

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
DENİZ BİLİMLERİ  
ve  
İŞLETMECİLİĞİ ENSTİTÜSÜ

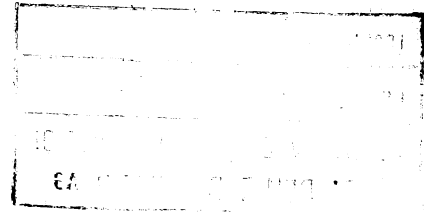
MARMARA DENİZİ'NİN KUZEY BÖLGESİNDE  
TELEOST BALIKLARIN  
PELAJİK YUMURTA VE LARVALARININ  
DAĞILIMI VE BOLLUĞU

BAKIRKÖY-MARMARA EREĞLİSİ

Doktora Tezi  
Ahsen YÜKSEK

Danışman  
Prof. Dr. Savaş MATER

İstanbul, 1993



## ÖZET

Bu çalışma Marmara Denizi'nin önemli avlanma sahalarından olan ve kirlilik tehditi altında bulunan, Bakırköy-Marmara Ereğlisi arasında kalan sahada gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacı, bölgede pelajik yumurta bırakan teleost balık gruplarını, yumurtlama sahalarını ve koşullarını belirlemek ve böylece bu sahaların korunması için gerekli önlemlerin alınmasına katkıda bulunmaktır. Bu amaçla 40 türe ait toplam 122419 yumurta ve 827 larva üzerinde incelemeler yapılmış ve bölgede örneklenen türlerin; yumurta bıraktıkları uygun ortam koşulları, yumurtlama sahaları ve bolluğu araştırılmıştır.

Araştırma yapılan sahada, soğuk aylarda özellikle *Sprattus sprattus* ve *Gaidropsarus mediterraneus* türlerinin yoğun olarak yumurta bıraktıkları, sıcak aylarda ise *Diplodus annularis* ve *Mullus barbatus* gibi türlerin yumurta bıraktıkları tespit edilmiştir. Ayrıca Marmara Ereğlisi bölgesinde, derinliği 55 m olan sahada yumurta bırakan tür sayısının fazla olduğu, buna karşılık Büyükçekmece Koy'una yumurta bırakan tür sayısının az olduğu görülmüştür. Genel olarak bölgeye yumurta bırakan tür sayısının Mayıs-Temmuz aylarında arttığı Eylül-Ekim aylarında ise azaldığı sonucuna varılmıştır.

### Abstract

The study area is between Bakırköy and Marmara Ereğlisi in the Marmara Sea which is an important catching field and, is under the threat of pollution. The purpose of the study is to define the teleost fish which lay eggs and pelagic larvae in this area, and to explain ovulating zone and conditions, therefore to give some assistance to take measures for protection of this area. For this purpose, total 122.419 eggs and 827 larvae of 40 species has been collected from 6 surveys. Conditions of available ovulating, their density has been studied.

In this zone, it is found that *S. sprattus* and *G. mediterraneus* ovulate are dense in winter months, *D. annularis* and *M. barbatus* ovulate are dense in summer months. In addition, the number of species ovulated is higher in Marmara Ereğlisi where depth is almost 55m more than Büyükçekmece Bay. In general, the number of species ovulated increases in May-July, decreases in September-October.

## İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ .....	1
2. MATERYEL ve METOD .....	3
3. ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN HİDROGRAFİK ÖZELLİKLERİ ....	6
4. BULGULAR .....	8
4.1 Araştırma Sahasında Örneklenen Türler ve Buldukları ortam ..	8
4.1.1. Familya : Clupedia .....	8
4.1.2. Familya : Engraulidae .....	14
4.1.3. Familya : Gonostomatidae .....	20
4.1.4. Familya : Belonidae .....	22
4.1.5. Familya : Atherinidae .....	22
4.1.6. Familya : Gobidae .....	23
4.1.7. Familya : Blennidae .....	25
4.1.8. Familya : Merlucciidae .....	26
4.1.9. Familya : Gadidae .....	28
4.1.10. Familya : Serranidae .....	37
4.1.11. Familya : Carrangidae .....	43
4.1.12. Familya : Mullidae .....	49
4.1.13. Familya : Sparidae .....	53
4.1.14. Familya : Labridae .....	62
4.1.15. Familya : Trachinidae .....	66
4.1.16. Familya : Uranoscopidae .....	68
4.1.17. Familya : Scombridae .....	68
4.1.18. Familya : Scomberomoridae .....	71
4.1.19. Familya : Callionymidae .....	73
4.1.20. Familya : Ophidiidae .....	73
4.1.21. Familya : Sphyrænidae .....	74
4.1.22. Familya : Mugilidae .....	75
4.1.23. Familya : Scorpaenidae .....	78
4.1.24. Familya : Triglidae .....	79
4.1.25. Ordo : Pleuronectiformes .....	79
4.1.25.1. Familya : Scophthalmidae .....	79
4.1.25.2. Familya : Bothidae .....	82
4.1.25.3. Familya : Pleuronectidae .....	83
4.1.25.4. Familya : Soleidae .....	83
4.2. İstasyonlarda Aylara Göre Yumurta Bırakan Teleost Türler ....	90
5. TARTIŞMA ve SONUÇ .....	136
6. KAYNAKLAR .....	144

## GİRİŞ

Tüm dünyada artan nüfus ve kirlilik, araştırmacıları yeni kaynaklar aramaya ve var olanları koruyup geliştirmeye yöneltmiştir. Özellikle dünyanın fosseptiği durumuna düşürülen denizler, dünya üzerindeki olumsuzluklardan en çok etkilenen, ancak alternatif besin potansiyelinin büyük bir kısmına sahip olan doğal ortamlardır. Bu sebeple, alışıla gelmiş türlerin dışındakilerin de insanların beslenme alışkanlıklarına katılması gerekir (SOUTHWICK , 1985).

Tüm bunlara rağmen deniz araştırmalarındaki yüksek maliyet bilim adamlarının çalışmalarını sınırlamakta ve daha düşük maliyetli çalışma arayışlarına itmektedir. Son zamanlarda planktonik çalışmaların hem daha ucuz hem de tüm deniz ekolojisi hakkında oldukça ayrıntılı bilgiler vermesi nedeniyle, bir çok araştırmacı bu tarz çalışmaya yönelmiştir.

Planktonik çalışmaların önemli bir bölümünü oluşturan İhtiyoplanktonik (=balık planktonu) araştırmalar, balıkçılık biyolojisi ile ilgili olarak başlıca şu amaçlarla yapılır:

- Belli bir tür veya birkaç tür balığın yumurtlama periyodunu ve yerlerini saptamak amacıyla,
- Belli bir tür veya birkaç tür balığın yumurtlayan ergin popülasyonunun biyomasını hesaplamak için,
- Bir tür balığın bir yılki yumurtlamadan oluşacak yeni neslinin hayatta kalma başarısını, ya da diğer bir deyimle ölüm oranını yani mortalitesini hesaplamak ve buna etki eden faktörleri anlamak amacıyla,
- Bir bölgedeki balık kaynaklarının genel değerlendirilmesi için yapılır.

Bu çalışmalardan biri veya birkaçını yapacak araştırmacıların ilk önce çalışacakları tür veya türlerin yumurta ve larvaları hakkında yeterli bilgiye sahip olmaları gerekir.

İhtiyoplankton çalışmaları ilk kez CUNNINGHAM 'ın (1810) Plymouth kıyılarında yaptığı çalışmalarla önem kazanmış, daha sonra bir çok araştırmacının bu konuya eğilmesi ile bugün yumurta ve larvası tanınmayan ve yumurtlama sahaları bilinmeyen ancak bir kaç tür kalmıştır.

Akdeniz, Karadeniz ve Ege Denizi'nde bu konuda çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bunlardan en önemlileri Akdeniz de; RAFFAELLE (1888), HOLT (1899), LO BIANCO (1909), SANZO (1926, 1956), SPARTA (1933, 1960), D'ANCONA (1933, 1956) yıllarında yaptıkları çalışmalar bu gün hala önemini koruyan klasikler olmuşlardır. Daha sonra ABOUSSOUAN (1964), VARRAGNOLO (1964), LEE (1966) , MARINARO (1971) ve PEDRO (1977) gibi

araştırmacılar Akdeniz'deki ihtiyoplankton çalışmalarına devam etmişlerdir. Ege Denizinde ise Sardalya balığı yumurta ve larvalarının morfolojileriyle ilgili olarak LASKARIDES (1948) ile *Engraulis encrasicolus*, *Sardina pilchardus*, *Sardinella aurita* türlerinin yumurta ve larvalarının bolluğu ve dağılımıyla ilgili YANNOPOUOS ve diğ.(1974) çalışmaları, Karadeniz'de ise pek çok araştırmacının içinde VODYANITSKII VE KAZANOVA (1954) ile DEKHNİK (1973)'in çalışmaları önemli sayılabilir.

Türkiye sularında bu konuda yapılan önemli çalışmaların ise DEMİR tarafından 1952 yılında başlayıp 1957 yılında tamamlanan "Marmara Denizi'ndeki Bazı Kemikli Balıkların Yumurta ve Larvalarının Morfolojileri ile Ekolojileri" ile başlamıştır. Bunu aynı araştırmacının 1958'de "Marmara Derin Deniz Balıklarının Yumurta ve Larvaları Hakkında", 1959 yılında "Karadeniz, Marmara Denizi, Ege Denizi ve Akdeniz de yakalanan Hamsi Balığının Yumurtalarının Varyasyonu" izlemiştir. Yine aynı yıl "Marmara Denizin de Yaşayan Berlam Balıklarının Yumurta ve Larvalarının Morfolojileri ile Ekolojileri", 1961 yılında "Marmara Denizinde Kolyoz Balıklarının Yumurta ve Larvaları Üzerine" yayınlar DEMİR tarafından gerçekleştirilen araştırmalardır. Daha sonra 1969 yılında ise aynı araştırmacı, Türkiye sularında bulunan bazı kemikli balık yumurta ve larvaları konusunda; *I. Clupedia*, *II. Engraulidea* familyalarına ait iki çalışmasını yayınlamıştır. Bu denizle ilgili son çalışması ise *Gaidropsaurus mediterraneus* ve *G. biscayensis* balıklarının postlarvaları olup, Ege Denizinde ise, 1970'de Kuzey Ege Denizin'de yakalanan "Kılıç Balığı Yumurtaları Üzerine" yaptığı çalışmalardır.

Aynı konuda çalışan MATER ise gözlemlerini İzmir Körfezinde yoğunlaştırmıştır. Önemli çalışmaları arasında; 1976 da Körfezde yakalanan Sardalya balıklarının yumurtaları ve larvalarının biyolojileri ve ekolojileri, 1978 de aynı bölgenin Hamsi yumurtalarının dağılımı ve mortalitesi, 1981 yılında ise "İzmir Körfezinde Bazı Teleost Balıkların Pelajik Yumurta ve Larvaları Üzerinde Araştırmalar" adlı yayınları sayılabilir. Araştırmacı yine aynı yıl Körfezdeki Pollusyonun teleost balıkları üzerine etkisini araştırmıştır. Konuyla ilgili son çalışması ise 1991 yılında İstanbul Boğazı çıkışında yaptığı bazı teleost balıkların yumurta dağılımı çalışmasıdır.

Marmara Denizi'nin, Türkiye deniz balıkçılığı bakımından önemi; ekonomik önemi olan balıkların göç yolu üzerinde olması, avlanma potansiyeli bakımından Karadeniz'den sonra ikinci sırayı alması (1990 yılı av miktarı Karadeniz'de % 71.26 iken bu miktar Marmara Denizi'nde % 14.6 dır.(D.İ.E., 1992)) ve bazı ekonomik balıkların (palamut, kolyoz vs.) yumurtlama sahaları olmasından kaynaklanır. Balıkçılık bakımından önemli olan bu denizimizde, Tarım ve Orman Bakanlığının desteklediği enstitümüzce yapılan

çalışmaların sonucunda, Silivri Körfezin'den, Bandırma'ya doğru çizilen bir eksenin, doğusunda kalan bölgenin kirlilik açısından daha belirgin olduğu gözlenmiştir. Kirliliğin en yoğun olduğu bu eksen uydu verileri ve yerinde yapılan kirlilik çalışmaları ile de saptanmıştır (DOĞAN, 1992).

Bu çalışma, Marmara Denizi'nin kuzey sahillerinde Bakırköy önlerinden, Marmara Ereğlisi'ne kadar olan sahada gerçekleştirilmiştir. Özellikle her türlü balıkçılığın yapıldığı ve kirlilik tehditi altında olan bir bölgedir. Amacımız bu bölgede pelajik yumurta bırakan teleost balık grupları hakkında bilgi edinmek ve yumurtlama periodlarını belirleyebilmektir. Ayrıca bu çalışmanın, tüm önlemlere rağmen hızla değişen ortam koşullarında ileride yapılacak olan bilimsel çalışmalara da ışık tutacağına inanıyorum.

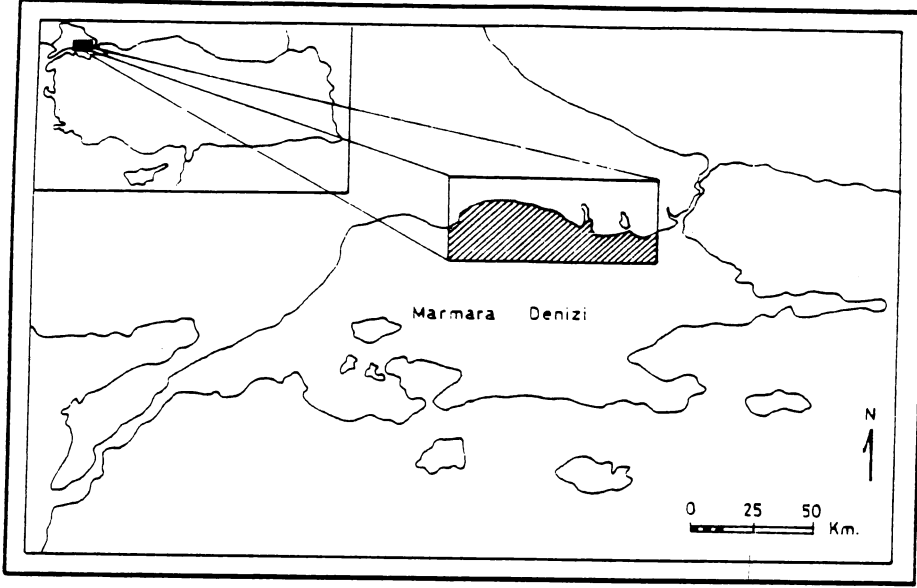
## 2. MATERİYAL VE METOD

Araştırma bölgesi Bakırköy önlerinden ( $40^{\circ}54'15''N - 28^{\circ}51'00''E$ ) başlayıp, Marmara Ereğlisi'ne ( $40^{\circ}59'20''N - 28^{\circ}02'30''E$ ) kadar olan saha içinde gerçekleştirilmiştir. İstasyonlar 5 mil arayla belirlenmiş hatlar üzerinden, derinlikler dikkate alınarak seçilmiştir (Şekil 1). Bölge her ay için iki günlük süre dikkate alınarak 2 kısma ayrılmış ve ilk gün Bakırköy-Büyükçekmece arası, ikinci gün Büyükçekmece-Marmara Ereğlisi arası çalışılmıştır. Materyal 1990-1991 yılları arasında; Nisan, Mayıs, Haziran, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım ve Şubat aylarında yapılan örneklemelemlerden elde edilmiştir.

