

## Doğu Karadeniz’de (Trabzon) Sal Sisteminde İp Kolektörlerle Midye (*Mytilus galloprovincialis* Lam., 1819) Spatlarının Toplanması

\*Huriye Arıman<sup>1</sup>, Ertuğ Düzgüneş<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Rize Su Ürünleri Fakültesi, 53100, Rize, Türkiye  
<sup>2</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimler Fakültesi, 61530, Çamburnu, Trabzon, Türkiye  
\*E mail: ariman@ktu.edu.tr

**Abstract: Settlement of mussel (*Mytilus galloprovincialis* Lam., 1819) spats on rope collectors of raft system in the Eastern Black Sea.** Spat collection is very important step in mussel culture. The research was conducted in Yomra Harbour in Trabzon Province. Synthetic and plant fiber ropes were hung to the circular carriage floating frame which has cage walkway on the outer part. The reaction of mussel spats towards these different ropes was determined. Results of the experiments have shown that raw material and the diameter of the ropes and the depths were statistically significant in order to collect spats ( $P<0.05$ ). Number of spats was higher at the 2-3 m depth and the ropes manufactured from synthetic fibers with 1.5 cm diameter were more successful than the others. Intensity of the spats were  $317.00\pm 67.65$  (per 10 cm of rope), as an average. The difference of larval densities on synthetic and plant fiber ropes were statistically significant according to results of the ANOVA ( $P<0.05$ ).

**Key Words:** Mussel spats, spat collectors, synthetic ropes, plant ropes, spat densities

**Özet:** Midye yetiştiriciliğinde spat toplanması önemli bir aşamadır. Trabzon Yomra Limanında yürütülen bu araştırmada, midye spatlarının toplanması için, dış kısmı servis yolu hizmeti veren, daire şeklinde bir yüzer taşıyıcıya bağlı sentetik ve bitkisel halatlar bağlanmıştır. Araştırmada midye spatlarının farklı hammadde ve kalınlıktaki halatlara karşı reaksiyonları tespit edilmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, iplik kalınlıklarına göre spat toplama bakımından halatlar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Spatlar en fazla 2-3 m ip derinliğinde ve 1.5 cm çaplı sentetik liften imal edilmiş halatlarda toplanmış olup, halatlardaki ortalama spat yoğunluğu  $317.00\pm 67.65$  olarak belirlenmiştir. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, bitkisel ve sentetik halatlardaki spat yoğunluğu arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu anlaşılmıştır ( $P<0.05$ ).

**Anahtar Kelimeler:** Midye spatları, spat kolektörleri, sentetik ip, bitkisel ip, spat yoğunluğu

### Giriş

Omurgasız canlılar arasında yetiştiriciliği en yaygın olan, doğal stoklardan yararlanılması açısından en fazla değerlendirilen deniz ürünlerinin başında midyeler gelmektedir (Lutz, 1987). Ülkemizde midyeler özellikle Karadeniz, İstanbul Boğazı ve Marmara denizinin bütün sahillerinde doğal yataklar halinde bulunurlar (Bilecik, 1989).

Üretim yönünden doğal midye yataklarının son derece yetersiz kalması, Fransa, Portekiz ve İngiltere gibi bazı Avrupa ülkelerindeki yüksek talep nedeniyle, midye yetiştiriciliği oldukça yaygınlaşmıştır (Barnabe, 1985; Figueras, 1990; Karayücel ve Karayücel, 1999). Buna karşın, ülkemizde diğer deniz ürünleri yanında iyi bir protein kaynağı olduğu (%9.2-13.4) belirtilen midye etinin tüketim alışkanlığının olmaması, yetiştiriciliğinin gelişmemesine neden olmuştur (Bilecik, 1989).

Yetiştiricilik ve avcılıktan elde edilen dünya midye üretimi, son 25-30 yıl içinde artarak, 2002 yılı FAO su ürünleri istatistiklerine göre 1 690 835 ton'a ulaşmıştır (FAO, 2002). Bunun 5 002 tonu Türkiye'ye aittir (DİE, 2002).

