV. Aşama; Denemenin bu aşamasında, *C. vulgaris* ve *P. lutheri* türlerine ait besin alma oranları sırasıyla; 1596.02 ve 1648.22 olarak belirlenmiş ve ortalamalar benzer bulunmuştur ($p>0.05$) (Şekil 5).



Şekil 5. *C. vulgaris* ve *P. lutheri* ile beslenen *B. plicatilis*'e ait besin alma oranları.

V. Aşama; Denemenin bu son aşamasında, *P. lutheri* türü, *B. plicatilis*'e aç ve tok olduğu koşullarda besin olarak verilmiştir. *B. plicatilis*'in aç olduğu durumda besin alma oranı 1150.86 hüç/rot/dak, tok halde ise 814.50 hüç/rot/dak olarak hesaplanmıştır. Bu iki durumda elde edilen besin alma oranları karşılaştırılmış ve *B. plicatilis*'in aç iken *P. lutheri* hücrelerini daha fazla tüketme eğiliminde olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$) (Şekil 6).



Şekil 6. *P. lutheri* ile aç ve tok koşullarda beslenen *B. plicatilis*'e ait besin alma oranları.

Tartışma ve Sonuç

Farklı mikroalg türlerinin *B. plicatilis*'in beslenmesindeki etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada, en çok tercih edilen türlerin *C. vulgaris* ve *P. lutheri* olduğu belirlenmiştir. Besin hücrelerinin büyüklüğünün, şeklinin ve kimyasal bileşiminin, rotiferin besin alma oranını etkileyebildiği bilinmektedir (16). *Olisthodiscus* sp. ve *Chlamydomonas* sp. ile oluşturulan besin karışımı ile beslenen *B. plicatilis*'in, *Olisthodiscus* sp. hücrelerinden nisbeten daha küçük olan *Chlamydomonas* hücrelerini tercih ettiği ve *Olisthodiscus* hücrelerini, *Chlamydomonas* sp. ile beslenirken rastlantıyla aldığı saptanmıştır (4). Benzer şekilde, bu çalışmada oluşturulan besin karışımında en küçük tür olan *C. vulgaris* ve *P. lutheri*, diğer mikroalg türlerine göre en fazla tercih edilmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında, *T. chuii* ve *R. reticulata* türlerinden oluşturulan besin karışımı ile beslenen *B. plicatilis*, iki besin türü arasında ayırım yapmaksızın beslenmiştir. Yapılan bir çalışmada, *R. reticulata*'nın farklı yoğunluklarının, *B. plicatilis*'in besin alma oranı üzerine etkileri

araştırılmış ve denenen yoğunluklar içerisinde en yüksek yoğunluk olan 130×10^4 hüç/ml 'de en yüksek besin alma oranının elde edildiği bildirilmiştir (7). Söz konusu çalışmada besin alma oranı 795.7 hüç/rot/dak olarak saptanmıştır. Çalışmamızda, benzer besin yoğunluğunda besin alma oranı 596.775 hüç/rot/dak olarak belirlenmiştir. Çalışmanın üçüncü aşamasında, *R. reticulata*, *B. plicatilis*'e aç ve tok koşullarda verildiğinde sırasıyla 621.44 ve 615.04 hüç/rot/dak besin alma oranları saptanmış ve benzer bulunmuştur. Bu aşamada, besin çeşitliliği yönünden başka seçenek olmamasına rağmen besin alma oranında diğer aşamalara göre bir fark olmaması, *B. plicatilis*'in besin büyüklüğü bakımından tercihindeki kararlılığı belirginleştirmektedir. Başka bir deyişle, *R. reticulata*'nın tek başına veya diğer besinlerle birlikte verilmesinin ya da *B. plicatilis*'in aç ya da tok oluşunun, rotiferin bu türü besin olarak tüketme eğilimini etkilemediğini düşündürmektedir. Besin büyüklüğü karşısındaki seçiciliğin, *Brachionus* türlerine göre değiştiği belirlenmiştir. *B. plicatilis* ve *B. quadridentatus*'un beslenme biyolojisi araştırılmış ve iki farklı rotifer için farklı büyüklüklerdeki *C. vulgaris* ve *Nannochloropsis* sp. alg türleri besin olarak kullanılmıştır. *B. quadridentatus*'un 3-5 m büyüklüğündeki besinlere karşı seçiciliğinin daha fazla olduğu gözlenirken, *B. plicatilis*'in 2-3 m büyüklüğündeki türleri tercih ettiği saptanmıştır (18).

Çalışmanın dördüncü aşamasında, besin olarak büyüklükleri benzer olan *C. vulgaris* ve *P. lutheri* türleri ile bir karışım oluşturulmuştur. *B. plicatilis*, 3-4 m büyüklüğündeki iki tür arasında seçim yapmamıştır. Göz önüne alınması gereken bir diğer faktör, *C. vulgaris* dışındaki türlerin kamçılı oluşudur. Ancak, bu faktörün, rotiferin besin tercihinde rol oynamadığı görülmektedir.