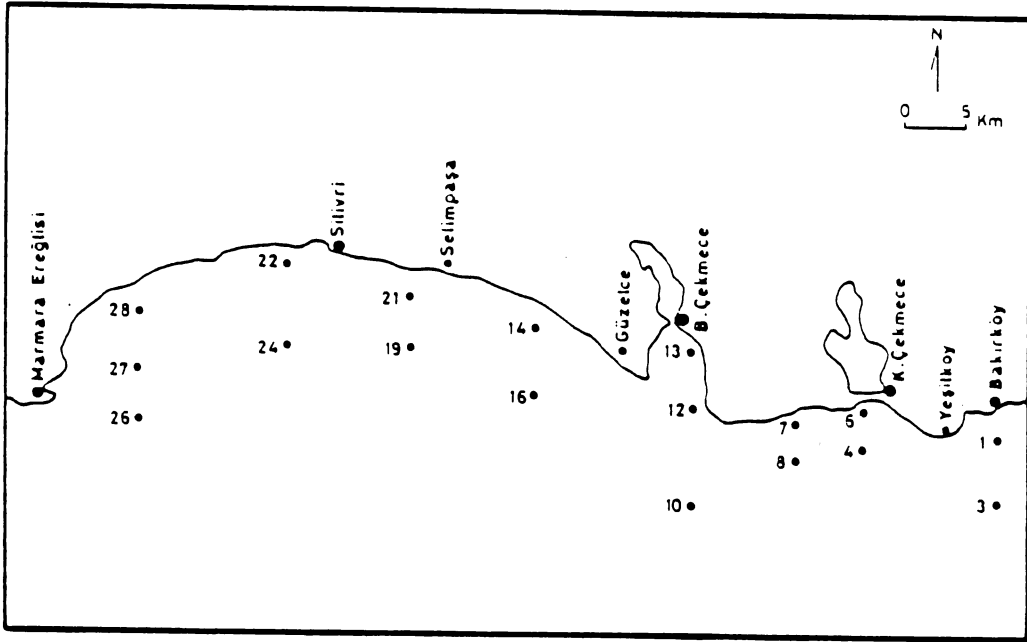
Örnekleme, ağız açıklığı 54 cm, göz açıklığı 200 ve 500 mikron olan Hensen tipi plankton kepçesi kullanılarak, vertikal ve horizontal plankton toplama yöntemleri ile yapılmıştır. Vertikal çekim yöntemi, yumurta ve larvaların dağılım ve boluğu ve yumurtaların ölüm oranları hakkında bir fikir edinebilmek için, horizontal çekim yöntemi ise tür çeşitliliğini yakalayabilmek için tercih edilmiştir. Bu çekimlerden elde edilen materyal boraks ile tamponlanmış % 4 lük formaldehitte saklanmıştır.

Materyal alımı sırasında istasyon derinliğinin uygun olduğu koşullarda 0.5m, 2.5m, 5m, 10m, 15m, 25m, 30m, 50m, 75m, 100m derinliklerden, BECKMAN model salinometre ile deniz suyu sıcaklığı ve tuzluluğu, WINKLER yöntemi ile çözünmüş oksijen değeri ve METROHM model pH metre ile deniz suyu pH değerleri insitu olarak ölçülmüş ve o andaki ortam koşulları hakkında gerekli bilgi edinilmiştir.

Örnekler, laboratuvarında, zoom-stereo mikroskop yardımıyla incelenmiş ve tayinlerde; kapsül, vitellus ve embriyonik özellikleri bozulmamış canlı yumurtalar kullanılmıştır. Metrik karakterlerin belirlenmesinde 1/100 mm



Şekil 1 : Araştırma Sahasının Konumu.



Şekil 2 : Marmara Denizi'nin Kuzey Sahillerinde Araştırma Yapılan İstasyonlar.



lik mikrometrik oküler kullanılmıştır. Türe kadar tayin edilemeyen yumurta ve larvalar cins seviyesinde bırakılmıştır. Tayinleri yapılmış yumurtalarla, benzer özellik gösteren ve aynı zamanda yakalanmış ölü yumurtalarda tanımlanarak, DEKHNİK' in (1973) önerdiği yöntemle göre hangi safhada öldüğü tesbit edilmiş ve mortaliteleri hesaplanmıştır. Bu yöntemle göre :

- I. evre, segmentasyonun henüz başlamadığı ve previtellin mesafenin oluşmadığı evredir.
- II. evre, blastodermin disk şeklinde ve dışarı doğru çıkıntı yaptığı evredir.
- III. evre, germ halkasının vitellüsü 1/3 oranında sarmasıyla başlayan ve embriyonun tüm eksen boyunca kalınlaşmaya başlamasına kadar devam eden evredir.
- IV. evre, embriyoda göz vesiküllerinin oluşmasından, blastoporun kapanmasına kadar olan evredir.
- V. evre, anüsün oluşmasından, kuyruk boyunun, embriyonun başboynuna eşit olmasına kadar geçen evredir.
- VI. evre, kuyruk gelişiminin başlamasından, embriyonun prelarva özelliklerini kazanmaya başlamasına kadar geçen evredir.

Örneklerin tayinlerinde; CUNNINGHAM (1810), EHREANBAUM (1909), HEFFORD (1912), D'ANCONA (1931,1956), VODYANITSKY ve KAZANOVA (1954), DEMİR (1958,1974), VARAGNOLO (1964), DEKHNİK (1973), RUSSEL (1976), PEDRO (1977) ve MATER (1981) 'nin eserlerinden faydalanılmıştır.

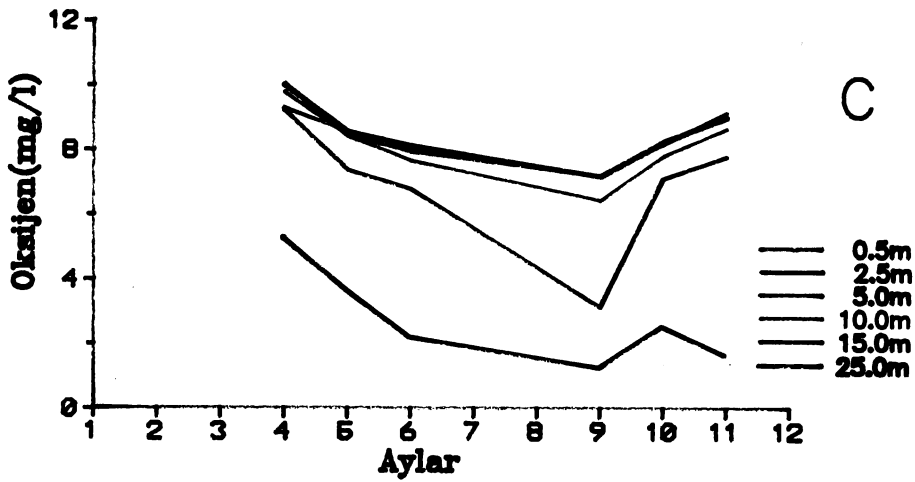
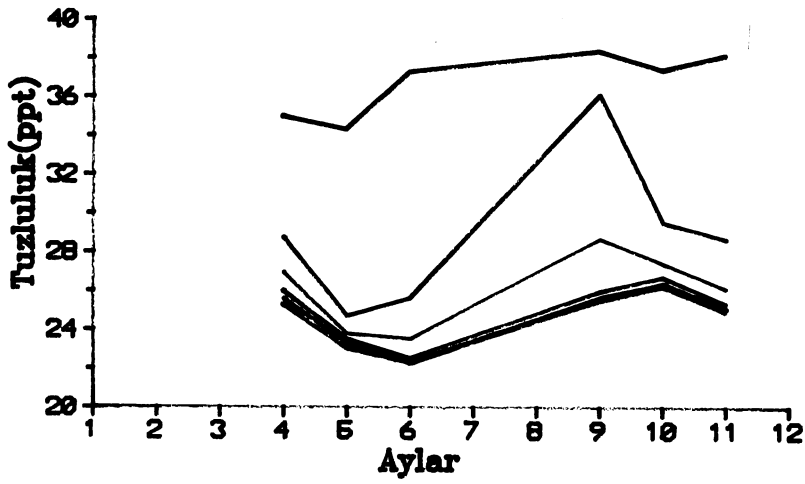
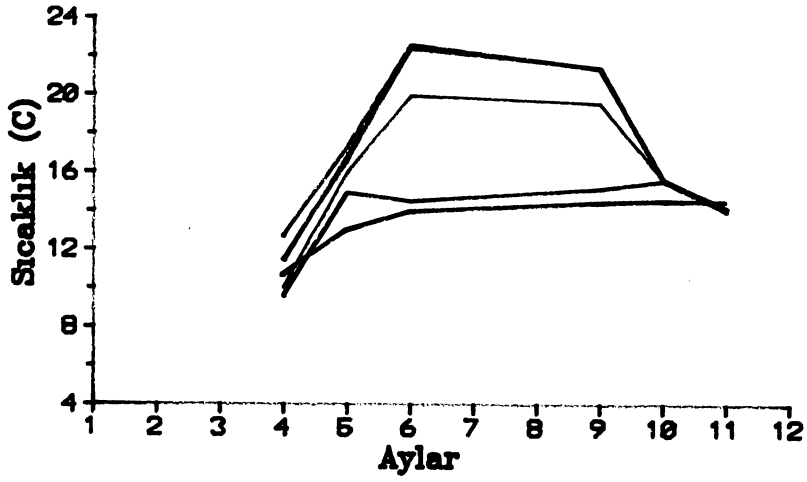
Yumurta ve larvaların çalışma sahasındaki dağılımlarını belirlemek için az sayıdaki türler direkt, çok sayıdaki türler ise belirli hacimler alınarak homojen hale getirilip, beşer kez 50 cc lik kap ile alınan örnekler edilen değerlerden önce belli hacimdeki miktarı bulunmuş daha sonra da süzülen deniz suyu miktarı ve bu değerlerden de oran kurularak  $10m^3$  deniz suyundaki miktarı bulunmuştur.

### 3. ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN HİDROGRAFİK ÖZELLİKLERİ

Marmara Denizi, kuzeyde İstanbul Boğazı ile Karadeniz'e, güneybatıda Çanakkale Boğazı ile Ege Denizi'ne bağlı bir iç deniz konumundadır. Bu boğazlar sistemi sayesinde Marmara Denizi kendine özgü hidrografik, topografik, ekolojik ve biyolojik özellikler kazanmıştır. Yüzey suları Karadeniz'in soğuk ve az tuzlu sularının etkisi altında kalırken, dip suları sıcak ve çok tuzlu Akdeniz etkisinde kalır. Bu iki farklı yoğunluktaki tabaka, mevsimlik seviye değişimi gösteren bir ara tabaka meydana getirmiş ve canlıların vertikal dağılımı üzerinde direkt etkili olmuştur. Marmara Denizi'nin  $40^{\circ}54'15''N - 28^{\circ}51'00''E$  ve  $40^{\circ}59'20''N - 28^{\circ}02'30''E$  koordinatları içinde kalan araştırma sahasının aylara göre vertikal tuzluluk değişimi ortalaması yüzeyden 5m ye kadar aynı eğimi göstererek, Nisanda ‰25.5 den, Haziranda ‰22.5'e düşmüştür. Daha sonra Temmuz ayından itibaren yükselmeye başlamış en yüksek tuzluluğa Ekim ayında ulaşmıştır (‰26.5). Aynı şekilde 10m deki ortalama tuzluluk değerleri benzer değişim göstermektedir. Bu su kütlesi yüzey tabakasını oluşturmuştur. 15m derinlikteki su kütlesi de aynı eğimi yapmasına rağmen Eylül ayında diğer parametrelerde olduğu gibi ani bir değişiklik göstermiştir. Bu değişiklik, 10m de ‰28.7 olan tuzluluk değerinin, 15 m de ‰36.2 gibi çok yüksek bir değere ulaşmasıdır ki bu ani artışın nedeni haloklinin, kıyıya yakın ve açıkta bulunan istasyonlara göre farklılık göstermesidir. 25m de durum biraz değişmektedir. Nisan ve Mayıs aylarında Karadeniz'den gelen suların etkisi ile düşen tuzluluk değerleri (‰35.1'dan, ‰34.4'e bir düşme), Haziran ayından itibaren Akdeniz suyunun etkisinin artması ile bu ortalama değer ‰37.5'a ulaşır ve Kasım ayına kadar az bir artışla devam eder.

Sıcaklığın vertikal değişimi ise tüm derinliklerde Nisan Mayıs ayları arasında ani bir artış yapmış ve  $11.5^{\circ}C$  dan  $17.0^{\circ}C$  ye çıkmıştır. Bu artış 10m ye kadar olan su kütlelerinde devam etmiş  $22.5^{\circ}C$  dereceye ulaştığı Haziran ayından sonra, az bir eğimle düşmeye başlamıştır. Eylül, Ekim aylarında düşüş artmış ve Kasım ayında  $14.1^{\circ}C$  'ye ulaşmıştır. 15m de termoklin tabakasının bulunduğu su kütlelerinde, durum biraz daha farklılık göstermiş ve sıcaklık Mayıs ayına kadar yükseldikten sonra Haziran ayında bir düşüş kaydetmiş ( $15^{\circ}C$  den  $14.5^{\circ}C$  ye düşüş vardır.) daha sonra da 25 m deki ortalama  $14.3^{\circ}C$  sabit sıcaklık eğrisine paralel bir eğri yapmıştır.

Araştırma sahasının, ortalama yıllık çözünmüş  $O_2$  eğrisinin aylara ve derinliğe göre yaptığı değişimi incelersek, üst tabakada (yüzeyden 10m'ye



Şekil 3: Araştırma Sahasında Derinliğe Göre Aylık Hidrografik Değişimler.

(A: Sıcaklık, B: Tuzluluk, C: Oksijen)

kadar olan su kütlesi) çözünmüş  $O_2$  değeri, Nisan ayında bir uyum içinde soğuk aylardaki yüksek değerden düşmeye başlar ve en düşük değere (7.2 mg/l) Eylül ayında ulaşır. Tekrar suların soğumaya başlaması ile çözünmüş  $O_2$  değeri de yükselmeye başlar.

Tüm parametrelerde görüldüğü gibi 15m de, çözünmüş  $O_2$  değeri Eylül ayına kadar kademeli bir azalma göstererek 3.15mg/l'ye düşer. Ekim ayından itibaren aniden artarak 7.15mg/l'ye yükselmektedir. 25m de çözünmüş  $O_2$  değerlerinin aylık değişimi de yüzey tabakası değişimiyle uyum gösterir. Ortalama sıcaklığın düşük olduğu ( $10.7^{\circ}C$ ) Nisan ayında ortalama çözünmüş  $O_2$  5.33mg/l dir. Eylül ayına kadar düşüş kaydeden çözünmüş  $O_2$  değeri Ekim ayında termoklin tabakasının değişiminden dolayı yükselirse de Kasım ayında 1.69mg/l ye düşer.

pH değerleri termoklin üstünde en yüksek değere (pH 8.7-8.8) Nisan ayında çıkmaktadır. Haziran ayından itibaren pH değeri 8.2-8.5 arasındadır. Derine indikçe değişen pH değeri, ara tabakada pH 8.0-8.3 ve termoklin altında ise pH 7.8-7.9 değerleri arasında kalır.

#### 4. BULGULAR

##### 4.1. ARAŞTIRMA SAHASINDA ÖRNEKLENEN TÜRLER VE BULUNDUKLARI ORTAM KOŞULLARI

Teleost balıkların değişen ortam koşullarında başarıyla üreyebilmeleri ve var olan stoklarını sürdürebilmeleri için yumurtlama sahaslarının ve yumurta bırakılan ortam koşullarının da belirlenmesi ile yeterli önlemlerin alınması gerekir.

Bu bölümde, Marmara Denizi' nin kuzey bölgesinde yer alan araştırma sahamızda, 28 familyaya ait 41 teleost balık türünün, pelajik yumurta ve larvalarının dağılımı ve bolluğu, yumurta bırakma koşulları, yumurta ve larva özellikleri, yumurtlama alanları ve yumurtaların hayatta kalma başarıları sunulmuştur.

##### 4.1.1. Familya: CLUPEİDAE

Araştırma sahamızda bu familyanın iki türü bulunmuştur. Bunlar sahanın en baskın türü olan *Sprattus sprattus* ve asıl yumurtlama sahasının güney Marmara Denizi olması sebebiyle ancak tek bir yumurtasına tesadüf edilen *Sardina pilchardus*'dur. *S. pilchardus* yumurtasına Ağustos ayında Büyükçekmece açıklarında rastlanmıştır. Bu bölgeye akıntılarla sürüklendiği düşünülen yumurta, küresel olup, kapsülü düzgündür. Previtellin mesafesi çok geniş ve vitellüsü segmentlidir. Yumurta çapı 1.35 mm, yağ damlası çapı 0.125 mm dir.