Besin yönünden oldukça değerli olması nedeniyle önemli bir pazara sahip olan midyenin yetiştirilmemesi, doğal kaynakların optimum kullanımı yönünden de önemli bir kayıptır. FAO kaynakları ve yerli araştırmacılara göre, Karadeniz kıyı sularında henüz değerlendirilmemiş midye

yatakları ve midye üretimine uygun geniş alanlar mevcuttur (Gürtürk, 1971-1972). Yakın bir gelecekte midye stoklarının daha iyi değerlendirileceği, yetiştiriciliği yönündeki teşebbüslerin artacağı tahmin edilmektedir (Pirkova ve Ivanov, 1990; Arıman, 1996; Martinez ve Figueras, 1998).

Midye yetiştiriciliği çeşitli yöntemlerle yapılmakta beraber, genelde zeminde yapılan yetiştiricilik ile su içinde yapılan yetiştiricilik olarak iki kategoride toplanmaktadır. Bu yetiştirme yöntemlerinden sal ve uzun halat sistemlerinde çoğunlukla uygulanan, ya doğal ortama kolektörler yerleştirilerek spat toplanmakta, ya da farklı ortamlardan spatlar alınıp bu kolektörlere ekim yapılarak yetiştirilmektedir. Sal sistemiyle yetiştiricilik çalışmalarında midyelerin bakımı kolay olmakta ve herhangi olumsuz koşulda midyelere rahatça müdahale edilebilmektedir (Bilecik, 1989; Hickman, 1992; Okumuş ve Stirling, 1998; Kumlu, 2001).

Ülkemizde midye ile ilgili çalışmalar daha çok doğadaki stokların araştırılmasına yöneliktir ve yetiştiriciliği konusunda yapılan araştırmaların sayısı yok denecek kadar azdır.

Bu araştırmada, çalışma konusu olarak midye yetiştiriciliğinde temel çalışmalardan birisi olan halat sistemiyle spatların toplanması, farklı kalınlık ve nitelikteki halatların tutunma üzerine etkisi, farklı ip çeşitlerine, ip kalınlıklarına ve ip uzunluklarına göre toplanan spat yoğunluğunun değerlendirilmesi seçilmiş ve yetiştiricilik için spat toplama imkanları saptanmaya çalışılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

1996 Mart-Haziran ayları arasında yürütülen bu araştırmada, Türkiye denizlerinde yaşayan ve ekonomik önemi yüksek olan Akdeniz midyesi üzerinde çalışılmıştır. Araştırma, Yomra Limanında (45°57'50"N, 39°51'30"E) bulunan 5 m çaplı, 4 adet ana yüzdürücüye monte edilmiş sal sisteminden yararlanılmıştır. Sal iskeleti üzerindeki borulara birbirinden 30 cm aralıklı olarak deneme materyali olan ipler bağlanmıştır. Bağlamada istatistiksel olarak deneysel hatayı en aza indirebilmek amacıyla ipler, bir bitkisel (kendir) ve bir sentetik (poliamid) olacak şekilde asılmıştır. İp kalınlıkları 0.5 cm, 1.0 cm, 1.5 cm çapında olup, bunların her birinden 4'er adet alınıp, toplam 24 adet ip yüzer kafeslere bağlanmıştır. 4 m uzunluğundaki bu iplerin her bir metrelik kısmına bir tahta parçası geçirilmiş ve böylece midyelerin üst üste yığılması önlenmiştir. Ayrıca bu uygulama ile farklı uzunluklardaki örneklerde ölçüm yapılacağından, ikinci ve daha sonraki ölçümlerde bir karışıklık çıkmaması sağlanmıştır. Mayıs ayında tutunmaya başlayan spatlar, her bir ipin farklı derinliklerinden 10 cm'lik bir kısmından aylık olarak sayım yapılmıştır. Sayım sırasında halatlar sırasıyla tekneye alınmış ve sayım sonrası geriye bırakılmıştır. Her bir sayım döneminde aynı halat bölgeleri sayımda kullanılmıştır.