Beşinci aşamada, boyutlarının küçük oluşu nedeniyle tercih ettiği ve bir önceki aşamada *C. vulgaris* ile benzer miktarda beslendiği belirlenen *P. lutheri*, *B. plicatilis*'e bu kez, aç ve tok koşullarda verilmiştir. Besin alma oranları arasındaki farkın önemli oluşu, *B. plicatilis*'in tercih ettiği bir besin türünün aç iken daha fazla tüketme eğilimi gösterdiğini belirlemektedir. Burada göz önünde tutulması gereken nokta, besin alma oranının yükselmesinin, verilen besinin daha etkin kullanıldığı anlamına gelmemesidir. Rotiferde sindirim ve asimilasyon olayları yeterince açıklığa kavuşmamıştır (16). Süzerek beslenen rotiferlerin, artan besin yoğunluğu karşısında, koşullar uygun ise ya da tercih ettiği bir besin türü ile besleniyorsa beslenme oranının artması doğal karşılanabilmektedir. Ancak, yüksek yoğunluktaki beslenmede, sindirim oranı azalmaktadır. Sindirilmemiş besinlerin ortamda birikimi ise su kalitesinin bozulmasına sebep olmaktadır (7). Bu çalışmada, hangi besin türünün ne kadarının kullanıldığı belirlenerek, *B. plicatilis*'in en etkin üretiminin gerçekleştirilebilmesi yönünde bilgi edinilmeye çalışılmıştır.

Sonuç olarak, *B. plicatilis*'in besin seçiciliği konusuna katkı getirmek amacıyla yürütülen bu çalışmada, *C. vulgaris* ve *P. lutheri*'nin tercih edildiği saptanmıştır. *T. chuii* ve *R. reticulata* gibi daha büyük mikroalg türlerinin besin olarak kullanılması durumunda, beslenme miktarının, *B. plicatilis*'in aç ya da tok oluşu ile etkilenmediği ancak *P. lutheri* gibi 3-4 m büyüklüğündeki besin türünü, aç olması halinde daha fazla tükettiği belirlenmiştir.

Kaynaklar

1. Thelacker, G. M., McMaster, M. F., Mass Culture of the *Rotifer Brachionus plicatilis* and its Evolution as a Food for Larval Anchovies. *Mar. Biol.* 10, 183-188(1972).
2. Hirayama, Y. Fu. K., Natsukari, Y., Morphological Differences Between Two Types of the *Rotifer Brachionus plicatilis* O. F. Müller., *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 151, 29-41(1991).
3. Ahmad, A. T., Optimum Feeding Rate of the Rotifer *Brachionus plicatilis* on the Marine Alga *Nannochloropsis* sp. *Journal of the World Aquaculture Society* Vol. 22, No.4. 1991.
4. Chotiyaputta, C., Hirayama, K., Food Selectivity of the Rotifer *Brachionus plicatilis* Feeding on Phytoplankton. *Marine Biology*, vol. 45, pp.105-11(1978).
5. Caric, M., Sanko-Njire, J., Skaramuca, B., Dietary Effects of Different Feeds on the Biochemical composition of the Rotifer (*Brachionus plicatilis* Müller). *Aquaculture*, 110, 141-150 Elsevier Science (1993).
6. Hirayama, K., Maruyama, I., Maeda, T., *Hydrobiologia* 186/187:39-42, 1989. Kluwer Academic Publishers (1989).
7. Ahmad, A.T., Yamasaki, S., Hirata, H., Optimum feeding rate of the Rotifer *Brachionus plicatilis* on the Marine Algae *Nannochloropsis* sp. *Journal of the World Aquaculture Society*, vol. 22, no.4, 230-234 (1991).
8. Nagata, D.W., Whyte, C.N.J., Effects of Yeast and Algal Diets on Growth and Biochemical Composition of the Rotifer *Brachionus plicatilis* (Müller) in Culture. *Aquaculture and Fisheries Management*, 13-21 (1992).
9. Cirik, S., Gökpınar, Ş., *Plankton Bilgisi ve Kültürü*. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yayınları, no. 47. Bornova, İzmir, 207-257(1993).
10. Thomas, R. C., Identifying Marine Phytoplankton. Chapter 5. Thronndensen, J. Academic Press USA (1997).
11. Presscott, G. W., *How to Know the Freshwater Algae*. Wm. C. Brown Company Publishers Dubuque, Iowa, 25(1978).
12. McVey, P. J., Moore, R., *Crustacean Aquaculture*. CRC press, Inc. Boca Raton, Florida, (1983).
13. Richmond, A. E., *Handbook of Microalgal Mass Culture*. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida, (1986).
14. İkiz, F., Püskülcü., H., Şaban, E., *İstatistiğe Giriş*, Ege Üniv. Basımevi, Bornova-İzmir (1996).
15. Schlosser, H. J., Anger, K., The Significance of Some Methodological Effects on the Rotifer *Brachionus plicatilis*. *Helgolander Meeresunters*, vol. 35, 215-225(1982).
16. Yufera, M., Pascual, E., Effects of Algal Food Concentration on Feeding and Ingestion Rates of *Brachionus plicatilis* in Mass Culture. *Hidrobiologia*, 122, 181-187(1985).
17. Uyarlar, V., Işık, O., Sanhan, E., The Effects of the Environment Factors on the Feeding Activity of *Brachionus plicatilis* Fed on *Rhinomonas reticulata* (Cryptophyceae). 4th Balkan Conference on Operational Research, Thessaloniki Greece (1997).
18. Heerkloss, R., Hlawa, S., Feeding Biology of Two Brachionid Rotifers: *Brachionus plicatilis* and *Brachionus quadridentatus*. *Hydrobiologia* vol. 313-314, 219-221(1995).