

Popülasyon Biyolojisi

Prof. Dr. Dursun AVŞAR

© Copyright 2020

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN

978-605-258-962-5

Kitap Adı

Popülasyon Biyolojisi

Yazar

Dursun Aşar

Yayın Koordinatörü

Yasin Dilmen

Sayfa Tasarımı

Akademisyen Dizgi Ünitesi

Yayıncı Sertifika No

47518

Baskı ve Cilt

Sonçağ Matbaacılık

Bisac Code

SCI088000

DOI

10.37609/akya.1916

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A

Yenişehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

SUNUŞ

Günümüzde tüm bilim alanlarında olduğu gibi, ekoloji alanında ve özellikle popülasyon biyolojisi hakkında yeni yeni bilgiler üretilirken; ülkemiz genelinde maalesef sözü edilen yenilikleri içeren literatür eksikliği gün ışığı gibi ortadadır. Dolayısıyla sözü edilen alandaki eksikliği gidermek ve meslektaşlarımın konu ile ilgili olarak karşılaştıkları problemlerin çözümüne yardımcı olmak amacıyla **“Popülasyon Biyolojisi”** adlı bu eseri özellikle lisansüstü eğitim gören öğrenciler ve akademisyenler için hazırlamış bulunuyorum.

Bu kitap Su Ürünleri, Biyoloji ve özellikle Hidrobiyoloji ve Deniz Bilimleri ile ilgili alanlarda uğraşısı olan akademisyen ve öğrencilerin popülasyonun özelliklerinin ortaya konması, gerek herhangi bir popülasyon içi ve gerekse farklı popülasyonlar arası etkileşimlerin belirlenmesi ve hatta Su Ürünleri gibi popülasyonu ekonomik anlamda ele alan disiplinlerde yer alan akademisyenlerin popülasyondan sürdürülebilir yararlanmayı temin amacıyla yapılması gereken uğraşları içermektedir. Konuların daha iyi anlaşılabilmesi amacıyla bol miktarda tablo ve şekil kullanılmış olup; konuların anlatımında öz Türkçe kelimelerin kullanılmasına özenle dikkat edilmiştir. Öte taraftan mümkün olduğunca sucul popülasyonlara farkındalığın arttırılması amacıyla özellikle denizel balık popülasyonlarındaki popülasyon içi ve popülasyonlar arası ilişkilerin ortaya konması gözden geçirilmiş; bu popülasyonlarla yaşamlarını sürdürdükleri ortam arasındaki etkileşim ve bu etkileşimin araştırılarak konunun analiz edilmesi ele alınmıştır.

Bu kitabın meslektaşlarıma ve tüm okuyuculara yararlı olmasını diliyorum. Yardımcı olabilmem umuduyla...

Sarıçam-ADANA
Prof. Dr. Dursun AVŞAR

İÇİNDEKİLER

SUNUŞ	iii
1. GİRİŞ	1
1.1. Biyoçeşitlilik	2
1.1.1. Genetik Çeşitlilik	3
1.1.2. Tür Çeşitliliği	3
1.1.3. Ekosistem Çeşitliliği	4
1.1.4. Ekolojik Olaylar (Proses) Çeşitliliği	4
1.2. Diversite	5
1.2.1. İndeksler	9
1.2.1.1. Tür Zenginliği İndeksleri (Richness Indices)	9
1.2.1.1.1 Margalef ve Gleason Richness İndeksleri	10
1.2.1.1.2. Simpson Richness	10
1.2.1.2. Türlerin Homojen Dağılım İndeksi (Evenness Indices)	11
1.2.1.2.1. Pielou'nun Evenness İndeksi	11
1.2.1.3. Tür Çeşitliği İndeksleri (Diversity Indices)	11
1.2.1.3.1. Shannon-Wiener Diversite İndeksi	12
1.2.1.3.2. Simpson'un Diversite İndeksi	13
1.2.1.4. Benzerlik (Similarity) İndeksleri	14
1.2.1.4.1. Jaccard ve Sorensen'in Benzerlik (Similarity) İndeksleri	14
1.2.2. Diversite ve Kirlilik	15
1.3. Türler ve Popülasyonlar	18
1.3.1. Sucul Popülasyonların Dağılımlarını Belirleyen Abiyotik Etmenler	21
1.3.1.1. Sıcaklık	26
1.3.1.2. Salinite	31
1.3.1.3. Akıntılar	34
1.3.1.4. Besin Tuzları (Nutrientler)	36
1.3.1.5. Hidrografik Engeller	39
1.3.1.6. Aydınlanma	42