Ayrıca araştırma sahasında günlük olarak sıcaklık, aylık olarak pH, klorofil-a, tuzluluk ve organik madde gibi ölçümler yapılmıştır. Sıcaklık ve pH ölçümleri yüze ve 5 m derinlikten, klorofil-a ve organik madde, aynı gün laboratuara getirilen yüze (0.0 m), orta (2.5 m) ve dip (5.0 m) olmak üzere üç farklı derinlikten alınan su örneklerinin analizi ile

gerçekleştirilmiştir.

Sıcaklık ve pH; HORIBA U-7 marka su analiz seti kullanılarak elektrometrik yöntemle ölçülmüştür (APHA, AWWA, WPCF 1985). Tuzluluğun belirlenmesinde ATAGO marka Salinometre cihazı kullanılmıştır. Klorofil-a miktarı, BAUSCH-LOMB marka spektrometrik 20-spektrofotometresi ile fotometrik olarak belirlenmiştir. Organik madde tayininde permanganat ve titrasyon yöntemi kullanılmıştır (Gültekin 1987).

Bu çalışmada, ipler Mart ayında hazırlanıp yüzdürücü sala asılmış, Mayıs ayında midye spatları tutunmaya başlamıştır, Haziran ayında da devam etmiştir.

Araştırma, 2 x 3 x 4 şeklinde faktöriyel deneme planına göre kurulmuştur (Yıldız ve Bircan, 1991). Sentetik ve bitkisel olmak üzere 2 farklı ip çeşidi, 0.5, 1.0, 1.5 cm olarak 3 çeşit ip kalınlığı ve 1, 2, 3, 4 m olarak da 4 farklı ip derinliği kullanıldığından, toplam ünite sayısı 24 olmuştur.

Toplanan veriler değerlendirilmiş, parametrelerin ortalama ve standart hataları hesaplanmış, ip kalınlıkları, nitelikleri ve derinliğe göre spat yoğunlukları arasındaki farklılıkların belirlenmesinde varyans analizi yapılmıştır (Sokal ve Rohlf, 1981; Düzgüneş, 1979).

## Bulgular

1996 yılı spat izleme çalışmaları Mayıs ve Haziran aylarında yapılmış, ancak çevresel parametreler Mart-Haziran ayları arasında izlenmiştir (Tablo 1). Buna göre araştırma sahasındaki ortalama su sıcaklığı Mayıs'ta 13.6°C, Haziran'da ise 19.4°C dir.

**Tablo 1.** Aylara göre değişen tuzluluk, sıcaklık, pH, klorofil-a ve organik madde değerleri.

AYLAR	Tuzluluk (‰)	Sıcaklık (°C)			pH			Klorofil-a (µg/l)				Organik Madde (mg/l)			
		Yüze	5 m	Ort.	Yüze	5 m	Ort.	Yüze	Orta	Dip	Ort.	Yüze	Orta	Dip	Ort.
Mart	18.60	11.5±0.61 9.0±13.1*	10.8±0.48 6.8±11.3	11.15	8.7±0.03 8.6±8.8	8.8±0.04 8.4±8.9	8.75	1.62	2.12	1.58	1.77	6.91	7.00	6.90	6.94
Nisan	18.60	14.1±0.66 9.9±16.5	12.6±0.70 10.0±14.6	13.35	8.6±0.04 8.4±8.6	8.7±0.04 7.9±8.9	8.65	2.74	2.50	1.97	2.40	7.23	7.11	7.20	7.18
Mayıs	18.60	14.4±0.73 10.8±18.2	12.8±0.45 12.0±16.5	13.60	8.5±0.04 8.3±8.8	8.5±0.05 8.3±8.8	8.50	0.54	0.02	0.02	0.19	7.22	7.21	7.23	7.22
Haziran	18.50	19.8±1.21 16.7±23.1	21.5±0.25 20.5±22.5	19.40	8.4±0.108 1±8.6	8.3±0.09 8.1±8.6	8.35	2.06	1.43	0.02	1.17	6.02	6.06	6.04	6.04
Ort.	18.57	14.95	14.43	14.69	8.55	8.58	8.56	1.74	1.52	0.90	1.38	6.86	6.85	6.84	6.85

\* Maksimum ve minimum değerler  
nd= Tayin sınırı altında (0,02 µg/l<sup>-1</sup>).

