

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EGE DENİZİ'NDE BÖLGELERE GÖRE BARBUN
BALIĞININ TROL AVI MİKTARI VE BOY
DAĞILIMINDAKİ DEĞİŞMELERİ ÜZERİNE BİR
ARAŞTIRMA

Çağlar ALTINOK

Ekim, 2009
İZMİR

**EGE DENİZİ'NDE BÖLGELERE GÖRE BARBUN
BALIĞININ TROL AVI MİKTARI VE BOY
DAĞILIMINDAKİ DEĞİŞMELERİ ÜZERİNE BİR
ARAŞTIRMA**

Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi

Canlı Deniz Kaynakları Programı, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü

Çağlar ALTINOK

Ekim, 2009

İZMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

ÇAĞLAR ALTINOK, tarafından **PROF. DR. HÜSEYİN AVNİ BENLİ** yönetiminde hazırlanan “**EGE DENİZİNDE BÖLGELERE GÖRE BARBUN BALIĞININ TROL AVI MİKTARI VE BOY DAĞILIMINDAKİ DEĞİŞMELERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hüseyin Avni BENLİ

Danışman

Jüri Üyesi

Jüri Üyesi

Prof.Dr. Cahit HELVACI

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Bu alıŐma boyunca bana her tŸrlŸ kolaylığı sağlayan ve yol gŸsteren danıŐmanım Prof. Dr. HŸseyin Avni BENLİ hocama teŐekkŸrlerimi sunarım. TŸm alıŐma sŸresince beni sŸrekli destekleyen ve her tŸrlŸ yardımda bulunan Araş. GŸr. Dr. Aydın ŸNLŸOęLU hocama çok teŐekkŸr ederim.

Tez yazımında bana yardımcı olan ve desteğini esirgemeyen Burak E. İnanan, Dilay Birim, Elif EnŸl ve diğer tŸm enstitŸ arkadaşlarıma teŐekkŸr ederim.

Son olarak Ÿniversite hayatım boyunca bana her tŸrlŸ desteęi veren aileme çok teŐekkŸr ederim.

aęlar ALTINOK

EGE DENİZİ'NDE BÖLGELERE GÖRE BARBUN BALIĞININ TROL AVI MİKTARI VE BOY DAĞILIMINDAKİ DEĞİŞMELERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

ÖZ

Bu çalışmada, barbun (*Mullus barbatus* L.) balığının 1991–1996 yılları arasında Ege Denizi'nin Türkiye sularındaki trol av miktarı ve boy-frekans dağılımları incelenmiştir. Trol örneklemeleri K. Piri Reis araştırma gemisi ile gerçekleştirilmiş ve doğu Ege Denizi'nin değişik alanlarında toplam 341 trol örnekleme yapılmıştır. Araştırma alanı, ekolojik özellikleri dikkate alınarak 5 ana alt alana ve 3 derinlik tabakasına (A: 30–100 m, B: 100–200 m, C: 200–300 m) ayrılmıştır. Barbun balığı örnekleri her bir örnekleme mevsimi için bu alt alanlara göre gruplandırılmış ve her bir grup için ortalama av oranı (kg/s) ve biyokütle miktarı (kg/km²) hesaplanmıştır. Bu değerler örnekleme alt-alanı, derinliği ve mevsimine göre oldukça değişkenlik göstermiş, 0,07 kg/s ve 1,59 kg/km² (III. Alt-alan, B tabakasında yaz 1991) ile 18,13 kg/s ve 431,64 kg/km² (III. Alt-alan, A tabakasında kış1994) arasında yer almıştır. Genelde, av oranı ve biyokütle değerlerinin, kuzey Ege Denizi'nde diğer alt-alanlara göre daha az olduğu bulunmuş ve bu değerlerin kuzeyden güneye doğru bir artış eğilimi gösterdiği belirlenmiştir. Av oranı ve biyokütle değerleri derinliğin artmasıyla birlikte azalmış, 200 m'den daha derin sularda barbun balığına nadiren rastlanmıştır. Barbun balığının boy-frekans dağılımları da her bir alt-alan, derinlik tabakası ve mevsim için değerlendirilmiştir. Boy frekans dağılımlarında alt-alanlar arasında önemli bir farklılık bulunmasa da A tabakasında küçük boylu bireylerin oranı diğer tabakalara göre daha yüksektir. Boy frekans dağılımlarında mevsimsel bir farklılık bulunmazken güz döneminde stoka katılımdan dolayı küçük boylu bireylere rastlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: *Mullus barbatus*, Ege Denizi, biyokütle, boy-frekans dağılımı

A STUDY ON LENGTH FREQUENCY DISTRIBUTION AND TRAWL CATCH RATE OF RED MULLET BY THE SUBREGIONS IN THE AEGEAN SEA

ABSTRACT

In this study, bottom-trawl catch data and length-frequency distribution of red mullet (*Mullus barbatus L.*) were investigated in the Turkish waters of the Aegean Sea during 1991-1996. Trawl samplings were carried out by research vessel K. Piri Reis and a total of 341 trawls were hauled in the different areas of the eastern Aegean Sea. The study area is divided to five main sub-areas according to their ecological properties with three depth strata (A: 30-100 m, B: 100-200 m, C: 200-300 m.). Red mullet samples were grouped by these sub-areas for each sampling season and, average catch rates (kg/s) and biomass values (kg/km²) were estimated. These estimates were highly variable by the sampling sub-areas, strata and/or seasons, ranging from 0.07 kg/s and 1.59 kg/km² (in the sub-area III and stratum B during summer 1991) to 18.13 kg/s and 431.64 kg/km² (in the sub-area III and stratum A during winter 1994). In general, the catch rates and biomass estimates were found significantly lower in the North Aegean Sea than the other areas and an increasing trend was determined in these estimates from north to the south. The catch rates and biomass estimates were decreased with increasing depth and red mullet was rarely observed in deeper waters than 200 m. Length-frequency distributions of red mullet were also evaluated for each sub-areas, strata and seasons. Although, no significant difference was found in length-frequency distributions between the sub-areas, the ratio of smaller individuals in stratum A were higher than the other strata. There was no seasonal variation in the length-frequency distributions while smaller individuals were observed during autumn probably due to stock recruitment at this season.

Keywords: *Mullus barbatus*, the Aegean Sea, biomass, length-frequency distribution

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZ.....	iv
ABSTRACT.....	v
BÖLÜM 1 – GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2 – MATERYAL VE METOD.....	6
2.1 <i>Mullus barbatus</i> (Barbun).....	6
2.2 Çalışma Alanı.....	7
2.3 Kullanılan Data ve Örnekleme.....	11
BÖLÜM 3 – BULGULAR.....	17
3.1 Av Miktarı ve Biyokütle Çalışmaları.....	17
3.2 Boy-Frekans Dağılımı.....	34
BÖLÜM 4 – TARTIŞMA VE SONUÇ.....	42
KAYNAKLAR.....	46

BÖLÜM BİR

GİRİŞ

Türkiye denizlerinde balık ve balıkçılık biyolojisi konusunda yapılan ulusal tabanlı çalışmalar 1950'li yıllardan itibaren başlamıştır. Bu araştırmalar özellikle İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi bünyesindeki Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü ile E.B.K. Genel Müdürlüğü bünyesinde 1955 yılında uygulamaya giren Balıkçılık Araştırma Merkezi faaliyetleri ile yoğunluk kazanmıştır. Bugüne kadar yapılmış çalışmalar arasında özellikle, 1950-1957 yılları arasında Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü tarafından bazı balıklar üzerinde (Torik-Palamut, Uskumrular, Kolyozlar, Lüferler, Sardalyalar Barbunlar) çalışma yapılmıştır (Benli ve diğer., 2000).

Diğer taraftan Balıkçılık Araştırma Merkezinin 1955–1960 döneminde de dikkat çeken araştırmaları bulunmaktadır. Bunlar; ülkemizi çevreleyen denizlerin karasularında balıkçılık araştırma sörveyleri, ekonomik öneme sahip balık türleri hakkında biyolojik incelemeler, balık varlığının ve göçlerinin hidrografik koşullarla olan ilgilerinin belirlenmesi, çeşitli av metodlarının denemeleri ve Türk sularına göre uyarlanmaları, Marmara Denizi'nde ağ seçiciliği ve trol sahalarının etüdü, Ege ve Akdeniz trol sahalarının belirlenmesi, Karadeniz'e ait hidrobiyolojik araştırmalar, Karadeniz ve Marmara'da plankton, balık yumurta ve larvalarının yayılış ve bolluğunun incelenmesi, önemli balık türlerine ait yaş analizleri, bazı pelajik balıklarda av periyotları, balıkçılık teknelerinin etüdü ve diğer bazı teknolojik çalışmalar yapılmıştır (Kutaygil,1971). 1960 yılında kapatılan Balıkçılık Araştırma Merkezi'nin yerine 1968'de açılan Balıkçılık Müessesesi Müdürlüğü döneminde Karadeniz Anadolu littoralinde demersal balıkların dağılımları ve mevsimsel değişimleri üzerine 4 yıllık bir araştırma gerçekleştirilmiştir (Kutaygil ve Bilecik, 1976).

Bu dönemlerden sonra 1972 yılında Birleşmiş Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ile DPT ve İstanbul Üniversitesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü'nün ortaklaşa yaptığı bir proje oldukça önemlidir (Losse & Johannesson, 1972). Bu araştırma sırasında Karadeniz kıyılarımız ve Kuzey Marmara Denizinde bulunan Hamsi ve

İstavrit balıklarının, o yıla ait stok büyüklükleri ilk kez akustik yöntemlerle ölçülmüştür. Bu çalışmalardan olumlu sonuç alınmasına rağmen devamı sağlanamamıştır. Benzer bir çalışma Gökçeada civarında İstavrit stokları üzerine gerçekleştirilmiştir (Kara ve diğer.,1975). Diğer bir önemli çalışma da, Ivanov & Beverton (1985) tarafından yayınlanan ve Karadeniz'deki balıkçılık kaynaklarını değerlendiren bir derlemedir. 1985 ve 1986 yıllarında Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi ile Ege Üniversitesi tarafından Orta ve Doğu Karadeniz'de demersal balıkların stokları ve trol sahaları üzerine bir araştırma yürütülmüştür (Kara ve diğ.,1994). 1987 yılından itibaren NATO bilim fonu desteğiyle, Karadeniz'deki ekonomik pelajik türlerin stok büyüklüklerini belirleme çalışmaları da ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü tarafından yürütülmüştür. 1991–1993 yılları arasında Japon Teknik İşbirliği (JICA) desteğinde, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığının sorumluluğunda DEÜ Deniz Bilimleri Ve Teknolojisi Enstitüsü tarafından, Türkiye denizlerinde (Marmara, Ege ve Akdeniz) demersal balıkçılığı ilgilendiren gerekli temel parametre çalışmaları ve değerlendirmeler yapılmıştır (Annon, 1993).

Denizlerimizde demersal ve pelajik kaynaklar ayrımı yapıldığında, Karadeniz ve Marmara Denizi'nde pelajik balık avcılığın çok yüksek olduğu, buna karşılık demersal balık avcılığının toplam avda Ege Denizi'nde %4,1'lik, Akdeniz'de de %28,3'lük bir paya sahip olduğu gözlenmektedir (Kocataş & Bilecik, 1992).

Çalışma konusu olan Ege Denizi'nin balıkçılık özelliklerine bakıldığında bazı ana hatlar gözlenmektedir. Ege Denizi'nde 200 civarında makro alg, 5000 civarında omurgasız hayvan ve 300 kadar da balık türü yaşadığı bilinmektedir. Bu canlılardan 60 kadar balık, 5 kadar alg ve 20 kadar da omurgasız türü doğrudan ekonomik öneme sahiptir. Dünya denizlerinde 1/400 olan bu oranın Ege Denizi'nde 1/50 oranında olduğu düşünülürse, bu denizimizin balıkçılık kaynaklarının tür sayısı açısından 8 kat daha zengin olduğu görülmektedir (Kocataş & Bilecik, 1992).

Ege Denizi'nin en önemli ekonomik demersal balık türlerinden biri olan barbun balığı (*Mullus barbatus*) Karadeniz de dahil olmak üzere tüm Akdeniz bölgesinde

dağılışı göstermektedir. 5–250 m aralıktaki derinlikte ve çamurlu zeminlerde bulunan bentik bir türdür. Yazın oluşan stoğa katılım kıyıya yakın bölgelerde olur ve derinlik arttıkça yavaş yavaş dağılır (Abella ve diğer., 1998).

Larva, post-larva ve juveniller total olarak 4–5 cm kadar olurlar ve pleajiktir. Juveniller hamsi gibi mavi bir vücuda sahiptir ve kıydan birkaç mil uzakta bulunurlar. Bu boydan sonra kademeli olarak renk değiştirirler ve aynı zamanda kıyıya doğru yüzerek demersal hale geçerler. Neğir ağızlarına yakın yerlerde yoğunlaşırlar ve bazen birkaç yüz metre nehirde yüzerler. Daha sonra 10–250 m derinliklerde, kum, çamur ve çakıllı zeminlerde dağılırlar (Scaccini, 1947a).

Üreme Mayıs – Temmuz döneminde gerçekleşir (Haidar, 1970; Guescini ve diğer., 1983). Bazı yazarlar bu periyodun birkaç ay daha uzantısı olduğu hipotezini ortaya atmışlardır (Orsi Relini ve diğer., 1998; Tursi ve diğer., 1994). Literatürde ilk üreme boyu erkekler için 11–13 cm, dişiler için 12–14 cm olarak rastlanmaktadır. Akyol ve diğer. (2000), barbunya balığının büyümesi ve üremesi üzerine yaptıkları çalışmada üremenin Haziran ayında olduğunu ve dişilerde ilk üreme boyunun 14,4 cm olarak belirtmişlerdir. Kınıkarslan (1972)'ın Edremit Körfezi'nin barbunyaları (*Mullus barbatus*)'nın büyümeleri üzerine olan çalışmasına rastlanmaktadır. Papaconstantinou ve diğer. (1981), Saronikos ve Thermaikos körfezleri (Ege Denizi) için Nisan ve Temmuz ayları arasında, Toğulga (1976), Ege denizi için üremenin Nisan ve Ağustos arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Nerdeyse bütün populasyon ilk yılda yumurtlama için hazırdır. Cinsiyet oranı çalışma bölgelerine göre farklılık göstermektedir. Zupanovic (1963) Doğu Akdeniz'de dişi nüfusun baskın olduğunu, Batı Akdeniz' de ise ters bir durum gözlemlendiğini kanıtlamıştır.

Barbun balığında büyüme oranları cinsiyetler arasında farklılık göstermektedir. Dişiler hızlı büyüyüp, 28–29 cm boya kadar ulaşabilirler. Öte yandan erkeklerin boyu 20 cm' yi nadiren geçer. Scaccini (1947b) Adriyatik Denizi' nde Kasım – Mart arası büyümede sıfır artış olduğunu saptamıştır. Fiorentino ve diğer. (1998)

büyümedeki farkların çalışılan alandan çok uygulanan metodlardan kaynaklandığını belirlemiştir.

Barbun balığı karnivor bir tür olup, besinleri genelde küçük omurgasızlardır. Özellikle krustaseler, poliketler ve bivalvia üyeleri geniş yer kaplar (Haidar, 1970). Jukic ve Zupanovic (1965) Doğu Adriyatik’ te barbun balığının yıl boyunca beslenmeye devan ettiğini, yaz ve sonbaharda olabilecek beslenme aktivitesi artışının ise su sıcaklığındaki artışla alakalı olduğunu belirtmiştir.

Biyokütle oranları göz önüne alındığında, Ligurya Denizi’nde, genç bireylerin 50m derinlik içinde yaz–güz araştırma seferlerinde toplam avın % 20–30’ nu oluşturduğu belirlenmiştir (Relini, 1985). Adriyatik Denizi’ nin bazı kıyısal bölgelerinde bu oran % 60–90 arasına denk gelebilmektedir (Frogliia, 1988). Yılın aynı periyodu için, Tiren Denizi’nin merkezinin bazı bölgelerinde, barbun balığı toplam örneklemin % 90–95’ ni kapsamaktadır. 8–10 cm’lik (SL) genç bireyler % 99 gibi yüksek bir orana tekamül eder (Ardizzone ve diğer., 1998). Yaz boyunca aynı bölgede 218 kg/s değerine varan miktarda barbun yakalanabilir (Frogliia, 1988). Biyokütle miktarları Kuzey Tiren Denizi’nde üreme bölgelerinde güz mevsiminde 150–300kg/km² iken baharda 40 kg/km²’ye kadar düşmüştür. Bu durum yüksek av baskısı ve juvenillerin kıyılardan uzaklaşmasından kaynaklanmış olabilir. Diğer taraftan 100–200 m aralığındaki derinliklerde, biyokütle miktarları güz mevsiminde 10 kg/km² den az, fakat baharda göç olaylarının da katkısıyla 20 kg/km²’nin üstünde gözlenmiştir (Ungaro ve diğer., 1996). Bu durumda, bu tür için yıllık biyokütle değişimlerinin farklı bölgeler arasında karşılaştırma yapılabilmesi açısından yılın aynı periyotlarında veri toplamak çok önemlidir. Bundan dolayıdır ki MEDITS araştırmaları, stoğa katılımın henüz başlamadığı Haziran ya da Temmuz başında yapılmaktadır. 1995 MEDITS verilerinden Korsika çevresi ve Güney Tiren Denizi’ nde yüksek av değerleri toplandığı, Kuzey Tiren Denizi’ nde de yüksek değerlerin elde edildiği, bununla birlikte Adriyatik Denizi’ nde düşük miktarda değerlerin elde edildiği gözlenmiştir.