2. ARAŞTIRMA AVCILIĞI	47
2.1. Alan Çalışmaları.....	48
2.1.1. Birim Çabada Yakalanan Ürün Miktarı (=C.P.U.E)	49
2.1.2. Örnek Miktarı ve Alt Örnekleme	53
2.1.3. Örneklerin Korunması.....	55
2.2. Laboratuvar Çalışmaları.....	57
2.2.1. Örneklerin Analize Hazır Hale Getirilmesi	57
2.2.2. Ölçümler	58
2.2.2.1. Balıklarda Arızalı Olanların Ölçümü	60
2.2.2.2. Yumuşakça ve Kabukluların Ölçümü	63
2.2.3. Tartımlar.....	66
2.2.4. Eşey Tayini.....	67
2.2.5. Mide Analizleri.....	68
2.2.5.1. Sayısal Analiz (Numerical Analysis)	70
2.2.5.2. Hacimsel Analiz (Volumetric Analysis)	72
2.2.5.3. Ağırlığa Dayalı Analiz (Gravimetric Analysis).....	73
2.2.5.3.1. Beslenme İndeksi (Index of Nutrition).....	73
2.2.5.3.2. Boş Olma Katsayısı (Vacancy \equiv Vacuity Index)	74
2.2.5.4. Puanlama Yöntemi (Points Method).....	74
2.2.5.5. Mide Analizinde Kullanılan Yöntemlerin Avantaj ve Dezavantajlı Yönleri.....	75
2.2.5.5.1. Doluluk İndeksi.....	79
2.2.5.5.2. Besin Ağı.....	81
2.2.5.5.3. Niş Çatışması.....	82
2.2.6. Yaş Tayini.....	82
2.2.6.1. Otolit ve Pulların Örneklenmesi.....	84
2.2.6.2. Otolit ve Pulların Saklanması	85
2.2.6.3. Otolit ve Pullardan Yaş Tayini	86
2.2.6.4. Yaş Tayininde Kullanılan Dolaylı Yöntemler	87
3. BİYOLOJİK ÖZELLİKLER	89
3.1. Eşey Kompozisyonu	89
3.1.1. Fekondite.....	91
3.1.2. Stoka Katılım (Recruitment)	96
3.2. Yaş Kompozisyonu.....	98

3.3. Büyüme.....	101
3.3.1. Boy-Ağırlık İlişkisi	105
3.3.2. Boyca Büyüme.....	108
3.3.3. Ağırlıkça Büyüme.....	112
3.4. Ölümler.....	112
3.4.1. Doğal Nedenlerle Olan Ölümler.....	113
3.4.2. Balıkçılık Nedeniyle Olan Ölümler	115
3.4.3. Sömürülme Oranı (Yararlanma Düzeyi)	116
3.5. Beslenme	117
3.6. Eşeyssel Olgunluk	122
3.6.1. Yumurtlama.....	123
3.6.1.1. Total Yumurtlama.....	124
3.6.1.2. Kısmi Yumurtlama	124
3.6.2. Üreme Mevsimi.....	125
3.6.2.1. Gonadosomatik İndeks	126
3.6.2.2. Kondisyon Faktörü.....	127
3.6.3. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu ve Yaşı	128
3.7. Davranış	130
3.7.1. Günlük Davranış.....	130
3.7.2. Mevsimsel Davranış.....	132
KAYNAKLAR.....	137
TEKNİK TERİMLER İNDEKSİ	145
YAZARLAR İNDEKSİ.....	146
TÜR VE TAKSONOMİK GRUP İNDEKSİ.....	149
COĞRAFİK İNDEKS.....	151