Tuzluluk ve pH miktarında derinlik ve aylara göre önemli bir farklılık görülmemektedir. Klorofil-a yoğunluğu Mayıs ayında 0.19 µg/l<sup>-1</sup>, Haziran ayında 1.17 µg/l<sup>-1</sup>'dir. Aynı aylara karşılık gelen organik madde miktarı ise 7.22 mg/l<sup>-1</sup> ve 6.04

mg/l<sup>-1</sup> dir (Tablo 1).

Halatlarda Mayıs-Haziran aylarında yapılan sayımlarda tespit edilen spat yoğunluğu Tablo 2 ve Tablo 3'de, genel olarak araştırma sonuçları ise Tablo 4'de verilmiştir.

**Tablo 2.** Mayıs ayında gözlenen spat yoğunlukları.

İp kalınlığı	0.5 cm						1.0 cm						1.5 cm											
	Sentetik			Bitkisel			Sentetik			Bitkisel			Sentetik			Bitkisel								
İp derinliği (m)	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
I. İpteki Spat Yoğunluğu	-	5	8	1	3	1	-	6	17	1	12	7	3	-	7	8	28	4	14	8	-	6	22	16
Ortalama	3.50±3.09			2.50±2.22			9.25±6.85			4.50 ± 2.63			13.50 ± 10.50			11.00 ± 7.55								
Genel Ortalama	3.00±2.65						6.87±4.74						12.25±9.02											

Tablo 2. devam																																					
II. İpteki Spat Yoğunluğu		2	1	2	-	-	-	-	3	3	8	14	-	-	5	9	6	3	11	12	8	12	23	29	19												
Ortalama		1.25±0.63				0.75±1.30				6.25±4.95				5.00 ± 2.38				8.50 ± 4.04				20.75 ± 7.13															
Genel Ortalama		1.00±0.96												5.62±3.66												14.62±5.58											
III. İpteki Spat Yoğunluğu		-	8	4	-	-	3	5	-	-	12	25	4	-	9	2	11	9	45	73	26	1	31	15	4												
Ortalama		3.00±2.89				2.00±1.73				10.25±9.30				5.50 ± 5.88				38.25 ± 19.74				12.75 ± 13.57															
Genel Ortalama		2.50±2.31												7.87±7.59												25.00±16.65											
IV. İpteki Spat Yoğunluğu		-	7	3	1	1	10	4	11	13	5	17	10	1	-	-	6	16	23	8	17	11	4	14	4												
Ortalama		11.00±7.74				6.50±4.79				11.25±5.05				1.75 ± 2.49				16.00 ± 6.13				8.75 ± 3.77															
Genel Ortalama		8.75±6.26												6.50±3.77												12.12±4.95											

Tablo 3. Haziran ayında gözlenen spat yoğunlukları.

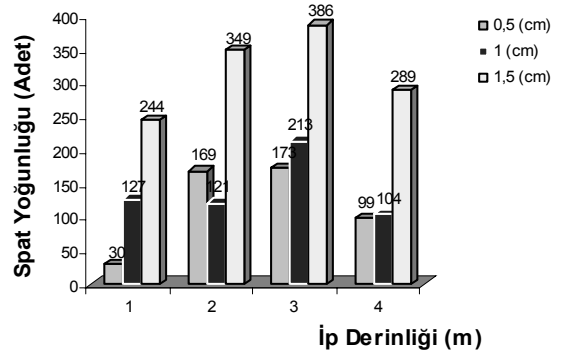
İp kalınlığı	0.5cm								1.0cm								1.5cm															
	Sentetik				Bitkisel				Sentetik				Bitkisel				Sentetik				Bitkisel											
İp derinliği (m)	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
I. İpteki Spat Yoğunluğu	13	61	78	56	-	5	9	6	29	39	68	45	7	2	14	12	29	31	32	42	56	52	34	31								
Ortalama	52.00±27.65				5.00±2.31				45.25±16.54				8.75 ± 5.38				33.50 ± 5.80				43.25 ± 12.58											
Genel Ortalama	28.50±14.98																27.00±10.96								38.37±9.19							
II. İpteki Spat Yoğunluğu	9	28	33	29	5	23	28	24	25	19	27	12	-	9	27	9	65	93	109	118	24	50	45	36								
Ortalama	24.75±10.72				20.00±10.23				20.75±6.75				11.25 ± 9.27				96.25 ± 23.36				38.75 ± 11.41											
Genel Ortalama	22.37±10.47																16.00±8.01								67.50±17.33							
III. İpteki Spat Yoğunluğu	4	43	36	11	-	5	17	9	6	25	31	10	5	18	7	12	66	88	113	45	5	63	96	18								
Ortalama	23.50±18.91				7.75±5.62				18.00±11.91				10.50 ± 5.80				78.00 ± 22.04				45.50 ± 25.14											
Genel Ortalama	15.62±12.26																14.25±8.85								61.75±23.59							
IV. İpteki Spat Yoğunluğu	2	16	9	1	8	21	13	20	34	12	19	16	17	-	-	10	28	54	25	25	42	26	46	12								
Ortalama	7.00±6.97				15.50±6.14				20.25±9.60				6.75 ± 6.21				33.00 ± 14.07				31.50 ± 12.70											
Ortalama	11.25±6.55																13.50±7.90								32.25±13.38							