Tablo 1.1 Türkiye Denizleri'nde yıllara ve bölgelere göre yakalanan barbun balığı miktarları (TUİK, 1990–2007)

Yıllar	Bölgeler					
	Toplam	Doğu Karadeniz	Batı Karadeniz	Marmara	Ege	Akdeniz
1990	4543	2090	254	91	745	1363
1991	5945	2045	667	217	1760	1256
1992	5911	1996	218	81	1524	2092
1993	4774	44	183	196	1381	2970
1994	4447	1152	117	24	1917	1237
1995	3906	520	545	102	1257	1482
1996	3936	1981	268	83	812	792
1997	3000	785	388	357	831	639
1998	3500	1035	388	561	908	608
1999	3865	1106	747	119	1128	765
2000	2450	688	222	223	809	508
2001	2455	708	402	63	858	424
2002	2395	646	221	480	590	456
2003	1400	377	129	282	345	267
2004	1848	498	170	372	456	352
2005	2825	773	320	107	762	863
2006	2617	815	145	91	757	809
2007	2091	562	219	116	460	734

Bu çalışmada, 1991 yılından itibaren av miktarlarında düşüş gözlenen Ege Denizi'ndeki barbun balığının (Tablo 1.1), ekolojik özelliklerinin net olarak anlaşılması ve stokların ekonomik anlamda optimal değerlendirilmesi için gerekli olan biyokütle ve birim av değerlerinin tahmininin yanında boy-frekans dağılımları incelenmiştir. Bu araştırma doğrultusunda barbun balığının diğer canlı deniz kaynakları ile birlikte ülkemize sağladığı katkının ekonomik bazda en yararlı şekilde kullanılması amaç edinilmiştir. Bu sayede barbun balığının stoklarının korunması ve devamlılığının sağlanması için gerekli strateji ve politikalar daha sağlıklı uygulanabilecektir.

BÖLÜM İKİ

MATERYAL VE METOT

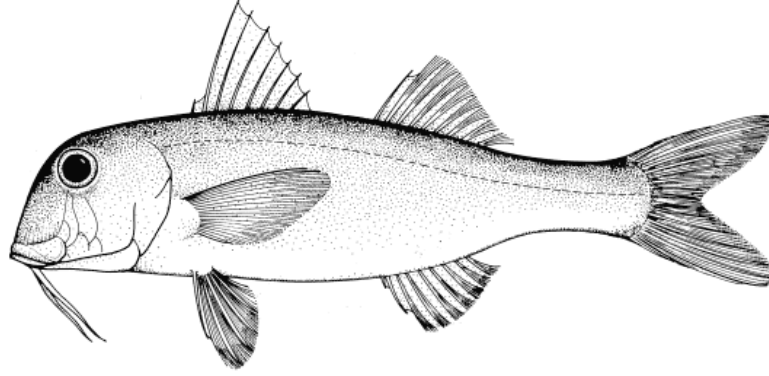
2.1 *Mullus barbatus* (Barbun)

Ordo: Perciformes

Familiya: Mullidae

Genus: Mullus

Species: *Mullus barbatus* (Linnaeus, 1758)



Şekil 2.1 *Mullus barbatus* (Linnaeus, 1758)'un dış görünüşü (Fishbase).

Küçük kafalı (toplam boyunun yaklaşık 1/5 i kadardır) bir balık olan Barbun balığının alt çenesinin altında iki uzun çıkıntı bulunur. Yan profilden bakıldığında burnu dik görünür. Ağız kenarı gözlerle hemen hemen aynı hizadadır. Üst çene dişsizdir. Sırt yüzgeçlerinde siyah lekeler bulunmaz. Vücudu yanlardan basık görünümündedir. Sırt bölgesindeki yüzgeçler oldukça ayrıktır. İlk yüzgeçte 8 diken bulunur. İkincisinde 1 diken, 8 yumuşak dikenimsi uzantı bulunur. Pulları geniş ve ayrıktır. Uzunluğu maksimum 30 cm, genel uzunluğu 10–15 cm'dir. Barbun balığı Doğu Atlantik'te – Kuzey Denizi'nden İngiltere'ye ve Senegal'e kadar – ve Akdeniz'de yayılış gösterir. 5–250 m derinlikte, genelde çamurlu bölgelerde bulunan bentik bir türdür. Bahar boyunca doğu kıyıları boyunca kumlu zeminlerde bolca bulunur. Haziran-Eylül ayları arasında 9-23°C aralığında ürerler. 1 yaşını doldurunca (8-11 cm) üreme özelliğine sahip olurlar. (Tortonese, 1975; Relini ve diğer., 1999).

2.2 Çalışma Alanı

Çalışma Alanı, Ege Denizi'nin ülkemiz sınırları içindeki karasularını içine almaktadır. Bu bağlamda Ege Denizi'nin bazı özelliklerine değinmek gerekmektedir. Ege Denizi Türkiye ile Yunanistan arasında yer alan ve Doğu Akdeniz'i birbirinden bazı farklarla ayıran 5 havzasından biridir. Güneyde Girit, Karpatos, Kasos ve Rodos adalarıyla Akdeniz'den ayrılmıştır. Kıyıları girintili çıkıntılı bir dikdörtgen görünümünde, kuzey-güney doğrultusundaki uzunluğu 660 km genişliği kuzeyde 270 km, ortada 150 km, güneyde ise 400 km olan Ege Denizinin toplam yüzölçümü 214000 km² kadardır. Topografik olarak biri kuzeyde biri orta bölgede diğeri ise, güneyde bulunan üç büyük çukurluk Ege Denizi'ni kuzey-güney doğrultusunda iki platoya böler. Bu platolardan doğuda kalan bölümü Anadolu sahilleri boyunca uzanarak kıvrımlı tipik kıta sahanlığını oluşturur. Çok girintili çıkıntılı olan Anadolu sahilleri, enine vadi sistemleriyle engebeli yapının oluşmasını sağlar. Ege Denizi'nin karmaşık dip yapısı genel olarak kum ve çamurla örtülü olup, derin çukurlar kil veya killi çamur ihtiva eder. En derin yerinde 2500 m'ye varan Ege Denizi için, güney sınırının adalarla bölünerek birden fazla eşik oluşması, Akdeniz ile su alışverişi açısından çok özel bir önem arz etmektedir. Kuzey kesiminde ise, yine sığ eşikten oluşan Çanakkale Boğazı aracılığıyla Marmara ve dolayısıyla Karadeniz'e bağlanır (Benli ve diğ.,2000)..

Ege'nin tipik hava koşullarını, güneybatı-kuzeydoğu yönündeki hava hareketleri belirlemektedir. Yerel kıyı rüzgarları olan meltem sistemleri (imbat) koy ve körfezlerde etkili olmaktadır. Uzun sürelerde özellikle haziran ve ekim ayları arasında şiddetli fırtınalar şeklinde esen kuzey rüzgarları, Anadolu kıyılarının kuzey-güney doğrultusunu izleyerek, kıyı bölgelerimizin yeterli derinliğin olduğu bölgelerde 'Upwelling' olayına yol açmaktadır. Upwelling olasılığının bulunduğu bölgelerin, bir şerit şeklinde Orta ve Güney Ege'de kıyılarımızı izleyerek Güneydoğuya yöneldiği, bu kuşak üzerinde deniz suyu sıcaklığının Ege'nin diğeri kesimlerine oranla 2-3 °C daha soğuk olduğu gözlenmektedir. Konumu ve jeomorfolojik yapısı itibariyle Ege Denizi'nde su hareketleri çok spesifikdir. Ege'de sirkülasyonu belirleyen dört büyük su kütlesi hareketi bulunmaktadır. Bunlar;

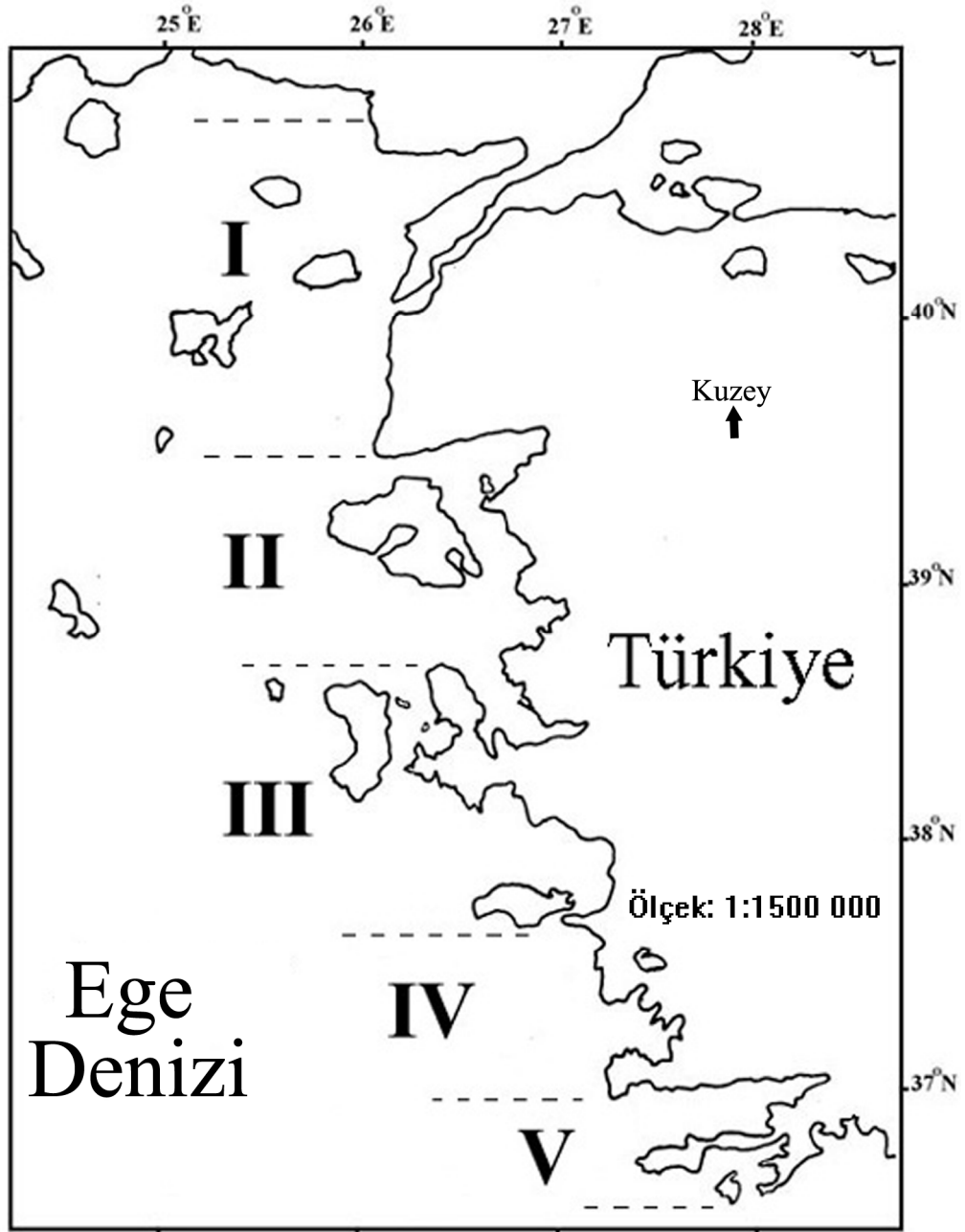
Karadeniz Suyu, Atlantik suyu, Doğu Akdeniz orta derinlik suyu ve dip suları şeklinde gruplandırılmaktadır. Ege Denizi, çok sayıdaki adaları nedeniyle su hareketleri kendine özgü ve karmaşık bir yapı göstermektedir. Çalışma kapsamında Türk karasularındaki çalışma alanı coğrafik, topografik ve hidrografik farklılıklara göre 5 bölgeye (alt-alan ayrılmıştır) (Şekil 1).

Bu 5 bölgenin topografik yapıları incelendiğinde, trol avcılığına uygun sahaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Bölgelerin saptanmasında genelde her bir bölgede balıkçılarca yaygın olarak kullanılan birkaç trol çekim sahası bulunmasına dikkat edilmiştir. Bölgelerin sınırları ve özellikleri hakkında bazı genel bilgiler şu şekildedir (Benli ve diğer., 2000):

I. Bölge (Baba Burnu – Saroz Körfezi): 1. çalışma bölgesi kuzeyde Meriç Nehrinin denize döküldüğü yerden güneyde Baba Burnuna kadar olan bölgeyi kapsamaktadır. Genellikle, Çanakkale Boğazından ulaşan Karadeniz sularının etkisinde ortalama %33'lük bir tuzluluğa sahiptir. Saroz Körfezi, Ege Denizi'ndeki 3 ana havzadan biri olan ve maksimum derinliği 1600 m'ye ulaşan Kuzey Ege Denizi havzasında konumlanmıştır. Derinleşme, körfez boyunca doğuya doğru gidildikçe devam etmektedir ve körfezin Ege Denizi ile bağlandığı ağız kısmında derinlik 600 m'yi bulmaktadır. Meriç Nehri'ne ait boşalım önemli ölçüde Kuzey Ege Denizi partikül madde konsantrasyonunu etkilemektedir (Karageorgis ve diğer., 2001)

II. Bölge (Edremit Körfezi – Ayvalık – Çandarlı Körfezi) : 2. çalışma bölgesi, kuzeyde Baba Burnu ile güneyde İzmir Körfezinin girişine kadar olan bölgeyi kapsar. Bölgenin kuzey sınırında yer alan Edremit Körfezi, Atlantik kökenli Akdeniz suyu ile Karadeniz suyu olmak üzere iki ana su kitlesinin etkisi altındadır. Bölgede ayrıca zengin yeraltı kaynak sularının bulunması ve özellikle ilkbaharda havaların ısınması sonucunda Körfez'e ulaşan akarsular bölgenin besleyici elementler bakımından zenginleşmesine neden olmaktadır. Bu durum Edremit Körfezi'ni birçok balık türü için üreme ve beslenme bakımından özel bir yaşama alanı haline getirmektedir (Ünlüoğlu, 2005). II. bölge bütün olarak ele alındığında bazı mevsimlerde Karadeniz, bazı mevsimlerde ise, Akdeniz sularının etkisi altında

olduğu görülmektedir. Edremit ve Çandarlı / Aliğa Körfezleri arasındaki bu bölgede, kıyı boyunca kentsel, endüstriyel ve tarımsal alanlar yer almaktadır. Edremit Körfezi'nin kıyısal bölgesinde irili ufaklı birçok zeytinyağı fabrikası atıklarını denize boşaltmaktadır. Ayrıca yaz aylarında Dikili, Ayvalık, Edremit ve Akçay yöreleri yoğun turist akınına uğramaktadır. Yüzbinin üzerinde nüfusa sahip Aliğa Koyunda ayrıca petrokimya, petrol rafinerisi, gübre sanayii ve gemi söküm alanları mevcuttur.



Şekil 2.1 Örnekleme Bölgesi

III. Bölge (Foça, İzmir ve Sığacık (Kuşadası) Körfezi): 3. çalışma bölgesi, İzmir Körfezi, Gerence, Sığacık ve Doğan Bey Körfezlerini içine alarak güneyde Dilek Boğazına kadar olan alanı kapsamaktadır. İzmir Körfezi ülkemiz Ege kıyılarının merkezinde yer almakta ve ortalama 5–30 m derinliklere sahiptir. Ege Denizi’nde üzerinde en fazla araştırma yapılan körfez özelliğini taşımaktadır. Körfez yaklaşık 3 milyonu aşan nüfusu ve çok sayıda endüstriyel kuruluşu barındırmaktadır. Eysel ve endüstriyel atıklar arıtım yapılmadan körfeze bırakılmaktadır. Deniz kirliliği çok kritik bir döneme gelen İzmir Körfezi, aşırı nutrient ve organik yüklemeye maruz kalmaktadır. Özellikle bahar aylarında red-tide olayları çok karakteristiktir. Gerence Körfezi, kuzey-batı rüzgarları haricindeki hava akımlarına kapalı, Sığacık ve Doğan Bey Körfezleri ise, batılı ve güneyli rüzgarlardan fazlasıyla etkilenmektedir.

IV. Bölge (B. Menderes Deltası – Güllük Körfezi): Bu bölge kıyı boyunca çok sayıda doğal koy ve körfezlere sahip olup, genelde tarımsal ve rekreasyonel alanlar çoğunluktadır. Büyük Menderes nehri, geniş tarım alanlarından geçerek Ege Denizi’ne dökülen en önemli akarsulardan biridir. Kıyı boyunca özellikle Didim ve Güllük civarında irili ufaklı turistik merkezler bulunmaktadır. Güllük körfezi ise, hemen hemen tüm rüzgarlara kapalı bir körfez durumundadır. Bölge zemini genellikle çamurlu ve kumlu-çamurlu bir yapıya sahiptir. Büyük Menderes nehri ağzı ve Güllük Körfezi’ndeki Tuzla ve dalyan ağzı, ağ kafes balık yetiştiricileri tarafından yavru balık toplama yeri olarak kullanılmaktadır.

V. Bölge (Gökova Körfezi – Marmaris): Bu bölge kuzeyde Bodrum, güneyde ise Marmaris körfezi arasında kalan alanı kapsamaktadır. Gökova ve Yeşilova Körfezleri, etrafı doğal bitki örtüsü ile kaplı koy ve körfezlere sahip olup, büyük bir kısmı koruma altına alınan bölgeler olarak belirlenmiştir. Körfez civarında Bodrum ve Ören’den başka üzerinde durulacak seviyede bir yerleşim alanı bulunmamaktadır. Ören’de inşa edilen termik santral faaliyete geçmek üzeredir. Gökova ve Yeşilova, halen Ege Denizi’nin en temiz körfezleri durumundadır. Her iki körfezde kıyı bölgeleri haricinde 500–600 m’lik derin sular mevcuttur. Bu bölgenin, Ege’nin diğer bölgelerine nazaran diğer bir önemli özelliği de Süveyş Kanalı’ndan Akdeniz’e geçen İndopasifik türlerine de sahip olmasıdır. Ayrıca bölgeye hiç bir büyük akarsu

dökülmemektedir. Ancak, bölgenin karasal kısmının karstik bir yapıya sahip olması nedeniyle yağmur suları, kayalardan süzülerek kıyı bölgelerinde deniz tabanından taze tatlı su ve zengin mineral girişi sağlamak ve canlı üretkenliğini arttırmaktadır.

