

2005 - 121



TÜRKİYE BİLİMSEL VE
TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU

THE SCIENTIFIC AND TECHNICAL
RESEARCH COUNCIL OF TURKEY

63771

Sunan

ODTÜ - Deniz Bilimleri Enstitüsü

**Çevre, Atmosfer, Yer ve Deniz Bilimleri
Araştırma Grubu**

Environment, Atmosphere, Earth and Marine Sciences
Research Grant Group

**KARADENİZ HAMSİSİNİN YUMURTA
VE LARVA EVRESİ DİNAMİKLERİ
TÜBİTAK**

197Y153 YDABÇAG-616/G

KESİN RAPORU

63771

Sunan

ODTÜ – Deniz Bilimleri Enstitüsü

**Proje Yöneticisi
F. Bingel**

Temmuz 2005

İçindekiler

İçindekiler	02
Tablolar listesi	03
Şekiller listesi	04
Özet ve anahtar kelimeler	05
Summary and key words	06
1 Giriş	07
2 Materyal ve metod	08
3 Sonuçlar	09
4 Tartışma	21
Teşekkür	25
Kaynakça	26

Tablolar listesi

Tablo 1: Karadeniz'de Haziran 1991-Nisan 1996 arasında ODTÜ-DBE/Erdemli tarafından örneklenen ve sefer başına düşen toplam itiyoplankton sayıları	10
Tablo 2: Hamsinin (<i>Engraulis encrasicolus</i>) yumurta verimi parametreleri ve yumurtlayan stok miktarları	19
Tablo 3: Çaçı balığının (<i>Sprattus sprattus phalericus</i>) yumurta verimi parametreleri ve yumurtlayan stok miktarları	20
Tablo 4: İstavrit balığının (<i>Trachurus mediterraneus</i>) yumurta verimi parametreleri ve yumurtlayan stok miktarları	19

ekil 5: Haziran-Temmuz 1996 safesinde Karadeniz'de hamsi yumurta sayılarının istasyonlara göre dağılımı

ekil 6: Haziran-Temmuz 1996 safesinde Karadeniz'de hamsi larva sayılarının istasyonlara göre dağılımı

ekil 7: Mart-Nisan 1996'da Karadeniz'de çaçı istasyonları

ekil 8: Eylül 1997'de Karadeniz'de istasyonlar

ekil 9: Haziran-Temmuz 1996 safesinde Karadeniz'de hamsi yumurta

sayılarının istasyonlara göre dağılımı

ekil 10: Haziran-Temmuz 1996 safesinde Karadeniz'de hamsi larva

sayılarının istasyonlara göre dağılımı

ekil 11: Mart-Nisan 1996'da Karadeniz'de çaçı istasyonları

ekil 12: Eylül 1997'de Karadeniz'de istasyonlar

ekil 13: Haziran-Temmuz 1996 safesinde Karadeniz'de hamsi yumurta

sayılarının istasyonlara göre dağılımı

ekil 14: Haziran-Temmuz 1996 safesinde Karadeniz'de hamsi larva

sayılarının istasyonlara göre dağılımı

ekil 15: Mart-Nisan 1996'da Karadeniz'de çaçı istasyonları

ekil 16: Eylül 1997'de Karadeniz'de istasyonlar

Şekiller listesi

Şekil 1: Ekim 1995 seferinde Karadeniz'deki toplam yumurta sayılarının istasyonlara göre dağılımı	12
Şekil 2: Ekim 1995 seferinde Karadeniz'deki toplam larva sayılarının istasyonlara göre dağılımı	13
Şekil 3: Nisan 1996 seferinde Karadeniz'deki toplam yumurta sayılarının istasyonlara göre dağılımı	14
Şekil 4: Nisan 1996 seferinde Karadeniz'deki toplam larva sayılarının istasyonlara göre dağılımı	15
Şekil 5: Haziran-Temmuz 1996 seferinde Karadenizde hamsi yumurta sayılarının istasyonlara göre dağılımı	16
Şekil 6: Haziran-Temmuz 1996 seferinde Karadeniz'de hamsi larva sayılarının istasyonlara göre dağılımı	17
Şekil 7: Mart-Nisan 1998'de Karadeniz'de çalışılan istasyonlar	18
Şekil 8: Eylül 1999'da Karadeniz'de çalışılan istasyonlar	18

ÖZET VE ANAHTAR KELİMELER

Bu rapor "Karadeniz Stok Tayini" projesinin 1995-99 yılları arasında yürütülen çalışmaları ve çıkartılan sonuçları ve bunların diğer verilerle irdelenmesini kapsamaktadır.

Mnemiopsis Karadeniz'de hamsi larvası ile aynı beslenme basamağında yer almaktadır. Bir olasılıkla *Mnemiopsis*'in yaz-sonbahar 1988'de ani çoğalması hamsi larva ve genç bireylerinin besin maddelerinin azalmasına ve dolayısıyla 1989'da stok'a katılmanın zayıflamasına, sonuçta da erin populasyon biyokütlesinin mesleki balıkçılığın da etkisiyle daha az olmasına neden olmuş olabilir.

Hamsideki bu önemli azalmaya karşın diğer balık türlerindeki durum yeterince ele alınamamıştır. Örneğin çaça hamsi ile aynı beslenme basamağında yer almakla birlikte hamsi gibi beslenme yarışından (bir diğer anlatımla *Mnemiopsis*'ten) etkilenmiş görünmemektedir. Bunun nedeni olarak çaça'nın yumurtlama zaman ve davranışının farklılığı ileri sürülmektedir. Hamsi larvalarının yoğun beslenme yarışı baskısı altında olduğu Ağustos-Eylül döneminde çaça yavruları dikkate değer büyüklüğe ulaşmış olmakta ve bu nedenle de avantajlı bir konumda bulunmaktadır.

Mezgit'teki durum çaça ile çok benzeşmektedir. Bu tür tüm yıl boyunca yumurtlamakla birlikte yoğun yumurtlama kış ve ilkbahar aylarında gerçekleşmektedir. Mezgit larvaları da çaça'ya benzer şekilde beslenme yarışlarında avantajlı durumdadırlar ve bu nedenle beslenme yarışı baskısından bir olasılıkla daha az etkilenmektedirler.

Karadeniz kıyımızda, balık yumurta ve larvasının bolluğu bakımından en çok üç bölge dikkat çekmektedir. Yer ve zamana göre bazı değişiklikler olsa da bunlar: i) İstanbul Boğazi- Ereğli, ii) Sinop'un batısı ile Samsun kesimi ve iii) Trabzon-Hopa kesimidir.

Günlük yumurta veriminden hareketle hamsinin tahmin edilen ana-baba stokunun ana yumurtlama döneminde 27000 ile 60000 ton arasında değiştiği, çaçanın Şubat 1994 dönemi verileriyle ana-baba stok miktarının 141 bin ton olduğu görülmüştür.

Ana-baba stok miktarlarına ilişkin biyokitle tahmini tüm stok miktarını vermez. Çünkü bu değerler bir önceki dönemin sıfır yaş grubunu kapsamamaktadır.

Gelecekteki çalışmaların Avlanabilir Toplam Miktar; Sürdürülebilir En Yüksek Ürün, En Yüksek Sabit Ürün, Mevcut Yıllık Av ve Avlanabilir Toplam Ticari Miktar vb'nin tespitine yönelik olması önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Karadeniz, balık, yumurta ve larva, stok büyüklüğü.

SUMMARY AND KEY WORDS

This report comprises the activities and results of the project "Stock Assessment Studies of the Turkish Black Sea Coast", carried out in the years of 1995/96 and evaluation of the results with others.

Mnemiopsis occupy the same trophic level as anchovy. It could be possible that sudden increase in *Mnemiopsis* biomass in 1988 resulted in a shortage of food for anchovy larvae and young individuals further weakening the recruitment to the stock and together with the influence of fishery the population biomass might have been decreased.

While considerable decreases occurred in the anchovy, the situation of other fish species is not considered sufficiently. For example, sprat, although occupying the same trophic level as anchovy and *Mnemiopsis* does not seem to be affected very much. The main reason for this is believed to be the discrete timing and behavior of the spawning of sprat. During the period August-September, relatively more developed sprat larvae are favored in search for food against relatively smaller anchovy larvae under intensive feeding competition.

The situation by whiting is similar to that of sprat. This fish spawns throughout the year, mainly in winter and spring months. Similar to sprat whiting larvae are also advantageous in the competition for food and hence they seem to be less influenced from the pressure of competition.

From the point of view of eggs and larvae concentrations three regions along the Turkish Black Sea coast are noticeable. Even though there would be some differences in time and space these were; i) Bosphorus -Ereğli, ii) west of Sinop-Samsun area, and iii) Trabzon-Hopa strip.

Based on daily egg production method, the anchovy parent stock size estimated for the main spawning season is changing between 27000 and 60000 tons, and the parent stock size for sprat using February 1994 data was estimated 141000 tons respectively.

Here it is noteworthy to quote that estimates related to parent stock size do not provide the total stock size. Because, these estimates do not include juvenile individuals of zero age group.

It is to recommend that future fisheries investigations should be focused on the estimation of TAC (Total Allowable Catch), MSY (Maximum Sustainable Yield), MCY (Maximum Constant Yield), CAY (Current Annual Yield) and TACC (Total Allowable Commercial Catch).

Key words: Black Sea, fish, eggs and larvae, stock size.

1 Giriş

1989-1990 ve 1991 yıllarında hamsi avında görülen önemli azalmadan sonra yumurta ve larva çalışmalarının yapılması kararlaştırılmıştır.