## I. SPRATTUS SPRATTUS (LINNAEUS, 1758) (ÇAÇA BALIĞI)

*Clupeidae* familyasına ait olan bu türün asıl vatanı tropik ve ılık denizler olmasına rağmen (AKŞIRAY, 1987 ), Akdeniz'de yumurtaları nadir olarak görülmektedir. Bu nedenle Akdeniz'de bu türle ilgili literatüre fazla rastlanmaz (D'ANCONA, 1933 ). Buna karşılık soğuk denizlerde yapılan ihtiyoplankton çalışmalarında bu türün yumurta ve larvasından bahsedilir.

Çaça balığı yumurtası küresel ve kapsülü düzgündür. Previtellin mesafesi dar, vitellüsü belirgin bir şekilde segmentli ve yağ damlası içermez. Ekim ayı ile Nisan ayı arasında yapılan örneklemede elde edilen materyelin incelenmesi sonucu minimum yumurta çapı 0.85 mm maksimum çap ise 1.10 mm dir. En fazla rastlanan değerler ise 0.90 - 1.05 mm arasında değişmektedir.

Diğer araştırmacıların yaptıkları incelemelerde, değişik denizlere göre yumurta çapında büyük bir farklılık olmadığı Tablo 1 de de görülmektedir. EHRENBAUM (1909), Kuzey Denizin de yaptığı çalışmada yumurta çapını 0.82 - 1.23 mm ve yumurtlama periyodunu tüm yıl olarak verirken, Akdeniz de D'ANCONA (1933) 0.82 - 1.54 mm, Karadeniz de DEKHNİK (1973) 0.90 - 1.35 mm, sularımızdaki yumurta çapını DEMİR (1964) 0.90-1.20 mm olarak vermişlerdir. Karadeniz'de *Sprattus sprattus* (çaça balığı) un çoğalma koşulları ile ilk çalışmaları VODYANITSKII (1930) yapmış ve çaça balığının yumurtalarını sıcaklığın 5 – 10°C arasında olan yılın serin zamanlarında bıraktığını belirtmiştir. Buna karşılık DEKHNİK (1973) yumurtlamanın tüm yıl boyunca gerçekleştiğini, popülasyonun kış aylarında geniş çapta yüzeyden 100 m derinliğe kadar yayıldığını, yaz aylarında ise daha alt tabakalara indiğini vurgulamıştır. PAVLOSKAYA (1955) Çaça yumurtasının 5 – 19°C sıcaklıkta ve ‰13.5 – 19.0 tuzluluk arasında olan sularda bulunduğunu ve maksimum yoğunluğa 6.8 – 12.4°C arası sıcaklıkta ulaştığını, GORBUNOVA (1955) su sıcaklığındaki değişime göre yumurtlama zamanı ve büyüme hızında değiştiğini bildirmişlerdir.

Marmara Denizi kuzeyinde yapılan çalışmamız da ise termoklin üstünde ortalama sıcaklığın 16.4 – 14.0°C olduğu Ekim ayında başlayıp, 13.4 – 14.9°C olduğu Kasım ayında şiddetlenen yumurta atımı, ortalama sıcaklığın 5 – 11°C ye düştüğü kış aylarında devam ederek, 12.7 – 9.2°C olduğu Nisan sonlarında bitmiştir. Sıcaklık ortalamasının yüzeyde 17.3°C üstünde ve termoklin hattının altında 14.3°C olduğu Mayıs ayından Eylül ayına kadar bu türün yumurta ve larvasına rastlanmamıştır. İlk yumurtalara Ekim ayında Bakırköy sahillerinde rastlanırken, Marmara Ereğlisi sahillerinde Kasım ayında büyük bir patlamayla karşılaşmıştır. Aynı istasyonda son yumurtalar Mart ayında görüldüğü halde, Bakırköy sahillerinde Nisan ayına kadar

yumurtlama devam etmiştir. Aynı zamanlarda yaptığımız yüzey sıcaklığı, tuzluluğu ve çözülmüş oksijen ölçümlerinde Ekim ayında Bakırköy önleri 15.6 – 15.8°C , ‰22.7 – 26.3 ve 8.08-8.7mg/l iken Marmara Ereğlisi sahillerinde de durumun aynı olduğu görülmüştür. Bu da bize çaça balığı yumurta ve larvalarının yüzeysel dağılımında hidrografik parametrelerden başka parametrelerin de rol oynadığını gösterir.

Tablo 1 : *Sprattus sprattus*(LINNAEUS, 1758) Yumurtası Özelliklerinin Değişik Sulardaki Durumu

Kaynak	Yer	Yıl	Yumurta Çapı(mm)	Yumurtlama Periyodu
Ehrenbaum	Kuzey Dnz.	1909	0.82 - 1.23	Tüm Yıl
Ehrenbaum	Baltık Dnz.	1909	0.94 - 1.54	Tüm Yıl
Herford	Manş Dnz.	1912	0.91 - 1.031	Tüm Yıl
D'ancona	Akdnz.	1933	0.82 - 1.54	Mart-Şubat Sonu
Kazanova	Kara Dnz.	1954	0.90 - 1.54	Tüm Yıl
Demir	Türkiye suları	1969	0.90 - 1.20	Kasım-Temmuz
Dekhnik	Kara Dnz.	1973	0.90 - 1.35	Tüm Yıl

Hamsi balığı yumurtalarının vertikal dağılımından farklı olarak çaça balığı yumurtasına, 100m derinliğe kadar yaptığımız çalışmalarda tüm derinliklerde rastlanmıştır.

Yapılan çalışmalar sırasında 280 larva bulunmuştur. Larvaların boyları 2.5-24.0 mm arasında değişmektedir.

Prelarva özellikleri; vücut ince uzun ve anüs total boyun çok gerisinde yer alır. Vitellüs kesesi başı geçmez, segmentasyon belirgindir. Pigmentasyon başın gerisinde, vücudun dorsalinde ve medioventral bölgesinde çok ince olarak gözlenir. Göz pigmentasyonu henüz başlamamıştır.

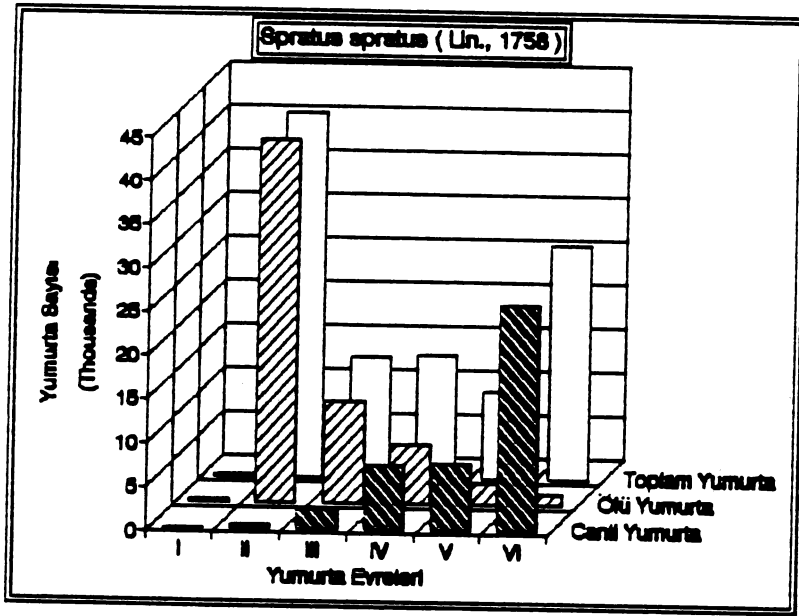
Postlarva özellikleri; vitellüs absorpsiyonu ile başlayan bu evrede boy 6.0 mm dir. Bağırsak düz uzanarak vücudun oldukça gerisinden dışarı açılır. Göz pigmentasyonu oluşmuştur. Fikse edilmiş larvalarda siyah pigmentasyon gözlenir ve prelarval evredeki pigmentasyonun belirmesinin yanı sıra dağılım gösterir. 14mm den sonra yüzgeç ışınları da farkedilmeye başlamıştır.

## II. *Sprattus sprattus* Yumurtalarının, Gelişim Evrelerine ve İstasyonlara Göre Ölüm Oranı:

Örneklenen 106754 yumurtada yapılan incelemelere göre I. evrede bulunan az sayıdaki (% 0.2) yumurtaların hepsi ölüdür. En fazla yumurta II.

evrede (%41.5) bulunmasına karşılık, bu yumurtaların %99 'nun ölü olduğu görülmüştür. III.evrede bulunan %13.7 oranındaki yumurtanın %84.6 'sı ölü, % 15.4 'sı canlıdır. IV., V. ve VI. evrelerde ölüm oranı hızla düşmüş, canlı oranı ise artmış ve VI. evrede bulunan toplam yumurtanın %26.9 'unun %96 'sı canlı, %4 'ü ölüdür.

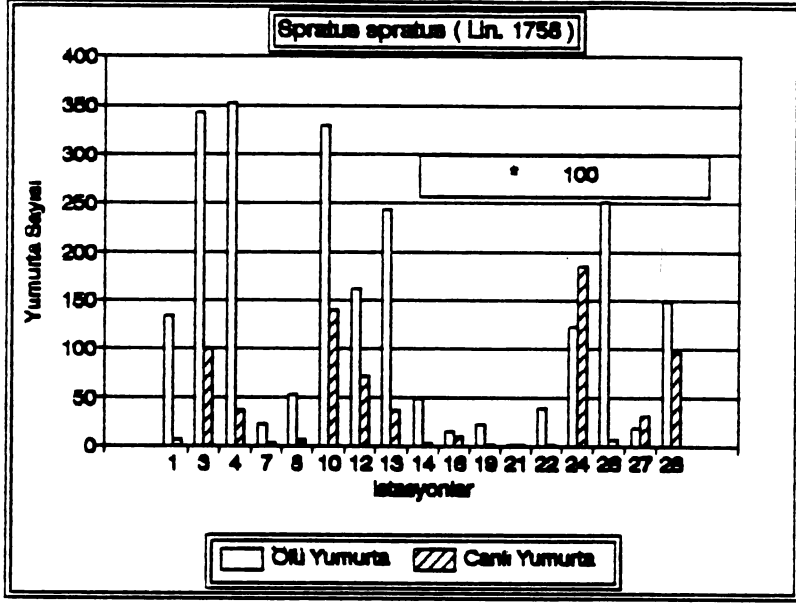
İstasyonlara göre bakıldığında ise Silivri Körfezinde termoklin üstü maksimum ve minimum sıcaklığın, tuzluluğun ve çözünmüş oksijen değerlerinin yumurtalama periodu boyunca (Bu bölgede yumurtalar Kasım- Mart ayları arasında bulunmuştur.) sırasıyla,  $5.5 - 14.5^{\circ}C$  , %26.1 - 35.5 ve  $9.14-4.2mg/l$  arasında değiştiği soğuk aylarda yumurtlama şiddeti ortalama  $100-1000/10m^3$  dür ve bulunan yumurtaların büyük çoğunluğu I. ile III. evrededir. Bu verilere göre çaça balığının yumurtlama sahası olan bu bölgede ölüm oranı da yüksektir. Genel olarak bakıldığında tüm istasyonlarda fazla olan ölüm oranı sadece Silivri açıklarında yumurtlama periodu süresince, tüm su kütleindeki ortalama sıcaklık, tuzluluk ve çözünmüş oksijen değerlerinin sırasıyla  $5.5 - 14.9^{\circ}C$  , %26.5 - 38.5 ve  $9.32- 1.44 mg/l$  olduğu zaman diliminde oldukça düşük olup, örneklenen 30755 adet yumurtanın %60 'ı



Şekil 4 : S. sprattus Yumurtalarının Gelişim Evrelerine Göre Ölü ve Canlı Oranı.

canlıdır. Aynı sahanın kıyı bölgesinde ise örneklenen 4090 yumurtanın

%96.9'ı ölüdür. Bakırköy'den Ambarlı açıklarına kadar olan sahada yumurta miktarında büyük bir azalma ile birlikte ölüm oranı da fazlaşmıştır.



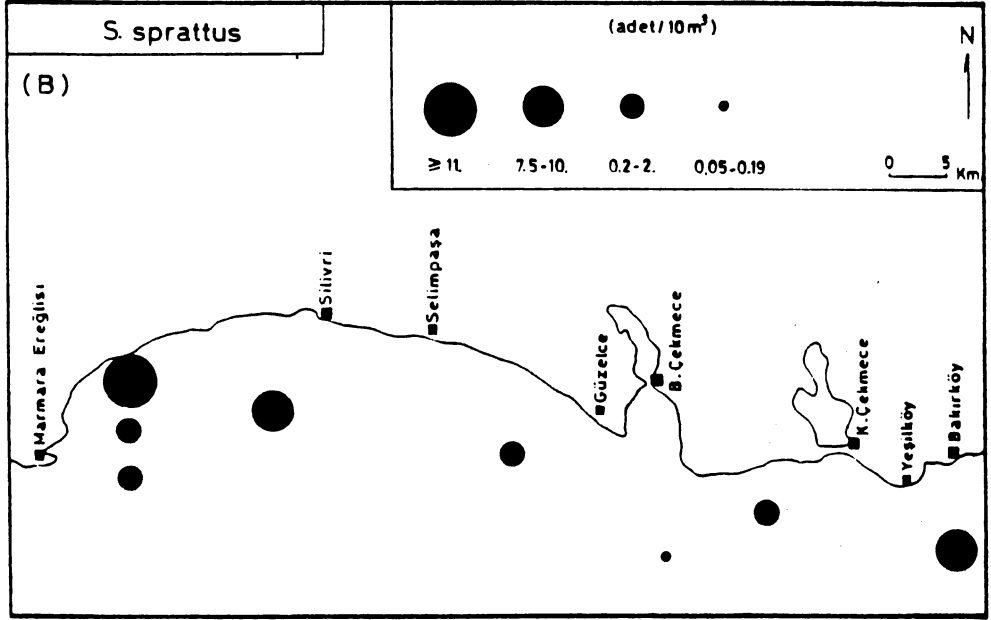
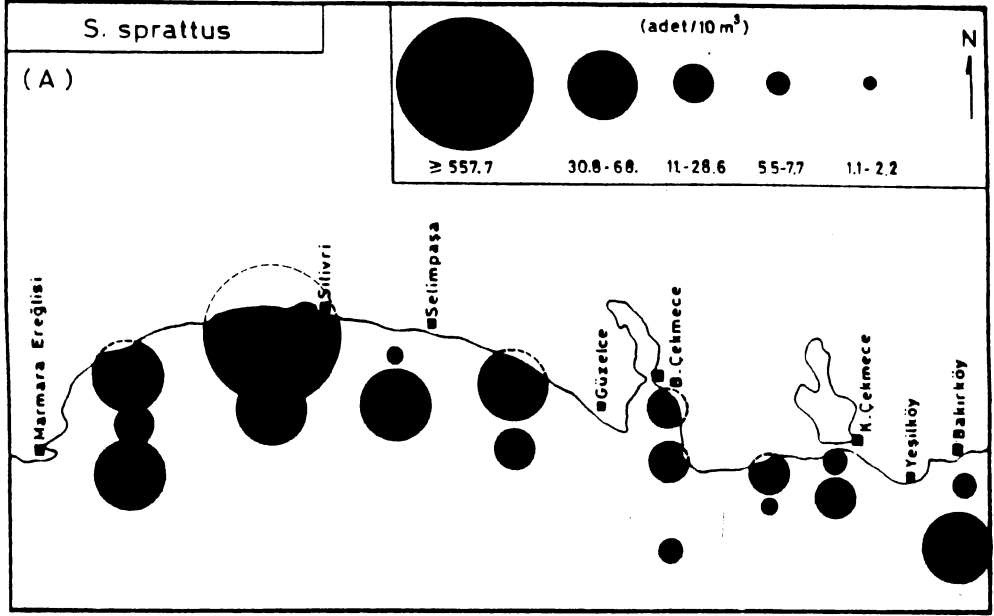
Şekil 5 : *S. sprattus* Yumurtalarının İstasyonlara Göre Ölü ve Canlı Oranı.