2.3 Kullanılan Data ve Örnekleme:

Bu çalışmada 1991–1996 yılları arasında Ege Denizi’nde canlı kaynakların ve miktarlarının belirlenmesi amacıyla yürütülen JICA (Japon International Cooperation Agency, 199 –1993) ve Tubitak (1994–1996) projeleri kapsamında gerçekleştirilen trol örneklemelerine ait veriler kullanılmıştır. Örnekleme Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü’ne bağlı olan K. Piri Reis araştırma gemisi ile torba sonu (cod end) 44 mm göz açıklığında Akdeniz tipi Türk-İtalyan modeli trol ağı kullanılarak yürütülmüştür. Örnekleme süresince değişik bölge, derinlik ve mevsimlerde toplam 341 trol çekilmiş ve bunların 263’ünde barbun balığı yakalanmıştır (Tablo 2.1). Barbun balıklarının dağılımının derinliğe göre karşılaştırılabilmesi için trol örnekleme 3 derinlik tabakasına (A:30–100 m, B:100–200 m, C:200 m ve üstü) ayrılarak gruplandırılmıştır (Tserpes ve diğer., 1999; Labropoulou ve Papaconstantinou, 2004; Gaertner ve diğer., 2005).

Trol çekimleri, 2,5 deniz mili/saat hızla ve ağ deniz tabanına oturduktan sonra ortalama 30 dk (mevcut zemin şartlarına göre 15-50 dk arasında) süreyle gerçekleştirilmiştir. Her bir trol örneklemeinde, torba güverteye alındıktan sonra avın tamamı türlerine göre ayrılarak sayıları kaydedilmiş ve toplam ağırlıkları denizde ölçüm yapmak için tasarlanmış 2 gr. hassasiyetindeki Marel marka terazi ile ölçülmüştür. Her bir trol örneklemeinden sonra toplam ağırlığı kaydedilen barbun balıklarından; boy, ağırlık, cinsiyet, mide durumu vb. değişkenlerin ölçülebilmesi amacıyla rastgele örnekleme yöntemiyle 20–40 adet arasında (yakalanan barbun miktarı çok ise) alt örnek alınmıştır. Bu balıkların uzunlukları (çatal boy, FL) 1 mm hassasiyetinde ölçülmüştür. Ayrıntılı ölçümleri yapılan bu örneklerin (alt örneğin) dışında kalan barbun balıklarının uzunlukları (FL) ise 0,5 cm sınıf aralığında hazırlanmış boy delme kartlarına işaretlenerek kaydedilmiştir.

Tablo 2.1 Ege Denizi'nde örnekleme dönemi, bölgesi ve derinliğine göre çekilen trol sayıları

Örnekleme Dönemi	Bölge	Tabaka	Çekilen Trol Sayısı	Barbun çıkan trol sayısı
Bahar	1	A	8	6
	2	A	6	6
	3	A	10	9
		B	2	2
	4	A	8	8
	5	A	2	2
		B	6	6
		C	2	2
	Yaz	1	A	42
B			7	7
C			8	0
2		A	24	21
		B	9	3
		C	5	0
3		A	13	12
		B	7	4
		C	4	2
4		A	14	13
		B	7	5
5		A	17	15
		B	6	2
		C	4	1
Güz		1	A	27
	B		12	8
	2	A	4	3
		B	2	1
		C	3	0
	3	A	3	3
		B	2	1
		C	3	0
	4	A	10	8
	5	B	3	2
		C	3	1
	1	A	5	5
	2	A	8	7
	3	A	6	6
		B	3	1
Kış	1	A	13	12
		B	5	5
		C	3	0
	2	A	7	4
	4	A	5	5
	5	B	3	2

Hem ayrıntılı ölçümleri yapılan balıklar hem de delme kartlarına işaretlenerek boy verisi alınan balıklar 1 cm aralığında boy sınıflarına ayrılarak gruplandırılmıştır. Oluşturulan her bir boy aralığında yer alan balıklara ilişkin veriler mevsim, derinlik ve bölgelere göre birleştirilmiş % dağılım oranları grafik olarak hazırlanmıştır.

Trol çekimleri sırasında bazı pelajik balıklar ve bazı dip materyeli (deniz kestanesi, deniz yıldızı, çöpler v.b) kayıt altına alınmamıştır. Bunun yanında her bir trol için örnekleme yapıldığı bölge, tarih, trol numarası, koordinatları, başlama ve bitiş saatleri, dip materyali (çamur, taş gibi), örnekleme derinliği, trol çekim hızı, çekim süresi ve mesafesi, hava koşulları, rüzgar hızı, rüzgar yönü ve dalga şiddeti gibi veriler kaydedilmiştir (Benli ve diğer., 2000).

Her bir trol örnekleme için, kendi çekim süresi dikkate alınarak doğrusal orantı kurulmuş ve 1 saatte yakalanan av miktarı (kg/s) hesaplanmıştır (Ünlüoğlu ve diğer., 2008). Tutulan av kayıtları örnekleme dönemlerine, bölgelere ve derinliklere göre gruplandırılarak birim av ve biyokütle değerleri tahmin edilmiştir. Biyokütle hesaplamalarında "Taranan Alan" yöntemi kullanılmıştır (Sparre ve diğer., 1989). Taranan alanın hesaplanmasında;

$a = h \times s \times m$ formülü kullanılmıştır. Burada;

a = Taranan Alan

h = Trol Çekim Hızı

s = Trol Çekim Süresi

m = Trol çekimi sırasında trol ağının yatay ağız açıklığı (Maçalar arası mesafe)

Taranan alanın hesaplanmasında trol ağının ortalama ağız açıklığının belirlenebilmesi için örnekleme için "Net Sounder" sistemi kullanılmıştır. Bu sayede her bir trol örnekleme sırasında ağın tabana oturma ve kalkma zamanları net olarak ölçülebilmektedir (Benli ve diğer., 2000; Cihangir ve Benli, 2003). Formülde yer alan m , trol ağının yatay ağız açıklığı değeri ise, Cihangir ve Benli, 2003 tarafından aynı sistem ve trol ağları kullanılarak yapılmış olan bir araştırmada bulunan sonuçlar esas alınarak 9,5 m kabul edilmiştir (Ünlüoğlu ve diğer, 2008).

Biyokütle tahminleri karşılaştırılabilir olması açısından 1 km²'lik birim alan için aşağıdaki eşitlik kullanılarak yapılmıştır (Moranta ve diğer.,1998; Ünlüoğlu ve diğer., 2008).

$$\sum_{i=1}^n \hat{B}_i = \frac{A \cdot \bar{C}_i}{a_i \cdot q}$$

Eşitlikte;

\hat{B} : ortalama biyokütle tahmini

\bar{C}_i : i. örneklemede yakalanan ortalama av miktarı

A : biyokütle tahmini yapılan toplam alan (1 km²).

a_i : i. örneklemede taranan alan

q : trol ağının yakalayabilirlik katsayısı (burada q değeri 1 olarak kabul edilmiştir (Benli ve diğ., 2000)).

Ortalama biyokütle değerinin varyansı aşağıdaki eşitlikte gösterilmiştir.

$$\text{var}(\hat{B}) = \sum_{i=1}^n \left(\frac{A_i}{a_i} \right)^2 \cdot \frac{\text{var}(C_i)}{n}$$

Eşitlikte n, herbir örnekleme döneminde çekilen toplam trol sayısıdır.

Varyans değeri dağılımın yaygınlığı hakkında bir fikir verse bile, bu yaygınlığın büyük mü yoksa küçük mü olduğu konusunda bir sonuca varmak mümkün değildir. Bu nedenle benzer populasyonların varyanslarının karşılaştırılmasında varyasyon katsayısı (CV) kullanılmaktadır (Sokal ve Rohlf, 1995).

$$\text{CV}(\hat{B}) = \frac{100 \cdot \sqrt{\text{var}(\hat{B})}}{\hat{B}}$$

Varyasyon katsayısı biyokütleyle ek olarak birim av miktarı için de hesaplanmıştır. Bu hesaplamada ortalama biyokütle yerine ortalama av miktarı (kg/s) kullanılmıştır.

Av miktarı ve biyokütle değerlerinde bölge, derinlik ve mevsimlere göre fark olup olmadığını belirlemek için önce varyansların homojen olup olmadığı Levene yöntemi (Levene's test for homoscedasticity) ile test edilmiştir (Zar, 1996). Bu teste göre hem ortalama av miktarı hem de biyokütle değerlerinin varyanslarının homojen olmadığı belirlenmiştir. Bunun üzerine varyansların homojen hale gelebilmesi için çeşitli transformasyonlar (logaritmik, arcsin, karekök, box-cox vb) denenmiş ancak denenilen transformasyonların hiçbirisi varyansların homojen dağılması koşulunu yerine getirememiştir. Bu nedenle nonparametrik bir test olan Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. Kruskal-Wallis testinde yapılan karşılaştırmalar (bölge, mevsim, strata) sonucu bir fark bulunduğunda ise farkın nereden kaynaklandığını bulabilmek için Kruskal-Wallis Z testi yapılmıştır (Mendoza ve diğer., 2009).

BÖLÜM ÜÇ

BULGULAR

3.1 Av Miktarı ve Biyokütle Çalışmaları

1991 yılı Yaz mevsiminde 12.07.1991–13.08.1991 tarihleri arasında gerçekleştirilen 99 adet trol örneklemeinde av miktarı 0–9,1 (1,4±0,22 SE) kg/s arasında değişim göstermiştir. Örnekleme bölgelerine ve derinlik tabakalarına göre ortalama av miktarı 0,07 kg/s ile 3,13 kg/s arasında değişim gösterirken biyokütle değerleri de 1,59 kg/km² ile 74,44 kg/km² arasında hesaplanmıştır (Tablo 3.1).

Tablo 3.1 1991 Yaz döneminde bölge ve derinlik tabakalarına göre av miktarı ve biyokütle tahminleri

Bölge	Tabaka	Birim Av (Kg/s)	Varyans	Varyasyon Katsayısı	Biyokütle (Kg/km ²)	Biyokütle Varyansı	Biyokütle Varyasyon Katsayısı
I	A	2,30	5,07	97,90	54,74	110,48	19,20
	B	1,46	2,92	117,04	34,76	236,47	44,24
	C	-	-	-	-	-	-
II	A	1,62	3,43	130,06	38,57	388,39	51,09
	B	1,03	4,56	19,56	24,60	287,51	68,92
	C	-	-	-	-	-	-
III	A	3,13	10,83	105,25	74,44	1023,14	42,97
	B	0,07	0,01	141,42	1,59	1,68	81,65
	C	1,95	4,21	105,19	46,43	596,30	52,60
IV	A	1,03	1,11	102,68	24,42	89,84	38,81
	B	-	-	-	-	-	-
	C	-	-	-	-	-	-
V	A	0,15	0,03	114,87	3,65	5,86	66,32
	B	-	-	-	-	-	-
	C	-	-	-	-	-	-

Tabloda (-) işareti o bölge ve derinlikte trol çekildiği halde barbun balığının çıkmadığı anlamına gelmektedir. Hücrelerin boş olması ise o bölge ve derinlikte trol çekilmediğini göstermektedir

I. ve II. Bölgelerde birim av miktarı ve biyokütle değerleri A tabakasında daha yüksekken, B tabakasında bu değerler bir miktar (%30–40) azalmıştır. III. Bölgeye bakıldığında ise, farklı bir durum ortaya çıkmaktadır. Burada A tabakasında

örnekleme döneminin en yüksek birim av miktarı ve biyokütle değeri (sırasıyla 3,13 kg/s ve 74,44 kg/km²) bulunurken, B tabakasında oldukça küçük değerler (0,07 kg/s ve 1,59 kg/km²) hesaplanmıştır. Diğer yandan III. Bölgede C tabakasında biyokütle değerinin A tabakasına göre yaklaşık yarı yarıya düştüğü, ancak diğer bölgelerdeki B tabakalarında hesaplanan değerlerden daha yüksek olduğu görülmektedir. III. Bölge B tabakasında varyasyon katsayısı değerlerinin de (CV=141,42; CV(B)=81,65) oldukça yüksek çıkmış olması, bu alanda hesaplanan birim av miktarlarının ve biyokütle değerlerinin oldukça değişken olduğunu, hatta güvenilirliğinin düşük olduğunu ifade etmektedir. Bu durum iki nedenden kaynaklanmış olabilir. İlk olarak söz konusu örnekleme alanında aşırı avcılık baskısından dolayı barbun balıklarının miktarı oldukça azalmış olabilir. Diğer bir neden olarak da bu bölgede yapılan örneklemlerde trol ağının düzgün çalışmadığı söylenebilir. Bu bölgede çekilen 3 trolde ikisinde balık çıkmaması ise, trolün düzgün çalışmama ihtimalini arttırmaktadır.

1991 yılı Kış mevsiminde 05.12.1991–18.12.1991 tarihleri arasında 12 adet trol çekilmiştir. Bu dönemde I. bölgede trol çekimi yapılmamıştır. Trollerden elde edilen av miktarı 0 – 11 kg/s (3,76±0,32 SE) arasında değişim göstermiştir. En yüksek değerlere V. Bölgede B tabakasında rastlanmış olup, birim av miktarı 5 kg/s, biyokütle değeri ise 119,05 kg/km² olarak tahmin edilmiştir (Tablo 3.2).

Bu dönemde 1991 yılı yaz mevsimine göre II. bölgenin A tabakasında birim av ve biyokütle açısından azalma görülmekle birlikte, IV ve V. Bölgede elde edilen değerler önceki değerlerden çok yüksektir. En yüksek varyasyon katsayısı değerleri ise (CV: 90,92 ve CV(B): 52,49) V. Bölgede hesaplanmıştır. Bu dönemde trol örneklemlerinin sayısının yetersiz olması, güvenilir bir değerlendirme yapılmasını engellemektedir.

Tablo 3.2 1991 Kış döneminde bölge ve tabakaya göre av miktarı ve biyokütle tahminleri

Bölge	Tabaka	Birim Av (kg/s)	Varyans	Varyasyon Katsayısı	Biyokütle (kg/km ²)	Biyokütle Varyansı	Biyokütle Varyasyon Katsayısı
I	A						
	B						
	C						
II	A	1,00	0,52	72,11	23,81	73,70	36,06
	B						
	C						
III	A						
	B						
	C						
IV	A	2,79	3,27	64,81	66,48	371,19	28,98
	B						
	C						
V	A						
	B	5,00	20,67	90,92	119,05	3905,27	52,49
	C						

Tabloda (-) işareti o bölge ve derinlikte trol çekildiği halde barbun balığının çıkmadığı anlamına gelmektedir. Hücrelerin boş olması ise o bölge ve derinlikte trol çekilmediğini göstermektedir

1992 yılında sadece güz mevsiminde örnekleme yapılmıştır. 15.09.1992–26.10.1992 tarihleri arasında 74 adet trol çekilmiştir. Örneklemeelerde elde edilen av miktarları 0 – 41,6 kg/s ($2,88 \pm 0,68$ SE) arasında değişim göstermiştir. Ortalama birim av miktarları 0 ile 15,53 kg/s arasında değerler alırken, biyokütle değerlerinin 0 ile 369,84 kg/km² arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek birim av ve biyokütle değerleri V. Bölgede B tabakasında hesaplanmıştır (Tablo 3.2). Bu dönemde ilk üç bölgede 200 m’den sonra hedef türün bireylerine rastlanmamıştır. IV. bölgede 100 m’den sonraki B ve C tabakasında trol örnekleme yapılmamıştır.

III. ve V. Bölgede elde edilen yüksek birim av ve biyokütle değerleri tüm bahar dönemleri arasında en yüksek değerler olarak belirlenmiştir. Bu dönemde derinliğin artmasıyla birlikte av miktarında azalma görülmesine rağmen II. bölgenin B tabakasında oldukça düşük değerler ($0,16$ kg/s ve $9,52$ kg/km²) hesaplanmıştır. V. Bölgedeki C tabakasında diğer dönemlerdeki C tabakalarına göre en yüksek birim av ve biyokütle miktarları ($2,23$ kg/s ve $53,17$ kg/km²) bulunmuş, bunun yanında bu

dönemdeki en yüksek varyasyon katsayısı değerleri (CV: 141,42 ve CV(B): 81,65) elde edilmiştir.

Tablo 3.3 1992 Güz döneminde bölge ve derinlik tabakalarına göre av miktarı ve biyokütle tahminleri

Bölge	Tabaka	Birim Av (kg/s)	Varyans	Varyasyon Katsayısı	Biyokütle (kg/km ²)	Biyokütle Varyansı	Biyokütle Varyasyon Katsayısı
I	A	2,36	6,22	105,48	56,28	130,53	20,30
	B	1,73	4,43	121,94	41,08	278,86	40,65
	C	-	-	-	-	-	-
II	A	2,88	13,05	125,64	68,45	1849,05	62,82
	B	0,40	0,16	100,00	9,52	45,35	70,71
	C	-	-	-	-	-	-
III	A	10,11	85,85	91,62	240,79	16222,04	52,89
	B	2,32	0,55	31,90	55,24	155,22	22,55
	C	-	-	-	-	-	-
IV	A	3,08	8,75	96,02	73,33	495,78	30,36
	B						
	C						
V	A	-	-	-	-	-	-
	B	15,53	343,90	119,39	369,84	64985,30	68,93
	C	2,23	9,98	141,42	53,17	1885,03	81,65

Tabloda (-) işareti o bölge ve derinlikte trol çekildiği halde barbun balığının çıkmadığı anlamına gelmektedir. Hücrelerin boş olması ise o bölge ve derinlikte trol çekilmediğini göstermektedir

1993 yılı kış mevsiminde 18.01.1993–20.02.1993 tarihleri arasında 24 adet trol örnekleme yapılmış ve bu trollerden elde edilen av miktarları 0–17,26 kg/s ($3,24 \pm 0,83$ SE) arasında değişim göstermiştir. En yüksek birim av ve biyokütle değerleri I. bölgede B tabakasında sırasıyla; 4,56 kg/s ve 108,57 kg/km² olarak tahmin edilmiştir. III., IV. ve V. Bölgelerde ise trol çekimi yapılmamıştır (Tablo 3.4). Sadece ilk iki bölgede elde edilen biyokütle ve birim av değerleri önceki dönemlere göre daha yüksek çıkmıştır.