Bir çok araştırmada hamsi'nin geleneksel olarak yumurtlayıp beslendiği kuzeybatı sahanlık alanının oldukça kirlenmiş olduğu gösterilmiştir. Kirlilik bir olasılıkla hamsinin yumurtlama stratejisi ve ilk yaşam evrelerini etkileyebilir. Dolayısıyla hamsi yumurta ve larva durumunun ilk everelerinde de incelenmesi ve bu yolla stok'a katılma yeteneği hakkında elde edilecek bulgu ve bilgiler hamside söz konusu azalmanın nedenlerinin anlaşılmasına katkıları itibarıyla önemlidir.

Dünya'daki en büyük oksijensiz su kütlelerine sahip Karadeniz'in oksijenli yüzey tabakaları önemli miktarda deniz canlılarını barındırmaktadır. Son dönemlerdeki aşırı gübrelenme (ötrofikasyon) nedeniyle Karadeniz ekosisteminde önemli değişiklikler olmuştur. Ayrıca kuzeybatı Atlas Okyanusu'ndan Karadeniz'e taşınan bir taraklı olan *Mnemiopsis leidyi* (VINOGRADOV et al., 1989) faunayı önemli ölçüde etkilemiştir. Bu canlının hamsiyi belirgin şekilde etkilediği değişik araştırmacılar tarafından ileri sürülmüştür. Hamsi ile hem aynı beslenme basamağında yarışan ve hem de yumurta ve larvalarıyla beslendiği sanılan *Mnemiopsis* Karadeniz'in pelajik balıkçılığının azalmasında önemli rol oynamış görünmektedir.

Bir çok canlı gibi balıklarda yaşamlarının ilk evrelerinde çevresel koşullardaki değişimlere özellikle hassastırlar. Çevresel koşullardaki kayma ve değişimlerin hamsi'ye etkilerini anlayabilmek için hamsinin ilk yaşam evrelerini izlenmek gerektirmektedir. Genel anlamda Karadeniz'de balık yumurta ve larva çalışmaları 1940'lı yıllarda başlamıştır (DEKHNİK, 1954; MAJEROVA & CHUGUNOVA, 1954). DEKHNİK et al., (1970) hamsinin çevre faktörlerine ve ana-baba stoklarının durumuna bağlı olarak ana yumurtlama döneminin Temmuz ayına rastladığını göstermiştir. Benzer bulgulara TÜBİTAK ve NATO-Sfs Programı desteğinde yürütülen 'Karadeniz Stok Tespiti Projesi'nde de ulaşılmıştır (BİNGEL et al., 1996).

Ülkemiz Karadeniz kıyılarında ve daha sonra belirlenmiş olan Münhasır Ekonomik Bölge derinliğinde yumurta ve larva konularını ele alan çok az çalışma yapılabilmektedir (ARIM, 1957; EINARSON ve GÜRTÜRK, 1960; MATER ve CİHANGİR, 1990). Daha önceki çalışmalarla uyumlu olarak EINARSON ve GÜRTÜRK (1960) yumurtaların daha çok ilk 30 metrede bulunduğu ile IVANOV ve BEVERTON'un (1985) görüşlerinin aksine hamsinin Türkiye'nin Karadeniz'deki Münhasır Ekonomik Bölge'si derinliğinde varlığını göstermişlerdir. Böylece kıyı ve açık sularda yapılan örneklemeler hamsinin tüm Karadeniz'de yumurtladığını göstermiştir (MAJEROVA ve CHUGUNOVA, 1954; EINARSON ve GÜRTÜRK, 1960, BİNGEL et al., 1996) fakat hamsinin asıl beslenme ve üreme alanının geleneksel olarak kuzeybatı sahanlığı (IVANOV ve BEVERTON, 1985) olduğu da geçerliliğini korumaktadır. Proje çerçevesinde yürütülen çalışmalarda Türkiye'nin Karadeniz kıyılarındaki hamsi yumurta ve larvalarına ilişkin konular ele alınmaktadır.

2 MATERYAL VE METOD

Karadeniz’de balık yumurta ve larva örneklemeleri aşağıda sunulan dönemlerde toplanmıştır. 1991 ile 1999 arasında farklı dönemde yapılan seferlerde gidilen istasyon sayıları şunlardır:

Dönem	İstasyon sayısı
Haziran	1991 (hamsi) 65
Ocak	1992 (diğer) 72
Temmuz	1992 (hamsi) 143
Nisan	1993 (diğer) 34
Ağustos	1993 (hamsi) 153
Şubat	1994 (diğer) 73
Mayıs	1994 (diğer) 85
Ekim	1995 (diğer) 23
Nisan	1996 (diğer) 49
Haz-Tem	1996 (hamsi ve diğ.) 121
Mart-Nisan	1998 (diğer) 6
Temmuz	1998 (planlanan sefer karşılaşılan ekonomik darboğaz nedeniyle durdurulmuştur).
Eylül	1999 (diğer) 16

Örneklemelemlerde 300µ göz genişliği ve 70cm ağız açıklığı olan Hensen tipi ağı saniyede 1 metre hızla dikey çekilmiştir. Daha önce 100-0 m’ler arasında çekilen ağı 1991’den itibaren oksijensiz tabakanın üst sınırından ($\sigma_t = 16.2$) yüzeye kadar çekilmiştir. Güverteye alınan örnekler %4’lük formalin içinde korunmaya alınmıştır. Numaralanmış uygun kaplarda saklanan malzeme daha sonra laboratuvarında yumurta ve larvalar yönünden incelenmiştir. Tuzluluk, sıcaklık ve yoğunluk her istasyonda CTD probu ile 300m derinliğe kadar inilerek ölçülmüştür.

$\sigma_t=16.2$ ’nin farklı kesimlerde farklı derinliklerde olması nedeniyle filtrelenen hacim her defasında farklı olduğu için veriler, metrekaresindeki miktar olarak verilmektedir.

Bölgesel yumurtlama ve stok büyüklüğü

PARKER (1985) ve LASKER’e (1985) dayanılarak günlük yumurta veriminden hareketle stok miktarı kısaca şöyle belirlenmektedir:

Yöntem, yumurtlama dönemi boyunca seri olarak birkaç kez yumurtlayan Hamsigiller ile Sardalyagiller gibi balıkların üreme mevsiminde ve yumurtlamanın en yoğun olduğu dönemde ve tüm yumurtlama sahasında uygulanmakta ve yumurtlayan balıkların stok miktarı izleyen formül kullanılarak hesaplanmaktadır:

$$B = P_0 \cdot A (k \cdot W) / (R \cdot F \cdot S)$$

B = Yumurtlayan stok miktarı (ton)

k = Gramı tona çevirme sabiti (10^{-6})

A = Araştırma sahasının genişliği (m^2)

P_0 = Örneklenen birim alandaki yumurta sayısı (Yumurta / m^2)

W = Stoktaki olgun dişilerin ortalama ağırlığı (g)

R = Dişilerin ağırlıkça (g) cinsiyet oranı (%)

F = Beher dişinin bir batında bıraktığı yumurta sayısı (yumurta sayısı/dişi)

S = Stok’ta bir günde yumurtlayan dişilerin yüzdesi.

Larval bozukluklar

Ana-babadan gelen kalıtsal bozukluklar ve çevresel kirlilik etkisi nedeniyle yumurtadan çıkan larvaların bir kısmında anatomik hatalar görülmektedir. Normal bireylere göre dezavantajlı olan bu grubun stok içerisindeki miktarları, ölümler ve stok'a katılma açısından önem arz etmektedir.

Bu türden bozuklukların belirlenmesi için örnekler mikroskop altında gemide değerlendirilmektedir. Deniz seferlerinin ekonomik sıkıntılar nedeniyle hamsi mevsimine denk gelmemesi nedeniyle hamsiye ilişkin veriler elde edileme-meştir*).

Larva ölüm oranları ve stok'a katılma

Balıklarda en büyük kırımlar yumurta ve larva evresinde olmaktadır. Bırakılan her yumurta larva aşamasına ulaşamadığı gibi her larva da genç balık aşamasına ulaşamamaktadır. Bu nedenle model çalışmalarında (stok miktarı ve enerji aktarımı vb) sonuca ulaşmak için kayıp paylarının belirlenmesi önemlidir*).

3. Sonuçlar

1991 ile 1999 arasında yapılan seferlerde 3'ü familya düzeyinde ve 24'ü tür düzeyinde ait ihtiyoplankton avlanmıştır. Yaz ve kış dönemlerindeki örneklerde ekonomik önemi yüksek hamsi (*Engraulis encrasicolus*) ve çaça (*Sprattus sprattus phalericus*) yumurta ve larvaları baskın grubu oluşturmuşlardır. Hamsinin metre-karede kabaca 78 yumurta (Temmuz 1992) ve 90 yumurta (Haziran-Temmuz 1996) ve bunların arasındaki yumurta miktarları ana yumurtlama periyotları için çok düşük düzeydedir. Benzeri durum çaça için de geçerlidir. Nisan-Mayıs dönemlerinde hamsi ve çaça'ya kıyasla dikkate değer miktarlarda mezgit (*Merlangius merlangus euxinus*) ve dere pisisi (*Platichthys flesus*) yumurtasına rastlanmıştır. Bunları az miktarlarda diğer balık yumurta ve larvaları izlemektedir (Tablo 1).

Tablo 1'de verilen dönemlerdeki yumurta ve larvalara ait bulgu ve değerlendirmeler söz konusu çalışma dönemlerinde değerlendirilmiş ise de aşağıda ayrıca genel yapının topluca görülmesine katkıda bulunmak için özetlenmektedir.