Derin suda da yumurta bırakan çaça balığı, termoklin altı çözünmüş oksijen bakımından daha zengin olan (termoklin altı çözünmüş oksijen değeri 1.96- 3.5mg/l) bu sahada, yumurtalarının ölüm oranı %85 civarındadır.

III. İstasyonlara Göre *S. sprattus* Yumurta ve Larvalarının Dağılımı ve Bolluğu (Şekil 6) :

Bakırköy sahillerinde *S. sprattus* yumurtalarının deniz suyunda 7/10 m<sup>3</sup> yoğunluğunda, aynı hattın açıklarında 37.4/10 m<sup>3</sup> yoğunluğunda bulunmuştur. Larvaları ise kıyıda bulunmadığı halde açıkta 8.8/10 m<sup>3</sup> oranında saptanmıştır. Küçükçekmece hattında ise larva bulunamamıştır. Deniz suyundaki yumurta yoğunluğu ise kıyılarda 5.5/10 m<sup>3</sup> iken açıkta 20.9/10 m<sup>3</sup> dir.





Şekil 6 : *S. sprattus* Yumurta ve Larvalarının Marmara Denizi'nin Kuzey Sahillerinde Dağılımı ve Bolluğu (A: Yumurta, B: Larva)

Ambarlı ve Büyükçekmece hatlarında ise kıyılarda daha yoğun (11.0-17.0/10 m<sup>3</sup>) rastlanan çaça balığı yumurtaları açıklarda azalmış (1.1-8/10m<sup>3</sup>), yerlerini larvalar (0.05-0.20/10m<sup>3</sup>) almıştır. Silivri Körfezinde gibi oldukça yoğun bir dağılım yapmıştır (Şekil 6). Güzelce hattında kıyıda 52.0/10 m<sup>3</sup>yoğunluğunda bulunan çaça balığı yumurtaları açıkta (20.0/10m<sup>3</sup>) azalmıştır. Larvaları ise diğer hatlarda oluğu gibi derin suları tercih etmişler ve 2/10m<sup>3</sup> yoğunluğunda bulunmuştur. En büyük yoğunluk Silivri hattında, kıyı istasyonda (557.7/10m<sup>3</sup>) gözlenmiştir. Açıklarda ise larva yoğunluğu 7.5/10m<sup>3</sup> dür. Marmara Ereğlisi hattında ise yumurtalar 28.6-52.3/10m<sup>3</sup> yoğunluğunda, larvalar ise hat boyunca 0.5-1/10m<sup>3</sup> yoğunluğundadır. Genel olarak araştırma sahasına bakacak olursak Silivri Körfezi'nin tipik bir yumurtlama sahası olarak görüldüğünü söyleyebiliriz.

#### 4.1.2. Familya: ENGRAULIAE

##### 1. ENGRAULIS ENCRASICOLUS (LINNAEUS, 1758) (HAMSI BALIĞI)

Asıl vatanı Akdenizdir. Fakat ALEKSANDROV (1927)'a göre su sıcaklığı 8 – 26°C arasında değişen, BORCEA (1931) göre ise 7°C'e kadar ve LUGOVAYA (1963) göre tuzluluğu ‰8 – 40 olan denizlerde yumurta ve larvalarına rastlanmaktadır.

Yumurtaları elipsoid şekilli olup, kapsül düzdür. Previtellin mesafedardır. Vitellüs segmentli ve yağ damlası yoktur. Yumurta içindeki embriyo uzun eksen boyunca gelişmeye başlar ve hem vitellüste hem de embriyo üzerinde pigmentasyon bulunmaz.

Hamsi balığının, Marmara Denizi'nin kuzey kesiminde örneklenen 704 yumurtası üzerinde yapılan ölçümler sonucu büyük çapı 1.05-1.55 mm, küçük çapı 0.65-0.80 mm arasında değiştiği saptanmıştır. DEMİR (1974), Marmara denizi için hamsi balığının yumurta çaplarını büyük çap 0.85- 1.50 mm, küçük çap 0.65-0.85 mm olarak vermiştir.

Diğer araştırmacıların değişik denizlerde yaptıkları çalışmalardan elde ettikleri sonuçlar da (Tablo.2) incelendiğinde hamsi balığının yumurta yapısı, bulunduğu bölgeye göre büyüklük ve form bakımından değişiklik gösterir. DEMİR (1959) yaptığı bir çalışmada Karadeniz, Marmara Denizi, Ege Denizi ve Doğu Akdeniz bölgelerinde, Hamsi balığının yumurta çapının bölgesel varyasyonunun, tuzluluk değişiminden kaynaklanmakta olduğunu belirtmiştir. Bu değişime LUGOVAYA (1963)'da dikkat çekmiş ve az tuzlu bölgelerden çok tuzlu bölgelere gidildikçe yumurta eninde bir daralma, boyunda ise bir uzama olduğunu belirtmiştir. Yine aynı yazar bu değişimin, Karadeniz de, bir yıllık yumurtlama periodu içinde, aylara göre oluşan tuzluluk değişimlerinde bile daha az belirgin olarak görüldüğünü ileri sürerek, yu-

murta büyüklüklerindeki değişimi şu şekilde vermiştir; Mayıs ayında uzun çap 0.85-1.40mm, küçük çap verilmemiş; Haziran ayında büyük çap 0.82-1.34mm, küçük çap 0.77- 1.29mm; Temmuz ayında büyük çap 0.76-1.25mm, küçük çap 0.75-1.22mm; Ağustos ayında büyük çap 0.75-1.25, küçük çap verilememiştir.

Bizim Marmara Denizinin kuzeyinde yaptığımız çalışmalarda da, yumurta çapı ortalamasında aylık değişim dikkati çekmiş ve Mayıs ayında büyük çap 1.18-1.55 mm, küçük çap 0.60-0.75 mm; Haziran ayında büyük çap 1.25-1.40 mm, küçük çap 0.60-0.70 mm; Ağustos ayında büyük çap 1.05-1.25 mm, küçük çap 0.60-0.80 mm olarak ölçülmüş. Bu aylarda yumurta ve larvaların bulunduğu yüzey tabakasının ortalama tuzluluk ve sıcaklık değişimi aylara göre sırasıyla, Mayıs ayında, ‰23.5 – 34.4 ; ve 15 – 17.5°C ; Haziran ayında ‰22.3 – 31.6 ve 14.5 – 22.6°C ; Ağustos ayında ‰25.5 – 36.5 ve 15.2 – 21.5°C arasında değişmektedir. Oranlardanda anlaşılacağı gibi yüzeyde, tuzluluğun daha düşük olduğu Haziran ayında ortalama yumurta çapında da bir düşme görülmektedir. Eylül ayında hamsi balığı yumurtalarına çok az sayıda rastlanmasından dolayı değerlendirme dışında tutulmuştur.

Bu türün yumurtlarına Marmara Denizi' nin kuzeyinde Nisan ayı başlarında hiç rastlanmadığı halde, Mayıs ayının ilk haftalarından itibaren büyük bir yoğunlukla karşılaşılmış ve şiddeti gittikçe düşerek Eylül ayı ortalarına kadar devam etmiştir. Ekim ayında yapılan çalışmalarda bu türün yumurta ve larvasına rastlanmamıştır. DEMİR (1954, 1974) Marmara Denizi için hamsi balığının yumurtlama periodunu Nisan-Ekim ayları, Karadeniz için ise Mayıs-Ağustos olarak vermiştir. KAZANOVA (1954) ise Karadeniz de hamsi balığı yumurtalarının Nisan - Kasım ayları arasında bulunduğunu belirtmiştir.

Yumurtlama periodunu Nisan-Eylül ayları olarak belirlediğimiz bu türün, Haziran ayı içinde, boyu 2.3 mm ile 15.0 mm arasında değişen toplam 59 adet larvası bulunmuştur. Bunun dışında diğer aylarda bu türün larvasına rastlanmamıştır.

Türün larval özelliklerini kısaca verecek olursak; Prelarva özellikler; Preanal bölge vücudun oldukça gerisindedir. Pigmentasyon çok az, vücudun medioventral bölgesinde henüz başlamıştır. Göz pigmentasyonu ise daha belirginleşmemiştir. Postlarva özellikler; Vitellüs absorpsiyonu bitmiştir. Vücut ince uzun, bağırsak düz ve vücudun 3/4 ünden biraz daha gerisinden dışarı açılır. Göz pigmentasyonu belirginleşmeye başlamıştır. İleri safhalarda medioventral pigmentasyona ek mediolaterallerde, dorsal ve anal yüzgeç bazalesinde pigmentasyon görülür. Vücudun orta kısmında gaz kesesi teşekkül etmiştir.

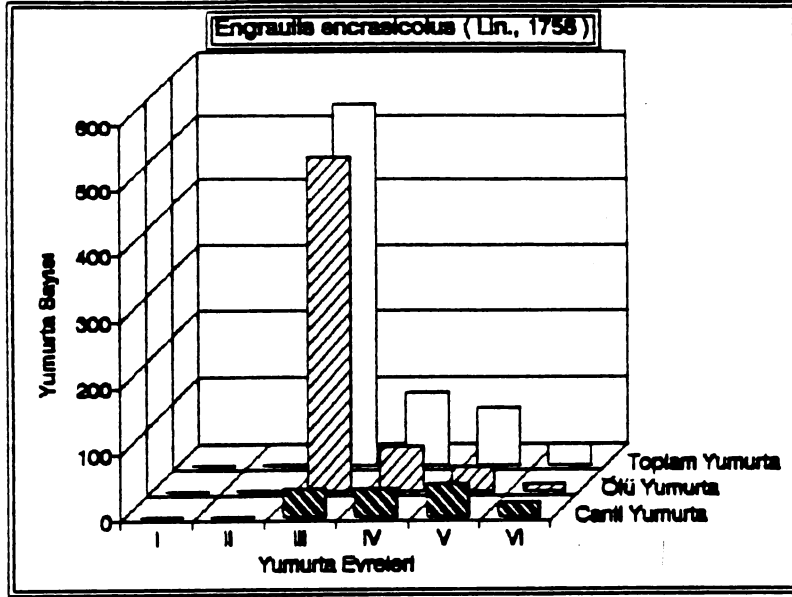
Tablo 2 : *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758) Yumurta Özelliklerinin Değişik Sulardaki Durumu.

Kaynak	Yer	Yıl	Büyük Çap(mm)	Küçük Çap(mm)	Yumurtlama Periyodu
Raffaele	Ak Dnz.	1888	1.15-1.25	0.50-0.55	-
Ehrenbaum	Kuzey Dnz.	1909	1.10-1.50	0.45-0.85	Mayıs-Temmuz
Vodyanitskii					
Kazanova	Kara Dnz.	1954	1.50-1.90	0.80-1.20	Nisan - Kasım
Zaitsev	Kara Dnz.	1959	1.01-1.60	0.72-1.03	-
Demir	Marmara Dnz.	1957	0.95-1.47	0.50-0.78	Nisan - Ekim
Aboussouan	Akdnz.	1964	1.01-1.62	0.48-0.62	Nisan - Ekim
Marinero	Ak Dnz.	1971	1.20-1.50	0.50-0.60	Mayıs - Ekim
Demir	Marmara Dnz.	1974	0.85-1.50	0.65-0.85	Nisan - Ekim
Demir	Kara Dnz.	1974	0.95-1.75	0.65-1.00	Mayıs - Ağustos
Pedro	Ak Dnz.	1977	1.37-1.59	0.59-0.66	Nisan - Ekim
Mater	Ege Dnz.	1981	1.00-1.55	0.37-0.63	Mart - Kasım

## II. Hamsi Balığı Yumurtalarının, Gelişim Evrelerine ve İstasyonlara Göre Ölü ve Canlı Oranı :

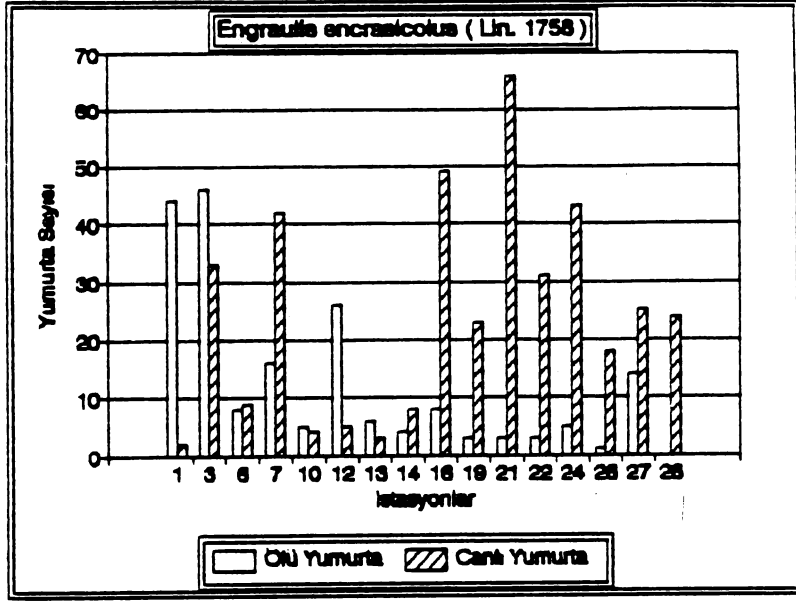
Araştırma periyodunda örneklenen 780 yumurta üzerinde yapılan incelemelerde, % 0.13 yumurta II . evrede, % 71.63 yumurta III. evrede, % 14.17 yumurta IV. evrede, % 11.31 yumurta V. evrede ve 4.16 yumurta VI. evrededir. Bu yumurtaların % 81.48 'i ölü , % 18.52 'si canlıdır.Ölüm oranı en yüksek % 66.04 lük oranla III evre, en düşük olduğu evre ise 1.43 ile VI evredir. Bunu % 4.81 ile V. evre izler. Canlı yumurtaların en fazla bulunduğu evre ise % 6.5 ile V. evredir.

Mayıs ayında ölü yumurta yüzdesi % 72 dir. Yumurtaların büyük çoğunluğu (% 68) III. evrede ölmüşlerdir. IV. evre ise % 4 lük oranla ikinci sırayı alır. Haziran ayında ve Mayıs ayındaki durum daha düşük değerlerle devam etmektedir. Ölüm oranı yine III. evrede % 21.4 , IV. evrede % 11.2 dir. Canlı yumurta oranı ise % 72.5 dir. Ağustos ayında durumda bir değişiklik gözlenmiş ve ölüm oranı en yüksek değere IV. (% 37.5) evrede ulaşmıştır. Canlı yumurta oranı Haziran ayında olduğu gibi ölü yumurta oranından (% 62.5) fazladır. Eylül ayında, vertikal örneklemelemlerde, yeterli miktarda hamsi balığı yumurtası örneklemediği için değerlendirilmeye alınmamıştır.



Şekil 7 : E. encrasicolus Yumurtalarının Gelişim Evrelerine Göre Ölü ve Canlı Yumurta Oranı.