Tablo 3.4 1993 Kış döneminde bölge ve tabakaya göre av miktarı ve biyokütle tahminleri

Bölge	Tabaka	Birim Av (kg/s)	Varyans	Varyasyon Katsayısı	Biyokütle (kg/km ²)	Biyokütle Varyansı	Biyokütle Varyasyon Katsayısı
I	A	3,28	19,55	135,01	77,99	852,70	37,44
	B	4,56	11,86	75,52	108,57	1120,41	30,83
	C	-	-	-	-	-	-
II	A	4,15	7,66	66,74	98,73	1447,28	38,53
	B	-	-	-	-	-	-
	C	-	-	-	-	-	-

Tabloda (-) işareti o bölge ve derinlikte trol çekildiği halde barbun balığının çıkmadığı anlamına gelmektedir. Hücrelerin boş olması ise o bölge ve derinlikte trol çekilmediğini göstermektedir

1993 yılı bahar mevsiminde 04.05.1993–24.05.1993 tarihleri arasında 25 adet trol çekilmiştir. Elde edilen örneklerin av miktarı 0–17,4 kg/s ($3,57 \pm 1,04$ SE) arasında değişim göstermiştir. En yüksek birim av ve biyokütle III. Bölgede A tabakasında sırasıyla; 8,16 kg/s ve 194,29 kg/km² olarak hesaplanmıştır. II. Bölgede A tabakasında biyokütle değeri 3,10 kg/km² olarak çok düşük değerde bulunmuştur. V. Bölgede beklenenin tersine A tabakasından B tabakasına geçişte biyokütle ve birim av miktarında artış olmuştur. Söz konusu bölgede C tabakasındaki en yoğun av miktarı bu dönemde elde edilmiştir (Tablo 3.5).

1993 yılı güz mevsiminde 29.09.1993–07.10.1993 tarihleri arasında 22 trol adet çekilmiştir. Trollerde yakalanan barbun miktarları 0–21 kg/s ($4,03 \pm 1,25$ SE) arasında değişmiştir. En yüksek birim av ve biyokütle değerlerine III. Bölge A tabakasında rastlanmış ve sırasıyla; 6,30 kg/s ve 150,08 kg/ km² olarak belirlenirken en küçük birim av (0,29 kg/s) ve biyokütle (6,83 km/kg²) değerleri ise, III. bölgede B tabakasında bulunmuştur. (Tablo 3.6). Av miktarındaki bu değişim 1991 yaz mevsimindeki bulgularla benzerlik göstermektedir. B tabakasında varyasyon katsayılarının da yüksek olduğu görülmektedir. III Bölge B tabakasında iki (1991 yaz ve 1993 güz) örnekleme döneminde de biyokütle değerlerinin oldukça düşük çıkmış olması, bölgede muhtemel bir aşırı av baskısından dolayı olabilir. Bu dönemde IV. ve V. bölgelerde trol örnekleme yapılmamıştır.

Tablo 3.5 1993 Bahar döneminde bölge ve tabakaya göre av miktarı ve biyokütle tahminleri

Bölge	Tabaka	Birim Av (kg/s)	Varyans	Varyasyon Katsayısı	Biyokütle (kg/km ²)	Biyokütle Varyansı	Biyokütle Varyasyon Katsayısı
I	A	1,03	1,96	136,16	24,48	185,10	55,59
	B						
	C						
II	A	0,13	-	53,85	3,10	1,39	38,07
	B	-	-	-	-	-	-
	C						
III	A	8,16	45,98	83,10	194,29	5212,97	37,16
	B	2,20	0,16	18,18	52,38	45,35	12,86
	C						
IV	A	4,58	48,39	152,04	108,93	6857,35	76,02
	B						
	C						
V	A	0,51	0,15	76,47	12,14	43,11	54,07
	B	4,17	10,06	76,11	99,21	1900,14	43,94
	C	3,45	0,20	13,04	82,14	57,40	9,22

Tabloda (-) işareti o bölge ve derinlikte trol çekildiği halde barbun balığının çıkmadığı anlamına gelmektedir. Hücrelerin boş olması ise o bölge ve derinlikte trol çekilmediğini göstermektedir.

Tablo 3.6 1993 Güz döneminde bölge ve tabakaya göre av miktarı ve biyokütle tahminleri

Bölge	Tabaka	Birim Av (kg/s)	Varyans	Varyasyon Katsayısı	Biyokütle (kg/km ²)	Biyokütle Varyansı	Biyokütle Varyasyon Katsayısı
I	A	5,39	62,56	146,80	128,29	7093,40	65,65
	B	-	-	-	-	-	-
	C	-	-	-	-	-	-
II	A	2,88	25,21	174,33	68,57	1786,15	61,63
	B	-	-	-	-	-	-
	C	-	-	-	-	-	-
III	A	6,30	19,50	70,06	150,08	1842,85	28,60
	B	0,29	0,16	141,42	6,83	31,06	81,65
	C	-	-	-	-	-	-

Tabloda (-) işareti o bölge ve derinlikte trol çekildiği halde barbun balığının çıkmadığı anlamına gelmektedir. Hücrelerin boş olması ise o bölge ve derinlikte trol çekilmediğini göstermektedir

1994 yılında yaz mevsiminde 22.07.1994–08.08.1994 tarihleri arasında 44 adet trol çekilmiştir. Elde edilen av miktarları 0–23,46 kg/s (2,78±0,64 SE) arasında değişim göstermiştir. En yüksek birim av ve biyokütle V. Bölgede A tabakasında elde edilmiş ve bu değerler sırasıyla 5,79 kg/s ve 137,90 kg/ km² olarak bulunmuştur.

Aynı bölgede en düşük değerlere C tabakasında rastlanmıştır. Bu tabakada birim av 0,12 kg/s, biyokütle ise 2,76 kg/km² olarak hesaplanmıştır (Tablo 3.7). Örneklemelerin tamamı dikkate alındığında V. Bölgede A tabakasında en yüksek birim av ve biyokütle değerleri, bu örnekleme döneminde elde edilmiştir.

Tablo 3.7 1994 Yaz döneminde bölge ve tabakaya göre av miktarı ve biyokütle tahminleri

Bölge	Tabaka	Birim Av (kg/s)	Varyans	Varyasyon Katsayısı	Biyokütle (kg/km ²)	Biyokütle Varyansı	Biyokütle Varyasyon Katsayısı
I	A	3,83	9,77	81,67	91,11	615,23	27,22
	B	-	-	-	-	-	-
	C	-	-	-	-	-	-
II	A	2,29	5,83	105,40	54,53	330,36	33,33
	B	-	-	-	-	-	-
	C	-	-	-	-	-	-
III	A	2,14	3,54	88,08	50,84	401,05	39,39
	B	0,54	0,14	68,89	12,86	39,22	48,71
	C	-	-	-	-	-	-
IV	A	1,49	6,51	171,38	35,44	527,04	64,77
	B	-	-	-	-	-	-
	C	-	-	-	-	-	-
V	A	5,79	63,85	137,97	137,90	5171,25	52,15
	B	0,96	0,92	100,00	22,86	261,22	70,71
	C	0,12	0,01	100,00	2,76	3,81	70,71

Tabloda (-) işareti o bölge ve derinlikte trol çekildiği halde barbun balığının çıkmadığı anlamına gelmektedir. Hücrelerin boş olması ise o bölge ve derinlikte trol çekilmediğini göstermektedir

1994 yılında kış mevsiminde 29.11.1994–12.12.1994 tarihleri arasında 38 adet trol çekilmiştir. Bu trollere elde edilen av miktarları 0,09–41,10 kg/s (7,50±1,46 SE) arasında değişim göstermiştir. Elde edilen en yüksek birim av ve biyokütle değerleri III. Bölgede A tabakasında elde edilmiş olup sırasıyla; 18,13 kg/s ve 431,64 kg/km² olarak hesaplanmıştır. Bu değerler Ege Denizi'nde yapılan tüm trol örneklemerinde elde edilen en yüksek birim av ve biyokütle değerleri olarak dikkat çekmektedir. Bu dönemdeki en düşük değerler ise II. Bölgede B tabakasında hesaplanmış olup, birim av 0,79 kg/s ve biyokütle 18,81 kg/km² olarak tahmin edilmiştir.

Tablo 3.8 1994 Kış döneminde bölge ve tabakaya göre av miktarı ve biyokütle tahminleri

Bölge	Tabaka	Birim Av (kg/s)	Varyans	Varyasyon Katsayısı	Biyokütle (kg/km ²)	Biyokütle Varyansı	Biyokütle Varyasyon Katsayısı
I	A	3,25	3,42	56,97	77,33	388,17	25,48
	B	-	-	-	-	-	-
	C						
II	A	3,27	1,89	42,02	77,82	152,79	15,88
	B	0,79	0,32	72,15	18,81	92,09	51,02
	C						
III	A	18,13	151,11	67,81	431,64	10707,95	23,97
	B	-	-	-	-	-	-
	C						
IV	A	5,79	10,27	55,37	137,82	831,99	20,93
	B	-	-	-	-	-	-
	C	-	-	-	-	-	-
V	A	7,48	55,85	99,93	178,07	4523,15	37,77
	B	3,15	3,06	55,56	75,00	868,06	39,28
	C						

Tabloda (-) işareti o bölge ve derinlikte trol çekildiği halde barbun balığının çıkmadığı anlamına gelmektedir. Hücrelerin boş olması ise o bölge ve derinlikte trol çekilmediğini göstermektedir

1995 yılında yaz mevsiminde 08.08.1995–19.08.1995 tarihleri arasında 35 adet trol çekilmiştir. Çekilen trollerden elde edilen av miktarları 0–55,4 kg/s ($8,91 \pm 1,91$ SE) arasında değişiklik göstermiştir. Bu dönemde en yüksek birim av ve biyokütle değerleri sırasıyla; 14,93 kg/s ve 355,56 kg/ km² olarak II. Bölgede A tabakasında hesaplanmıştır. Bunun yanında en küçük değerler III. Bölgede B tabakasında bulunmuş olup, birim av 0,95 kg/s ve biyokütle değeri de 22,62 kg/ km² olarak tahmin edilmiştir. III. ve IV. Bölgedeki B tabakalarında av miktarı ve biyokütle değerleri A tabakalarında bulunan değerlerden oldukça düşük bulunmuştur (Tablo 3.9). Bu dönemde IV. Bölge hariç A tabakalarının tamamında yüksek birim av ve biyokütle değerlerinin hesaplanmış olması dikkat çekicidir. IV. Bölgede hesaplanan değerlerin bu kadar düşük olması muhtemelen aşırı avcılığın bir sonucudur. Bu örnekleme döneminde B tabakalarında bulunan varyasyon katsayılarının A tabakalarında bulunlarına göre neredeyse 2 kat daha yüksek olması, B tabakasında yapılan örneklemlerde değişkenliğin daha çok olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.9 1995 Yaz döneminde bölge ve tabakaya göre av miktarı ve biyokütle tahminleri

Bölge	Tabaka	Birim Av (kg/s)	Varyans	Varyasyon Katsayısı	Biyokütle (kg/km ²)	Biyokütle Varyansı	Biyokütle Varyasyon Katsayısı
I	A	9,93	105,78	103,59	236,39	8566,73	39,15
	B	-	-	-	-	-	-
	C	-	-	-	-	-	-
II	A	14,93	255,06	106,94	355,56	16065,45	35,65
	B	-	-	-	-	-	-
	C	-	-	-	-	-	-
III	A	9,25	7,56	29,73	220,24	2143,57	21,02
	B	0,95	0,90	100,00	22,62	255,81	70,71
	C	-	-	-	-	-	-
IV	A	3,62	12,75	98,60	86,24	1205,04	40,25
	B	-	-	-	-	-	-
	C	-	-	-	-	-	-
V	A	8,99	65,35	89,96	213,95	5292,11	34,00
	B	1,41	1,99	100,00	33,57	563,52	70,71
	C	-	-	-	-	-	-

Tabloda (-) işareti o bölge ve derinlikte trol çekildiği halde barbun balığının çıkmadığı anlamına gelmektedir. Hücrelerin boş olması ise o bölge ve derinlikte trol çekilmediğini göstermektedir

1996 yılında bahar mevsiminde 20.03.1996–05.03.1996 tarihleri arasında 19 adet trol çekilmiştir. Yapılan trol örneklemelerinde elde edilen av miktarları 0,98–17 kg/s ($4,68 \pm 0,94$ SE) arasında değişim göstermiştir. Bu dönemde en yüksek birim av ve biyokütle değerleri V. Bölgede B tabakasında sırasıyla; 13,30 kg/s ve 316,67 kg/ km² olarak elde edilmiştir. Hesaplanan en küçük değerler ise I. Bölgede A tabakasında belirlenmiş olup, birim av miktarı 1,61 ve biyokütle değeri ise 38,41 kg/ km² olarak bulunmuştur (Tablo 3.10). Bu dönemde II. Ve III. Bölge A tabakarı için hesaplanan biyokütle miktarının I. ve IV. Bölgelerdeki miktarların neredeyse 2-3 katı çıkmış olması I ve IV. Bölgelerde avcılık baskısının daha fazla olmasının sonucu olabilir.

Tablo 3.10 1996 Bahar döneminde bölge ve tabakaya göre av miktarı ve biyokütle tahminleri

Bölge	Tabaka	Birim Av (kg/s)	Varyans	Varyasyon Katsayısı	Biyokütle (kg/km ²)	Biyokütle Varyansı	Biyokütle Varyasyon Katsayısı
I	A	1,61	0,17	25,63	38,41	32,32	14,80
	B						
	C						
II	A	4,45	2,62	36,39	105,95	371,67	18,20
	B						
	C						
III	A	4,66	7,50	58,76	110,95	850,16	26,28
	B						
	C						
IV	A	2,39	4,86	92,42	56,79	688,53	46,21
	B						
	C						
V	A						
	B	13,30	16,22	30,28	316,67	3065,00	17,48
	C						

Tabloda (-) işareti o bölge ve derinlikte trol çekildiği halde barbun balığının çıkmadığı anlamına gelmektedir. Hücrelerin boş olması ise o bölge ve derinlikte trol çekilmediğini göstermektedir

Ege Denizi'nde yapılan her bir örnekleme dönemi tek tek ele alındığında, bölge ve tabakalara göre yapılan örnekleme dengeli bir şekilde dağılmadığı, bazı derinlik tabakalarında çok sayıda trol örnekleme yapılırken bazılarında hiç bir örnekleme yapılamadığı görülmektedir. Bu nedenle örnekleme yıllarına göre barbun balıklarının miktarındaki değişimlerin sağlıklı bir şekilde karşılaştırılması mümkün olamamıştır. Dolayısıyla örnekleme dönemleri birleştirilerek bölge ve derinlik tabakalarına göre gruplandırılmış ve genel bir değerlendirme yapılmıştır. Buna göre Ege Denizi'nde barbun balıklarının birim av ve biyokütle miktarlarının en yüksek bulunduğu yer III. Bölge A tabakası (8,13 kg/s ve 193,59 kg/km²), en düşüğü ise II. Bölge B tabakası (0,9 kg/s ve 21,39 kg/km²) olarak ortaya çıkmıştır (Tablo 3.11). I. ve II. Bölgelerde C tabakasında trol örnekleme yapıldığı halde barbun balığı bireylerine rastlanmamıştır. Dolayısıyla barbun balıklarının bu bölgede 200 m'den daha derin sularda dağılım göstermediği ya da aşırı avcılık baskısından dolayı yok denecek kadar azaldığı söylenebilir. Nitekim, IV. Bölge C tabakasında bazı teknik nedenlerle hiç bir trol örnekleme yapılmadığı için barbun balıklarının dağılımları ve miktarları hakkında bir değerlendirme yapmak mümkün olmasa da, III ve V.

Bölgelerde C derinlik tabakalarında önemli miktarlarda barbun bulunmuş olması kuzeyden güneye doğru gidildikçe barbun balıklarının daha derin sulara doğru dağılım gösterdiğinin bir kanıtı olarak kabul edilebilir.