Tablo 4. Araştırma süresince gözlenen spat yoğunlukları.

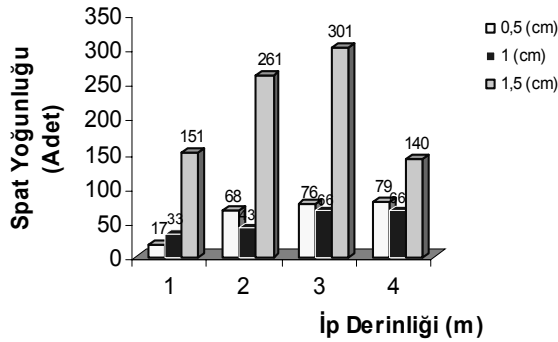
İp kalınlığı	0.5cm								1.0cm								1.5cm															
	Sentetik				Bitkisel				Sentetik				Bitkisel				Sentetik				Bitkisel											
İp derinliği (m)	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
I. İpteki Spat Yoğunluğu	13	66	86	57	3	6	9	12	46	40	80	52	10	2	21	12	57	35	46	50	56	58	56	47								
II. İpteki Spat Yoğunluğu	11	29	35	29	5	23	28	27	28	27	41	12	-	14	36	15	68	104	121	126	36	73	74	55								
III. İpteki Spat Yoğunluğu	4	51	40	11	-	8	22	9	6	37	56	14	5	27	9	23	75	133	186	71	6	94	111	22								
IV. İpteki Spat Yoğunluğu	2	23	12	2	9	31	17	31	47	17	36	26	18	-	-	16	44	77	33	42	53	36	60	16								
Toplam	30	169	173	99	17	68	76	79	127	121	213	104	33	43	66	66	244	349	386	289	151	261	301	140								
Ortalama	117.75±50.26				60.00±54.96				141.25±48.81				52.00 ± 16.67				317.00 ± 67.65				213.25 ± 29.04											
Genel Ortalama	88.87±52.61																96.63±32.74								265.12±48.34							

Buna göre, Mayıs ayında ip derinlikleri bakımından bir değerlendirme yapıldığında; en fazla spat bitkisel ve sentetik halatların 3 m derinliğindeki kısımlarında birikmiştir (bitkiselde 107 adet, sentetiklerde 192 adet). Haziran ayında ise, aynı nitelikteki halatların 3 m derinliklerinde de benzer durum gözlenmiştir. Bu durumda, araştırma süresince 3 m derinliğindeki bitkisel halatlarda 443 adet ve sentetik olanlarda 772 adet, 2 m derinliğindeki bitkisel halatlarda 372 adet ve sentetik halatlarda 639 adet olmak üzere, diğer 1 m (bitkiselde yoğunluk 201 adet ve sentetik olanlarda 401 adet) ve 4 m derinliklere (bitkisel halatlarda 285 adet ve sentetik olanlarda 492 adet) göre daha çok spat toplandığı belirlenmiştir. Sentetik halatlarda (2304 adet/m) bitkisel olanlara göre (1301 adet/m) daha fazla miktarda spat tutunduğu saptanmıştır. Halat kalınlıkları bakımından 1.5 cm çapındakiler Mayıs (12.12±4.95) ve Haziran (32.25±13.38) ayında yapılan sayımlarda daha fazla spat toplama özelliği göstermiştir. En çok spat toplayan üniteler ortalama 317.00±67.65 olmak üzere 1.5 cm çaplı sentetik liften imal

edilmiş, 2 (349 adet) ve 3 m (386 adet) derinliğindeki halatlar olmuştur (Şekil 1ve Şekil 2).