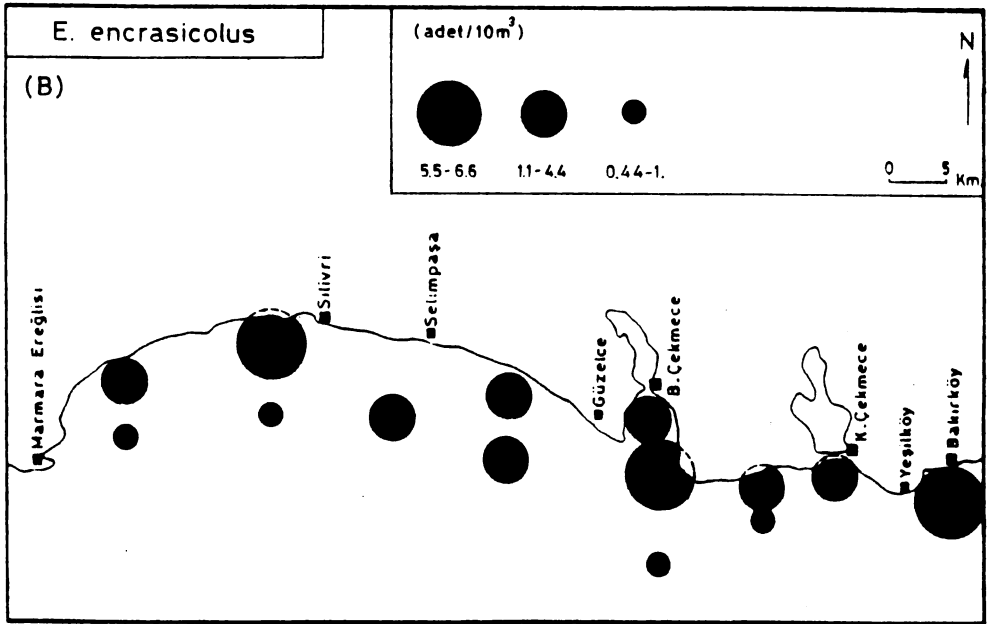
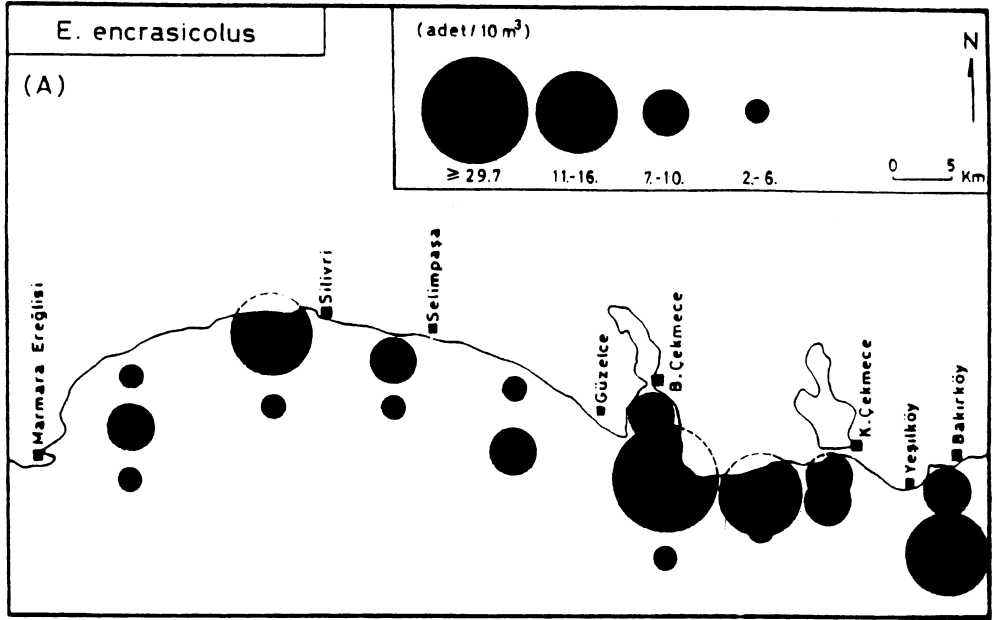
Nisan ayından Eylül ayına kadar yapılan vertikal ve horizontal örnekleme-lerde, istasyonlara göre ölüm oranına bakıldığında ölümlerin, Bakırköy'den Büyükçekmece 'ye kadar olan sahada daha yüksek olduğunu görüyoruz (Şekil 8). Buna karşılık ortalama oksijenin termoklin üstünde 1.12-8.7 mg/l olduğu, termoklin altında ise yer yer 0.1-0.2 mg/l ye düştüğü Silivri Körfezinde toplam yumurta miktarı fazla olduğu halde ölüm oranı yok denecek kadar azalmıştır. Örneğin, termoklin üstü su kütesinin minimum ve maksimum çözünmüş oksijen, tuzluluk ve sıcaklık değerlerinin sırasıyla; 8.67 - 1.13 mg/l, ‰21.2 - 35.5 ve 24.0 - 13.4°C olduğu, Silivri kıyılarında toplam 69 yumurta örneklenmiş bu miktarın % 95.7 si canlı, % 4.3 ü ölü olduğu saptanmıştır. Marmara Ereğlisi kıyılarında ise hiç ölü yumurtaya rastlanmamıştır. Bakırköy açıklarında ise fiziko-kimyasal parametrelerin 8.2 - 1.98 mg/l, ‰23.4 - 36.3 ve 20.7 - 13.0°C olduğu zaman periodlarında örneklenen 79 adet yumurtanın % 58.2 si ölü, % 41.8 'i canlıdır. Aynı bölgenin sığ sularında çözünmüş oksijenin 8.5 - 5.6 mg/l olmasına karşın örneklenen yumurtaların % 97.8 si ölüdür. Bu duruma göre, Boğaz akıntısının nisbeten şiddetini yitirdiği Silivri Körfezi, kirlenmenin varlığına rağmen, pelajik zonda yaşayan ve yumurtalarını bu zona bırakan hamsi balığının, ontogenetik gelişimi ve stoğa katılımı için, uygun bir ortam oluşturmuştur.



Şekil 8 : E. encrasicolus Yumurtalarının İstasyonlara Göre ölü ve Canlı Yumurta Oranı.

### III. İstasyonlara Göre Hamsi Balığı Yumurta ve larvalarının Dağılımı ve Bölüğü (Şekil 9):

Bakırköy hattında yapılan çalışmalarda yumurtalar ( $15.4/10 m^3$ ) açıkta daha yoğun, larvalar ise ( $6.6/10 m^3$ ) kıyıda daha yoğun dağılım göstermiştir. Küçükçekmece hattında yumurta yoğunluğu  $4 - 5.5/10 m^3$  ve larva yoğunluğu  $1.1/10 m^3$  dür. Ambarlı hattında ise sığ istasyonda yumurta yoğunluğu  $13.2/10 m^3$  ve larva yoğunluğu  $3.7/10 m^3$  iken derinde  $10 m^3$  deniz suyundaki yumurta yoğunluğu  $4.4/103$  ve larva yoğunluğu  $1.1/10 m^3$  olarak bulunmuştur. Büyükçekmece hattında 35 m derinlikte bulunan istasyonumuz hamsi yumurta ( $29.7/10 m^3$ ) ve larvasının ( $6.6/10 m^3$ ) en yoğun olduğu bölgedir. Körfezin içinde  $10 m^3$  deniz suyundaki yumurta yoğunluğu 7.7, larva yoğunluğu ise 4.4 oranındadır. Güzelce, Selimpaşa ve Silivri hatlarında yumurtaların ortalama yoğunluğu ise 4 ile  $8/10 m^3$  dir. Ancak Silivri kıyılarında deniz suyundaki yumurta ( $11/10 m^3$ ) ve larva ( $5.5/10 m^3$ ) miktarında artma olmuştur. Marmara Ereğlisi'nde de Bakırköy hattında olduğu gibi larvalar kıyı istasyonda daha yoğun ( $1.1/10 m^3$ ), yumurta yoğunluğu ise hattın ortasında bulunan 55 m derinlikteki istasyonda daha fazladır ( $9.9/10m^3$ ).



Şekil 9 : *E. encrasicolus* Yumurta ve Larvalarının Marmara Denizi'nin Kuzey Sahillerinde Dağılımı ve Bolluğu (A:Yumurta, B:Larva)

#### 4.1.3. Familya : GONOSTOMATIDAE

##### I. MAUROLICUS PENNANTI DAY., 1880

Ekonomik önemi olmayan, fakat Marmara Denizi nin mesopelajik (HEDGPETH ve diğ., 1957) zonları hakkında bize önemli ipuçları veren *M. pennanti* türü Atlas Okyanus'unda 70°N enleminden başlayıp Afrika kıyılarına kadar yayılır, Akdenizde ise özellikle batı bölgesinde yayılım gösterdiği rapor edilmiştir (WHITEHEAD ve diğ., 1986). JESPERSEN ve TANING (1926)' e göre Akdeniz'in doğu bölgesinde bulunmama sebebi buradaki yüksek sıcaklık ve tuzluluktur. Yine her iki literatüre göre izole olmuş bir grup *M. pennanti* türü Marmara Denizi' nin mezopelajik bölgelerinde varlığını sürdürmektedir.

Marmara Denizi'nin Kuzey kıyılarında yaptığımız çalışmalarda Mart ayından, Ekim ayına kadar bu türün yumurta ve larvalarına derinliği 80 m den daha derin olan 4 istasyonda rastlanmıştır. Mart ayında postlarvalarının bulunması, yumurtlama periodunun daha önce başladığını açıkça gösterir. Bu türün yumurtaları; küresel ve kapsül oldukça kalın sivri çıkıntılıdır. Previtellin mesafe dardır. Vitellüs segmentli ve posterior konumlu tek yağ damlası içerir. Boraks ile tamponlanmış % 4 lük formaldehitte fikse edilmiş yumurtalarda pigmentasyon görülmemiştir. Canlı yumurtalar üzerinde yaptığımız ölçümlere göre; Yumurta çapı 1.00 - 1.20 mm, vitellüs çapı 0.80 - 0.85 mm ve yağ damlası çapı 0.20 - 0.225 mm dir.

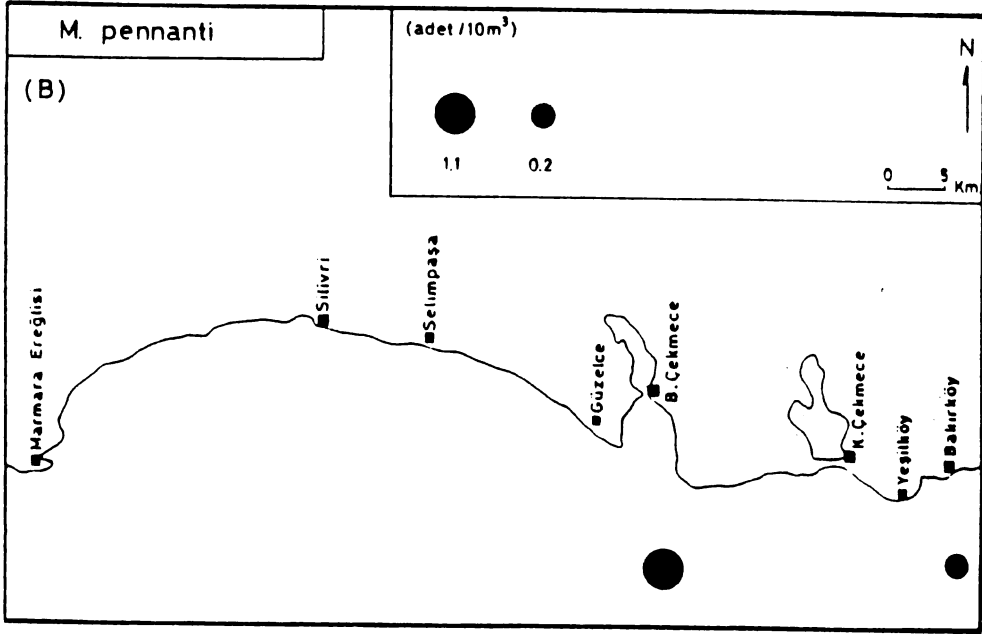
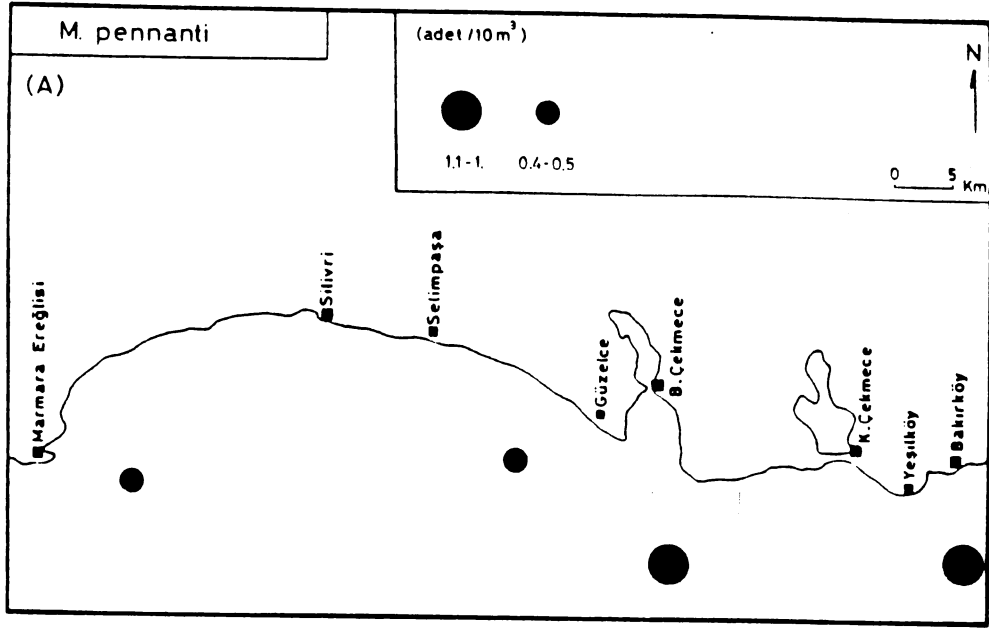
DEMİR (1958)' in Marmara Deniz'in de yaptığı çalışmaya göre yumurta çapı 1.03 - 1.53 mm, yağ damlası çapı 0.21-0.29 mm arasında değişir. Karadeniz de ekolojik koşulların uygun olmamasından dolayı şimdiye kadar *M. pennanti* türü ile ilgili bir bilgiye rastlanmamıştır. Akdenizde ise SANZO (1933) tarafından yapılan çalışmalara göre yumurta çapı 1.32 - 1.58 mm, yağ damlası çapı ise 0.26 - 0.32 mm olarak verilmiştir.

Yaptığımız çalışmada Mart ve Nisan aylarında biri 5.0 mm, ikisi 6.0 mm olmak üzere toplam üç adet postlarva örneklenmiştir. Bu evrede fikse edilmiş *M. pennanti* postlarvalarının morfolojik özellikleri; Vücut ince uzun, göz oval ve siyah pigmentli, anüs vücudun hemen hemen ortasından dışarı açılır ve vücut üzerinde pigmentasyon gözlenmemiştir.

II. İstasyonlara Göre *M. pennanti* Yumurta ve Larvalarının Dağılımı ve Bolluğu (Şekil 10) :

Marmara Denizi'nin iki derin çukuruna yakın sahalarda bulunan İstasyonlarda yumurtalarına ve larvalarına sıklıkla rastlanmıştır. İstasyonlara göre bolluğu ise, derinliği 97 m olan Bakırköy açıklarında ( $1.1/10 m^3$ ), derinliği 400 m civarında olan Büyükçekmece açıklarında ( $1.0/10 m^3$ ), derinliği 70 m civarında olan Güzelce açıklarında ( $0.4/10 m^3$ ), ve son olarak





Şekil 10 : *M. pennanti* Yumurta ve Larvalarının Marmara Denizi'nin Kuzey Sahillerinde Dağılımı ve Bolluğu (A:Yumurta, B:Larva).

derinliği 90 m olan Marmara Ereğlisi açıklarında ( $0.5/10 m^3$ ) yumurtaları bulunmuştur. Larvalarının istasyonlara göre yoğunluğu ise Bakırköy açıkları ( $0.2/10 m^3$ ) ve Büyükçekmece açıklarında ( $1.1/10 m^3$ ) olarak termoklin altı sularda bulunmuştur.

#### 4.1.4. Familya : BELONIDAE

Bu familyanın tek yesi olan *Belone belone* (LIN, 1785) (zargana balığı) kıyılara yakın pelajik bölgelerde yaşıar. Yumurtaları filamentli ve demersaldir. Yumurtlandıktan sonra dibe okerek kendilerini deniz bitkilerinin üzerlerine yapıştırırlar. Yumırtadan çıkan 7-8 mm boyundaki larvalar ise pelajik bölgede yaşıamaktadır.

Çalışma sahamızda, bu türün larvalarına, Mayıs ve Haziran aylarında yapılan çalışmalarda rastlanmıştır. Örneklenen 15 larvanın boyu 8-40 mm arasında değişmektedir.