Tablo 3.11 Ege Denizi'nde yakalanan barbun balıklarının bölge ve tabakaya göre av miktarı ve biyokütle tahminleri

Bölge	Tabaka	Birim Av (kg/s)	Varyans	Varyasyon Katsayısı	Biyokütle (kg/km ²)	Biyokütle Varyansı	Biyokütle Varyasyon Katsayısı
I	A	3,23	21,38	143,03	76,97	121,20	14,30
	B	2,31	7,29	116,76	55,05	196,70	25,48
	C	-	-	-	-	-	-
II	A	4,60	69,16	180,98	109,41	594,00	22,28
	B	0,90	3,29	201,80	21,39	143,35	55,97
	C	-	-	-	-	-	-
III	A	8,13	79,32	109,54	193,59	1124,18	17,32
	B	1,13	1,54	109,62	26,95	58,20	28,30
	C	0,98	3,05	179,25	23,21	216,44	63,37
IV	A	3,21	12,24	109,08	76,36	138,74	15,43
	B	1,62	5,81	149,20	38,45	411,44	52,75
	C						
V	A	5,87	57,73	129,42	139,78	1212,19	24,91
	B	6,25	90,50	152,16	148,86	2565,19	34,02
	C	1,54	5,32	150,10	36,59	335,21	50,03

Tabloda (-) işareti o bölge ve derinlikte trol çekildiği halde barbun balığının çıkmadığı anlamına gelmektedir. Hücrelerin boş olması ise o bölge ve derinlikte trol çekilmediğini göstermektedir

Her ne kadar Ege Denizi'nde incelenen bölgeler arasında birim av miktarı bakımından istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamış olsa da (Kruskal-Wallis test: $H(4, N=389)=6,43$ $p=0,1695$), tabakalar dikkate alındığında A tabakasında bulunan birim av miktarları bakımından bölgeler arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olduğu belirlenmiştir (Kruskal-Wallis test: $H(4, N=276)=14,62655$ $p=0,0055$). A tabakasında Bölgeler arasındaki fark III. Bölgeden kaynaklanmaktadır. Burada III. Bölge ile hem I. Bölge hem de IV. Bölge arasında fark bulunmuştur (Tablo 3.12). Bu farklılık III. Bölgede yakalanan av miktarının I. ve IV. Bölgelere göre oldukça yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Söz konusu saptamaya ek olarak Ege Denizi'nde derinlik arttıkça barbun balığının azaldığı tespit edilmiş ve derinlik tabakaları arasında av miktarı açısından istatistik olarak önemli bir farklılık bulunmuştur (Kruskal-Wallis test: $H(2, N=389)=66,96896$ $p=0,0000$). Tablo 3.13'de

de görüleceği gibi 3 derinlik tabakası arasında da istatistik olarak bir farklılık bulunmaktadır.

Tablo 3.12 Kruskal-Wallis Z değerlerinin A tabakasında bölgeler arasında karşılaştırılması

	I	II	III	IV	V
I		0,644633	3,669468	0,452080	1,386452
II	0,644633		2,796364	0,150536	0,800080
III	3,669468	2,796364		2,867045	1,647387
IV	0,452080	0,150536	2,867045		0,910671
V	1,386452	0,800080	1,647387	0,910671	

Tablo 3.13 Kruskal-Wallis Z değerlerinin derinlik tabakaları arasında karşılaştırılması

	A	B	C
A		3,670475	7,788833
B	3,670475		4,374198
C	7,788833	4,374198	

Yukarıda yapılan değerlendirmelere ek olarak bölgeler ve mevsimler ele alındığında birim av ve biyokütle değerleri en yüksek III. bölgede Kış mevsiminde 18,3 kg/s ve 431,64 kg/km², en düşük ise I. bölgede Bahar mevsiminde 1,25 kg/s ve 29,70 kg/km² olarak hesaplanmıştır (Tablo 3. 14). II. bölge haricinde en yüksek değerlerin Kış mevsiminde olduğu belirlenmiştir. Özellikle yaz mevsimlerinde ise düşüşler gözlenmiştir (Şekil 3.1 ve 3.2). Bu değerlendirmelerde ayrıca yapılan istatistiki analiz sonucu mevsimler arasında av miktarı bakımından önemli bir fark olduğu belirlenmiştir (Kruskal-Wallis test: $H(3, N=389) = 20,85540$ $p = 0,0001$) ve bu farklılığın Kış mevsiminden kaynaklandığı tespit edilmiştir (Tablo 3. 15) Bunların yanında en yüksek varyasyon katsayısı değerleri (CV: 167,41 ve CV(B): 68,34) V. Bölgede güz mevsiminde elde edilmiştir (Tablo 3. 14).

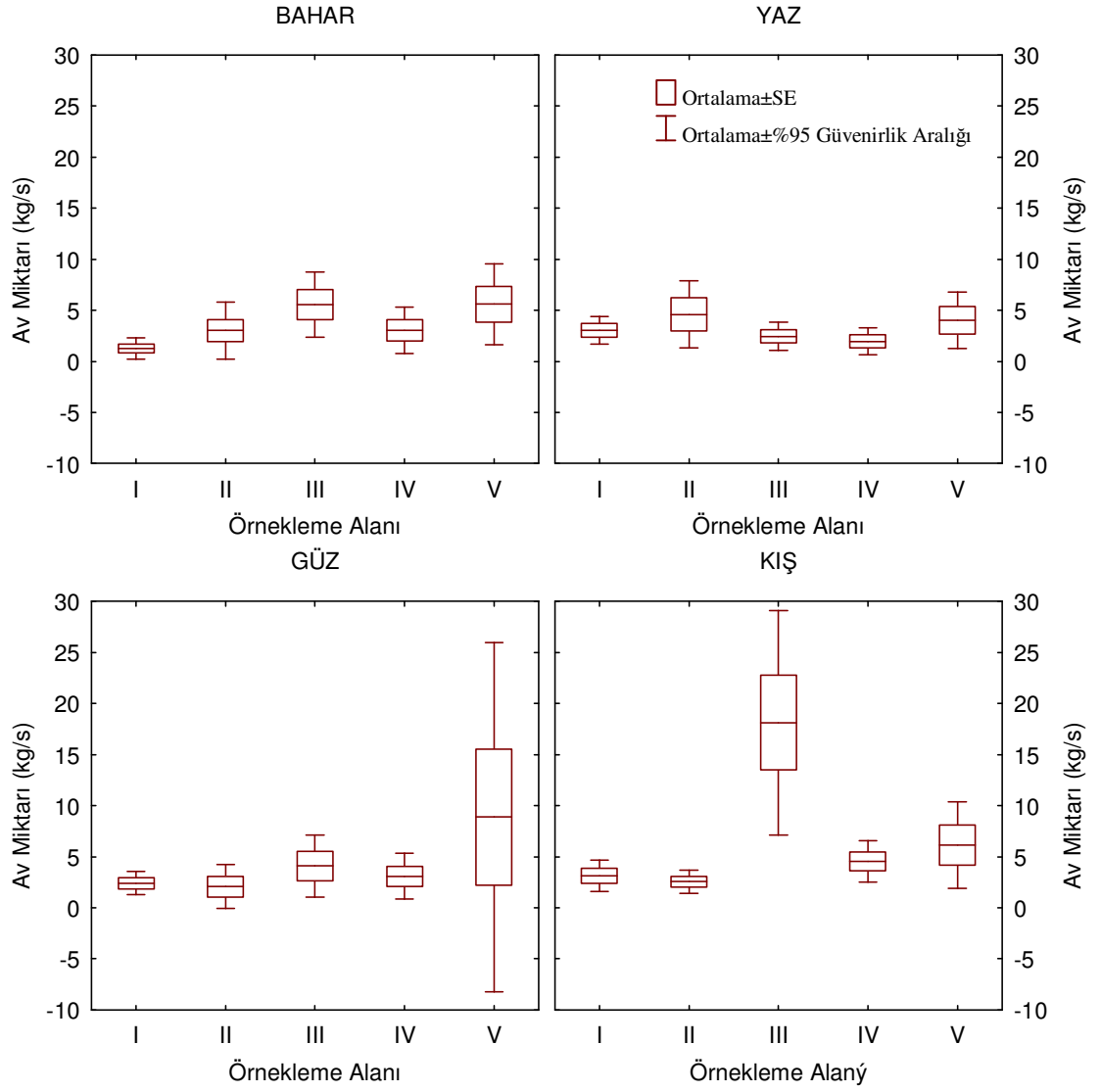
Tablo 3.14 Ege Denizi'nde yakalanan barbun balıklarının bölge ve mevsimlere göre av miktarı ve biyokütle tahminleri

Bölge	Mevsim	Birim Av (kg/s)	Varyans	Varyasyon Katsayısı	Biyokütle (kg/km ²)	Biyokütle Varyansı	Biyokütle Varyasyon Katsayısı
I	Bahar	1,25	1,37	93,79	29,70	97,00	33,16
	Güz	2,42	13,33	151,14	57,52	171,75	22,79
	Kış	3,14	14,25	120,26	74,74	310,76	23,59
	Yaz	3,05	24,98	163,79	72,66	248,46	21,69
II	Bahar	3,01	5,90	80,68	71,67	557,18	32,94
	Güz	2,08	16,50	195,37	49,50	550,08	47,39
	Kış	2,56	4,12	79,44	60,86	146,11	19,86
	Yaz	4,60	56,38	163,32	109,46	841,07	26,49
III	Bahar	5,57	25,45	90,59	132,60	1109,93	25,12
	Güz	4,09	35,05	144,68	97,43	1103,98	34,10
	Kış	18,13	151,11	67,81	431,64	10707,95	23,97
	Yaz	2,45	10,10	129,43	58,45	238,45	26,42
IV	Bahar	3,04	16,87	135,04	72,41	597,62	33,76
	Güz	3,08	8,75	96,02	73,33	495,78	30,36
	Kış	4,54	25,47	111,17	108,10	1203,42	32,09
	Yaz	1,97	7,70	141,14	46,82	218,37	31,56
V	Bahar	5,60	25,54	90,31	133,25	1316,31	27,23
	Güz	8,88	221,16	167,41	211,51	20895,82	68,34
	Kış	6,14	41,12	104,47	146,13	1942,45	30,16
	Yaz	4,03	47,31	170,57	96,01	993,23	32,83

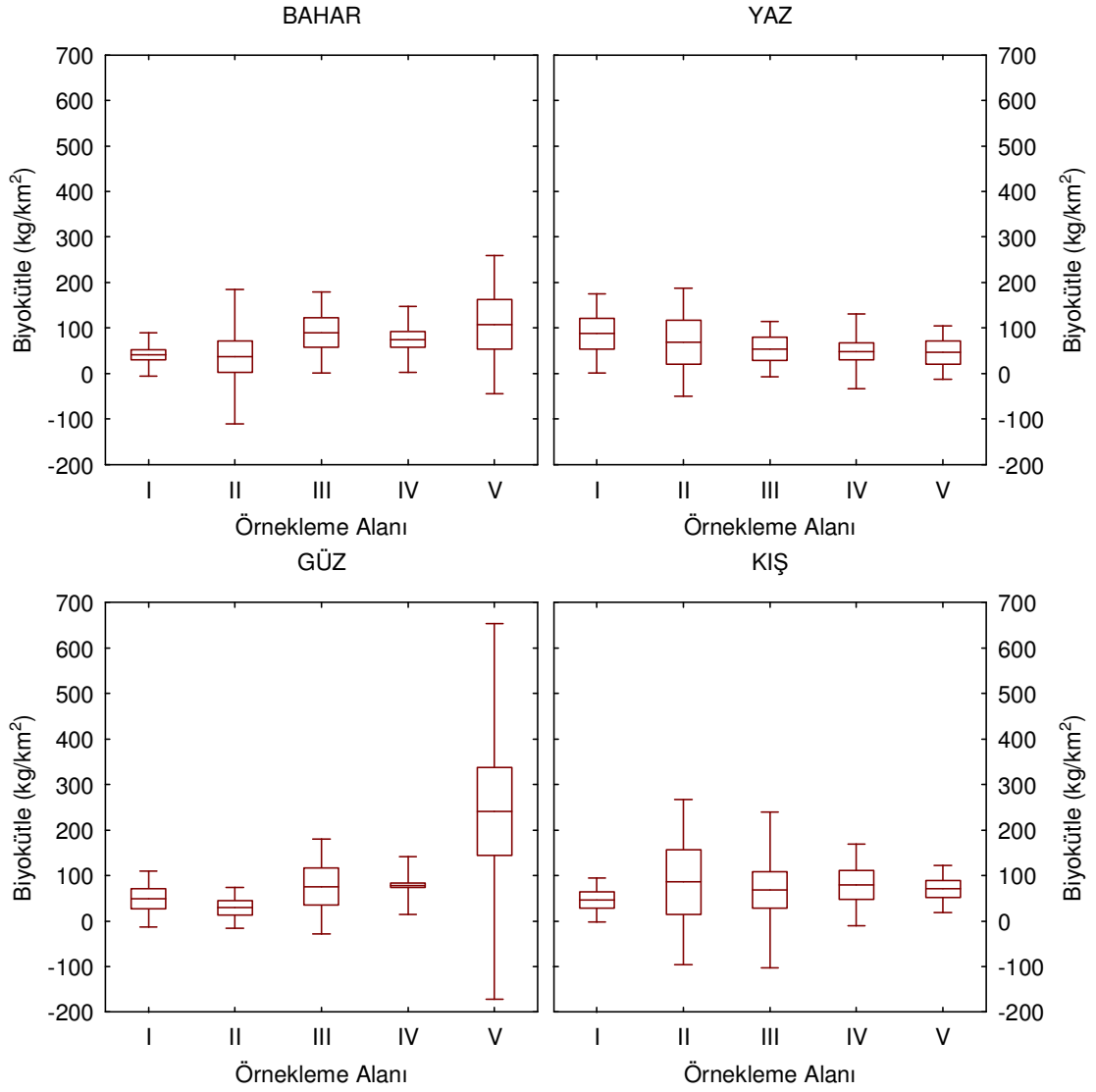
Tabloda (-) işareti o bölge ve derinlikte trol çekildiği halde barbun balığının çıkmadığı anlamına gelmektedir. Hücrelerin boş olması ise o bölge ve derinlikte trol çekilmediğini göstermektedir

Tablo 3. 15 Kruskal-Wallis Z değerlerinin mevsimler arasında karşılaştırılması

	Bahar	Yaz	Güz	Kış
Bahar		2,614739	2,255483	0,797332
Yaz	2,614739		0,196158	3,951505
Güz	2,255483	0,196158		3,399558
Kış	0,797332	3,951505	3,399558	

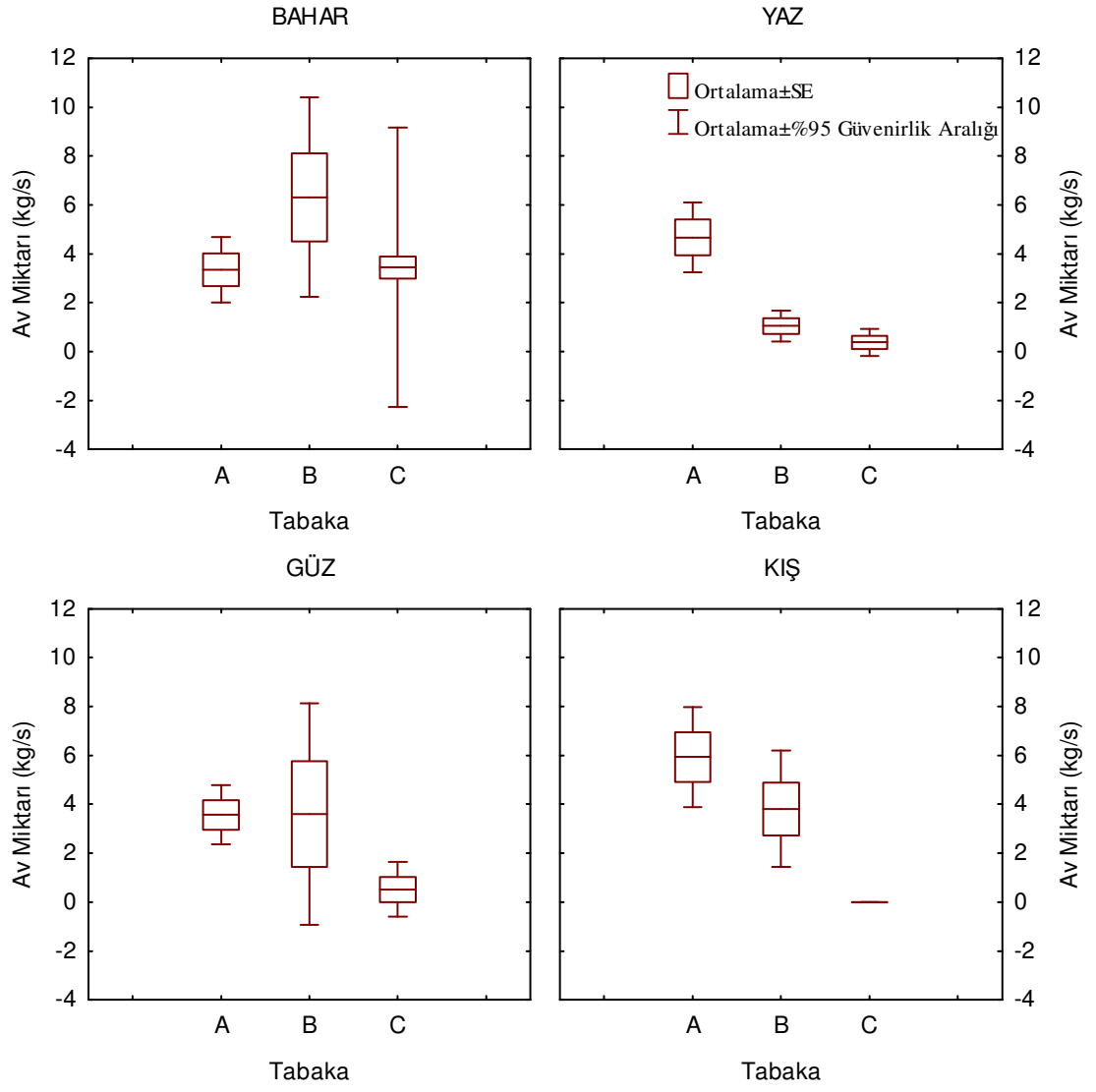


Şekil 3.1 Ege Denizi'nde yakalanan barbun balıklarının mevsimlere ve bölgelere göre av miktarlarının değişimi

