

## Çanakkale Boğazı Kilya Koyundan Toplanan Farklı Boy Gruplarındaki Midyelerin (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) Et Verimleri

\*Harun Yıldız, Aynur Lök

Onsekiz Mart Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Anabilim Dalı, 17100, Çanakkale, Türkiye  
Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Anabilim Dalı, 35100, Bornova, İzmir, Türkiye  
\*E mail: harunyildizfb@yahoo.com

**Abstract:** *Meat yield of mussels (Mytilus galloprovincialis Lamarck, 1819) in different size groups in Kilya Bay - Dardanelles.* In this study, meat yield of different size groups of mussels were determined in Kilya Bay - Dardanelles, between April 2002 - March 2003. In all mussel groups, meat yield was the highest in May 2002. However, minimum meat yield value was determined in October 2002 and November 2002. Significant relation was found between meat yield and chlorophyll-a ( $p<0.05$ ). Significantly important differences were not found between mussel size groups ( $p>0.05$ ). Since water temperature and chlorophyll-a amount are suitable level during May - July in Kilya Bay, mussel harvest is suggested from this area.

**Key Words:** Mussel, *Mytilus galloprovincialis*, meat yield, Dardanelles.

**Özet:** Çanakkale Boğazına bağlı Kilya (Poyraz) Koyunda, farklı boy gruplarındaki midyelerin (30,40,50,60,70 mm) et verimleri Nisan 2002 - Mart 2003 tarihleri arasında takip edilmiştir. Bütün midye boy gruplarında, genellikle et veriminin en yüksek olduğu dönem Mayıs 2002 olmuştur. Ekim 2002 ve Kasım 2002'de ise en düşük seviyelere inmiştir. Midyelerin et verimleri ile klorofil-a miktarları arasında önemli bir ilişki bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Midye boy grupları arasında ise önemli farklılıklar bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Bu bölgede; su sıcaklığının uygun olduğu ve klorofil-a miktarının en üst seviyelere çıktığı Mayıs - Temmuz arasında, et verimleri de üst seviyelere çıkmıştır. Midye hasatı açısından bu tarihlerin çok önemli olduğunu söyleyebiliriz.

**Anahtar Kelimeler:** Midye, *Mytilus galloprovincialis*, et verimi, Çanakkale Boğazı.

### Giriş

Hickman ve Illingworth (1980) kabuklu su ürünleri için kondüsyon kavramını et içeriğinin ölçümü olarak açıklayarak, bivalve biyolojisi çalışan araştırmacıların çoğu tarafından kullanıldığını bildirmişlerdir. Gosling (1992) bilimsel araştırmalar ve ticari işletmelerin her ikisinde de uzun yıllar boyunca geniş olarak kullanılan kondüsyon indeksinin, bütün popülasyon için veya her birey için ayrı ayrı ölçülebildiğini ifade etmiştir. Bununla birlikte, kondüsyondaki doğal çeşitliliğin görünüşünde bireysel ölçümlerin tercih edildiğini bildirmiştir.

Midyelerde kondüsyon indeksi, özellikle su yüzeyinin dışında kalma ve yeterli besin miktarı gibi lokal çevresel faktörlerle birlikte; mevsimsel parazitik etkiler ve vücut büyüklüğüne bağlı olarak da değişime uğrar (Karayücel ve Karayücel, 1997; Lauckner, 1983). Sıcaklık, tuzluluk, besin temininin karşılıklı etkileşiminden dolayı mevsimsel değişimler, üreme dönemi ve somatik büyüme de oldukça önemlidir (Bayne ve diğ. 1984; Austin ve diğ. 1993).

Okumuş (1993) İskoçya'da yaptığı çalışmada, midyelerin besin materyali olan klorofil-a ve asılı organik maddenin belirgin bir mevsimsel değişim gösterdiğini belirlemiştir. Bunun sonucu olarak; midyelerde büyüme, biyokütle, üretim, kondüsyon indeksi ve etinin biyokimyasal içeriğinde de mevsimsel değişimler oluştuğunu tespit etmiştir. Et oranı, kondüsyon indeksi ve glikojen değerleri yaz aylarında maksimuma ulaşmış, sonbahar sonundan Nisan'a kadar düşmüş ve Mayıs'ta tekrar

artmaya başlamıştır. Buradan yola çıkarak, İskoçya'nın batı sahillerindeki midyelerin ana üreme sezonunun Mart - Mayıs arası olduğunu söylemiştir.