Larva zellikleri; Vücut ince uzun, alt çene ileri doğru uzamış, anüs total boyun yarısından daha geridedir. Yüzgeç ışınları 8 mm lik larvada bile gözlenmiştir. Pigmentasyon fikse edilmiş larvada kahve rengimsi siyahtır ve tüm vücutta yoğun bir şekilde dağılmıştır.

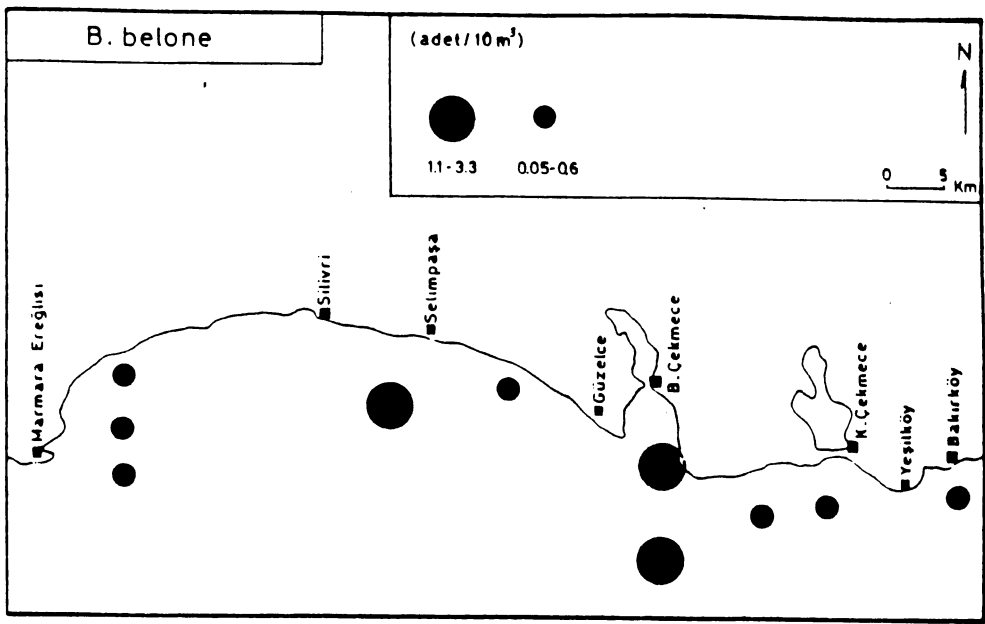
##### 1. İstasyonlara Göre B. belone Larvalarının Dağılımı ve Bolluğu (şekil 11):

Vertikal yapılan çekimler sırasında örneklenen zargana balığı larvaları Büyükçekmece ve Selimpaşa açıklarında diğer bölgelere nazaran daha yoğun olarak bulunmuştur. Araştırma sahasında bulunduğu bölgeye göre  $10 m^3$  deniz suyundaki bolluğu sırasıyla, Bakırköy kıyılarında, Küçükçekmece açıklarında, Ambarlı açıklarında ve Marmara Ereğlisi hattında  $0.05/10 m^3$ , Güzelce kıyılarında  $0.6/10m^3$  iken, Büyükçekmece ve Selimpaşa açıklarında  $1.1/10 m^3$  dir. En bol olduğu ( $3.3/10 m^3$ ) saha ise Büyükçekmece Körfezinin girişidir.

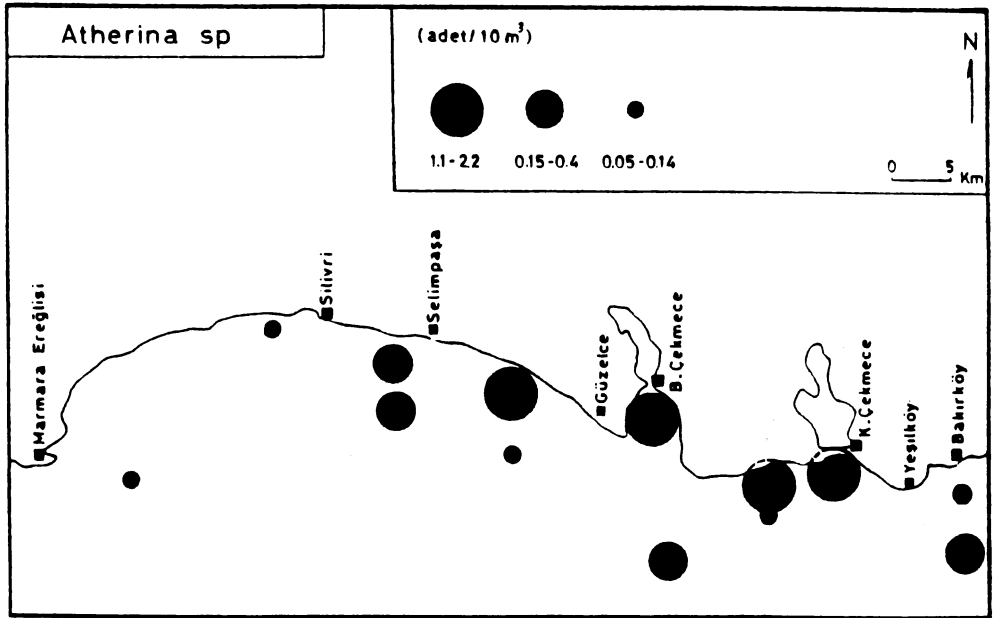
#### 4.1.5. Familya : ATHERINIDAE

Tüm sularımızda kıyı bölgelerde yayılım gösteren, bazen tatlı suya gıerek yaşamına devam eden bu familya üyelerinden yurdumuzda dört tür vardır (AKŞIRAY, 1987). Yine aynı literatürde yumurtlama periodarı Nisan-Eylül olarak verilmiştir. Araştırma sahamızda ise sadece Mayıs ayında bulunan larvalar genus seviyesinde bırakılarak *Atherina sp.* olarak adlandırılmıştır. *Atherina* (Gümüş balıkları) cinsi, yumurtalarını deniz bitkileri üzerine bırakır. Yumurtalardan çıkan larvalar ise pelajik bölgede gelişmesine devam eder. Çalışmalarımız sırasında bulduğumuz 33 adet larvanın boyları 3.5-11.0 mm arasında değişmektedir.

Larval zellikleri, Vücut ince uzun, anüs total boyun  $1/5$  inde yer alır.



Şekil 11 : B. belone Larvalarının Marmara Denizi nin Kuzey Sahillerinde Dağılımı ve Bolluğu.



Şekil 12 : Atherina sp. Larvalarının Marmara Denizi'nin Kuzey Sahillerinde Dağılımı.

Göz iri ve yuvarlak, ağız yukarı açıktır. Pigmentasyon fikse edilmiş larvalarda siyahtır. Peritonal, mesensefalon bölgede ve vücudun mediodorsal ve medioventral bölgelerinde dağılım gösterir. Bu larvaların tanınmasında en belirgin özellik ise vücudun ileride yan çizgilerinin oluşacağı mediolaterallerinde kesikli çizgi halinde siyah bir pigmentasyon hattının olmasıdır. Bu hat larvanın gelişmesine paralel olarak kalınlaşır. Yüzgeç ışınları 5 mm den itibaren gözlenebilir.

#### I. İstasyonlara Göre *Atherina* sp. Larvalarının Dağılımı ve Bolluğu (Şekil 12):

Larvaların, araştırma sahası içinde en bol bulunduğu bölgeler  $2.2/10 m^3$  ile Ambarlı ve Güzelce kıyılarıdır. Bu sahaları Küçükçekmece ve Büyükçekmece Bakırköy ve Büyükçekmece açıklarında, Selimpaşa hattında  $0.15-0.4/10 m^3$  yoğunluğunda rastlanan larvaların, en az dağılım yaptığı alanlar  $0.05/10m^3$  oranla, Bakırköy ve Silivri kıyıları ile Ambarlı, Güzelce ve Marmara Ereğlisi açıklarıdır.

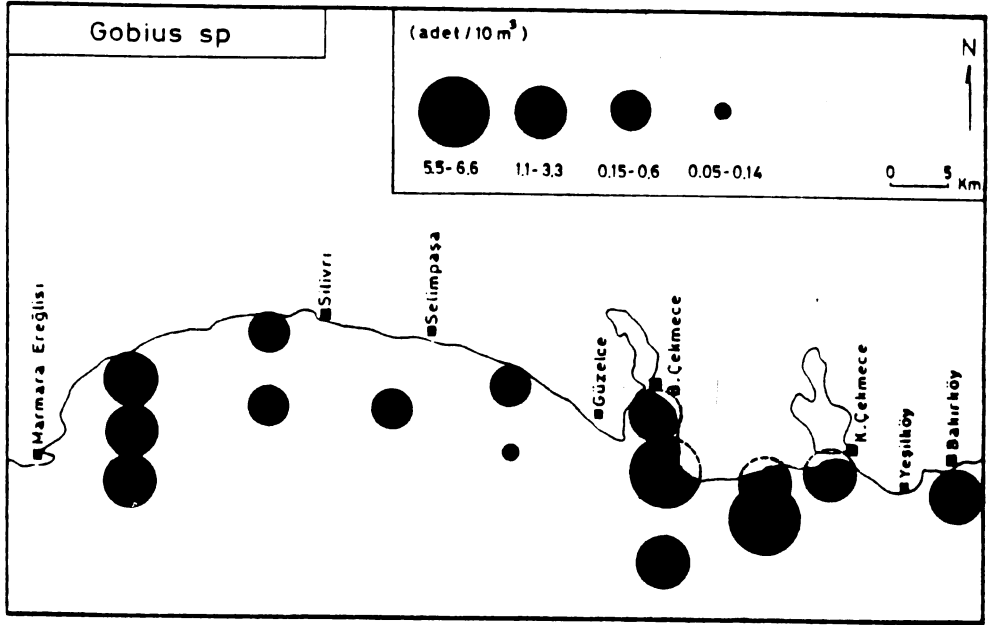
#### 4.1.6. Familya : GOBIDAE

Sularımızda 15 cinse ait pek çok türü olan bu familyanın türlerinin erginleri ve yumurtaları demersal, larvaları ise pelajiktir. Nisan-Ekim ayları arasında örneklenen 98 adet larvanın tür tayini yapılamıyarak *Gobius* sp. olarak isimlendirilmiştir. Larvaların boyları 3.0-8.0 mm arasında değişmektedir.

Larvaları diğer gruplardan ayıran en belirgin özellik, gaz keselerinin belirgin derecede büyük olmasıdır. Anüs total boyun ortasından biraz önde bulunur. Ağız büyük ve yukarı doğru açıktır. Pigmentasyon fikse edilmiş larvalarda siyahtır. Pigmentasyon dağılımı peritonal bölgede oldukça yoğundur. Bunun yanında, mesensefalon bölgesinde, gaz kesesi etrafında, preoperkular bölgede ve vücudun medioventral ve dorso-ventral bölgelerinde de dağılım gösterir.

#### I. İstasyonlara Göre *Gobius* sp. Larvalarının Dağılımı ve Bolluğu (Şekil 13):

Bakırköy ve Büyükçekmece hattında yoğun bir dağılım gösteren *Gobius* sp., çalışma yapılan sahalardaki  $10 m^3$  deniz suyunda istasyonlara göre sırayla, Bakırköy açıklarında  $3.3/10 m^3$ , Küçükçekmece kıyılarında  $2.2/10 m^3$ , Ambarlı hattında  $2.2-6.6/10 m^3$ , Büyükçekmece hattında  $1.1-5.5/10 m^3$ , açıklarında  $0.15/10 m^3$ , Silivri hattında  $0.2/10 m^3$  ve son olarak Marmara Ereğlisi hattında  $1.1-2.2/10 m^3$  tür.



Şekil 13 : Gobius sp. Larvalarının Marmara Denizi nin Kuzey Sahillerinde Dağılımı ve Bolluğu.

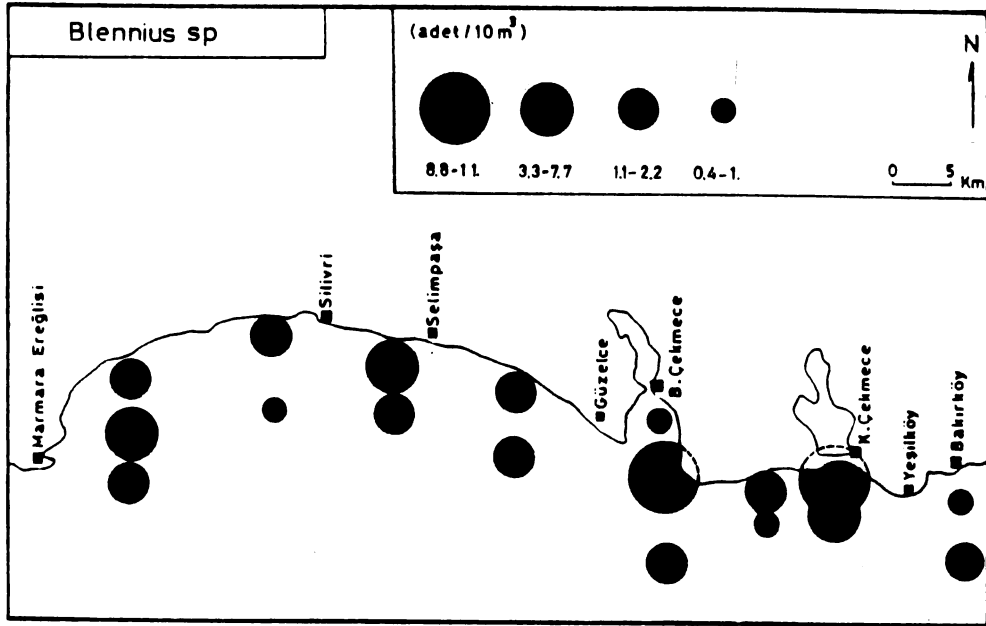
#### 4.1.7. Familya : BLENNIDAE

Kendileri gibi yumurtaları da demersal olan bu familya ya ait larvalar tür tayinini yapılamamasından dolayı burada *Blennius sp.* olarak verilmiştir. Larvaları pelajik olan *Blennius* (horozbina balıkları) cinsine ait Mayıs-Eylül aylarında toplam 218 larva bulunmuştur. Bu larvaların boyları 3.0 - 16.0 mm arasında değişmektedir.

Larvaların özellikleri, anüs total boyun 1/4 inde yer alır. Ağız büyük ve yukarı doğru açıktır. Diğer gruplardan ayıran en belirgin karakterleri, erken evrelerden itibaren pelvik yüzgeçlerinin iyi gelişmiş olması ve vücudun medioventral bölgesinde ince çizgiler halinde bir sıra pigment olmasıdır. Gelişmeye paralel olarak siyah pigmentasyon pelvik yüzgeçlerde, peritoneal bölgede, mesensefalon bölgede, orbital bölgede ve preoperkular bölgede dağılım yapar. Larvalarda 5 mm lik boydan itibaren yüzgeç ışınları gözlenebilir.

I. İstasyonlara Göre *Blennius* spp. Larvalarının Dağılımı ve Bolluğu (Şekil 14):

Nisan ayından Eylül ayına kadar yapılan araştırmamızda, tüm istasyonlarda larvalarını bulduğumuz *Blennius* spp. türlerin, en yoğun rastlandığı bölgeler, Küçükçekmece kıyıları ( $11/10 m^3$ ), Büyükçekmece körfezi girişi ( $8.8/10 m^3$ ) ve Marmara Ereğlisi ( $7.7/10 m^3$ ) istasyonlarıdır. Bu istasyonları  $3.3/10 m^3$  yoğunlukla Küçükçekmece ve Selimpaşa kıyıları,  $2.2/10 m^3$  yoğunlukla Bakırköy açıkları ve Ambarlı, Güzelce, Silivri ve Marmara Ereğlisi kıyıları,  $1.1/10 m^3$  yoğunlukla Güzelce ve Marmara Ereğlisi açıkları izler.  $1/10 m^3$ 'ün altındaki yoğunlukta dağılım gösterdiği bölgeler ise Bakırköy kıyıları ( $0.35/10 m^3$ ), Ambarlı açıkları ( $0.7/10 m^3$ ), Büyükçekmece kıyıları ( $0.25/10 m^3$ ), Silivri açıkları ( $0.4/10 m^3$ ) dir.