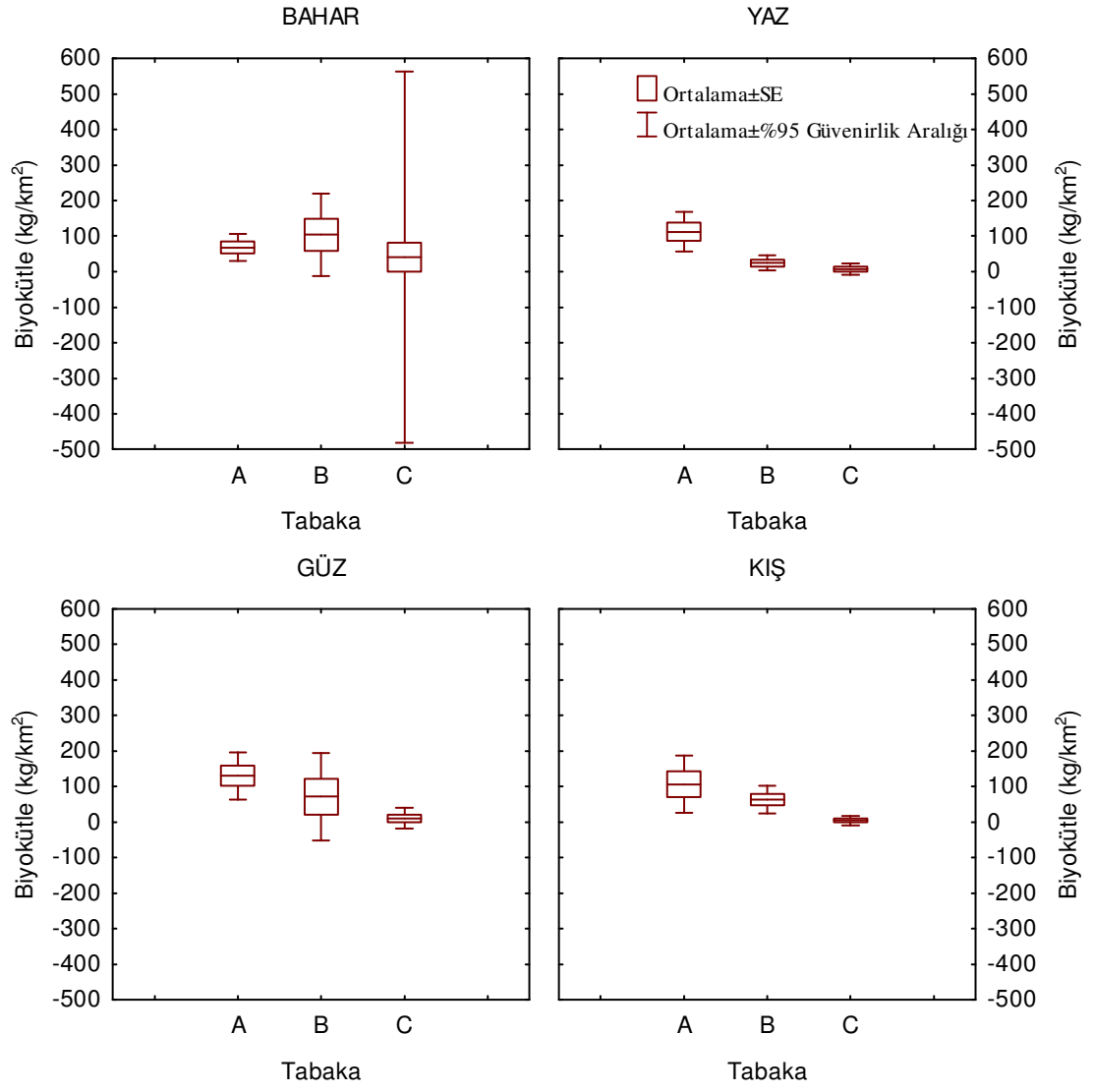


Şekil 3.2 Ege Denizi'nde yakalanan barbun balıklarının mevsimlere ve bölgelere göre biyokütle değerlerinin değişimi

Bunlara ek olarak mevsim ne olursa olsun, genelde derinliğin artmasıyla birlikte, av miktarlarının ve hesaplanan biyokütle değerlerinin azalış gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 3.3 ve 3.4). Sadece bahar mevsiminde tabakalar arasında belirgin bir fark görülmemiştir. Bu durum baharda varyans değerlerinin çok yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.



Şekil 3.3 Ege Denizi'nde yakalanan barbun balıklarının mevsimlere ve derinlik tabakalarına göre av miktarlarının değişimi



Şekil 3.4 Ege Denizi'nde yakalanan barbun balıklarının mevsimlere ve derinlik tabakalarına göre biyokütle değerlerinin değişimi

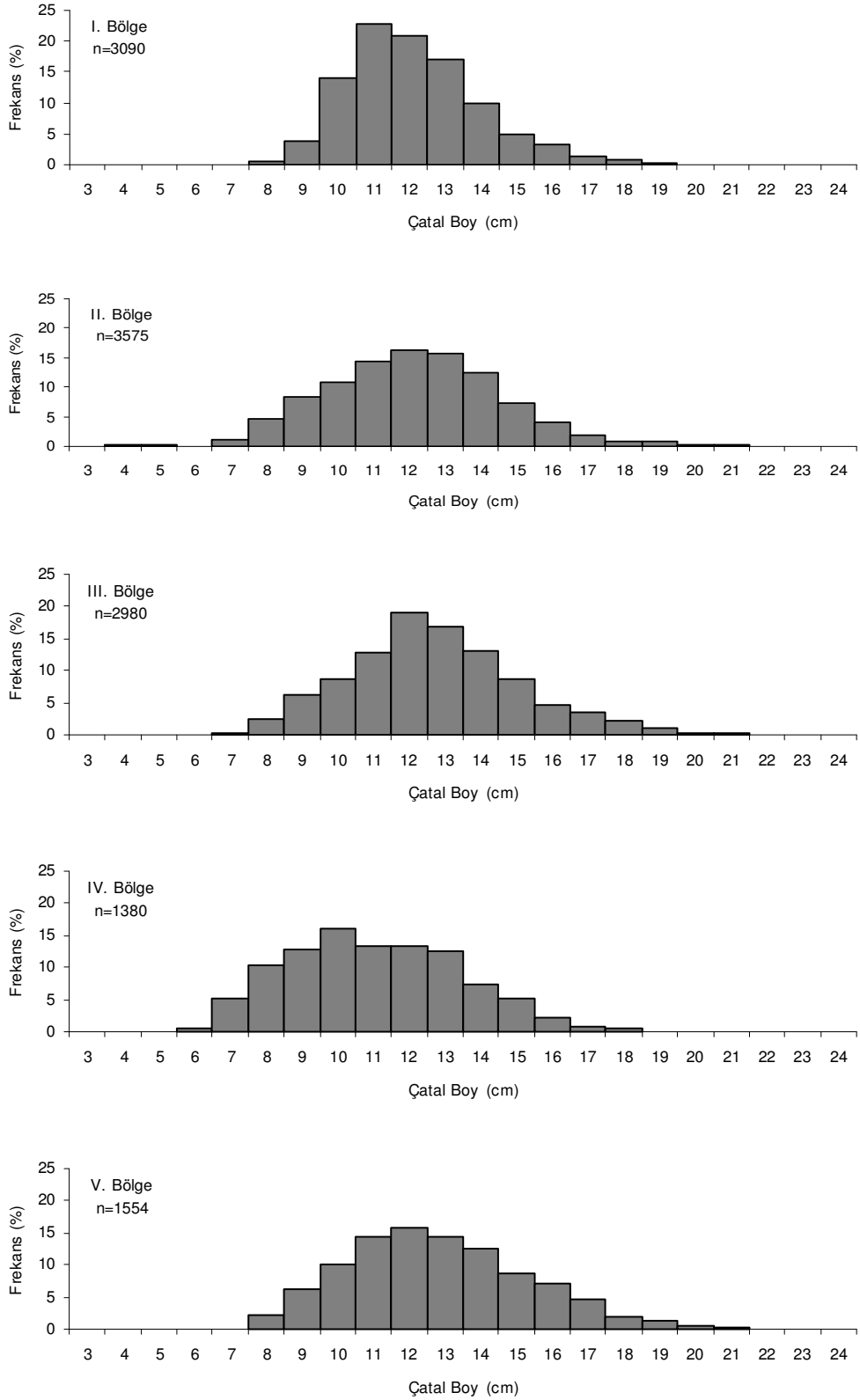
3.2 Boy-Frekans Dağılımı

Ege Denizi'nde yapılan trol örneklemelerinde yakalanan balıkların boyu 3–23 cm arasında değişim göstermiştir. Barbun balıklarının bölgelere göre boy-frekans dağılımları Şekil 3.5'de verilmiştir. Buna göre 5 bölgede de birbirine benzer bir dağılım (tek doruklu-unimodal) özelliği görülmektedir ve bölgelerin hepsinde de barbun balıklarının çoğunluğunu (%75–85) 10–16 cm arasındaki bireyler oluşturmuştur. Örneklemelerde en küçük boylu bireyler (3–5 cm arasında) II. Bölgede yakalanırken, en büyük birey 23 cm ile I. Bölgede ele geçirilmiştir (Şekil 3.5).

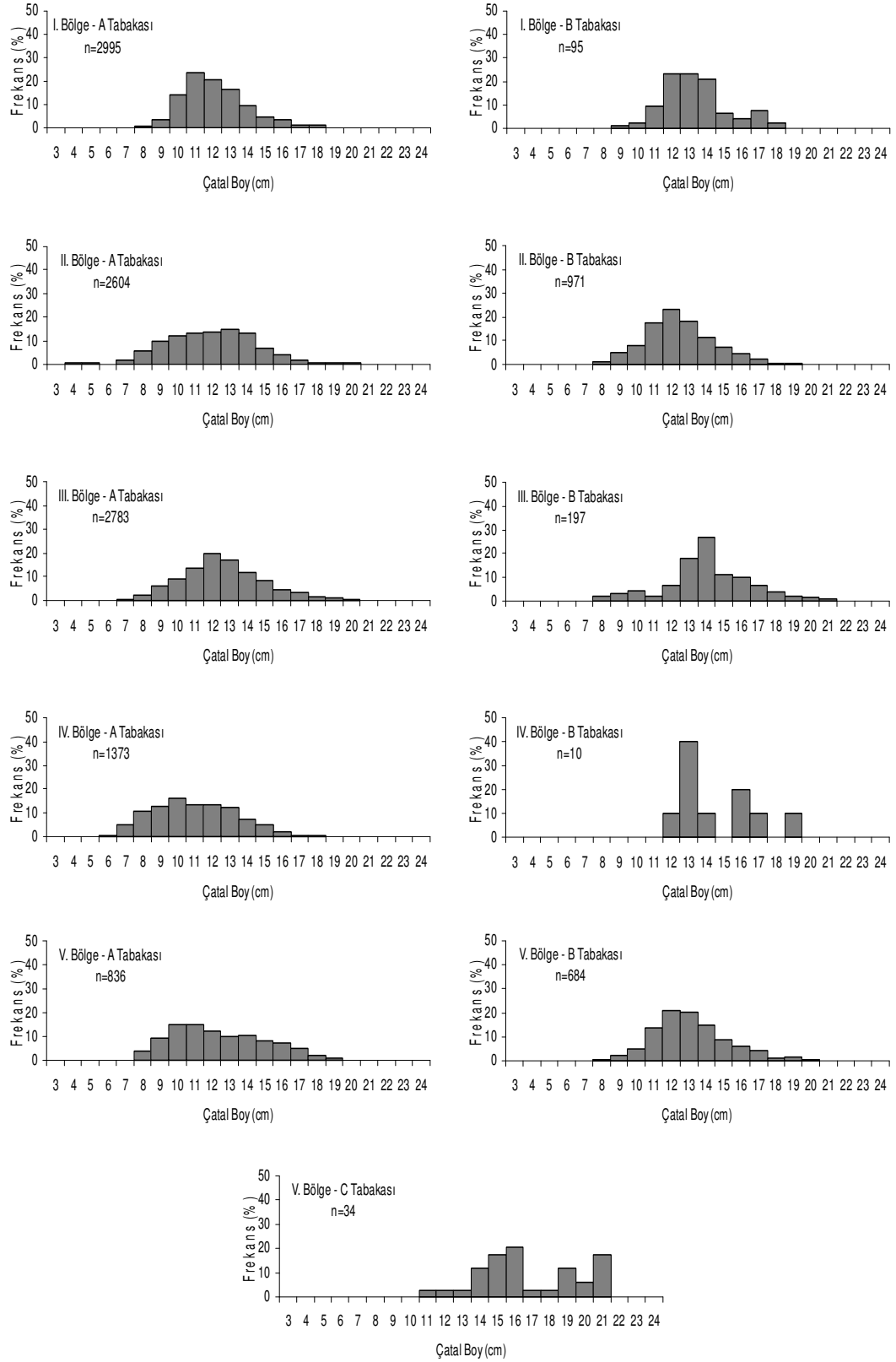
Örnekleme yapılan bölgeler derinlik tabakalarına göre incelendiğinde derinliğin artmasıyla beraber balıkların boylarında bir miktar artış olduğu gözlenmektedir. Genel olarak A tabakalarında balıkların çoğunluğunun (%75–85) 9–15 cm aralığında, B tabakasındaki balıkların ise çoğunluğunun ise 11–17 cm aralığındaki bireylerden oluştuğu gözlenmiştir (Şekil 3.6). V. Bölgede C tabakasından yakalanan balıkların tam bir unimodal yapısı göstermeyip oldukça asimetrik bir görünümündedir ve burada barbun balıklarının çoğunluğu 14–21 cm aralığında yer almıştır.

I. Bölgede A tabakasından örneklenen 2995 adet barbun balığının boy aralığı 8–22 cm arasında değişim göstermiştir (Şekil 3.6). Bunların %84,58'ini 10–15 cm boyundaki bireyler oluşturmuştur. B tabakasından ise 95 adet birey yakalanmış ve balıkların boyları 9–19 cm aralığında dağılmıştır. Bu tabakada balıkların %83,16'sı 11–16 cm boyundaki balıklardan meydana gelmiştir.

II. bölgede A tabakasından yakalanan 2604 birey 3–22 cm boy aralığında yer alırken, en baskın boy grubu (%83,72) 9–16 cm olarak bulunmuştur (Şekil3.6). B tabakasından ise 971 birey yakalanmış ve bunlar 8–21 cm boy aralığında dağılmıştır. Bu tabakada dağılım gösteren barbun balıklarının büyük çoğunluğunu (%85,68) 11–16 cm boy aralığında bulunan bireyler oluşturmuştur.



Şekil 3.5 Ege Denizi'nde yakalanan barbun balıklarının bölgelere göre boy-frekans dağılımı



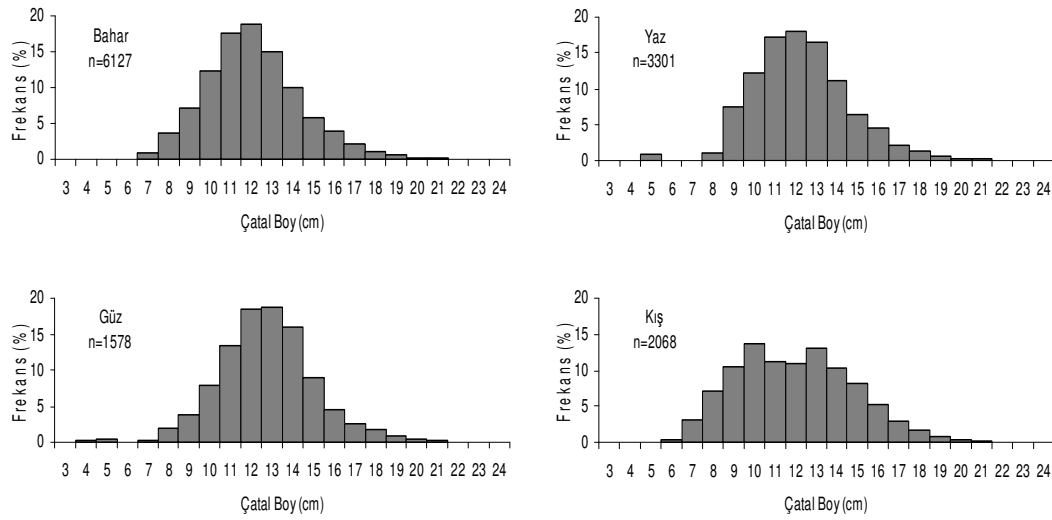
Şekil 3.6 Ege Denizi'nde yakalanan barbun balıklarının bölgelere ve derinliklere göre boy-frekans dağılımı

III. bölgede A tabakasında yakalanan 2783 birey 7–22 cm aralığında dağılışı göstermiş olup en baskın boy aralığı (%79,66) ise 10–17 cm olarak belirlenmiştir. Aynı bölgede B tabakasında 197 birey yakalanmış olup 8–22 cm boy aralığında dağılmışlardır. En baskın boy aralığı (%79,19) ise 12–18 cm aralığı olarak gözlenmiştir.

IV. bölgede A tabakasında yakalanan 1373 bireyin boyları 5–23 cm aralığında dağılışı göstermiş olup, en yüksek oranda birey (%85,65) 8–15 cm aralığında gözlenmiştir. Bu bölgede B tabakasında ise 10 birey yakalanmış ve bu balıkların boyları 12 – 20 cm aralığında dağılmıştır.

V. bölgede A tabakasında yakalanan 836 bireyin boyları 7–21 cm aralığında dağılmış olup, en baskın boy dağılımı (%80,14) 9–16 cm aralığında gözlenmiştir. B tabakasında ise yakalanan 684 birey 8–21 cm aralığında dağılım göstermiş ve en baskın grup (%79,09) 11–16 cm olarak belirlenmiştir. Yine bu bölgedeki C tabakasında ise 34 birey yakalanmış ve bu bireyler boyları 11–22 cm aralığında dağılmıştır.