Bu çalışmada, farklı boy gruplarındaki (30±2, 40±2, 50±2, 60±2, 70±2 mm) midyelerin et verimleri Nisan 2002 - Mart 2003 tarihleri arasında aylık periyotlarla takip edilmiştir. Çalışmanın amacı, Kilya (Poyraz) koyundaki midyelerin et verimlerinin yüksek olduğu dönemleri tespit ederek midye hasatı için en uygun zamanı belirlemek olmuştur.

### Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, Çanakkale Boğazına bağlı Kilya Koyu'nda yapılmıştır. Nisan 2002 - Mart 2003 tarihleri arasında, farklı boy gruplarından midyelerin (30±2, 40±2, 50±2, 60±2, 70±2 mm) et verimleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Midyeler deniz kıyısına yakın yerlerden (dip, iskele ayakları) toplanmıştır. Aylık periyotlarla her boy grubundan 30'ar adet midye toplanmıştır. Bu midyelerin üzerindeki balanus ve poliket gibi fouling (yapışıcı) organizmalar temizlendikten sonra; ağırlık, boy, genişlik, kalınlık, yaş et, yaş kabuk, kuru et ve kuru kabuk ölçümleri düzenli olarak yapılmıştır. Yapılan bu ölçümler neticesinde et verimi hesabı, aşağıda belirtilen 2 farklı yöntemle göre hesaplanmıştır.

İlk olarak, midyelerde oluşabilecek su kaybını önlemek için hiç bekletilmeden toplam ağırlıkları alınmıştır. Daha sonra, bir bıçak yardımıyla kabukları açılıp et kısımları çıkarılmıştır.

Ayrılan et kısımları kurutma kağıdı üzerine konarak sularının süzülmesi sağlanmıştır. Sonra, 0.01 gr hassasiyetli Scaltec marka terazile yaş et ağırlıkları alınmıştır. Elde edilen yaş et ağırlığı ve toplam ağırlık verileri, aşağıda verilen formülde yerine konularak et verimleri hesaplanmıştır:

1) Et Verimi = Yaş et ağı. / toplam ağı. x 100 (Freeman,1974)

Midyelerin yaş et ve yaş kabuk ağırlıkları alındıktan sonra et ve kabuklar 60 ° C'de 48 saat etüvde tutulmuştur. Daha sonra, elde edilen veriler aşağıda verilen formülde yerine konularak et verimleri hesaplanmıştır.

2) Et Verimi = Kuru et ağı. / kuru kabuk ağı. x 100 (Crosby ve Gale,1990)

Araştırma sahasında; sıcaklık, tuzluluk, klorofil-a ve seston miktarları gibi su özellikleri aylık periyotlarla takip edilmiştir. Sıcaklık civalı termometre, tuzluluk refraktometre ile ölçülmüştür. Klorofil-a ve seston miktarı Strickland and Parsons (1972)'ye göre tespit edilmiştir.

Midye boy gruplarının (30±2, 40±2, 50±2, 60±2, 70±2 mm) et verimleri arasındaki farklılıkların tespiti için, parametrik olmayan  $\chi^2$  (KiKare) testi yapılmıştır. Midyelerin et verimleri ile suyun fizikokimyasal parametreleri arasında korelasyon analizi uygulanmıştır (Zar, 1996).

## Bulgular

Araştırma süresince deniz suyunun sıcaklığı, tuzluluğu, klorofil-a ve seston miktarları aylık periyotlarla takip edilmiştir. Ortalama su sıcaklığı 16.4±3.81°C olup, minimum sıcaklık Mart 2003'de 8.3°C ve maksimum sıcaklık Temmuz 2002'de 25.2°C olarak bulunmuştur. Çalışma boyunca tuzluluk değerleri, midyeler için optimum değerler olan ‰19 ile ‰25 arasında değişmiştir. Seston miktarı 6.2 mg l<sup>-1</sup> ile Aralık 2002'de en düşük seviyelerdeyken, 11.4 mg l<sup>-1</sup> ile Mart 2003'de en yüksek seviyelere çıkmıştır. Klorofil-a miktarları, Mayıs 2002'de 8.75 µg l<sup>-1</sup> ve Haziran 2002'de 8.82 µg l<sup>-1</sup> deşeriyle maksimuma çıkmıştır. Ekim 2002'de ise 0.38 µg l<sup>-1</sup> ile minimuma inmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Kilya Koyu'nda suyun bazı fizikokimyasal özellikleri.