Şekil 14 : *Blennius* sp. Larvalarının Marmara Denizi nin Kuzey Sahilinde Dağılımı ve Bolluğu.

4.1.8. Familya : MERLUCCIIDAE

I. MERLUCCIUS MERLUCCIUS LINNAEUS, 1758 (BERLAM BALIĞI)

Berlam balığı ılıman bölgelerde dağılım gösteren, Avrupa ve Türkiye pazarlarında önemli yeri olan demersal bir türdür. Sularımızda Karadeniz hariç tüm denizlerimizde dağılım gösterir.

Kasım ayı ile Haziran ayı arasında yapılan ihtiyoplankton çalışmalarında rastladığımız toplam 29 adet berlam balığı yumurtası küresel olup kapsülü düzgündür. Prvitellin mesafesi dar, vitellüsü homojendir. Posterior konumlu tek yağ damlası vardır. Pigmentasyon fikse edilmiş yumurtada sadece siyah renkte olup, vitellüs, yağdamlası ve embriyo üzerindedir. Embriyo üzerinde postanal bölgedeki yıldız şekilli kromatoforlar belirgindir. Sırası ile yumurta ve yağ damlası çapı doğadan aldığımız örneklere göre 1.00-1.10 mm ve 0.28-0.30 mm arasında, suni dölleme sonuçlarına göre ise 1.05-1.10 mm ve 0.25-0.30 mm arasında değişmektedir. DEMİR (1959 c)'in Marmara Denizi çalışmalarından elde ettiği sonuç ise berlam balığı yumurta çapının

Tablo 3 : Merluccius merluccius Linnaeus, 1758, Yumurta Özelliklerinin Değişik Sulardaki Durumu

Kaynak	Yer	Yıl	Yumurta Çapı(mm)	Yağ Damlası Çapı(mm)	Yumurtlama Periyodu
Raffaella	Ak Dnz.	1888	0.94-1.03	0.27	Mayıs başı suni döl.
Holt	Kuzey Dnz.	1898	1.08 - 1.35	0.30	-
Ehrenbaum	Kuzey Dnz.	1909	0.94 - 0.97	0.25	Ağustos-Eylül Sonu
Demir	Marmara Dnz.	1959	0.94 - 0.100	0.25 - 0.30	Ocak-Haziran

0.94-1.00mm arasında, yağ damlası çapının ise 0.25 - 0.30 mm arasında değişmekte olduğunun bildirmiştir. RAFFAELLE' nin (1888) Akdeniz de yaptığı çalışmalarda yumurta ve yağ damlası çapını sırasıyla 0.94 - 1.03 mm ve 0.27 mm olarak vermiştir.

Berlam balığı, tuzlu sularda daha az enerji harçayarak hareket ettiği için, yumurta bırakma zamanı yoğunluğu fazla olan tuzlu ve derin suları tercih eder. Bu yüzden Karadeniz de bu türün yumurta ve larvası ile ilgili olarak bir literatüre rastlanmamıştır.

Marmara Denizin de yaptığımız çalışmalarda, ortalama sıcaklığın yüzeyde  $14.2^{\circ}C$  , derinde ise  $14.6^{\circ}C$  olduğu ve ortalama tuzluluğun yüzeyde ‰24.9 , derinde ise ‰38.3 olduğu Kasım ayında ilk yumurtalar bulunmuştur. Yumurtlama periyodu, yüzeyde ortalama sıcaklık  $12.7^{\circ}C$  , tuzluluğun ‰25.3 derinde ise  $14.3^{\circ}C$  , ‰35.1 olduğu Nisan ayına kadar devam etmiştir. Yumurta gelişimi için en az  $10^{\circ}C$  sıcaklık ve ‰35.2 tuzluluk gerektiğine göre (SLASTENENKO, 1956), Marmara Denizi'nin derin suları, berlam balığının yumurtlama koşulları için uygundur.

DEMİR (1959), Marmara Denizin de yaptığı araştırma sonucunda, yumurta gelişiminin 20 - 25 m nin altındaki sıcaklığı  $14 - 15^{\circ}C$  , tuzluluğu

‰36.0 – 38.5 olan sularda ve yumurtlama perİodunun ocak ayından, Haziran ayına kadar olduğunu belirtmiştir.

“Marmara Denizi Demersal Balık Stokları ” adlı proje kapsamında, yaptığımız çalışmalardan elde ettiğimiz berlam balıklarında, olgun ovaryumlu olanalarının derin sularda daha çok buldukları ve olgunlaşmanın AĞustos ayında az , şubat ayında daha fazla olması, ihtiyoplankton bulgularımızı ve konuda yapılmış daha önceki çalışmaları destekler mahiyettedir.

Yaptığımız çalışmada bu türün hepsi Nisan ayında olmak üzere 3 adet larvası elde edilmiştir. iki tanesi 3.5 mm, bir tanesi ise 9.0 mm boylarındadır.

3.5 mm lik prelarvaların genel zellikleri; Hemen hemen vitellüs kesesi absorblanmıştır. Baş bölgesi vücudun en yüksek noktası ve ağız oldukça geniştir. Anüs anterior konumlu, pigmentasyon preorbital bölge ve abdominal bölge de gelişmiştir. Vücudun mediolateralinde ise iki adet yıldız şeklinde melenafor vardır.

9.0 mm lik larvada ise; yukarıdaki özelliklere ek olarak, vitellüs kesesi tamamen absorblanmış ve tek yüzgeçlerin yüzgeç ışınları belirginleşmiştir.

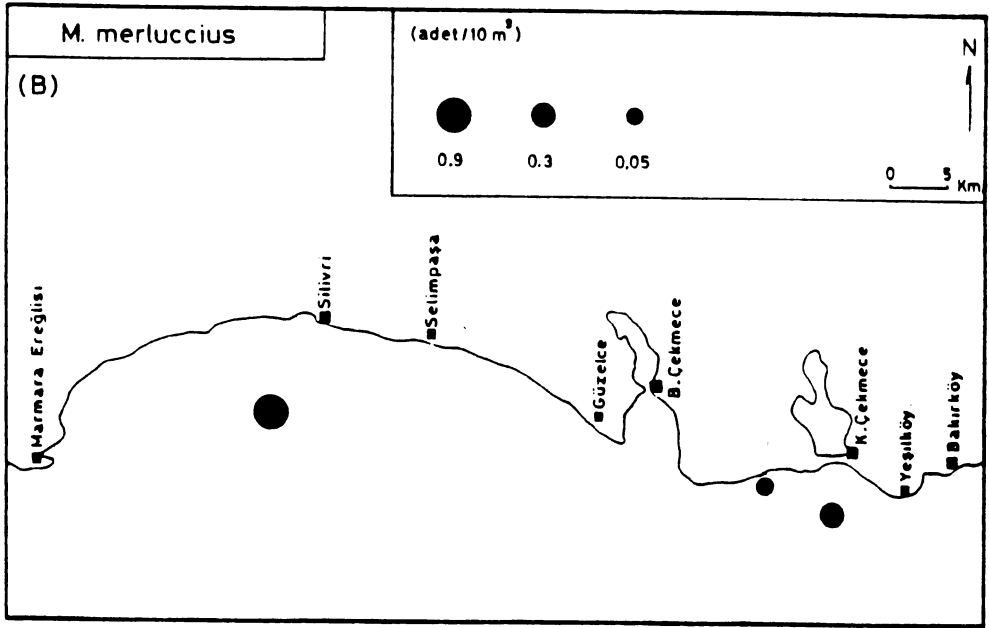
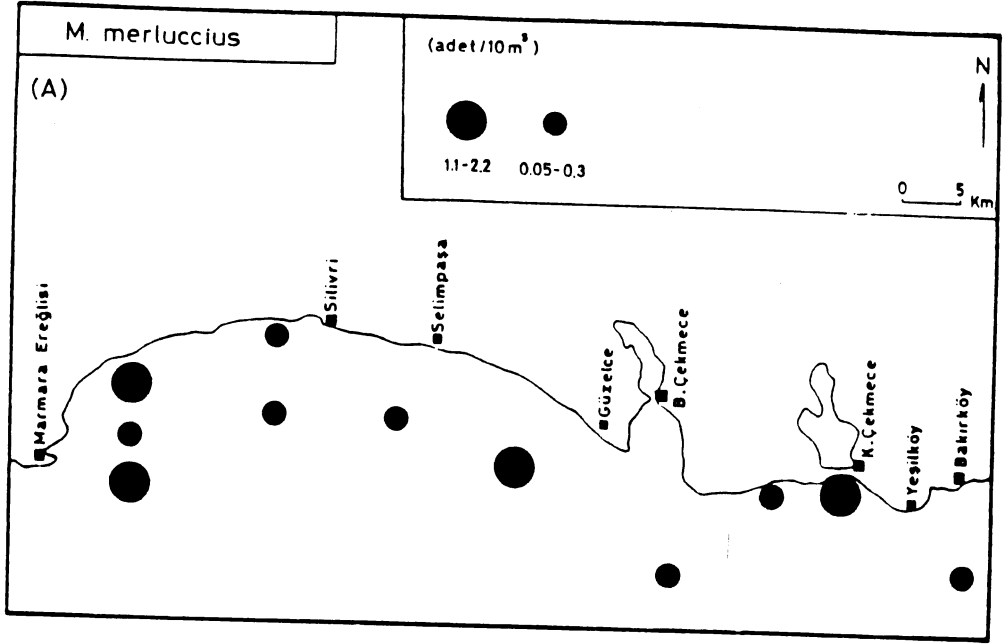
## II. İstasyonlara Göre M. merluccius Yumurta ve Larvalarının Dağılımı ve Boluğu (şekil15) :

Marmara Denizin de demersal balık stokları bakımından önemli yeri olan berlam balığının yumurtaları hemen hemen tüm istasyonlarda bulunmasına karşılık, deniz suyunda bulunma yoğunluğu oldukça düşüktür. Berlam balığı yumurtaları ontogenetik gelişmeleri için derin suları tercih etmelerine karşılık araştırmalarımız sırasında sığ sularında da özellikle l yumurtalarına rastlanması, akıntı sisteminden kaynaklanmaktadır. İstasyonlara göre berlam balığı yumurtalarının yoğunlukları, Bakırköy açıklarında  $0.2/10 m^3$  , Küçükçekmece kıyılarında  $2.2/10 m^3$  , Ambarlı kıyılarında  $0.05/10 m^3$  , Büyükçekmece açıklarında  $0.3/10 m^3$  , Güzelce açıklarında  $2.2/10 m^3$  , Selimpaşa açıklarında  $0.05/10 m^3$  , Silivri hattında  $0.25-0.05/10 m^3$  ve Marmara Ereğlisi hattında ise  $0.05-1.8/10 m^3$  tür. Larvaların dağılım yaptığı istasyonlarda ki yoğunluğu ise Küçükçekmece açıkları  $0.3/10 m^3$  , Ambarlı kıyıları  $0.05/10 m^3$  ve Silivri açıklarıdır  $0.9/10 m^3$  .

### 4.1.9. Ailaye: GADIDAE

Ilıman ve soğuk denizlerde yayılım gösteren bu aileyenin yeleri, 3-4 m lik sahil kesimlerinden, 500 m derinliği olan sahalara kadar dağılım gösteren bentik formlardır. Yapılan stok çalışmalarında, yaşlı balıkların daha





Şekil 15 : *M. merluccius* Yumurta ve Larvalarının Marmara Denizi'nin Kuzey Sahillerinde Dağılımı ve Bolluğu (A:Yumurta, B:Larva)

çok derinleri tercih ettiği, kıyılarda ise daha genç balıkların dağılım gösterdiği izlenmiştir. Üreme zamanları açıktan, kıyılara doğru göç ederler (AKŞIRAY, 1987). Çalışmamızda bu familyaya ait iki tür bulunmuştur. *Merlangius merlangus* (LINNAEUS 1758 ) ve *Gaidropsarus mediterraneus* (LINNAEUS 1758 ). Her iki türün de Avrupa ülkelerinde önemli bir pazarı vardır.

### I. MERLANGIUS MERLANGUS (LINNAEUS, 1758)(MEZGİT BALIĞI)

Çalışma sahamızda bu türün yumurtalarına çalışmanın yapıldığı her ay rastalanmıştır. Yumurtası küresel ve kapsülü düzgündür. Vitellus homojen olup yağ damlası içermez. Formaldehitte fikse edilmiş yumurtalarda sarı pigmentasyon gözükmemiştir buna karşılık siyah pigmentasyon sadece embriyo üzerinde dağınık olarak gözlenmiştir. Bu çalışmada yumurta çapını 1.00 - 1.40 mm arasında bulunmuştur. Rus araştırmacıların yaptıkları çalışmalarda (Tablo 4) yumurta çapının 1.10 - 1.33 mm arasında olduğunu belirtmişlerdir. Manş denizi için ise 1.12 - 1.16 mm (HEFFORD, 1912) verilmiştir.

Tablo 4 : *Merlangius merlangus* (Linnaeus, 1758) Yumurta özelliklerinin Değişik Sulardaki Durumu

Kaynak	Yer	Yıl	Yumurta Çapı(mm)	Yumurtlama Periyodu
Conningham	Manş Dnz.	1810	1.23	Şubat
Ehrenbaum	Kuzey Dnz.	1909	0.97 - 1.32	Aralık Sonu - Temmuz
Hefford	Manş Dnz.	1912	1.12 - 1.16	Şubat-Temmuz
Vodyanitskii				
Kazanova	Kara Dnz.	1954	1.10 - 1.33	Kış Ayları
Zaitsev	Kara Dnz.	1959	1.10 - 1.33	Kış Ayları
Georgiev	Kara Dnz.	1960	1.10 - 1.33	Kış Ayları
Dekhnik	Kara Dnz.	1973	1.10 - 1.33	Kış Ayları

Akdeniz için bir kayıt bulunamamıştır. D'ANCONA Napoli körfezi balık ihtiyoplanktonu çalışmasında bu türün yumurtalarını Akdenizde bulamadığını belirtmiş ve yumurta çapı olarak HEINCKE ve EHRANBAUM 'un verdiği (0.97 - 1.32 mm) değerleri kullanmıştır.

Marmara Denizi'nin kuzeyinde yapılan bu çalışmada, toplam 135 yumurta ve 8 adet larva bulunmuştur. Yumurtaların en fazla bulunduğu ay Mayıs olmakla birlikte yumurtaların % 96.6' sı ölüdür. Canlı yumurtalara Şubat Mayıs, Haziran ve Ağustos aylarında rastlanmıştır. Ekim, Eylül ve

Kasım aylarında ise sadece ölü yumurtalar bulunabilmiştir. Bu bilgilerere göre Marmara Denizi için üreme periodu tüm yıl denilebilir.

UYSAL (1990) Doğu Karadeniz' de, mezgit balıklarının biyolojisi ve populasyon dinamiği üzerine yaptığı çalışmalarda, bu türün tüm yıl yumurta bırakabildiğini, maksimum değere Eylül-Mart aylarında ulaştığını belirtmiştir. Rus araştırmacılar Karadeniz için yumurtlama periodunu soğuk kış ayları olarak vermişler ise de, VODYANITSKII (1930, 1936), PCHELINA (1936,1940), KAZANOVA (1938), VINOGRADOV (1948, 1949) ve BURDAK (1964) gibi araştırmacıların yaptıkları ihtiyoplankton analizlerine dayanarak mezgit balığının yumurtasının tüm yıl görüldüğünü, zaten Karadeniz de üreme koşullarının yıl boyunca uygun olduğu sonucuna varmışlardır. Türün kış aylarında (7-8°C) kıyıya daha yakın noktalara gelerek, yaz aylarında ise yine yaklaşık aynı sıcaklığın bulunduğu derin sulara inerek yumurta bıraktıklarını belirtmişlerdir. BURDAK (1964) mezgit yumurtalarının genelde Aralık ve Mart ayları arasında Karadeniz planktonunda görüldüğünü, bu aylarda su sıcaklığının 4.0-16°C olduğunu ve tuzluluğun ‰17 – 18 olduğunu belirtmiştir (Tablo 5).