Boy frekans dağılımında, herhangi bir bölge ya da derinlik farkı gözetmeksizin sadece mevsimsel değişimlerin etkisinin olup olmadığının belirlenebilmesi için mevcut data birleştirilerek Şekil 3.7’de sunulmuştur. Buna göre mevsimler arasında boy-frekans dağılımları arasında belirgin bir farklılık bulunmamıştır. Ancak kış mevsiminde özellikle 11-13 cm arasındaki bireylerin oranının azaldığı görülmüştür. Ayrıca özellikle yaz ve güz mevsimlerinde stoka katılımdan da söz etmek mümkündür. Bu mevsimlerde boy frekans dağılımında 4-5 cm uzunluğundaki bireyler de yer almıştır (Şekil 3.7)



Şekil 3.7 Ege Denizi'nde yakalanan barbun balıklarının mevsimlere göre boy-frekans dağılımı

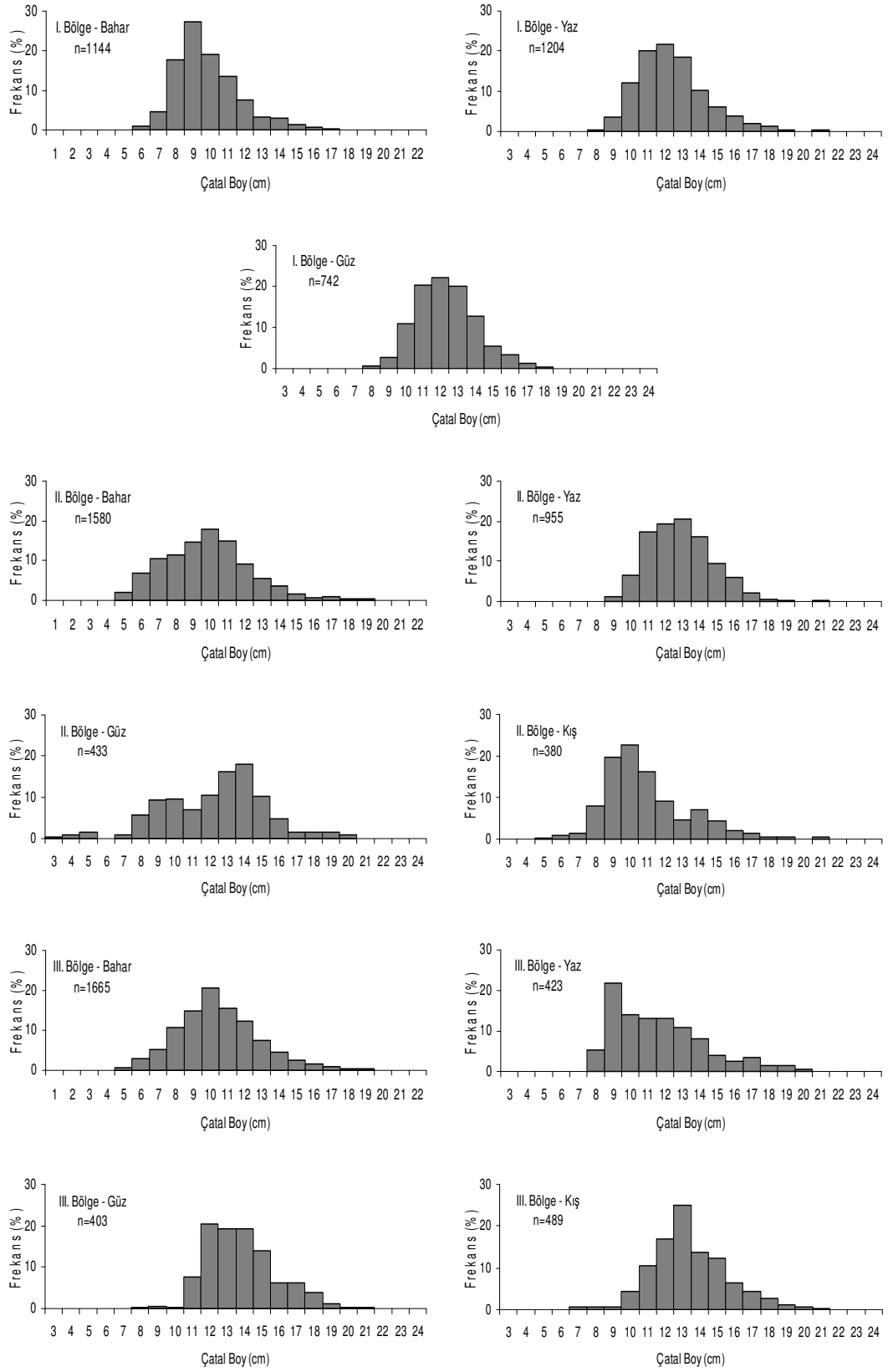
Ege Denizi'nde I. Bölgede barbun balığının boy-frekans dağılımı mevsimler arası önemli bir farklılık göstermemektedir (Şekil 3.8). I. bölgede bahar mevsiminde 1114 birey yakalanmış ve yakalanan bireylerin boy dağılışı 8–22 cm aralığında olmuştur. En baskın boy aralığı (%85,23) 10–15 cm olarak gözlenmiştir. Yaz mevsiminde yakalanan 1204 balığın boy aralığı 8–24 cm olarak bulunmuş olup, en baskın boy grubu (%82,56) 10–16 cm olarak belirlenmiştir. Güz mevsiminde yakalanan 742 bireyin boyları 8–22 cm aralığında dağılım göstermiş, en baskın grup (%86,12) 10–15 cm aralığı olarak bulunmuştur.

II. bölgede bahar mevsiminde 1580 birey yakalanmış ve bireylerin boy dağılımı 7–22 cm aralığında görülmüştür. En baskın boy grubu (%78,54) 9–15 cm olarak belirlenmiştir. Bu bölgede yaz mevsiminde ise yakalanan 955 birey 9–22 cm aralığında dağılım göstermiş ve en baskın boy aralığı (%82,83) 11–16 cm olarak bulunmuştur. Güz mevsiminde yakalanan 433 bireyin boyları 3–21 cm aralığında dağılım göstermiş, en baskın boy grubu (%80,37) 9–16 cm olarak belirlenmiştir. Kış mevsiminde yakalanan 380 bireyin boyları ise 5–22 cm aralığında dağılmış olup, en baskın boy grubu (%79,74) 9–15 cm aralığı olarak gözlenmiştir. II. Bölgede mevsimlere göre değişen boy dağılım yapıları belirlenmiştir. II. Bölge bahar örneklemelerinde boy sınıfları dengeli bir dağılım gösterirken, yaz mevsiminde 11–14 cm boy grubundaki bireylerin baskın olduğu görülmektedir (Şekil 3.8). II. Bölge

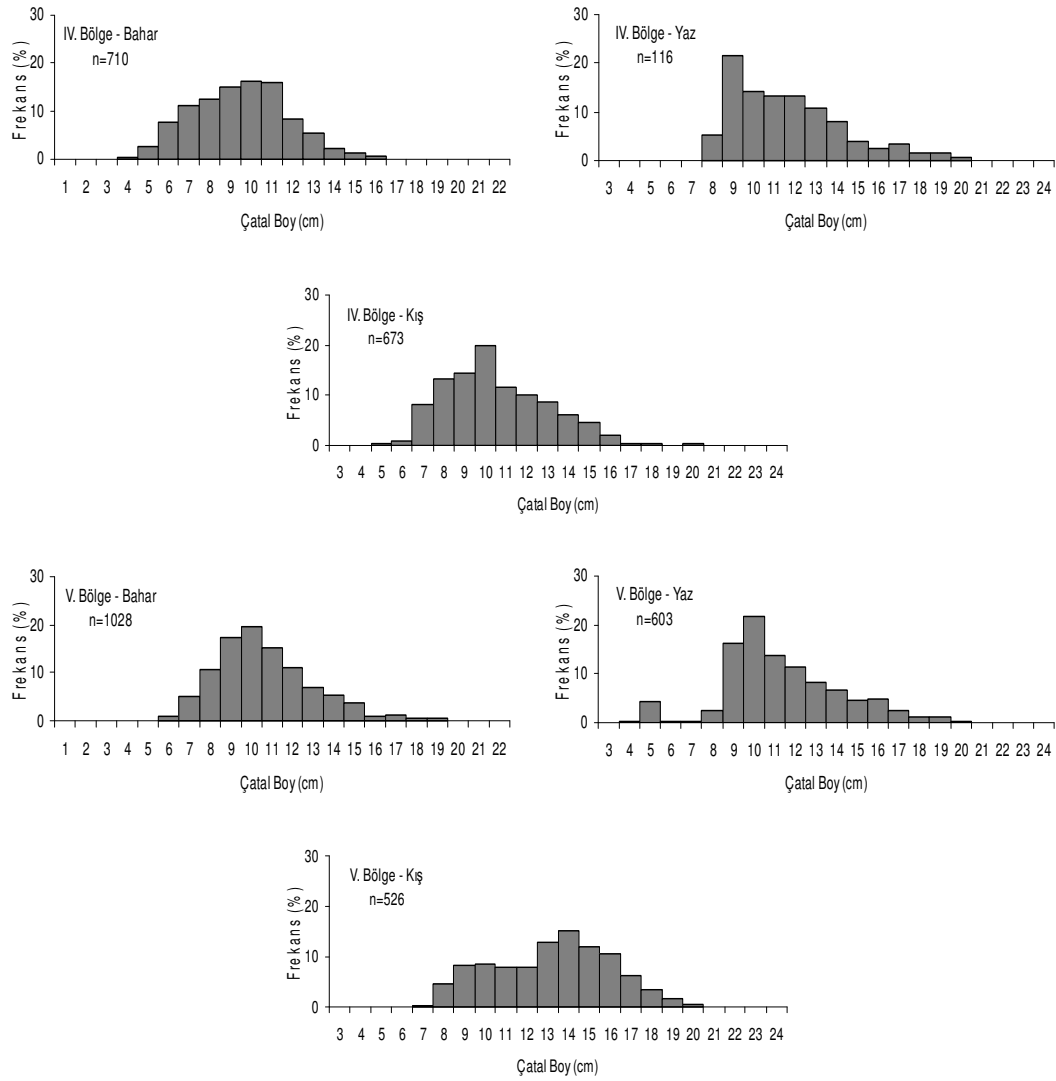
güz mevsiminde ise küçük boylu (3-5 cm) bireylerin dağılımda yer alması dışında 8-10 cm boy aralığında bulunan bireylerinin oranının artmış olması da dikkat çekici bir farklılıktır. Kış döneminde de 8-10 cm boyundaki bireylerin belirgin bir miktarda baskın olması söz konusu bu durumun (güz mevsimdeki artış) bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır (Şekil 3.8).

III. bölgede bahar mevsiminde 1665 birey yakalanmış ve boyları 7-22 cm aralığında dağılım göstermiştir. En yüksek boy frekansı (%81,20) 10-16 cm aralığında gözlenmiştir. Yaz döneminde yakalanan 423 birey 8-21 cm aralığında dağılmış ve en baskın grup olarak (%81,32) 9-15 cm aralığı belirlenmiştir. Güz mevsiminde ise yakalanan 403 bireyin boyları 8-22 cm aralığında dağılmış olup en baskın boy grubu (%80,89) 11-16 cm aralığında gözlenmiştir. Kış mevsiminde yakalanan 489 bireyin boy dağılımı 7-22 cm aralığında görülmüş ve en baskın boy grubu ise (%84,87) 11-17 cm aralığında belirlenmiştir. Boy dağılımında III. Bölge'de de mevsimsel farklılıkların bulunduğu söylenebilir. Bahar ve Kış mevsimlerinde simetrik bir dağılım gözlenirken, yaz mevsiminde küçük boylu bireylerin (özellikle 9-11 cm arası) güz döneminde ise göreceli olarak daha büyük boylu bireylerin baskın olması dağılım yapısının değişmesine neden olmaktadır (Şekil 3.8).

Benzer dağılım yapıları IV. Bölge için de geçerlidir. IV. Bölgede bahar ve kış mevsimlerinde küçük boylu bireyler (11 cm'e kadar) çoğunluğu oluştururken yaz mevsiminde çoğunluğu 9 cm ve üzerindeki bireyler meydana getirmektedir. IV. bölgede bahar mevsiminde 710 birey yakalanmış ve bireylerin boyları 6-23 cm aralığında dağılım göstermiştir. Bunun yanında en baskın boy grubu 9-15 cm aralığında gözlenmiştir. Yaz mevsiminde yakalanan 116 bireyin boy dağılımı 9-21 cm aralığında oluşmuş ve en yüksek frekanslı boylar (%82,76) 11-16 cm aralığında belirlenmiştir. Bu bölgede kış mevsiminde yakalanan 673 birey ise 5-21 cm aralığında dağılmış olup, en baskın boy grubu olarak (%85,88) 7-14 cm aralığı tespit edilmiştir.



Şekil 3.8 Ege Denizi'nde yakalanan barbun balıklarının bölgelere ve mevsimlere göre boy-frekans dağılımı



Şekil 3.8'in devamı

Son olarak V. Bölgede de mevsimsel değişimler gözlenmiş, kış mevsiminde dengeli bir dağılım balirlenmiştir (Şekil 3.8). V. bölgede bahar mevsiminde 1028 birey yakalanmış ve bu bireylerin boyları 8–22 cm aralığında dağıldığı belirlenmiştir. En baskın boy grubu (%81,32) 10–16 cm aralığı olarak tespit edilmiştir. Yaz mevsiminde yakalanan 603 bireyin boyları 4–21 cm aralığında dağılış göstermiş ve en baskın boylar (%78,28) 9–15 cm aralığında gözlenmiştir. Kış mevsiminde ise yakalanan 526 bireyin boyları 7–21 cm aralığında dağılmış ve en baskın boy grubu (%75,09) 10–17 cm aralığı olarak bulunmuştur (Şekil 3.8.).

BÖLÜM DÖRT

TARTIŞMA VE SONUÇ

Ege Denizi'nin değişik bölge, mevsim ve derinliklerinde gerçekleştirilen trol örnekleme sonuçlarına göre, barbun balıklarının miktarları değişkenlik göstermektedir. Söz konusu değişkenlik, hem barbun balıklarının biyolojisi gereği doğal bir süreçte yaptıkları göçlerle (beslenme, üreme vb) ilgilidir hem de balıkçılıktan kaynaklanan yüksek av baskısının etkisiyle meydana gelmektedir. Bu durum Akdeniz'in diğer bölgelerinde yapılan araştırmalarda da rapor edilmiştir (Relini ve diğer., 1999; Kallianiotis ve diğer., 2000; Maravelias ve Papaconstantinou, 2006).

Ege Denizi'nde barbun balığının birim av miktarı ve biyokütle değerleri kuzeyden güneye doğru göreceli olarak artış göstermiştir. En yüksek biyokütle miktarları III. ve V. bölgelerde bulunmuştur. Yine en yüksek ortalama birim av miktarı 5,56 kg/s (1,01 SE) ile III. bölgede hesaplanırken, en düşük birim av miktarı 2,75 kg/s (0,37 SE) olarak I. bölgede elde edilmiştir. I. Bölgede birim av ve biyokütle değerlerinin düşük olması, Bilecik ve diğer., (1999)'nin de belirttiği gibi bölgedeki aşırı avcılık baskısının sonucudur. Nitekim Ege Denizi demersal balık üretiminin % 71'i Kuzey ve Orta Ege Denizi'nde avcılık yapan trollerle sağlanmaktadır. Güney Ege'de ise toplam balık avcılığının yaklaşık % 20'si trol balıkçılığı ile karşılanmaktadır. Ayrıca diğer bölgelerdeki trol tekneleri avlanmak için daha çok Kuzey Ege'yi tercih etmekte, genellikle Güney Ege'ye geçiş yapmamaktadır. Böylece Güney Ege'de balıkçılık av baskısında önemli bir artış meydana gelmemektedir (Bilecik ve diğer., 1999).

Bu çalışma ile barbun balığının av miktarının, Ege Denizi'nin Türkiye kıyılarında kuzeyden güneye doğru gidildikçe artış eğilimi gösterdiği bulunmuşken, Yunanistan kıyılarında tersine bir durumun olduğu (güneyden kuzeye doğru arttığı) çeşitli araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir (Stergiou ve diğer., 1997; Maravelias ve Papaconstantinou 2006). Maravelias ve Papaconstantinou (2006), bu durumu Ege Denizi'nde birincil üretimin (primer production) kuzeyde daha yüksek olmasına

bağlamıştır. Söz konusu araştırmacılar biyokütle miktarlarındaki değişimin (artışın), türün boy dağılım yapısından da kaynaklanmış olabileceğini belirtmiştir.

Derinlik tabakalarına göre av miktarlarının dağılışına baktığımızda en yüksek av miktarının A tabakasında olduğu görülmektedir. Tserpes ve Peristeraki (2002), Güney Ege Denizi'nde 1994–2000 yılları arasında yaptıkları trol örneklemelerinde barbun balığının en yoğun bulunduğu derinlik aralığının 10–100 m olduğunu ve 100–500 m derinlik aralığında sürekli azalan bir eğilim gösterdiğini vurgulamıştır. Labropoulou ve Papaconstantinou (2004) yaz 1990 ve güz 1993 dönemleri arasında barbunun Kuzey Ege Denizi kıta sahanlığında 30–100 m derinlikler arasında en yoğun yakalanan türlerden biri olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca Kallianiotis ve diğer., (2000) Kuzeydoğu Akdeniz'de yaptıkları araştırmada, barbun balığının 50 m derinliğinde biyokütle miktarının ve toplam av miktarı içerisindeki oranının büyük bir artış gösterdiğini belirtmişlerdir. Yine bu çalışmada 50 m'den daha sığ sularda 4 türün baskın olduğu ve bunlardan birisinin de barbun (diğerleri: kırma mercan *P. erythrinus*, ısparoz *D. annularis* ve yabancı mercan *P. acarne*) balığı olduğu vurgulanmıştır.