	Ortalama ± Sx	Minimum	Maksimum
Sıcaklık (°C)	16.4 ± 3.81	8.3	25.2
Tuzluluk (‰)	22.3 ± 1.73	19	25
Seston (mg l <sup>-1</sup> )	9.09 ± 1.63	6.2	11.4
Klorofil-a (µg l <sup>-1</sup> )	2.38 ± 1.04	0.38	8.82

Kilya koyunda ortalama 30±2 mm, 40±2 mm, 50±2 mm, 60±2 mm ve 70±2 mm boy gruplarındaki midyelerin et verimleri, Nisan 2002 – Mart 2003 tarihleri arasında aylık periyotlarla takip edilerek hesaplanmıştır.

Ortalama 30±2 mm büyüklüğünde olan midyelerde %et veriminin en yüksek olduğu dönem %24.37±3.07 ile Mayıs 2002, en düşük olduğu dönem %14.07±3.70 ile Nisan 2002 olmuştur. Bu grubun kondüsyon indekslerine bakıldığında ise; en yüksek ortalama %13.78±1.39 ile Mayıs 2002'de, en düşük ortalama %5.23±1.89 ile Ağustos 2002'de saptanmıştır.

Boy ortalaması 40 mm, 50 mm ve 70 mm olan midye

gruplarında maksimum %et verimleri sırasıyla %27.48±2.64, %23.77±2.20 ve %24.54±3.19 ile Mart 2003'de, 60 mm'lik midye grubunda ise %25.69±3.31 ile Mayıs 2002'de elde edilmiştir

Kondüsyon indeksleri bakımından ise, boy ortalaması 30 mm olan midye grubunda olduğu gibi; 40 mm, 50 mm, 60 mm ve 70 mm olan gruplarda da maksimum değerlere sırasıyla %14.89±2.27, %15.89±2.40, %13.15±2.54 ve %13.06±2.42 ile Mayıs 2002'de ulaşılmıştır. En düşük değerler ise, 40 mm boy ortalaması olan midyelerde %5.10±1.77 ile Eylül 2002'de; 50 mm, 60 mm ve 70 mm olan midyelerde sırasıyla %4.88±0.86, %4.6±1.35 ve %6.07±0.41 ile Kasım 2002'de tespit edilmiştir

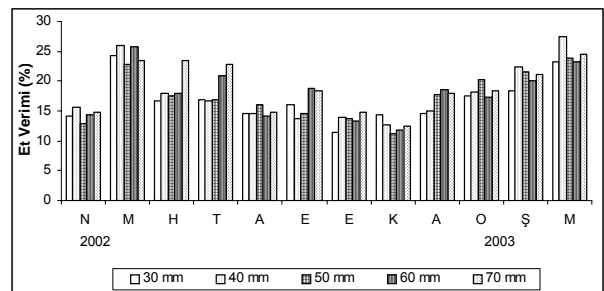
Yıllık ortalama %et verimleri; boy ortalaması 30 mm olan midyelerde %16.85±3.75, 40 mm olanlarda %17.87±3.89, 50 mm olanlarda %17.40±3.01, 60 mm olanlarda %18.01±4.16 ve 70 mm olanlarda %18.89±3.13 bulunmuştur (Şekil 1).

Kondüsyon indekslerinin yıllık ortalamaları bakımından gruplar arasında pek büyük farklılıklar görülmemiştir. Büyüklükleri 30±2 mm, 40±2 mm, 50±2 mm, 60±2 mm ve 70±2 mm olan grupların yıllık ortalama kondüsyon indeksleri sırasıyla; %9.08±2.66, %8.58±3.14, %8.68±2.82, %8.71±2.22 ve %9.05±1.95 bulunmuştur (Şekil 2).