ZAITSEV (1959), Odessa kıyılarında yaptığı bir çalışmada tuzluluğun ‰14.8 olduğu sulara da yumurtalarına ve larvalarına rastladığını bildirmiştir. AURICH (1942), yaptığı incelemelere göre ‰32.0 – 34.8 tuzluktaki sulara da yumurta ve larvasının bulunduğunu ancak daha düşük

Tablo 5 : Çeşitli Araştırmacılara Göre Merlangius merlangus (Linnaeus) 'un Optimum Yumurtlama Sıcaklığı

Kaynak	Yıl	Optimum Sıcaklık
SCHMIDT	1909	5.0 – 10.0°C
DAMAS	1909	6.0 – 10.0°C
RUSELL	1935	9.0 – 9.5°C
AURICH	1942	5.0 – 8.0°C
BUDAK	1964	6.0 – 10.0°C

tuzlulukları tercih ettiklerini görmüştür. BURDAK (1964)'e göre ise ‰14.8–18.0 tuzlulukta bu türün yumurta ve larvalarına daha sık rastlanmaktadır.

Marmara Deniz'inde yaptığımız çalışmada yıllık sıcaklık ve tuzluluk değişimi yüzeyde sırasıyla, 5.5 – 22.6°C ve ‰22.3 – 26.3 arasındadır. Şunu da belirtmek gerekir ki yumurtaların % 5.3'ü vertikal çekimden, % 94.7, si horizontal çekimden elde edilmiş ve toplam yumurtaların % 92.4' nün ölü olduğu saptanmıştır.

Örneklenen 8 adet larvanın en küçük boyu 4 mm, en büyük boyu ise 27 mm dir. 1 tanesi Şubat ayında, 7 tanesi Nisan ayında örneklenen larvaların

Fikse edilmiş larvaların morfolojileri; Anüs vücudun ortasından biraz daha öndedir. Baş bölgesi vücudun en yüksek bölgesidir. Pigmentasyon sarı ve siyahtır. Birkaç siyah yıldız şeklindeki kromotoforlar oksipital ve abdominal bölgededir. Pigmentasyon vücut üzerinde ince nokta şeklindedir ve erken evrelerde kaudal saptta kromatofor çok zayıftır.

Larvaların bulunduğu Şubat ve Nisan aylarındaki yüzey sıcaklığı ortalaması  $5.5 - 12.7^{\circ}C$  , tuzluluk ortalaması ise  $\%24.0 - 25.3$  civarındadır.

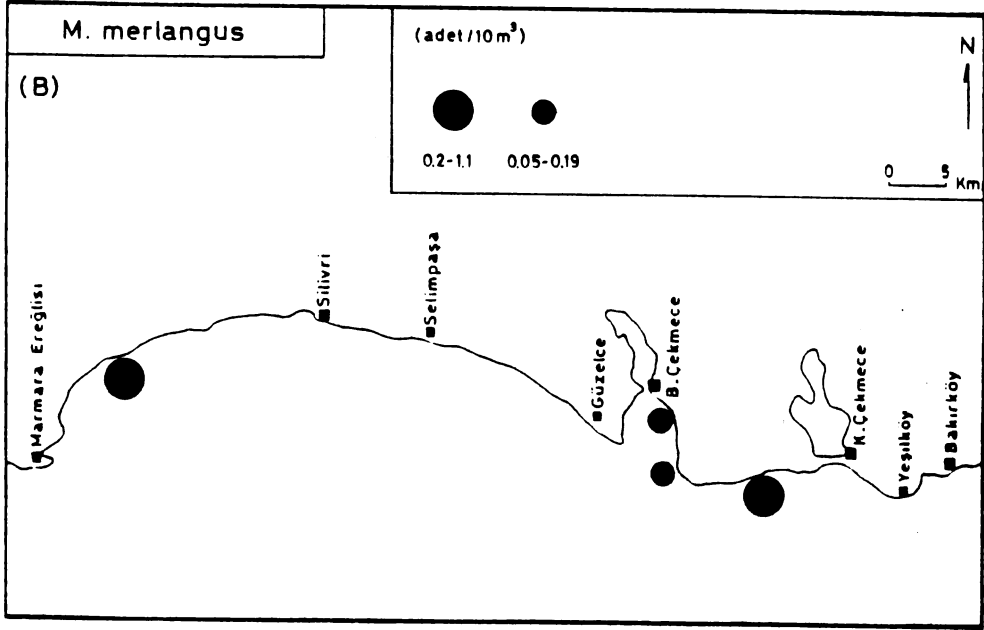
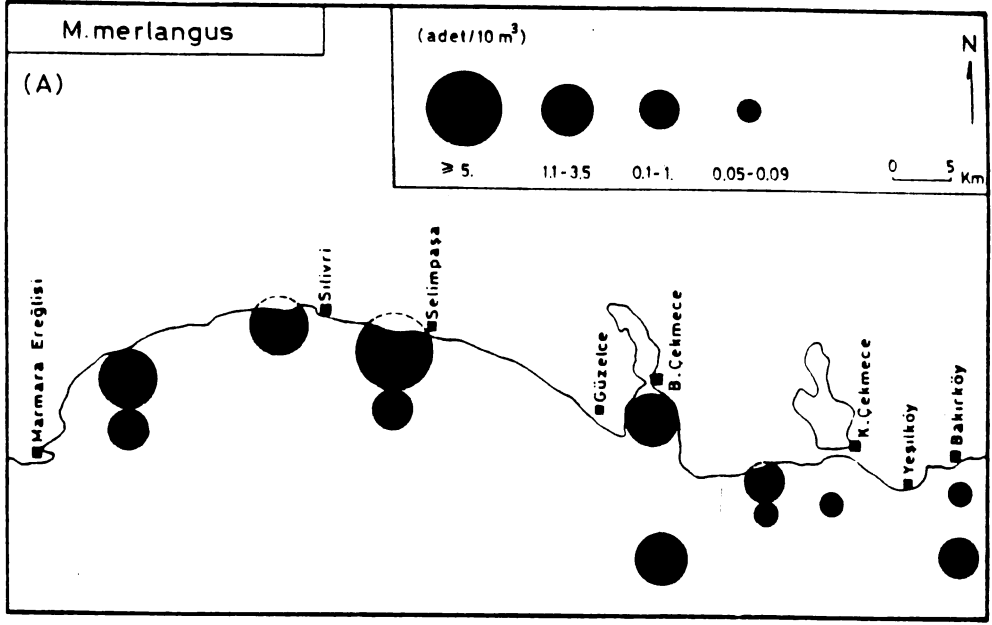
## II. İstasyonlara Göre *M. merlangus* Yumurta ve Larvalarının Dağılımı ve Bolluğu (Şekil 16) :

Az sayıda örneklenen mezigit balığının Bakırköy hattında yumurtaları  $0.05 - 0.9/10 m^3$  yoğunluğunda bulunurken larvasına rastlanmamıştır. Küçükçekmece açıklarında ise az miktarda ( $0.05/10 m^3$ ) sadece yumurtası bulunmuştur. Ambarlı hattında da az miktarda ( $0.05 - 0.15/10m^3$ ) mezigit balığı yumurtasına rastlanmasının yanında  $0.2/10 m^3$  yoğunluğunda da larvası bulunmuştur. Larva dağılımı Büyükçekmece hattında  $0.05/10 m^3$  yoğunluğunda bulunmuştur. Bu sahada yumurta yoğunluğunda  $1.1 - 3.4/10 m^3$  tür. Yumurta yoğunluğunun ( $5/10 m^3$ ) en fazla olduğu Selimpaşa da larva bulunamamıştır. Marmara Ereğlisinde bu türün deniz suyundaki yumurta yoğunluğu  $0.9 - 1.1/10 m^3$  ve larva yoğunluğu  $1.1/10m^3$  tür.

## III. GAIDROPSARUS MEDITERRANEUS (LINNAEUS, 1758) (GELİNCİK BALIĞI)

Gelincik yumurtalarına Eylül ayından, Nisan ayına kadar Marmara Denizi'nin kuzey sahillerinde rastlanmıştır. Toplam 1294 adet yumurta üzerinde yapılan incelemelerde yumurtanın genel özellikleri incelenmiştir. Yumurta küresel, kapsülü düzgündür. Previtellin mesafe dar, vitellüs homojendir. Bu özellikleri ile aynı familyadan olan mezigit balığı ile benzerlik gösterir. Ancak Gelincik balığı yumurtasında posterior konumlu bir yağ damlası bulunur. Pigmentasyon gelişmiş embriyoda vücudun dorso-laterali boyunca iki sıradır.

Bu özelliği ile diğer yumurtalardan kolaylıkla ayırt edilir. Ölçümlerimiz sonucu yumurta çapının  $0.70-0.85$  mm, yağdamlası çapının ise  $0.14-0.21$  mm arasında değiştiği görülmektedir. Karadeniz'de yapılan çalışmalarda, sırasıyla yumurta çapı ve yağ damlası çapı değerleri  $0.70-0.85$ mm ve  $0.15$ mm (VODYANITSKII,1930; VODYANITSKII ve KAZANOVA 1954) ve Bulgaristan kıyılarında  $0.76-0.89$  mm ve  $0.15-0.19$ mm (GEORGIEV,1960) arasındadır.



Şekil 16 : *M. merlangus* Yumurta ve Larvasının Marmara Denizi'nin Kuzey Sahillerinde Dağılımı ve Bolluğu (A: Yumurta, B:Larva)

Tablo 6 : *Gaidropsarus mediterraneus* ( Linnaeus, 1758 ) Yumurta Özelliklerinin Değişik Sulardaki Durumu

Kaynak	Yer	Yıl	Yumurta Çapı(mm)	Yağ Damlası Çapı(mm)	Yumurtlama Periyodu
Raffaele	Ak Dnz.	1888	0.74	0.218	Kasım - Şubat
Cunningham	Manş Dnz.	1888	0.65 - 0.78	-	Ocak
Holt	Kuzey Dnz.	1898	0.775- 0.91	0.15 - 0.17	Haziran - Temmuz
Ehrenbaum	Kuzey Dnz.	1909	0.66 - 0.98	0.12 - 0.16	Ocak - Haziran
Hefford	Kuzey Dnz.	1912	0.72 - 0.83	0.13 - 0.18	Şub.-Haz.-Ağus.-Eyl.
Vodyanitskii	Kara Dnz.	1930	0.70 - 0.85	0.15	Soğuk Aylar
D'ancona	Ak Dnz.	1956	0.72 - 0.88	0.19 - 0.21	Kasım - Şubat
Kazanova	Kara Dnz.	1954	0.70 - 0.85	0.15	Soğuk Aylar
Zaitsev	Kara Dnz.	1959	0.75 - 0.83	0.15 - 0.18	Soğuk Aylar
Georgiev	Kara Dnz.	1960	0.76 - 0.89	0.15 - 0.19	Soğuk Aylar
Aboussouan	Ak Dnz.	1964	0.66 - 0.72	0.15 - 0.18	Ocak - Nisan
Dekhnik	Kara Dnz.	1973	0.73 - 0.90	0.13 - 0.18	Soğuk Aylar

Akdeniz de ise bu değerler biraz daha küçülmüştür. Napoli körfezinde 0.72 - 0.88 mm ve 0.19 - 0.20 mm (D'ANCONA, 1956) ve Marsilya Körfezinde 0.66 - 0.72 mm ve 0.15 - 0.19 mm (ABOUSSOUAN, 1964).

Yumurtlama periodunun, ortalama sıcaklığın yüzeyde 21.4°C olduğu Eylül ayında başlayıp, 11.4 - 12.7°C olduğu Nisan ayına kadar devam ettiği gözlenmiştir. Bu evrelerde yüzey tabakasında (0.5-10 m) ortalama tuzluluk değeri Eylül ayında ‰25.5 - 28.7, Nisan ayında ise ‰25.3 - 26.9 ' dur.

Karadeniz de araştırma yapan bilim adamlarına göre gelincik balığı yumurtlama periodu, yüzey sıcaklığının 19.5 - 19.8°C olduğu Eylül ayından başlayıp, Nisan hatta Mayıs aylarına kadar devam ettiği ve sıcaklığın 10.5 - 15.0°C olduğu Ekim ayından, Aralık ayına kadar yumurta atımının maksimum olduğunu bildirmişlerdir (VODYANITSKII, 1930; KAZANOVA, 1938,; DUKA, 1958; ZAITSEV 1959, GEORGIEV, 1960 ). Yine ZAITSEV 1959 yılında Odessa kıyılarında yumurtlama zamanının Eylül - Aralık ayları arasında olduğunu ve bu zaman diliminde yüzeydeki sıcaklık değişimini 9.0 - 16.0°C ve tuzluluk değişimini ‰14.4 - 17.9 olduğunu bildirmiştir. Akdeniz de yapılan çalışmaları incelediğimizde, LO BIANCO (1888,1908) Kasım ayından, Mart, hatta Nisan ayına kadar olan sürede yumurta ve larvaları bulunmuştur. ABOUSSOUAN (1964) ve LEE (1966) Marsilya kıyılarında yaptıkları çalışmalarda gelincik balığı yumurtalarına ocak ayından Nisan ayına kadar yaptıkları plankton çalışmalarında rastlamışlardır.

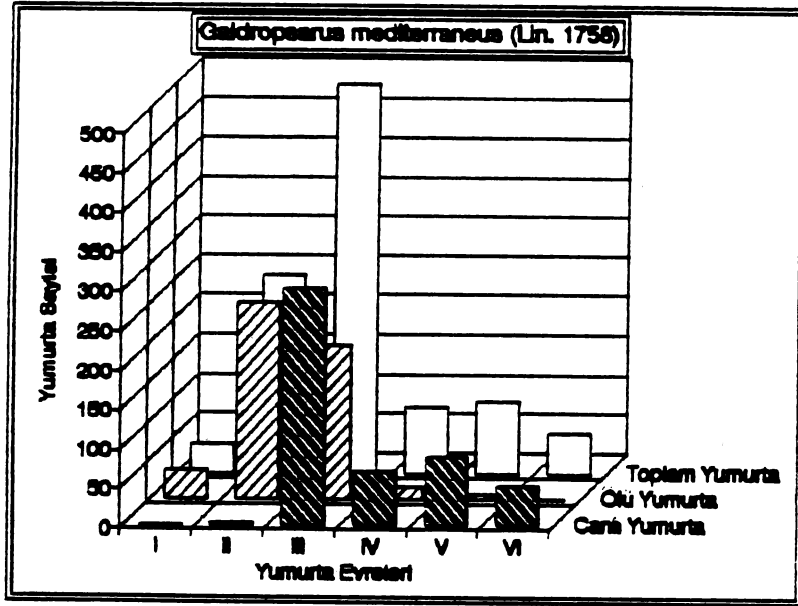
DEKHNİK (1973), Akdeniz ve Karadeniz de yapılan tüm çalışmaları incelemiş ve bu türün optimal yumurtlama sıcaklığını ve tuzluluğunu 9.0 – 20.0°C ve ‰14.0 – 38.0 olarak vermiştir.

Yaptığımız örneklemeler sonucu gelincik balığı larvaları sadece Nisan ve Mayıs aylarında bulunmuştur. Örneklenen larvalar, total boyları 7.0 mm-39.0 mm arasında değişen toplam 8 adet postlarvalardır. Tüm larvalar kıyıya yakın istasyonlardan toplanmıştır.

Örneklediğimiz postlarvalarda temporal spin gelişmiş, pigmentasyon baş bölgesinde, preorbital, çenenin alt ucuunda, mandibül, operkül, preoperkül, boyun ve vücudun mediolaterallerinde gözlenmiştir. Tek yüzgeçlerin hepsi gelişmiş durumdadır (7.0 mm lik larvada birinci dorsal yüzgeç henüz gelişmemiştir.).

VI. *G. mediterraneus* Yumurtalarının Gelişim Evrelerine ve İstasyonlara Göre Ölü ve Canlı Oranı :

Eylül ayından itibaren örneklediğimiz gelincik balığı yumurtalarının embriyonik evrelerini incelediğimizde toplam yumurtanın % 3.5 'i I. evre, % 25'i



Şekil 17 : *G. mediterraneus* yumurtalarının Gelişim Evrelerine Göre Ölü ve Canlı Oranı :



























































































































































































































