Şekil 1. Farklı derinlik ve kalınlıktaki sentetik halat çeşitlerinde tutunan spat yoğunlukları.



Şekil 2. Farklı derinlik ve kalınlıktaki bitkisel ip çeşitlerinde spat yoğunlukları.

### Tartışma ve Sonuç

İki aylık (Mayıs-Haziran 1996) dönemi kapsayan bu araştırmada, midye yetiştiriciliğinde temel çalışmalardan birisi olan spatların toplanması, farklı kalınlık ve nitelikteki halatlara tutunma oranlarının karşılaştırılması hedeflenmiştir.

Ancak yaz dönemini de kapsamı planlanan bu çalışma, araştırmacının üçüncü ve dördüncü aylarında, deneme için hazırlanan sallardaki halatlara deniz tavşanı türündeki (*Tunicata* sp.) organizmaların yerleşmesi nedeniyle yarıda kalmıştır. Halatlara tutunan midye spatlarının çevre ile irtibatları kesilmiş ve yeni tutunmalar ve spatların büyümeleri engellenmiştir. Yomra Limanı girişinde kurulu sallarda araştırmayı engelleyen bu organizmaların *Tunicata*'dan Ascidiaceae sınıfına ait *Botryllus schlosseri* Pallas olduğu ve bunların oval veya yuvarlak olarak koloni teşekkül ettikleri belirlenmiştir (Barrett ve Ovenden, 1988). Bu tip canlılar midye yetiştiriciliğinin en büyük sorunları arasındadır (Gosling, 1992; Hickman, 1992). Bu sorun açık denizde pek görülmemiştir. Nitekim Arıman (1996)'nın Yorma liman içi ve liman dışında midye (*Mytilus galloprovincialis* Lam.) yavrularının büyüme parametrelerinin saptanması konulu çalışmasında, liman içinde deniz tavşanı türü organizmaların yoğun olarak bulunduğunu fakat liman dışında nadir rastlandığını belirtmiştir.

Benzer diğer çalışmalarda da; liman içinde akıntının olmaması, derelerin getirdiği atıkların buraya boşalması, balık kafeslerinden gelen organik maddeler vb. nedenlerin, bu canlıların ortaya çıkmasına yol açtığı bildirilmektedir (Düzgüneş ve Arıman, 1995; Okumuş ve Stirling, 1998).

Araştırmada midyelerin yaşadığı ortamın özelliklerini belirten önemli parametrelerden sıcaklık, pH, tuzluluk, klorofil-a ve organik madde analizleri yapılmıştır. Midyelerin gelişme ve üremesinde önemli bir faktör olan su sıcaklığı, optimal olarak 8-26°C'dir (Bilecik, 1989; Okumuş ve Stirling, 1998; Kumlu, 2001). Bu çalışmada ise su sıcaklıkları 9-22°C arasında ortalama 17.14°C olarak hesaplanmıştır. Bu midye yetiştiriciliği için uygun bir değerdir. Araştırma sırasında ortalama tuzluluk değerleri, midyelerin gelişmesi için gerekli olan optimal tuzluluk (‰ 15-25) değerleri ile uyum halindedir (Bilecik, 1989; Kumlu, 2001). Öyle ki bu çalışmada tuzluluk