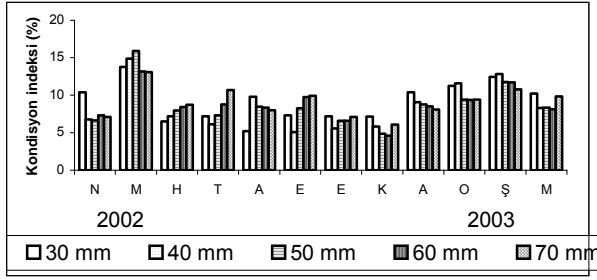
Bütün boy gruplarında %et verimleri bakımından tam bir standardizasyon sağlanamamakla birlikte, en yüksek değerlere Mayıs 2002 ve Mart 2003'de ulaşılmıştır. Ocak 2003 ve Şubat 2003 dönemlerinde de yüksek olan %et verimleri, genellikle Ekim 2002 ve Kasım 2002'de en düşük seviyelerde seyretmiştir (Şekil 1).

Kondüsyon indeksleri bakımından ise, bütün gruplarda en yüksek değerler Mayıs 2002'de elde edilmiştir. Genellikle Ocak 2003 ve Şubat 2003 tarihlerinde de yüksek ortalamalar bulunmuştur. En düşük değerler ise boy ortalamaları 30±2 mm olan grupta Ağustos 2002; 40±2 mm olan grupta Eylül 2002; 50±2 mm, 60±2 mm, 70±2 mm olan gruplarda ise Kasım 2002'de tespit edilmiştir (Şekil 2).

Midyelerin hem boy gruplarının birbirleri arasında hemde aylara göre et verimleri bakımından, her 2 yöntem içinde parametrik olmayan verilere uygulanan  $\chi^2$  (KiKare) testi uygulanmıştır. Buna göre midyelerin et verimlerinde, istatistiki açıdan hem aylar hemde boy grupları arasında önemli farklılığın olduğu tespit edilmemiştir (p>0.05). Midyelerin et verimleriyle suyun fizikokimyasal parametreleri (su sıcaklığı, tuzluluk, klorofil-a ve seston) arasında yapılan korelasyon analizinde, sadece et verimleri ile klorofil-a miktarları arasında anlamlı bir ilişki belirlenmiştir (p<0.05).



Şekil 1. Farklı boy gruplarındaki midyelerin % et verimleri.



Şekil 2. Farklı boy gruplarındaki midyelerin kondisyon indeksleri.

## Tartışma

Kondüsyon indeksleri, genellikle bivalvelerin besinsel durumlarının tespiti için başvurulan bir yöntemdir. Bu indeksler, bivalve popülasyonlarının ticari kalitelerindeki farklılıkların gösterilmesinde veya mevsimsel değişimlerin besinsel özellikleri üzerinde oluşturduğu farklılıkların izlenmesinde kullanılır (Crosby ve Gale, 1990).

Çok geniş kesimler tarafından kabul edilmiş standart bir formülünün bulunmamasından dolayı, çeşitli bölgelerdeki bivalve çalışmaları arasında kondüsyon indekslerinin karşılaştırılmalarında problemler oluşmaktadır. Bu sorunların giderilmesi için, dünya üzerindeki bu konuyla ilgilenen bütün araştırmacıların benimseyebileceği standart bir kondisyon indeksi modelinin belirlenmesinde çok büyük faydalar vardır (Bressan ve Marin 1985; Crosby ve Gale, 1990).

Bu çalışmada midyelerin kondisyon indeksi 2 farklı yöntemle hesaplanmıştır. Bunlardan birincisi, yaş et ağırlığı / toplam ağırlık x 100 formülüne göre belirlenen et veriminin %olarak hesaplanmasıdır. Bu yöntem, genelde ticari işletmeler tarafından çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Fakat, bu metod ve yaş et ağırlığının kullanıldığı diğer yöntemler bilimsel çalışmalar için pek fazla tercih edilmez. Çünkü yaş et ağırlığının kullanıldığı metodlar, sululuk derecesinin standardizasyonundaki zorluklardan dolayı çok sağlıklı sonuçlar vermemektedir (Gosling, 1992). Kuru ağırlıklar üzerinden yapılan kondüsyon hesaplamaları çok daha sağlıklı olmaktadır.