*) Yumurta ve larva evresindeki kayıp paylarının belirlenmesinde bir istasyonda birkaç kez uzun süreli (36 saat) farklı derinliklerden alınacak örneklerdeki yumurta ve larva sayılarındaki farktan hareketle ölüm oranlarının belirlenmesi planlanmış fakat deniz seferinin ekonomik sıkıntılar nedeniyle hamsi mevsimine denk gelmemesi nedeniyle sefer durdurulmuş olup veri elde edilememiştir.

Tablo 1: Karadeniz'de Haziran 1991-Nisan 1996 arasında ODTÜ - DBE / Erdemli tarafından örneklenen ve sefer başına düşen toplam ihtiyoplankton sayıları.

Mevsimler	Kış		İlkahar			Yaz			Sonbahar		Yaz		İlkbahar		Sonbahar	
	Oca. 92	Şub. 94	Nis. 96	Nis. 96	May. 94	Haz. 91	Tem. 92	Ağu. 93	Eki. 95	Eki. 95	Haz. 96	Haz. 96	Tem. 96	Mar.-Nis 98	Eyl. 99	
Aylar	72	73	34	23	85	65	143	153	24	24	121	121	6		16	
İstasyon sayısı	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	
Türler																
01 <i>Argnogllossus kessleri</i>											2					
02 <i>Blennios pavo</i>						1		1								
03 <i>Blennidae</i>						2	3									
04 <i>Boops boops</i>						5	5									
05 <i>Crenilabrus cinereus</i>							1									
06 <i>Ctenolabrus rupestris</i>							2	1								
07 <i>Diplodus annularis</i>							10	5								
08 <i>Engraulis encrasicolus</i>						75	4286	2393			4168	199			182	
09 <i>Gadidae</i>							1									
10 <i>Gobiidae</i>						66	110	4					8			
11 <i>Lepadogaster</i>							2									
12 <i>Merlangius m. euxinus</i>			8	5	32	22	26	3	1	1	49	9	8			
13 <i>Mugilidae</i>							28	36			4					
14 <i>Mullus barbatus</i>											3					
15 <i>Ophidion rochei</i>						1										
16 <i>Platichthys flesus</i>			12		11	1							2			
17 <i>Pomatomus saltator</i>											8					
18 <i>Sarda sarda</i>			1								9					
19 <i>Scomber scombrus</i>						2										
20 <i>Scophthalmus maeoticus</i>					1											
21 <i>Serranus scriba</i>							10					1				
22 <i>Solea lascaris</i>						1	7									
23 <i>Spicara (smaris ?)</i>																
24 <i>Sprattus sprattus</i>	1341	6578	44	149	264	29	8	1	46	638	84		59		72	
25 <i>Syngnathidae</i>								1								
26 <i>Syngnathus rodellatus</i>							9					28				
27 <i>Trachurus mediterraneus</i>						1	292	12			74	1				
Toplam	1341	6578	65	154	290	82	185	4829	2524	639	85	4317	261	77	254	

Ekim 1995 dönemi

Örnekleme döneminde en yüksek yumurta sıklığına Zonguldak bölgesi ile Rize açıklarında antisiklonik döngünün etkisi altında kalan bölgede rastlanmıştır. Kıyıda görece uzak sularda yumurtaya çoğunlukla rastlanmamıştır. Kıyı akıntısının etki alanlarında yumurtaya rastlanmış ise de bulunan yumurta sayıları metrekarede birkaç yumurta ile oldukça azdır (Şekil 1).

Bu dönemde balık larvalarının dağılımı bir istisna ile yumurta dağılımına benzemekte ve uyuşmaktadır. Yalnız Zonguldak açıklarında yumurtaya görece bol rastlanmış fakat larvaya rastlanmamıştır. Larva bolluğu açısından doğu Karadeniz kıyı kesiminde Sinop-Samsun arası ile Rize ve açığı önemli görünmektedir (Şekil 2).

Nisan 1996 dönemi

Çalışılan istasyonların yalnız birkaçında yumurta ve larvaya rastlanmamıştır. Yüksek yumurta sayılarına İstanbul Boğazı açıklarında ve Sakarya deltası ile Ereğli arasında kıyı akıntısının sınırlarında rastlanmıştır. Larvalara ise Karadeniz kıyımız boyunca neredeyse bütün istasyonlarda rastlanmıştır (Şekil 3 ve 4).

Haz. – Tem 1996 dönemi

Bu dönem beklendiği gibi özellikle hamsinin yumurtlamaya başlama ve yoğun yumurtlama dönemini içermektedir. Bu dönemde gözlemlenen yumurta ve larva miktar ve dağılımları aynı dönemde olup diğer yıllardaki gözlemlenenlerle uyumludur. Yumurta ve larvalar genelde daha çok İstanbul Boğazı kesimi Samsun bölgesi ve daha doğudaki Trabzon-Rize kesimlerinde yoğunlaşmış bulunmaktadır (Şekil 5 ve 6).

Mart-Nisan 1998 dönemi

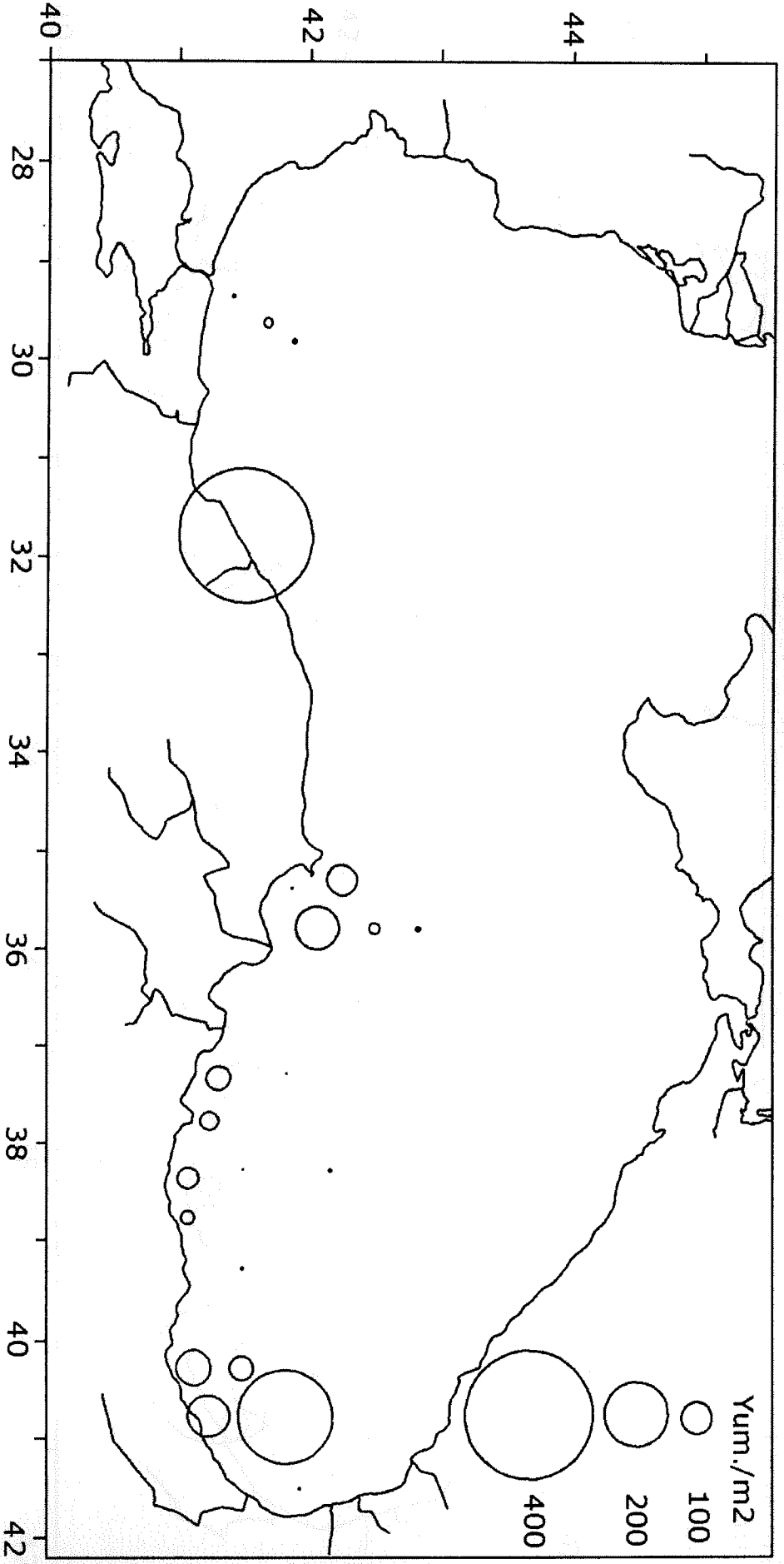
Şekil 7'de verilen istasyonlarda yapılan çalışmalarda az sayı ve sınırlı türlere ait ihtiyoplankton (Tablo 1) kıyıya bağımlı hareket eden (rim) akıntılar ile döngülerin sınır kesimlerinde rastlanmıştır.