Bu çalışmada barbun balıklarının 200 m'den daha derin sularda nadiren dağılım gösterdiği ve dağılım gösterse bile miktarının oldukça az olduğu bulunmuştur. Aynı durum Yunanistan'ın Ege kıyılarında yapılan bir çok araştırmada da rapor edilmiştir (Stergiou ve diğer., 1997; Vassilopoulou ve Papaconstantinou, 1992; Tserpes ve Peristeraki 1999, 2002; Maravelias ve Papaconstantinou, 2006). Maravelias ve Papaconstantinou, (2006) bu durumu barbun balıklarının dik ve dar kıta sahanlığına oranla göreceli olarak daha geniş, sığ ve düz zeminleri tercih etmesine bağlamıştır. Barbun balıklarının dağılımındaki bu tercih büyük bir olasılıkla ortamdaki besin miktarı ve çeşitliliğiyle ilişkilidir. Colloca ve diğer., (2003), derinliğin artmasıyla birlikte azalan biyokütle miktarlarının yine derinliğin artmasıyla birlikte azalan besin miktarıyla ilişkili olduğunu rapor etmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada, Ege Denizi'nde barbun balığının av miktarının mevsimlere göre değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Ancak bu değişimler örnekleme bölgelerine

göre farklılık göstermektedir. Örneğin III. ve IV. bölgelerde en yüksek av miktarları kış mevsiminde, en düşük av miktarları ise yaz mevsiminde bulunurken II. Bölgede en yüksek av miktarı yaz mevsiminde bulunmuştur. Kallionitis ve diğer., (2000) balıkların miktarında meydana gelen mevsimsel değişimleri, su sıcaklığının değişimine bağlı olarak balıkların gösterdikleri göç hareketlerine bağlamışlardır. Buna göre Akdeniz’de ilkbaharın gelişiyile birlikte su sıcaklığı artmaya başlar ve balıklar üremek için daha sığ olan alanlara doğru göç etmeye başlarlar. Bu alanlarda üremeyi takip eden yaz döneminde de beslenme aktivitesi devam etmektedir. Nihayet güz döneminde 50 m’den daha sığ olan alanlarda stoka katılımın da (recruitment) meydana gelmesiyle biyokütle miktarı artış gösterir. Bu dönemden itibaren balıklar tekrar daha derin sulara doğru göç ederler (Kallionitis ve diğer., 2000). Ungaro ve diğer., 1996, Kuzey Tiren Denizi’nde barbun balığının miktarının güz mevsiminde oldukça yüksekken (150–300 kg/km²), bahar mevsiminde çok büyük bir düşüş (40 kg/km²) gösterdiğini belirtmiş ve söz konusu bu düşüşün nedenini mevsimsel değişimlerden çok yüksek av baskısına bağlamıştır.

Barbun balıklarının Ege Denizi’ndeki boy–frekans dağılımları göz önüne alındığında, genel olarak küçük boylu bireylerin A tabakasında toplandığı ve derinlik artışıyla beraber daha büyük boy aralıklarında balıklara rastlandığı gözlenmiştir. Ligurya Denizi’nde yaz–güz mevsimlerinde yürütülen araştırma seferlerinde, 50 m’ye kadar olan derinliklerde toplam avın % 20–30’ nu genç bireyler teşkil etmektedir (Relini, 1985). Adriyatik Denizi’nin bazı kıyısal bölgelerinde bu oran % 60–90’lara denk gelebilmektedir (Frogliia, 1988). Yılın aynı periyodu için, Tiren Denizi’nin merkezi bölgelerinde 8–10 cm’lik (SL) genç bireyler % 99 gibi yüksek bir orana tekamül eder (Ardizzona ve diğer., 1996). Labropoulou ve Papaconstantinou, 2004, barbun da dahil bir çok demersal balık türünün büyüklükleri arttıkça daha derin sulara doğru göç ettiklerini rapor etmiştir. Caddy (1993) bu sayede, söz konusu alanlarda sürekli-düzenli olarak stoka katılımın sağlandığını ve bir anlamda stokun korunduğunu-yenilendiğini ifade etmiştir. Macpherson ve Duarte (1991) ise balıkların bu sayede derin sulardaki düşük sıcaklık nedeniyle metabolizma hızlarını düşürerek yaşam sürelerini arttırdıklarını da vurgulamışlardır.

Güz döneminde özellikle A tabakasında 3–5 cm boylarındaki bireylerin gözlenmesi stoka katılımın bu dönemde olduğunu göstermektedir. Bütün bölgelerde A tabakasında yakalanan balıkların genel olarak % 40-50'si, ilk üreme boyunun (11–13 cm) altında bulunmuştur. MEDITS çalışmalarında da güz araştırmalarında büyük çapta yeni stoğa katılmış bireyler gözlenmiş ve bahar araştırmalarında 1 yaşına yakın olan bireylerin az olduğu belirlenmiştir (Ungaro ve diğer., 1996).

Barbun balığının dağılımındaki değişimlerin tam olarak açıklanabilmesi için araştırma alanlarındaki mevcut balıkçılığın da ayrıntılı olarak irdelenmesi ve ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Trol örneklemelerinin yapıldığı 1991–1995 yıllarında ülkemizdeki mevcut yasal düzenlemelere göre Ege Denizi'nin birçok koy ve körfezi ile kıyıya 3 mil'den daha yakın alanlarda trol avcılığı yasaklanmıştır (KKGM, 1991–1995). Kaçak avcılık olmadığı sürece mevsimsel av yasaklarının kaldırılmasını takip eden periyotta yapılan örneklemelerde av miktarının artması doğal bir durumdur. Nitekim Maravelias ve Papaconstantinou (2006), Yunanistan kıyılarında av yasağını (Haziran-Eylül) takip eden güz ve kış mevsimlerinde av miktarının bahar ve yazıya göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Sonuç olarak, bu çalışma ile barbun balığının Ege Denizi'nde bölgelere, derinliğe ve mevsimlere göre dağılımı hakkında ayrıntılı bir bilgi verilmektedir. Ancak barbun balığı miktarlarının ve bu miktarlarda gözlenen değişimlerin daha net olarak belirlenebilmesi için, daha sık aralıklarla ve farklı derinlik tabakalarını temsil edebilecek nitelikte trol örneklemelerinin yapıldığı büyük ölçekli yeni araştırmalar planlanmalı ve düzenlenmelidir. Gelecekte araştırma konusu türün biyolojik özellikleri ve miktarının tespitine yönelik düzenlenecek bu tür geniş çaplı balıkçılık araştırmaları sayesinde bu çalışmada bulunan dağılım yapısının zaman içerisinde değişip değişmediği de ortaya çıkacaktır. Ayrıca balıkçılık baskısıyla birlikte çevresel koşullarda oluşabilecek değişimlerin (besin durumu, kirlilik, küresel ısınma vb) etkilerini değerlendirmek de mümkün olabilecektir.

KAYNAKLAR

- Abella, A. J., Serena, F. (1998). Stato di sfruttamento del nasello nei compartimenti di pesca di Livorno e Viareggio. *Biol. Mar. Medit.*, 5(2): 136-150.
- Akyol, O., Z. Tosunoğlu, A. Tokaç. (2000). Investigations of the growth and reproduction of red mullet (*Mullus barbatus* Linnaeus, 1758) population in the Bay of Izmir (Aegean Sea). *Anadolu University Journal of Science and Technology*, 1: 1, 121-127
- Anon. (1993). Report of Demersal Fisheries resource survey in the republic of Turkey. *Sanyo Tchno Marine. JICA. AFF. JR.*(63): 37-93.
- Ardizzone, G.D., Agnesi, S., Biagi, F., Baino, R., Corsi, F. (1998). Geographical information system and surplus production models: a new model for spatial assessment of demersal resources. *Symposium on assessment of demersal resources by direct method in the Mediterranean and in the adjacent seas*. Pisa 18-21 March 1998.
- Benli, H.A., Cihangir, B., Bizsel, K.C., Bilecik, N. ve Buhan, E. (2000). *Ege Denizi'nin demersal balıkçılık kaynakları üzerine araştırma*. Ankara: T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü.
- Bilecik, N., Kara, Ö.F., Gurbet, R., Alaz, A., Erdem, M., Ertosluk, O., İlkyaz, A.T., Akyol, O., Aktaş, M. (1999). *Ege Denizi endüstriyel balıkçılığı üzerine araştırma*. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü. Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Bodrum. Muğla. Seri: B. Yayın No: 5. 138s
- Caddy, J.F. (1993). Some future perspectives for assessment and management of Mediterranean fisheries. *Scientia Marina*. 57(2-3): 121-130.

- Cihangir, B, ve Benli, H.A. (2003). *Net-sonda using in trawl fishery. (in Turkish). Balıkçı gemileri ve balıkçılık teknolojisi. Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü Piri Reis Bilim Serisi No:6. 171–177*
- Colloca, F., Cardinale, M., Belluscio, A., Ardizzone, G. (2003). Pattern of distribution and diversity of demersal assemblages in the central Mediterranean Sea. *Estuarine. Coastal and Shelf Science* 56: 469–480.
- Devlet İstatistik Enstitüsü (1990-2001). *Su ürünleri istatistikleri. Ankara: T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları.*
- Fiorentino, F., Voliani, A., Belluscio, A., Chericoni, V., Greco, S., Slecchia, T. (1998). A comparison of growth pattern and demographic structure of red mullet (*Mullus barbatus*. L. 1758) in the Western Italian Seas. *Symposium on assesment of demersal resources by direct methods in the Mediterranean and the adjacent seas. Pisa. 18–21 Marzo 1998. (In press).*
- Frogliã, C. (1988). Food preferences of juvenile Red mullet *Mullus barbatus* in Western Adriatic nursery ground (*Osteichthyes: Mullidae*) *Rapp. Comm. int. Mer. Medit.* 31(2): 263.
- Gaertner, J.C., Bertrand, J.A., Samani, D., Souplet, A. (2005). Spatio-Temporal organization patterns of demersal assemblages of the east coast of Corsica (Mediterranean Sea). *VIE ET MILIEU*, 55 (2): 81–89
- Guescini, A., Piccinetti Manfrin, G., Piccinetti, C. (1983). Distribution des larves de *Mullus barbatus* L. en Adriatique. *Rapp. Comm. int. Mer. Medit.* 28(5): 155-158.

- Haidar, Z. (1970). L'oecologie du rouget (*Mullus barbatus* L.) en Adriatique orientale. *Acta Adriat.* 14 (1): 1-94.
- Ivanov, L. & Beverton, R.J.H. (1985). *The fisheries resources of the Mediterranean. Part II: Black Sea.* Etud. Rev. GFCM-60: 135 pp.
- Jukić, S., Županović, Š. (1965). Relations entre la température et l'intensité de l'alimentation chez *Mullus barbatus* L. et *Pagellus erythrinus* L. dans Baie de Kaštela. *FAO Proc. Gen. Fish. Coun. Medit.*, 8: 173-177.
- Kallianiotis, K., Sofronidis, K., Vidoris, P., Tselepidis, A. (2000). Demersal fish and megafaunal assemblages on the Cretan continental shelf and slope (NE Mediterranean): seasonal variation in species density, biomass and diversity. *Progress in Oceanography*. 46 pp. 429-455.
- Kara, F., Uysal, A., Yurder, G. (1975). *Gökçeada civarının İstavrit (*Trachurus mediterraneus*), Uskumru (*Scomber scomber*), Sardalya (*Sardina pilchardus*) balıkları, ekolojik şartları ve bunlardan İstavrit balığının stok miktarı üzerine araştırmalar.* İ.Ü.F.F. Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü yayınları, sayı 13. 46 s.
- Kara, F., Kaya, M., Benli, H.A., Mater, S. (1994). *The productivity and hydrographic properties of the trawl areas of the middle and eastern Black Sea.* In: güven, K.C.(ed) *Proceeding of Black Sea Symposium.* 1991. İstanbul. The Black Sea Foundation. İstanbul. pp. 205-222.
- Karageorgis, A.P., Anagnostou, Ch. L., Kaberi, E., Kanellopoulos, Th.. (2001). *Particulate matter distribution over the north Aegean Sea.* Abstracts. North Aegean System Functioning and Inter-Regional Pollution. Interreg. Meeting. 28-30. 37.

- Kınıkarslan, N. (1972). Edremit Körfezi Barbunya (*Mullus barbatus*) larının Büyüme İndeksi ve Yıllık Büyüme Üzerine Araştırmalar, *İ.Ü Fen. Fak. Hid. Araş. Ens. Yayınları*, S. 8, 1-10.
- Kocataş, A. ve Bilecik, N. (1992). *Ege Denizi ve canlı kaynakları*. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı. Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü. A. 7. 88 p.
- Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü (1995). *Denizlerde ve İçsularda Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 30/1 Numaralı Sirküler*. Ankara: Tarım ve Köyşleri Bakanlığı.
- Kutaygil, N. (1971). Denizlerimizde yapılan ilk araştırmalar ve gelişmeler. *Balık ve balıkçılık*. Cilt XIX, Sayı 1, (Kısım V), s 27-31.
- Kutaygil, N. ve Bilecik, N. (1976) Observation sur les principaux produits sémersaux qui sant pechés sur Les cotes Turques de la Mer Noire. *Rapp. Comm.Int. Mer. Médit.*, 23(5): 75-77
- Labropoulou, M. & Papaconstantinou, C. (2004). Community structure and diversity of demersal fish assemblages: the role of fishery. *SCI. MAR.*. 68 (Suppl. 1): 215–226
- Losse, G.F. & Johannesson, K.A. (1972). Report on the Acoustic Survey Cruises Done in the Southern Black Sea and Sea of Marmara. *UNDP (SF)/FAO Fishery development project*.
- Macpherson, E. & Duarte, C.M. (1991). Bathymetric trends in demersal fish size: is there a general relationship? *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 71:103–112.

- Maravelias, C.D. & Papaconstantinou, C. (2006). Geographic, seasonal and bathymetric distribution of demersal fish species in the Eastern Mediterranean. *Journal of Applied Ichthyology*. Volume 22. Number 1. February 2006 . pp. 35-42(8).
- Mendoza, E., Castillo-Rivera, M., Zárate-Hernández, R., Ortiz-Burgos, S. (2009). Seasonal variations in the diversity, abundance, and composition of species in an estuarine fish community in the Tropical Eastern Pacific, Mexico. *Ichthyol Res*. DOI 10.1007/s 10228-009-0102-5
- Moranta, J., Stefanescu, C., Massutí, E., Morales-Nin, B., Lloris, D., (1998). Fish community structure and depth-related trends on the continental slope of the Balearic Islands (Algerian basin, western Mediterranean). *Marine Ecology Progress Series* 171. 247-259.
- Mullus barbatus* (Linneanus 1758)'un dıştan görünüşü, (b.t.). 26 Ağustos 2009. <http://www.fishbase.org/photos/PicturesSummary.php?StartRow=3&ID=790&what=species&TotRec=6>
- Orsi Relini, L., Zamboni, A., Fiorentino, F., Massi, D. (1998). Reproductive patterns in Norway lobster *Nephrops norvegicus* (L.) of different Mediterranean areas. *Scientia Marina*, 62 (Suppl.1), 25-41.
- Relini, G., Orsi Relini, L., Peirano, A., Tunesi, L. (1985). Quantitative patterns of trawl fishing in the Ligurian Sea, in relation to the legal limit of 50 m depth. *FAO Fish. Rep.*. 336: 135-140.
- Relini, G., Bertrand, J., Zamboni, A. (eds.) (1999). Synthesis of the knowledge on bottom fishery resources in Central Mediterranean (Italy and Corsica). *Biol. Mar. Medit.* 6 (suppl. 1).

- Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. (1995). *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. 3rd edition. W. H. Freeman and Co.: New York. 887 pp.
- Scaccini, A. (1947a). Contributo alla conoscenza della biologia dei Mullidi nell'Adriatico medio occidentale. *Note Lab. Biol. Mar. Fano*, 1(1): 1-8
- Scaccini, A. (1947b). L'accrescimento e la proporzione dei sessi nella popolazione adriatica di *Mullus barbatus* Rond. *Note Lab. Biol. Mar. Fano*, 1(3):17-24
- Sparre, P., Ursin, E., Venema, S.C. (1989). *Introduction to tropical fish stock assessment Part 1*. FAO Fish. Tech. Pap. No: 306/1: 337 p.
- Stergiou, K.I., Christou, E.D., Georgopoulos, A., Zenetos, A., Souvermezoglou, S. (1997). The Hellenic Seas: physics. chemistry. biology and fisheries. *Ocean. Mar. Biol. Annu. Rev.* 35. 415–538.
- Toğulga, M. (1976). İzmir Körfezi'nde barbunya balığının (*Mullus barbatus* L.) biyolojisi ve populasyon dinamiği üzerine araştırmalar. *Yüksek Lisans Tezi*, Fen Fak. Genel Zooloji Kürsüsü, Bornova, 46 S
- Tortonese, E. (1975). *Fauna d'Italia. Osteichthyes*. Calderni Ed. Bologna. 11: 636 p.
- Tserpes, G., Peristeraki, P., Potamias, G., Tsimenides, N. (1999). Species distribution in the southern Aegean Sea based on bottom-trawl surveys. *Aquat. Liv. Res.* 12: 167-175.
- Tserpes, G. & Peristeraki, P. (2002). Trends in the abundance of demersal species in the southern Aegean Sea. *SCI. MAR.* 66 (Suppl.2): 243-252

- Türkiye İstatistik Kurumu (2001–2007). *Su ürünleri üretim, fiyat ve üretim değeri istatistikleri*. Ankara: T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı.
- Ungaro, N., Marano, G., Marsan, R. (1996). The use of the swept area method for the estimate of biomass: a first attempt relative to three demersal finfishes (hake, red mullet, four-spotted megrim) in south-western Adriatic Sea. *FAO Fish. Rep.*, 533. suppl.: 101-104
- Ünlüoğlu, A. (2005). Edremit Körfezi'nde tavukbalığının (*Trisopterus minutus capellanus Lacépède, 1800*) beslenme, üreme ve büyüme özellikleri. *Doktora Tezi*. Fen Bilimleri Enstitüsü, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Anabilim Dalı, 132 s.
- Vassilopoulou, V. & Papaconstantinou, C. (1992). Aspects of the biology of the red mullet (*Mullus barbatus*) in the Aegean Sea. *FAO Fisheries Report* 477:115–126.
- Zar, J.H. (1996). *Biostatistical analysis*. 3rd edition. 662 p. Prentice-Hall International. Upper Saddle River. New Jersey.