Hindioğlu ve diğ. (1997) Türkiye'deki bazı ekonomik kabuklu su ürünlerinin sonbahar mevsimindeki kondüsyon indeksleri inceleyip; midyenin %25.01, akivadesin %21.65, istiridyenin %6.50, kidonyanın %16.94 ve vongolanın %20.78 et verimine sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Hickman ve Illingworth (1980) Yeni Zelanda'da 7 farklı istasyondan toplanan midyelerin yıllık ortalama et verimlerini %27.74 olarak bulmuşlardır.

Aldrich ve Crowley (1986) sal sistemlerindeki midyeler ile gel-git etkisi altındaki ve kıyısız bölgelerden toplanan midyelerin et verimleri arasında farklılıklar olabileceğini belirtmişlerdir. İrlanda'da Kuru et ağı. / kuru kabuk ağı. x 100 yöntemine göre yaptığı çalışmada, kondüsyon ortalamalarını; sal sistemlerinde yetişen midyelerde %16.58, kıyısız alanlardakilerde %11.53, gel-git alanlardakilerde %6.95 bulmuşlardır. Bu farklılıkları; intertidal ve subtidal bölgelerdeki

midyelerin daha fazla dalgalara maruz kaldıklarından, büyüme için kullanması gereken enerjinin bir bölümünü kabuk oluşumları için kullanmasına bağlamışlardır.

Stirling and Okumuş (1994) midyelerin et verimlerini İskoçya'da Loch Etive'de %24, Loch Leven'de %31 - 38 arasında bulmuştur. Bu farklılığı, Loch Etive'de midyelerin kabuk ağırlıklarının daha fazla olmasına bağlamıştır.

Kuru et ağı. / kuru et ağı. x 100 yöntemine göre, midye grupları arasında et verimleri açısından önemli bir farklılık bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Yıllık ortalama et veriminin en düşük olduğu 40 mm boy grubundaki midyelerde %8.58 iken, en yüksek olan 30 mm'lik grupta %9.08 olarak tespit edildi.

Yaş et ağı. / toplam ağı. x 100 metoduna göre de midye grupları arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Boy ortalamaları 30 mm, 40 mm, 50 mm, 60 mm ve 70 mm olan midye gruplarında sırasıyla; %16.85, %17.87, %17.40, %18.01 ve %18.89 olarak belirlenmiştir.

Yapılan birçok araştırmada, doğadan toplanan midyelerdeki et veriminin kültür iplerindekilere oranla daha düşük olduğu (Mason, 1971; Babarro ve diğ., 2000) belirtilmiştir. Çünkü bu bölgelerdeki midyeler, daha şiddetli dalgalara maruz kalırlar. Dolayısıyla kendilerini koruyabilmek için, yapay kollektörlerdeki midyelere oranla daha kalın bir kabuk oluştururlar. Hickman ve Illingworth (1980) Yeni Zelanda'daki midyelerin (*Perna canaliculus*) kıyılarda toplananlarında kabuk ağırlığını %46.9, sallarda kültür edilenlerinde ise %39 olarak bulmuşlardır.

Kilya Koyunda, yapay kollektörlerdeki midyelerin et verimleri şimdiye kadar çalışılmamıştır. Böyle bir araştırma yapıldığı takdirde, biraz daha yüksek et verimi elde edilmesi ihtimali bir hayli yüksektir. Bu konularda daha kesin yargılarda bulunabilmemiz için, hem Kilya Koyunda hemde ülkemizde midye yataklarının yoğun olduğu diğer alanlarımızda bu türden çalışmaların artırılmasında büyük yararlar vardır.

Duarte ve diğ. (1980) midyelerin et verimlerinin mevsimlere bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir. Özellikle kış aylarında ortamdaki besin miktarı az olduğunda ve ilkbaharda yumurtlamadan dolayı minimum düzeylere indiğini bildirmişlerdir.

Aguirre (1979) midyelerde et içeriğinin, seksüel olgunlukla yakından ilişkili olduğunu tespit etmiştir. Perez ve Roman (1979) İspanya'nın farklı kültür alanları arasında ve yıldan yıla farklılıklar olmakla birlikte, en düşük değerlere ilkbaharın başlarında ulaşıldığını bildirmişlerdir. Maksimum değerlerin ise yaz ve sonbahar aylarında tespit edildiğini, bu dönemde % et veriminin ortalama %45 civarında olduğunu ifade etmişlerdir.