Eylül 1999 dönemi

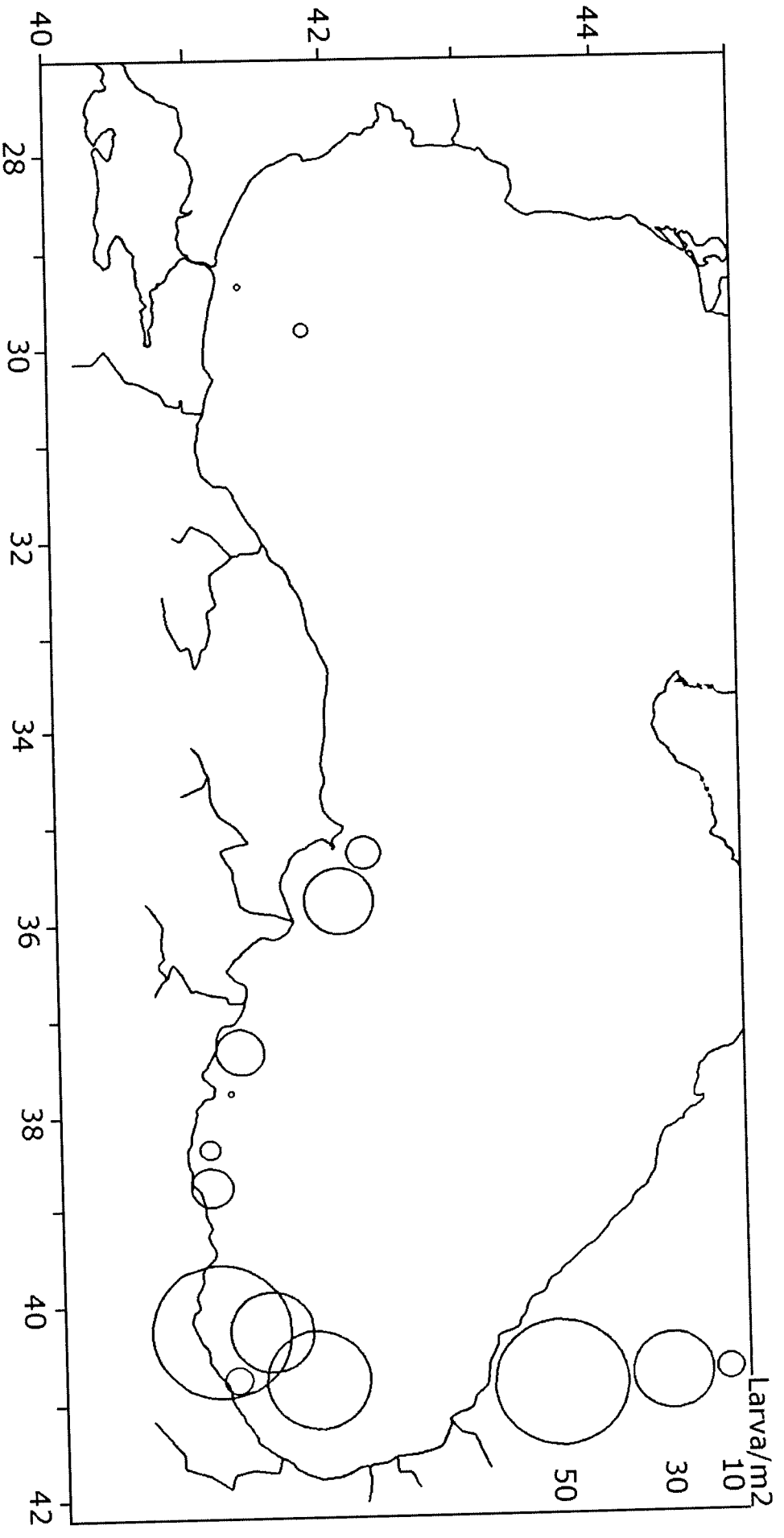
Bu dönemde (Şekil 8'de verilen istasyonlarda) elde edilen ihtiyoplankton (Tablo 1) daha çok İstanbul Boğazı kesimi ile bunun batısı ve doğusunda görülmüştür.

Günlük yumurta verimi ve stok miktarları

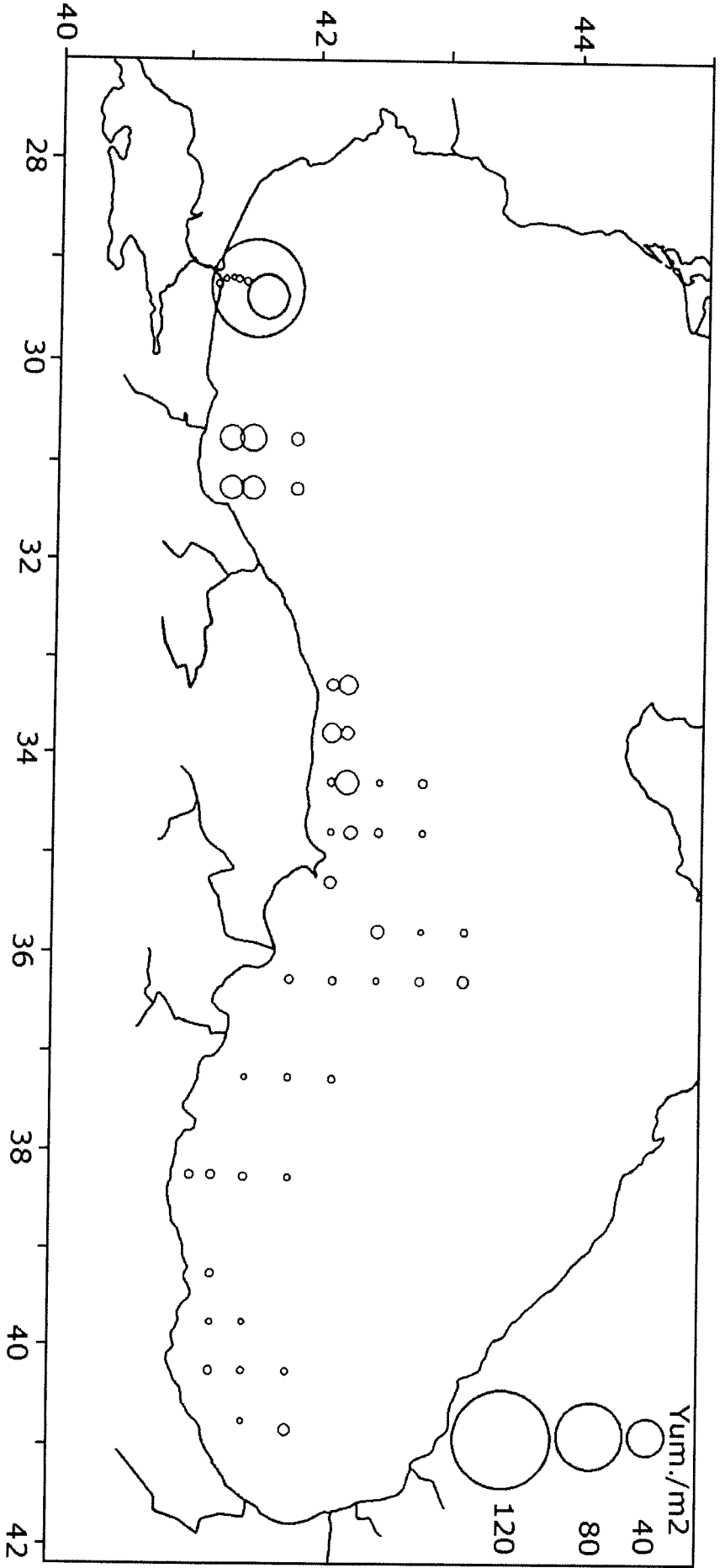
Karadeniz'de yapılan balık yumurta ve larva (ichthyoplankton) çalışmaları sonucunda elde edilen yumurta verimi parametreleri yardımıyla hesaplanan yumurtlayan hamsi biyokütlesinin aylara göre dağılımları aşağıdaki tabloda verilmektedir. Haziran 1991 ile Nisan 1996 yılları arasında yapılan 10 ayrı saha çalışmasında hamsi yumurtalarına yaz mevsiminde [Haziran 1991, Temmuz 1992 ve Ağustos 1993; (NIERMANN, 1994) ve Haziran-Temmuz 1996 (KIDEYŞ et al., 1997)] rastlanmıştır.