değerleri ‰18-19 olarak belirlenmiş ve sonuçta bu parametreler bakımından, bölgenin midye yetiştiriciliği için uygun olduğu saptanmıştır. Midyeler sudaki partikülleri filtre ederek beslenen (filter feeders) organizmalardır. Besin olarak genellikle fitoplankton ve suda süspansiyon halde bulunan organik partikülleri alırlar. Bu bakımdan midye yetiştiriciliği yapılan ortamda klorofil-a ve organik madde miktarı önemlidir (Lutz, 1987; Kumlu, 2001). Araştırmaya ait çevresel parametrelerin verildiği Tablo 1'e göre klorofil-a su sıcaklığının artmaya başlamasıyla Nisan ayında 2.40 µg/l<sup>-1</sup> ile en yüksek değere ulaşmıştır. Benzer şekilde organik madde miktarı Nisan ayında 7.18 µg/l<sup>-1</sup> ve Mayıs ayında 7.22 µg/l<sup>-1</sup>e ulaşmıştır.

Karayücel ve Karayücel (1997), yaptıkları bir çalışmada sal sisteminde yetiştirilen midyelerin kondisyon faktörü ve biyokimyasal özellikleri üzerine çevresel faktörlerden klorofil-a ve organik madde etkisinin sıcakların artmasıyla özellikle Nisan ve Mayıs ayında diğer aylara göre daha fazla olduğunu belirlemişlerdir.

Araştırma sonuçlarına göre, en fazla spat yoğunluğu 317.00±67.65 ile sentetik nitelikteki iplerin 1.5 cm kalınlığında ve 386 adet 3 m derinliğindeki kısımlarında oluşmuştur. 1.5 cm kalınlığındaki bitkisel nitelikli iplerde ise spat yoğunluğu 213.25±29.04, yine bitkisel nitelikli iplerin 3 m derinliğindeki kısımlarında 301 adet spat yoğunluğu tespit edilmiştir. Sentetik iplerde daha fazla spat toplanmasının nedeni; bu iplerin bitkiselere göre daha saçaklı ve girintili olması, üzerlerinde çok fazla yosun birikmesi olabilir. Birikmenin 3 m derinliğindeki kısımlarda olması da; bu bölümlerin yüzeye yakın, ışığın ulaşabildiği, su altında, yosun toplanmasının yüksek ve midyelerin büyümesini etkileyen çevresel parametrelerin uygun olduğu bölümler dolayısıyla olduğu düşünülmektedir.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre bitkisel ve sentetik ipler, spat yoğunluğu, ip kalınlığı ve ip derinliği bakımından karşılaştırıldığında, aralarındaki farklılığın önemli olmadığı saptanmıştır. Buna karşın bitkisel ve sentetik ipler kendi aralarında ip çeşidine göre karşılaştırıldığında istatistiksel olarak bir farklılığın olduğu anlaşılmıştır (P< 0.05).

Elde edilen sonuçlar, Martinez ve Figueras (1998)'in midyelerde gonad gelişimi ile ilgili yaptıkları bir çalışmada vücut ağırlığına göre gonad ağırlığının sıcaklıkların artmasıyla maksimum seviyeye ulaştığı ve döllenmenin hızlandığı, kısa sürede larval aşamaya geldiğini belirttikleri araştırmayla, Pirkova ve Ivanov (1990) tarafından yapılan bir araştırmada, midye spatlarının su sıcaklığının ve sularda organik partikül miktarının artmasını takiben Nisan ayı sonu ile Mayıs ayı başında halatlara toplandıklarını rapor ettiği çalışma ile Margus ve Teskeredzic (1986)'in iplerde spat toplanması konusunda yaptıkları çalışmada, ip kalınlığının ve ip yapım malzemesinin spat birikmesi üzerinde önemli rol oynadığını belirlediği sonuçlarla paralellik arz etmektedir.

Bu çalışmanın, midye yetiştiriciliği bakımından önemli bir geleceği olan Karadeniz kıyıları için, tüm büyüme safhalarını kapsayacak şekilde düşmanlarından olabileceği kadar uzak, su değişimi yüksek, hafif akıntılı, kirletici deşarj noktalarından

uzakta olan su alanlarında pazar büyüklüğüne kadar yürütülmesi ve alınan sonuçların bu konuda üretim yapmak isteyenlere duyurulması, midye yetiştiriciliğine başlanması ve yaygınlaştırılması açısından büyük önem taşımaktadır.