Bressan ve Marin (1985) İtalya Kuzey Adriyatik'te midyelerin kondüsyon indeksinin yıllık döngüsünde, 2 minimum (ilkbahar sonları ve sonbahar - kış) ve 2 maksimum (ilkbahar başları ve yaz) dönem bulmuşlardır.

Kuru et ağı. / kuru kabuk ağı. x 100 yöntemine göre, bütün gruplarda en yüksek et verimleri Mayıs 2002'de elde edilmiştir. Ocak 2003 ve Şubat 2003'te de yüksek ortalamalar bulunmuştur. Minimum değerler ise Kasım 2002'de bulunmuştur.

Yaş ağırlık formülüne göre hesaplanan et verimlerinde, en yüksek değerlere Mayıs 2002 ve Mart 2003'te ulaşılmıştır. Ocak 2003 ve Şubat 2003'te de yüksek olan et verimleri, Ekim 2002 ve Kasım 2002'de en düşük seviyelerde seyretmiştir.

Kondüsyon indeksi, midyelerin hasatı için optimum periyodun tespitinde de önemli bir belirleyicidir. Midyeler üreme döneminde manto boşluğunda oluşan gonadlarını boşalttıklarından, et ağırlığının toplam ağırlığa oranında büyük düşüşler meydana gelir. Aguirre (1979) yetişkin midyelerin yumurtalarını bırakmaları sırasında, bünyelerindeki organik maddelerin ortalama %74'ünü kaybettiğini ifade etmiştir. Böyle bir dönemde hasatın yapılması, ticari açıdan hiç uygun değildir. Okumuş (1993) midye hasatının, tahmini üreme döneminden 1 ay önce yapılmasında yarar gördüğünü bildirmiştir.

Ayrıca midyeler, ortamdaki besin miktarı azaldığında bünyelerindeki enerji rezervlerini kullanırlar. Böylece besin kaliteleri düştüğünden, bu dönemde hasat açısından pek uygun olduğu söylenemez (Kautsky, 1982).

Winter ve diğ. (1982) Şili'de Kasım'daki yumurtlamadan önce, et verimlerinin maksimuma çıktığı Eylül – Ekim aylarının hasat için uygun olduğunu bildirmişlerdir. Zandee ve diğ. (1980) Hollanda'da bu dönemi, Haziran'dan Şubat'a kadar olduğunu bildirmişlerdir.

Bizim yaptığımız çalışmanın bir benzeri, Kilya Koyunda daha önceden yapılmamıştır. Dolayısıyla, sonuçlarımızı karşılaştırma fırsatı bulamadık. Fakat, su sıcaklığının uygun olduğu ve klorofil-a miktarının maksimuma çıktığı Mayıs - Temmuz arası et verimleri de en üst seviyelere çıktığından, hasat için önerilebilir. Bu konuda daha kesin bir yargıya varabilmemiz için, Çanakkale Boğazında benzer çalışmaların sayısını arttırmalıyız. Çünkü, kondisyon döngüsünün zamanlaması ve süreci yıldan yıla farklılıklar gösterebilmektedir (Seed, 1976; Hickman ve Illingworth, 1980).