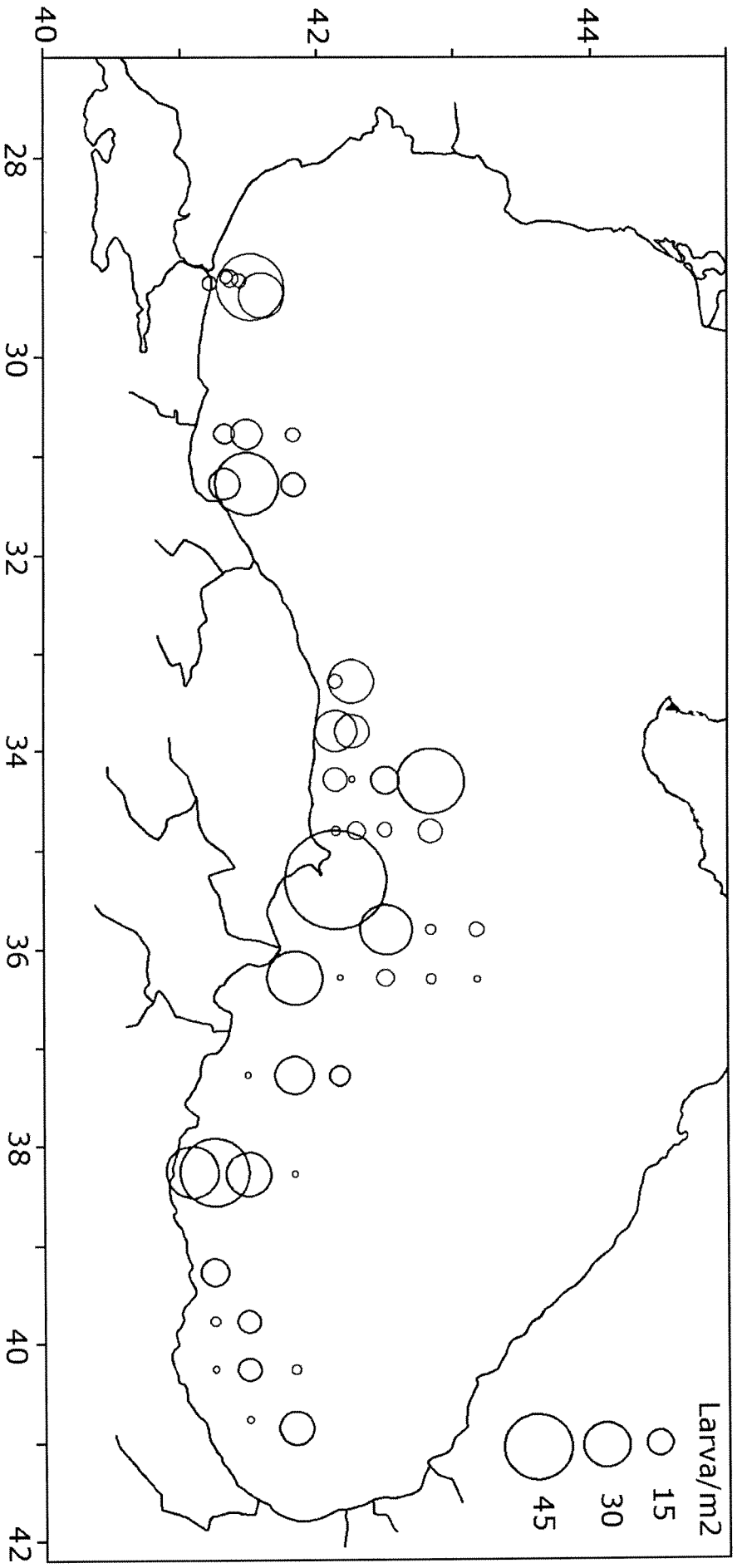
Şekil 1 : Ekim 1995 seferinde Karadeniz'deki toplam yumurta sayılarının istasyonlara göre dağılımı.



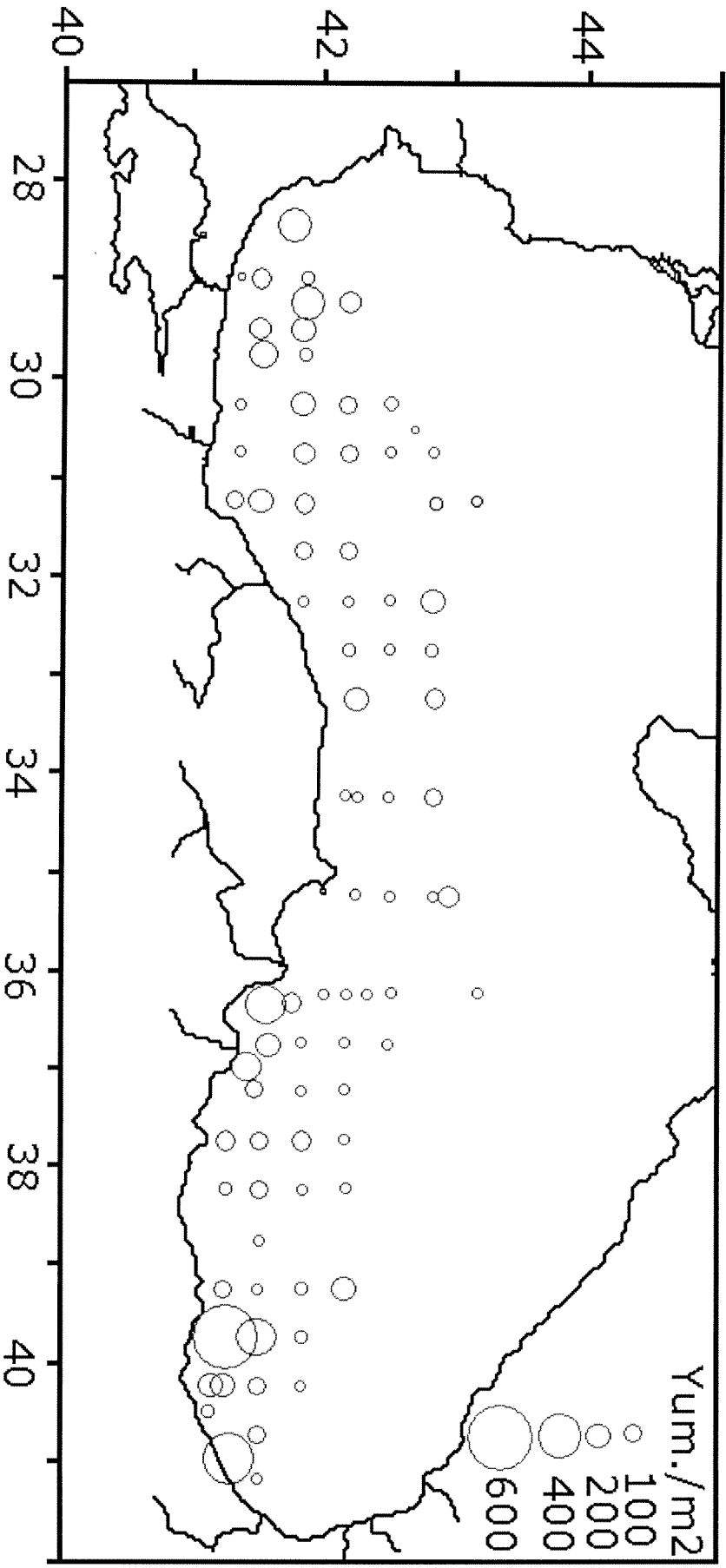
Şekil 2: Ekim 1995 seferinde Karadeniz'deki toplam larva sayılarının istasyonlara göre dağılımı.



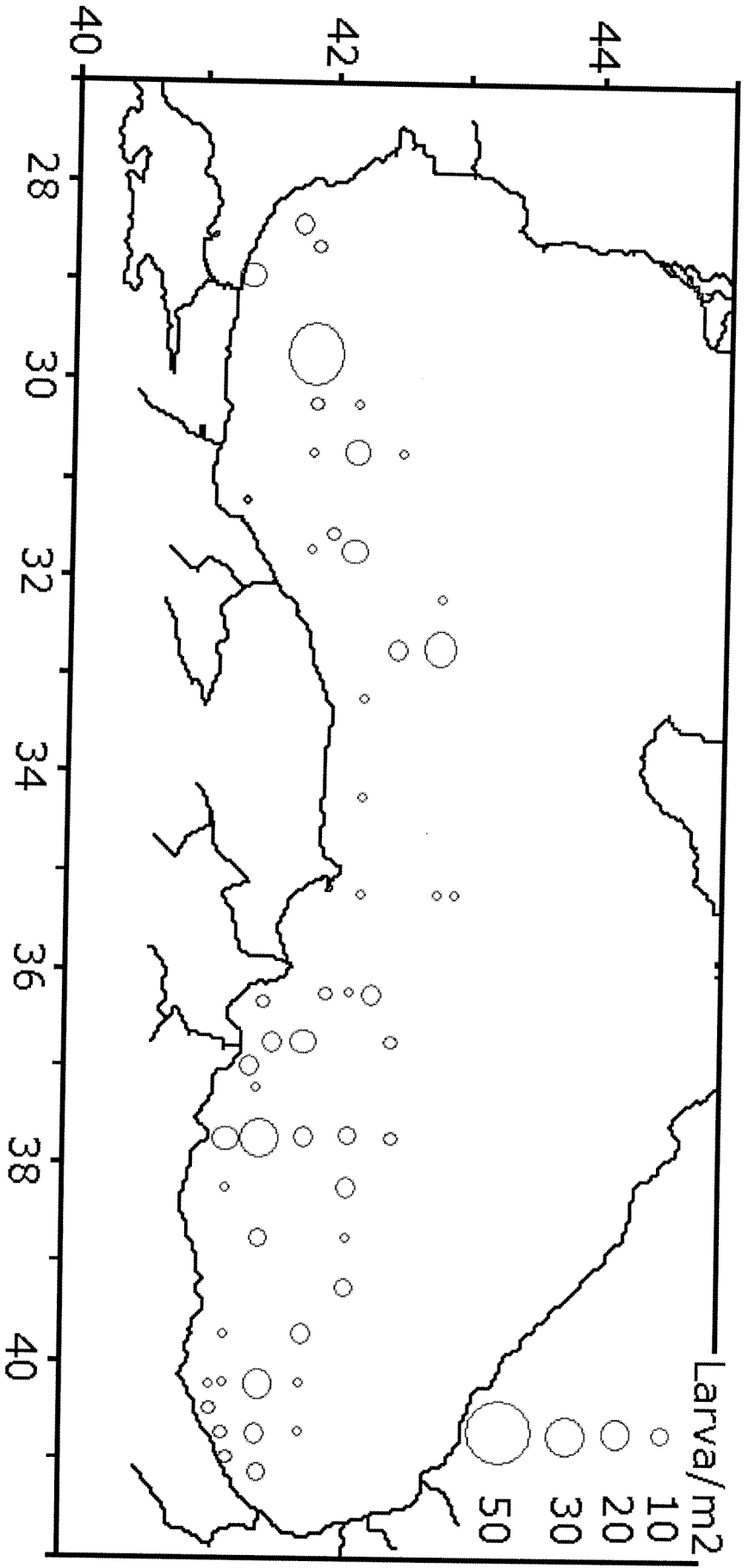
Şekil 3: Nisan 1996 seferinde Karadeniz'deki toplam yumurta sayılarının istasyonlara göre dağılımı.