#### Kaynakça

- APHA, AWWA, WPCF, 1985, Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater. 16 Edition, New York, D.C., 1268.
- Arıman, H., 1996, Determination of Growth Parameters of Mussel Spats (*Mytilus galloprovincialis* LAM.) in the Inside and Outside of Yomra Harbour (in Turkish). E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Dergisi, Cilt:13, Sayı:1-2, İzmir.
- Barnabe, G., 1985, Traditional Mussel Culture, *Aquaculture*, 285-341.
- Barrett, J., D. Ovenden, 1988, *Sea Coast*, London, 58-59.
- Bilecik, N., 1989, The Culture of Mussel (in Turkish). Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Seri A, Yayın No 2, Bodrum.
- D.İ.E., 2002, 2001 *Aquaculture Statistics* (in Turkish). Yayın No: 2000.
- Düzgüneş, O., 1979, *Statistics Methods* (in Turkish). A.Ü.Z.F., Yayın No: 578, Ankara.
- Düzgüneş, E., Arıman, H., 1995, First Summer Growth of Mussel (*Mytilus galloprovincialis* LAM.) Spats on the Coast of Trabzon (in Turkish). Doğu Anadolu Bölgesi II. Su Ürünleri Sempozyumu, Erzurum.
- F.A.O., 2002, The State of Fisheries and Aquaculture. F.A.O. Fisheries Department, F.A.O. Code: 40, F.A.O, 2002, 125-130.
- Figueras, A., 1990, Mussel Culture in Spain. *Mar. Behav. Physiol.*, 16: 177-207.
- Gossling, E., 1992, Systematics and Geographic Distribution of *Mytilus*. In: The mussel *Mytilus*: Ecology, Physiology, Genetics and Culture. Departments in Aquaculture and Fisheries, 25. Elsevier Amsterdam.
- Gültekin, N., O. Torul, S. Serin, 1987, Laboratory of Industrial Chemistry I (in Turkish). Seri No: 4, Trabzon.
- Gürtürk, N., 1971-1972, Mussel Beds on the Coast (Karaburun-Kefken) of Western Black Sea (in Turkish). *Balık Balıkçılık*, Cilt 19, Sayı 6.
- Hickman, R. W., 1992, Mussel Cultivation. In: The Mussel *Mytilus*: Ecology, Physiology, Genetics and Culture. Departments in Aquaculture and Fisheries, 25. Elsevier Amsterdam.
- Karayücel, S., I. 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 J. Marine Sciences* 3(3): 149-166.
- Karayücel, S., I. Karayücel, 1999, Growth, Production and Biomass In Raft Cultivated Blue Mussels (*Mytilus edulis* L.) In Two Scottish Sea Lochs, *The Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh*, 51(1), 65-73.
- Kumlu, M., 2001, The Culture of Shrimp, Lopster and Mussel (in Turkish). Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:6, Adana.
- Lutz, A. R., 1987, Raft Culture, Mussel Aquaculture in the United States.
- Margus, D., E. Teskeredzic, 1986, Settlement of Mussels (*Mytilus galloprovincialis* Lam.) on Rope Collectors in the Estuary of the River Krka, *Aquaculture*, 55: Yugoslavia, 285-296.
- Martinez, C. J., A. Figueras, 1998, Long-Term Survey on Wild and Cultured Mussels (*Mytilus galloprovincialis* LAM.) Reproductive Cycles in the Ria de Vigo (NW Spain), *Aquaculture* (162), 141-156.
- Okumuş, İ., H. P. Stirling, 1998, Seasonal Variations in the Meat Weight, Condition Index and Biochemical Composition of Mussels (*Mytilus edulis* L.) in Suspended Culture in two Scottish Sea Lochs. *Aquaculture*, 159 (3-4): 249-261.
- Pirkova, A. V., V. N. Ivanov, 1990, Regularities in Mussel Settlement Formation on Artificial Substrates, *Mariculture Department, Institute of Biology of Southern Sea, Sevastopol*.
- Sokal, R. R., F. J. Rohlf, 1981, *Biometry*, W.H., Freeman, New York.
- Yıldız, N., H. Bircan, 1991, *Methods of Research and Experiments* (in Turkish). Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Yayınları, No: 57, Erzurum.