## Kaynakça

- Aguirre, M. P. 1979. Biología del mejillon (*M. edulis*) de cultivo de la ria de Vigo. Bol. Inst. Esp. Oceanogr., 5 (3): 107 – 160.
- Aldrich, J. C. and M. Crowley. 1986. Condition and variability in *Mytilus edulis* L. from different habitats in Ireland. Aquaculture, 52: 273 – 286.
- Austin, H., D. S. Haven, and M. S. Moustafa. 1993. The relationship between trends in a condition index of American oyster, *Crassostrea virginica* and environmental parameters in three Virginia Estuaries. 16 (2): 362 – 374.
- Babarro, J. M. F., M. J. Fernandez – Reiriz, and U. Labarta. 2000. Growth of seed mussel (*Mytilus galloprovincialis* L): effects of environmental parameters and seed origin. Journal Of Shellfish Research. Vol. 19, No. 1, 187 – 193.
- Bayne, B. J., D. W. Klump, and K. R. Clarke. 1984. Aspects of feeding, including estimates of gut residence time, in three mytilid species (*Bivalvia*, Mollusca) at two contrasting sites in the Cape Peninsula, South Africa. Oecologia. (Berlin), 64: 26 – 33.
- Bressan, M. and M. G. Marin. 1985. Seasonal variations in biochemical composition and condition index of cultured mussels (*Mytilus galloprovincialis* L.) in the lagoon of Venice (North Adriatic). Aquaculture, 48, 13 – 21.
- Crosby, M. P. and D. L. Gale. 1990. A review and evaluation of bivalve condition index methodologies with a suggested standard method. Journal of shellfish Research. Vol. 9, No. 1, 233 – 237.
- Duarte, W. E., F. Jara, and C. A. Moreno, 1980. Contenido energetico de algunas invertebrados bentónicos de la costa de Chile y fluctuación anual de *Mytilus chilensis* Hupe 1854. Bolm. Inst. Oceanog. S. Paulo, 29 (2): 273 – 278
- Freeman, K. R. 1974. Growth, mortality and seasonal cycle of *Mytilus edulis* in two Nova Scotian embayments, Technical Report No. 500, Department of the environment, Fisheries and Marine Service, Canada. 112 pp.
- Gosling, E. 1992. The Mussel *Mytilus*: Ecology, Physiology, Genetics and Culture. Developments in aquaculture and fisheries science, 25.
- Hickman, R. W. and J. Illingworth. 1980. Condition cycle of the Green – Lipped mussel *perna canalicus* in New Zealand. Marine Biology 60, 27 – 38.
- Hindioğlu (Lök), A., Ş. Çaklı, S. Serdar, and A. H. Duyar. 1997. Condition indexes and biochemical analysis of economical bivalve species in Turkey. II. Fisheries and processing technologies Workshop 97, 6–7 Mart 1997, İstanbul Ticaret Odası.
- Karayücel, S. and İ. Karayücel. 1997. Influence of environmental factors on condition index and biochemical composition in *Mytilus edulis* L. in cultivated – raft system, in two Scottish Sea Lochs. Turkish Jour. Mar Sciences 3 (3): 149 – 166.
- Kautsky, N. 1982. Growth and size structure in a Baltic *Mytilus edulis* population. Mar. Biol. 68: 117 – 133.
- Lauckner, G. 1983. Disease of mollusca: bivalve. In: Disease of Marine Animals. Vol. II, Hamburg: Biologische Anstalt Helgoland, 477 – 962 pp
- Mason, J. 1971. Mussel cultivation underwater. Journal 3 (2), 52 59 p.
- Okumuş, İ. 1993. Evaluation of suspended mussel (*Mytilus edulis* L.) culture and integrated experimental mariculture (salmon - mussel) trials in Scottish Sea Lochs. University of Stirling. PhD. Thesis; 336 pp.
- Perez, A. and G. Roman. 1979. Estudio del mejillon y de su epifauna en los cultivos flotantes de la Ria de Arosa. II. Bol. Inst. Esp. Oceanogr., 5 (1): 21 – 42.
- Seed, R., 1976. Ecology In Marine Mussels: Their Ecology and Physiology. IBP vol. 10. Cambridge University Press, pp. 13 – 65.
- Stirling, H. P. and İ. Okumuş. 1994. Growth, mortality and shell morphology of cultivated mussel (*Mytilus edulis* L.) stocks cross – planted between two Scottish sea lochs. Marine Biology, 119: 115 – 123.
- Strickland, J. D. H. and T. R. Parsons. 1972. A practical handbook of seawater analysis. Fish. Res. Brd. Canada, Bull., 167.
- Winter, J., J. Navarro, C. Roman, and O. Chaparro. 1982. Programa de explotación de mitilidos. Investigación científica básica, II parte. A project report of the Corporación de Fomento de la Producción, Chile, 312 pp.
- Zandee, D. I., J. H. Kluitmans, W. Zurburg, and H. Pieters. 1980. Seasonal variations in biochemical composition of *Mytilus edulis* with reference to energy metabolism and gametogenesis. Neth. J. Sea Res., 14: 1 – 29.
- Zar, J. H. 1996. Biostatistical Analysis, (3rd Ed). Prentice – Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. 662 pp.