Şekil 4: Nisan 1996 seferinde Karadeniz'deki toplam larva sayılarının istasyonlara göre dağılımı



Sekil 5: Haziran-Temmuz 1996 seferinde Karadenizde hamsi yumurta sayılarının istasyonlara göre dağılımı (KIDEYŞ et al., 1997'den değiştirilerek).



Sekil 6: Haziran-Temmuz 1996 seferinde Karadeniz'de hamsi larva sayılarının istasyonlara göre dağılımı (KIDİEŞ et al., 1997'den değiştirilerek).

Tablo 2: Hamsinin (*Engraulis encrasicolus*) yumurta verimi parametreleri ve yumurtlayan stok miktarları.

(Kısmi parametre\dönem verileri SLASTENENKO 1955/56, BİNGEL 1996, IVANOV ve BEVERTON, 1985'den alınmıştır).

Parametre\Dönem	Haziran 1991	Temmuz 1992	Ağustos 1993	Haz-Tem. 1996	Eylül 1999
İstasyon sayısı	65	143	153	121	16
Örnekte Σ yumurta sayısı	440	4256	2393	4168	182
W (g)	9	9	9	9	9
R (%)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
F (yumurta/dişi)	32500	32500	32500	32500	32500
S (%)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
A (m ²)	1.93E+11	1.29E+11	1.20E+11	2.01E+11	2.93E+04
Türkiye EEZ'unda Σ Biyokitle (ton)	1.99E+03 2000	5.17E+04 52000	2.70E+04 27000	5.95E+4 60000	1.96E+04 2000

Metodun kullanım koşullarına ve yumurtlamanın en yoğun olduğu dönemler itibarıyla (Temmuz 1992, Ağustos 1993 ve Haz.-Tem 1996) hamsinin Türkiye'nin Karadeniz'deki Münhasır Ekonomik Bölgesinde (EEZ) yumurtlayan stok miktarı 27000 ton ile 60000 ton arasında değişmektedir. Yumurtlamanın başladığı ve sona ererken kaydığı aylarda yumurtlayan hamsi miktarları oldukça azdır (Tablo 2).

Haziran 1991 tarihinden Eylül 1999 tarihine kadar yapılan 12 ayrı seferde çağa balıklarının Şubat 1994'te yoğun bir şekilde yumurta bıraktıkları gözlenmiştir (AVŞAR, 1993). IVANOV ve BEVERTON (1985) ile AVŞAR'ın (1993) çalışmalarında verdikleri yumurta verimi değerine göre çağa balıklarının Türkiye'nin münhasır ekonomik bölgesindeki ana-baba stok miktarı yaklaşık Ocak 1992'de 9600, Şubat 1994'de 141000 ton ve ilkbahar aylarında (Mart-Nisan) 3-5000 ton gibi çok düşük değerlere inmektedir (Tablo 3).

Çalışmalarda yarı pelajik istavrit balığına ait yumurta ve larvalara Haziran-Temmuz aylarında rastlanmıştır. Karşılaşılan az sayıdaki yumurta ve literatür verileri kullanılarak elde edilen ana-baba stok miktarı 2000-6000 ton bulunmuş olup çok azdır. Bu sonuç kısır bir uygulamadan öteye gitmemektedir (Tablo 4). Mezgit balığının durumu da istavrite benzemektedir.

Tablo 4: İstavrit balığının (*Trachurus mediterraneus*) yumurta verimi parametreleri ve yumurtlayan stok miktarları.

(Kısmi parametre\dönem verileri IVANOV ve BEVERTON, 1985 ve HOMSIR 2005'den alınmıştır).

Parametre\Dönem	Haziran 1991	Temmuz 1992	Haz.-Tem. 1996
İstasyon sayısı	65	143	121
Örnekte Σ yumurta sayısı	1	292	74
W (g)	28.6	28.6	28.6
R (%)	0.5	0.5	0.5
F (yumurta/dişi)	65000	65000	65000
S (%)	0.1	0.1	0.1
A (m ²)	1.15E+11	1.29E+11	2.01E+11
Türkiye MEZ'unda Σ Biyokitle (ton)	4.22E+01 40	5.60E+03 6000	1.68E+03 2000

Tablo 3: Çaga balığının (*Sprattus sprattus phalericus*) yumurta verimi parametreleri ve yumurtlayan stok miktarları.
(Kısmi parametre/dönem verileri AVŞAR, 1993, IVANOV ve BEVERTON, 1985'den alınmıştır).

Parametre \ Dönem	Haz 1991	Temmuz 1992	Ocak 1992	Nis 1993	Ağu 1993	Şubat 1994	May 1994	Ekim 1995	Nis 1996	Mar-Nis 98	Eylül 1999
İstasyon sayısı	65	143	72	34	153	73	85	24	23	6	16
Örnekte Σ yumurta sayısı	8	1	1341	44	46	6578	29	638	149	59	72
W (g)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
R (%)	0.77	0.77	0.62	0.64	0.77	0.77	0.64	0.78	0.64	0.64	0.78
F (yumurta/dişi)	12903.5	12903.5	12903.5	12903.5	12903.5	12903.5	12903.5	12903.5	12903.5	12903.5	12903.5
S (%)	0.1	0.1	0.38	0.38	0.1	0.1	0.38	0.55	0.38	0.38	0.55
A (m ²)	1.15E+11	1.29E+11	8.74E+10	2.17E+11	1.20E+11	1.74E+09	1.93E+11	8.45E+10	1.87E+11	1.38E+10	2.93E+10
Türkiye MEZ'unda Σ Biyoktle (ton)	1.93E+02 200	1.10E+01 1	9.55E+3 9600	6.43E+02 600	4.72E+02 500	1.41E+05 141000	1.69E+02 200	7.48E+03 7500	3.22E+03 3000	4.88E+03 5000	1.27+E03 1300

4 Tartışma

Genellikle hamsinin Mayıs-Haziranda yumurtlamaya başladığı ve bunun Ağustos sonuna kadar devam ettiği ve Eylül'e kadar da sarkabildiği kabul edilmektedir. Bu nedenle Temmuz 1991'de gerçekleştirilen seferde hamsi yumurtlama yamacıklarının ve zamanlamasının belirlenmesi hedef alınmıştı. Temmuz 1992'de yapılan sefer yüksek oranda yumurtlamanın beklendiği dönemde hamsi yumurta ve larvalarının dağılımının incelenmesi ve Ağustos 1993'te de sona eren yumurtlama hakkında bilgi edinmek, bunlara ek olarak diğer mevsim ve aylardaki yumurta türü ve bolluğunun belirlenmesi amaç olarak seçilmiştir.

Yukarıda da belirtildiği gibi dikey ağ çekimleri farklı dönem ve istasyonlarda farklı derinliklerden yapılmıştır. Bu nedenle birbirini izleyen çalışmalarda derinliklerin farklı olmasından kaynaklanabilecek farklılıkları ortadan kaldırmak için veriler metre-karedeki miktar olarak verilmektedir. Bunun yanında farklı derinliklerden yapılan örneklemelerde geminin akıntı ve rüzgar ile kayması nedeniyle dikey çekimler çapraz çekime dönüşebilir. Gemiyi sürükleyen etkilerin kuvvetli olduğu hallerde yüzey tabakaların derine oranla daha fazla örneklenmesine neden olabilmektedir.

DEKHNİK (1973) hamsinin sıcaklık tabakasının üstünde yumurtladığını göstermiştir. Derinlik dikkate alındığında hamsi Akdeniz'de benzeri yumurtlama davranışı sergilemekte ve yumurtlama 0-10 metre derinlikler arasında olmaktadır (PALOMERA, 1990, 1991). Tüm bunlara karşın Karadeniz'de hamsi yumurtalarına sıcaklık tabakasının altında (0-30 m derinlikler arasında) da rastlanmaktadır (EINARSON ve GÜRTÜRK, 1960). Eski SSCB tarafından VODYANITSKY gemisiyle yapılan bir araştırmada hamsi ve istavrit yumurtalarının genellikle kıyı akıntısının dış kenarlarında ve aktif konvergans zonlarda 100 metre derinliğe kadar dağıldığı belirlenmiştir (GORDINA et al., 1990).

Derinliğe göre dağılımın çözümlenmesi hamsi yumurta sayıları ile hidrojen sülfürlü (H_2S) tabakası arasında bir uyumun olmadığını göstermiştir (Spearman's rank correlation analysis, $r=0.106$, $n=143$, $p>0.05$). Buna karşın, sıcaklık tabakasının derinliği ile yumurta dağılımı arasında bir uyum belirlenmiştir ($r=0.498$; $n=140$, $p<0.001$) ki bu da asıl yumurtlamanın sıcaklık tabakasının üstünde gerçekleştiğini ima etmektedir.

1988'den sonra hamsinin aktif yumurtlama bölgelerinde bazı değişikliklerin olduğu gözlenmektedir. 1988'den önce hamsi yumurta ve larvaları daha çok açık sularda kıyı akıntısı ve sinoptik döngülerin dış sınırları boyunca görülmekteydi (GORDINA et al., 1990). Burada yapılan gözlemler bunun tersini ve yoğun yumurtlamanın güney Karadeniz'de (Türkiye kıyıları) daha çok kıyıya yakın bölgelerde olduğunu göstermektedir. Akıntıların aktif menderesleri hamsi dağılışı şemasını karmaşık hale getirmekte ve kıyıya bağımlı rim akıntısının her iki sınırında oluşan yerel yamalarda yüksek yumurta miktarlarına rastlanmaktadır. Hamsi yumurtlamasını başlatan en önemli etken yazın ilk aylarında yükselen su sıcaklığıdır. Yumurtlama önce kıyıya yakın kesimde başlamakta ve zamanla sıcaklık sınırlayıcı olmaktan uzaklaşmakta ve önemini yitirmektedir. Bu kez suların dinamiği ve besin maddelerinin durumu (azlığı ya da çokluğu ile kalitesi) yerel yumurtlamayı kontrol eder hale gelmektedir. Mevcut veriler bu görüşü desteklemektedir. Yumurtaların gözlenen dağılımı en yüksek yumurtlamanın sıcak kıyı kesiminde olduğunu göstermektedir.

Türkiye sularında geniş kapsamlı yumurta larva çalışmasını ilk kez EINARSON ve GÜRTÜRK (1960) gerçekleştirmişleridir. Araştırmacılar Karadeniz'deki örneklemelerde 300µ göz genişliği ve 58cm çapı olan bir Hensen ağı kullanmışlardır. Doğu Karadeniz'deki saha çalışmalarını 26.6.1957 ile 13.7.1957 tarihleri arasında ve batı Karadeniz'dekileri ise 27.7.1957 ile 7.8.1957 tarihleri arasında yürütmüşlerdir. EINARSON ve GÜRTÜRK, (1960) 1957'de en yüksek yumurta miktarlarına İstanbul Boğazı kesiminde, doğu Karadeniz'de ise Ordu-Batum kesiminde rastlamışlardır.

Temmuz 1957 ile Haz. 91, Tem. 92, Ağu 93, Haz.-Tem. 96, Mar.-Nis. 98 ve Eyl. 1999 dönemlerinde yumurta ve larva dağılımları karşılaştırıldığında yüksek yumurta sayılarına Türkiye'nin Münhasır Ekonomik Bölgesinde rastlandığı görülür. Özellikle Sinop-Ordu açıklarındaki istasyonlarda çok sayıda yeni bırakılmış yumurtalara rastlanmıştır. Batı Karadeniz'de kuzey ve doğu kesimine göre daha fazla yumurtaya rastlanmıştır. Yumurta ve larvaların 1957 ve özellikle 1992 ve sonrasındaki (örneğin 1996'daki) genel dağılımları birbirine benzemektedir.

GORDINA'ya (kişisel aktarım) göre *Mnemiopsis*'in ilk kez patladığı 1988'de hamsi yumurta ve larvası Karadeniz'de göreceli olarak oldukça fazla idi. Dolayısıyla söz konusu *Mnemiopsis*'in yumurta ve larva tükettiği görüşü birinci derecede öneme sahip olamaz. Buna karşın Karadeniz'de *Mnemiopsis* hamsi larvası ile aynı beslenme basamağında yer almakta olup aynı besin kaynağını (özellikle zooplanktonları) tüketmektedir (DEKHNİK et al., 1970; SERGEEVA et al., 1990). Geleneksel yaklaşımdan hareket edilecek olursa istilacı *Mnemiopsis*'in 1988'de patlamasından sonra çökmesi beklenmeliydi. Bir olasılıkla gerçekleşen bu yaşanmış olabileceği gibi diğer bir olasılık *Mnemiopsis*'in yaz-sonbahar 1988'de ani çoğalması hamsi larvaları ve genç bireylerinin besin maddelerinin azalmasına ve bu nedenle de 1989'da stok'a katılmanın zayıflamasına ve sonuçta erin popülasyon biyokütlesinin mesleki balıkçılığın da etkisiyle daha az olmasına neden olmuş olabilir. *Mnemiopsis*'in Karadeniz'de baskın durumda olması hamsi avının (ürününün) azalmanın nedenlerinden biri olabilir.

Bu bağlamda ilginç olan bir nokta hamsideki önemli azalmaya karşın diğer balık türlerindeki durumun çözümlenmesidir. Anılan çalışma dönemlerinde yumurta ve larvasına en çok rastlanan türlerden biri çaçadır (*Sprattus sprattus phalericus*). Küçük pelajik (yüzeysu) balık olan çaça hamsi ile aynı beslenme basamağında yer almakta ve dolayısıyla hamsinin yanında *Mnemiopsis* ile de yarışmaktadır. Çaça yaklaşık 8 cm toplam boyda cinsi olgunluğa ulaşmaktadır (AVŞAR (1993). Seri yumurtlayan bir balık olan çaça yoğun bir şekilde kışın ve ilkbahar aylarında yumurtlamaktadır (SLASTENENKO, 1955/56 ve AVŞAR 1993). Yumurtlamayı izleyen dönemde diğer balıklarda olduğu gibi çaça yoğun bir şekilde zooplanktonla beslenmektedir (IVANOV ve BEVERTON, 1985). Hamsiden farklı olarak yumurtlamasında önemli zaman kayması (farkı) olan çaça avantajlı konumdadır. *Mnemiopsis*'in yoğun beslenme baskısı altında olduğu Ağustos-Eylül döneminde çaça yavruları hamsi larvalarının aksine dikkate değer büyüklüğe ulaşmış olmakta ve aktif beslenme yetenekleri nedeniyle de beslenme yarışındaki avantajlı konumlarını sürdürmekte ve kuramsal olarak beklenenden çok daha az ya da hiç etkilenmemektedirler (AVŞAR, 1993).

Çalışma dönemlerinde yumurta ve larvalarına sıkça rastlanılan bir diğer balık türü mezgittir (*Merlangius merlangus euxinus*). Mezgit hamsi ve çaçanın aksine bir dip

balığıdır. Mezgit, İŞMEN'in (1995) belirttiği gibi çaça, genellikle hamsi, kaya balıkları ve kabuklularla beslenmektedir. Mezgit tüm yıl boyunca yumurtlamakla birlikte yoğun yumurtlama kış ve ilkbahar aylarında gerçekleşmektedir. Çaça benzeri mezgit larvaları da *Mnemiopsis* ile olabilecek beslenme yarışlarında avantajlı durumdadırlar ve beslenme yarışı baskısından bir olasılıkla daha az etkilenmektedirler.

Bütün bunlarla birlikte Karadeniz kıyımız balık yumurta ve larvalarının dağılımı ve yoğunlaşması bakımından değerlendirildiğine yumurtlamanın genellikle daha çok üç bölgede yoğunlaştığı görülmektedir. Bu bölgelerde zamana göre bazı değişiklikler ve kaymalar olsa da bunlar;

- i-İstanbul Boğazı-Ereğli,
- ii- Sinop'un batısı ile Samsun kesimi ve
- iii- Trabzon-Hopa şeklinde belirlenebilmektedir.

Besin ve beslenme ilişkilerinde genellikle alt beslenme basamağında yarışan küçük pelajikler (yüzeysu balıkları) birbirleriyle olduğu kadar aynı beslenme basamağındaki diğer canlılarla da (örneğin Karadeniz'de *Mnemiopsis*) yarışmaktadırlar. Yarışanlardan avantajlı olanlar doğal olarak biyokitesini ya korumakta ya da bir ileri aşamada artırabilmektedir (1988'de *Mnemiopsis* patlaması). Yürütülen yumurta ve larva çalışmaları çaça ve mezgit'in yumurtlama davranış ve dönemleri itibariyle hamsiye göre daha avantajlı olduklarını göstermektedir. Bu çerçevede aktif olarak beslenen hamsi pasif beslenen *Mnemiopsis*'e göre daha avantajlı konumda görünmektedir. Bu avantajını ise balıkçılık nedeniyle kırıma uğramazsa koruyabilen hamsi kendisine göre daha iyi konumdaki çaça karşısında dezavantajlı durumda kalmaktadır. Bu durum (hamsinin 52-60 bin ton çaçanın 141 bin ton tahmin edilen Tablo 2, 3) ana-baba stok miktarlarından da görülebilmektedir. Çaça bir olasılıkla avcılık ve beslenme baskısı altında oldukça azalan hamsiden boşalan alanı *Mnemiopsis* ile paylaşmış görünmektedir. Bu artış hamsi avında %18 oranında temsil edilen çaça şeklinde de kendisini belli etmiştir.

Hamsi'nin ana-baba stok büyüklüğü (parental stock size) olarak tahmin edilen değerler kendi içlerinde uyumlu olup hamsinin genel yumurtlama davranışını yansıtmaktadırlar. Hamsi yumurtlamaya Haziran ayında başlamaktadır. Bu ayda ilk yumurtlayanların sayısı doğal olarak azdır - biyokitle değeri düşüktür (2 bin ton). Temmuz ayında yumurtlama en yüksek değerine ulaşmaktadır ve biyokitlede oldukça artmıştır (52 - 60 bin ton). Ağustos ayında yumurtlama giderek sona ermektedir. Bu aydaki biyokitle kabaca başlangıç ayından yüksek fakat asıl yumurtlama dönemindekinden ise azdır (27 bin ton) bkz., Tablo 2.

Burada iki noktanın altının bir kez daha çizilmesinde yarar görülmektedir:

Birincisi ana-baba stok miktarlarına ilişkin biyokitle tahmini tüm stok miktarını vermez. Çünkü bu değerler olgunlaşmamış sıfır yaş grubu bireylerini içermemektedir. Hamsi yumurtlama sezonu boyunca yaklaşık 10 batında (OVEN, 1979) yumurta bırakmaktadır. Bu nedenle hamsi yumurta ve larva dinamikleri oldukça karmaşık olup Karadeniz'deki münhasır ekonomik bölgemizde özel ilgi ve ayrıntı çalışmayı hala daha gerektirmektedir. Zamanla değişen koşullara uyum ile davranış kaymaları ancak uzun soluklu kapsamlı özel çalışmalarla anlaşılabilir.

İkincisi, ülkemiz balıkçılığının en yüksek ürünü elde ettiği hamsinin geçmiş dönemleri içeren verilere dayanılarak tahmin edilen (MSY-Maximum Sustainable Yield) sürdürülebilir ürün miktarı yaklaşık 300 bin ton (BİNGEL et al., 1993) tahmin edilmiştir. Geçen süreçte görülebildiği gibi hamsi avı çökmeyi izleyen dönemde kendisini toparlamış ve yaklaşık 1988 öncesi seviyelerde av vermektedir. Yalnız daha önce yapılan MSY tahminin eklenen yeni veriler çerçevesinde yeniden yapılması da gerekmektedir. Hamsi yukarıda ileri sürüldüğü gibi *Mnemiopsis*'e karşı yarışta başarılı olmuşsa da balıkçılık baskısı kontrol edilmediği takdirde yeni sorunlar açmaya her zaman aday konumundadır.

Marmara ve özellikle Karadeniz'de hamsi, çaça, mezgit, barbunya, kalkan ve benzeri türlerin stoklarından rasyonel-akılcı yararlanabilmek için olduğu kadar AB süreci çerçevesinde de gerçekten gerekli olan;

TAC	(Total Allowable Catch)	: Avlanabilir toplam miktar;
MSY	(Maximum Sustainable Yield)	: Sürdürülebilir en yüksek ürün ile
MCY	(Maximum Constant Yield)	: En yüksek sabit ürün
CAY	(Current Annual Yield)	: Mevcut yıllık av ve
TACC	(Total Allowable Commercial Catch):	Avlanabilir toplam ticari miktar

belirleme araştırmalarına önem ve öncelik verilmelidir.

TEŞEKKÜR

Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'nun (TÜBİTAK) yönetiminde projeye yapılan Ulusal katkı Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) tarafından sağlanmıştır. DPT ve TÜBİTAK'a katkılarından dolayı şükran borçluyuz. Yine TÜBİTAK yöneticilerine projeye gösterdikleri ilgi ve anlayıştan dolayı şükranlarımızı sunarız.

Esas olarak, Orta Doğu Teknik Üniversitesi-Deniz Bilimleri Enstitüsü'nün (ODTÜ-DBE) tüm araştırmacı ve teknik personeli bu projeye katkı sağlamıştır.

5. KAYNAKÇA

- ARIM, N., 1957: Marmara ve Karadeniz'de bazı kemikli balıkların (teleostların) yumurta ve larvalarının morfolojileri ile ekolojileri. Hidrobioloji, Ser. A, C. 4, Sayı 1-2: 7-71.
- AVŞAR, D., 1993: The biology and population dynamical parameters of the sprat (*Sprattus sprattus phalericus* RISSO) on the southern coast of the Black Sea. Dissert. IMS-METU, Erdemli-İçel, 240 p.
- BİNGEL, F., GÜCÜ, A. C., NIERMANN, U., KIDEYŞ, A. E., MUTLU, E., DOĞAN, M., KAYIKÇI, Y., AVŞAR, D., BEKİROĞLU, Y., GENÇ, Y., OKUR, H., ZENGİN, M., 1996: Karadeniz stok tespiti projesi - Balıkçılık araştırmaları. Final Rap. TÜBİTAK DEBÇAG 74/G, 139/G, 115/G. ODTÜ-Erdemli DBE. 172p.
- BİNGEL, F., KIDEYŞ, A. E., ÖZSOY, E., TUĞRUL, S., BAŞTÜRK, Ö., OĞUZ, T., 1993: Stock assessment studies for the Turkish Black Sea Coast. NATO-TU Fisheries, Final Report. IMS-METU, 108p. + Figures 4.2.1 - 4.4.11.
- DEKHNIK, T. V., 1954: Spawning of anchovy and grey mullet in the Black Sea (in Russian). Trans. VINIRO (Alluniov Sci. Inst. of Mar. Fish. and Oceanogr), v. 28: 34-48,
- DEKHNIK, T. V., DUKA, L. A., KALININA, E. M., OVEN, L. S., SALEKHOVA, L. P., SINYUKOVA, V. I., 1970: Spawning and larval ecology of mass Black Sea fishes (in Russian). Naukova dumka, Kiev, 240 p.
- DEKHNIK, T. V., 1973: Ichthyoplankton of the Black Sea (in Russian). Naukova Dumka, Kiev, 235 p.
- DIMOV, J., 1968: Some quantitative relationships between the biomass of the zooplankton and the anchovy (*Engraulis encrasicolus ponticus* ALEX.), (in Bulgarian) Proc. Res. Inst. Fisheries and Oceanogr. Varna, 9: 17-30.
- EINARSON, H., GÜRTÜRK, N., 1960: Abundance and distribution of eggs and larvae of the Anchovy (*Engraulis encrasicolus ponticus*) in the Black Sea, İstanbul Üniv., Fen Fak. Hidrobiyoloji Araşt. Enst. yay., Seri B, Tome V, Fasc. 1-2, (Seperatum): pp. 72-94, 2 plates.
- GORDINA, A. D., SUBBOTIN, A. A., KLIMOVA, T. N., 1990: Quantity and distribution peculiarities of ichthyoplankton in western part of the Black Sea during summer 1988 (in Russian). Dep. VINITI, Moscow, 19.10.89, N5410-B90, 33 p.
- HOMSIR., 2005: <http://www.homsir.com/biology/biology.html>
- İŞMEN, A., 1995: The biology and population parameters of the whiting (*Merlangius merlangus euxinus* NORDMANN) in the Turkish coast of the Black Sea. Dissert. IMS-METU, Erdemli-İçel, 215 p.
- IVANOV, L., BEVERTON, R. J. H., 1985: The fisheries resources of the Mediterranean. Part two: Black Sea. Etud. Rev. CGPM/ Stud. Rev. GFCM. (60): 135 p.
- KIDEYŞ, A. E., UYSAL, Z., GÜCÜ, A. C., BİNGEL, F., EKER, E., 1997: Karadeniz'in ekolojisi. Proje No: YDABÇAG 446/G. IMS-METU, Erdemli, 1997, 43p.
- LASKER, R., 1985: An egg production method for estimating spawning biomass of pelagic fish: Application to the northern anchovy, *Engraulis mordax*. NOAA Technical Rep. NFMS, 36: 99 p.

- MAJOROVA, A. A., CHUGUNOVA, N. I., 1954: Biologija, raspredelenije i otsenka zapasa chernomorskoj hamsy. Vsesojuzni Naytsnoissledovatel'ski Institut Morskogo Ribnogo Chozjaistva i Okeanografii (VINIRO), Trudi, Tom 28: 5-33.
- MATER, S., CİHANGİR, B., 1990: Karadeniz, İstanbul Boğazı girişinde balık yumurta - larva dağılımı üzerine bir çalışma. X. Ulusal Biyol. Kong. 18-20 Tem. 1990, Erzurum. 209-216.
- NIERMANN, U., BİNGEL, F., GORBAN, A., GORDINA, A. D., GÜCÜ, A. C. KIDEYŞ, A. E., KONSULOV, A., RADU, G., SUBBOTIN, A. A., ZAIKA, V. E., 1994: Distribution of anchovy eggs and larvae (*Engraulis encrasicolus* CUV.) in the Black Sea in 1991-1992. ICES J. mar. Sci., 51(4): 395-406.
- OVEN, E. S., 1979: The production of the fishes in the Black Sea. In: Fundamental principles of the biological productivity of the Black Sea. Kiev, Naukova dumka, 242-253
- PALOMERA, I., 1990: Early life history of anchovy *Engraulis encrasicolus*. Rapp. proc. Verb. Reun. Comm int, Explor. Sci. mer Mediterr., 32, fe, 1: 306 p.,
- PALOMERA, I., 1991: Vertical distribution of eggs and larvae of *Engraulis encrasicolus* in stratified waters of western Mediterranean. Marine Biology, 111, N1: 37-44.
- PARKER, K., 1985: Biomass model for the egg production method. In: R. Lasker (editor). An egg production method for estimating spawning biomass of pelagic fish: application to the northern anchovy, *Engraulis mordax*. NOAA Technical Rep. NFMS, 36: 99 p.
- SERGEEVA, N. G., ZAIKA, V. E., MIKHAILOVA, T. V., 1990: Nutrition of Ctenophore *Mnemiopsis mccradyi* under conditions of the Black Sea (in Russian). Ekologiya Morya, Kiev, 35: 18-22.
- SLASTENENKO, 1955/56: Karadeniz havzası balıkları. (The fishes of the Black Sea Basin. Çev Altan, H. E.B.K. Umum Müd., Yay., İstanbul 711p.
- VINOGRADOV, M. Ye., SHUSKINA, E.A., MUSAYEVA, E. I., SOROKIN, P. Yu., 1989: A newly acclimated species in the Black Sea: The ctenophore *Mnemiopsis leidyi* (Ctenophora: Lobata). Oceanology 29(2): 220-224.