KAYNAKLAR

- ADAMS, S.M., KIMMEL, B.L., PLOSKEY, G.R., 1983. Sources of organic carbon for reservoir fish production: a trophic-dynamics analysis. *Canadian Journal of Fisheries Aquatic Sciences* 40: 1480-1495.
- AKIN, Ş., BUHAN, E., 2006. Sucul Ekosistemlerde Besin Ağı Çalışma Metotları. *Türk Sucul Yaşam Dergisi* 24s.
- ALPBAZ, 1987. Pratik Alabalık Yetiştiriciliği. (II. Baskı). E.Ü. Su Ürünleri Y.O. yayınları. (Teknik Bülten). No: 2. E.Ü. Basımevi. Bornova-İzmir. 39s.
- ARTÜZ, M., 1976. Türkiye Balıkçılığının Sorunları. Su Ürünleri ekonomisi Dönemli semineri. Türkiye Tic. Od. Sanayi Odaları ve Tic. Borsaları Birliği. Ankara, 61-75.
- ASLANOVA, N.E., The sprat of the Balck Sea. *Tr. Vses. Nauchno-Issled. Inst. Morsk. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 28: 75-101.
- AVŞAR, D., BİNGEL, F., ÜNSAL, M., 1988. Application of Mahalanobis Distance Function for the Morphometric Separation of Silverbelly (*Leiognathus klunzingeri* STAIN-DACHNER) stocks in the Gulf of Mersin. *Acta Adriat.*, 29 (1/2): 153-160.
- AVŞAR, D., 1993. The biology and population dynamical parameters of the sprat (*Sprattus sprattus phalericus* RISSO) on the Southern coast of the Black Sae. Ph.D. in Marine Biology and Fisheries. METU-IMS. 240 p.
- AVŞAR, D., 1994a. A Stock Differentiation study of the sprat (*Sprattus sprattus phalericus* RISSO) off the southern coast of the Black Sea. *Fisheries Research*, 19: 363-378.
- AVŞAR, D., 1994b. Stomach Contents of sprat (*Sprattus sprattus phalericus* RISSO) in Turkish Black Sea Coast. *Tr. J. of Zoology*. 18: 69-76.
- AVŞAR, D., 1994c. Diel diet and feeding behaviour of scaldfish (*Arnoglossus laterna* WALBAUM, 1792) in the Bay of Mersin. *Acta Adriatica*. 34 (1/2): 89-101.
- AVŞAR, D., BİNGEL, F., 1994: A preliminary study on the reproductive biology of the sprat (*Sprattus sprattus phalericus* RISSO) in the Black Sea coast of Turkey. *Doğa-Tr. J. of Zoology*. 18: 77-85.
- AVŞAR, D., BİNGEL, F., 1994: A preliminary study on the reproductive biology of the sprat (*Sprattus sprattus phalericus* (Risso, 1826)) in Turkish Waters of the Black Sea. *Doğa-Tr. J. of Zoology*. 18: 77-85.
- AVŞAR, D., 1995. Application of Mahalanobis Distance Function for the Morphometric Separation of Spotted flounder (*Citharus linguatula* LINNAEUS, 1758) Stocks in the Gulf of Mersin. *Israel Journal of Zoology*, Vol: 41. 581-589.
- AVŞAR, D., 1998. Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği. Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Ders Kitabı No: 5, Baki Kitap ve Yayınevi, Adana, 303 s.
- BAKER, A de C., 1970. Day and Night distributions of total migrant and non-migrant mesopelagic euphausiids off the Canary Island. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 50: 301-342.
- BERG, L.S., BOGDANOV, L.S., KOZHIN, N.I., RASS, T.S. (Editors), 1949. *Commercial Fisheries of the USSR*. Pshchepromizdat, 787 p.

- BEVERTEN, R.J.H., HOLT, J., 1957. On the dynamics of exploited fish populations. H.M. stationery Off., Londen, Fish. Invest., Ser., 2, Vol: 19. 533 p.
- BİNGEL, F., AVŞAR, D., ve KIZILKAYA, E., 1984. Boy dağılımı frekans değerlerinden v. BERTALANFFY durağanlarının hesaplanması için bir mikro bilgisayar programı. Ege Denizi ve Civarı Kıyı Sorunları Sempozyumu. 28-29 Kasım 1984- İzmir. 13+ XII s.
- BİNGEL, F., 1985. Balık Popülasyonlarının İncelenmesi. İ. Ü. Rektörlüğü Su Ürünleri Yüksek Okulu Sapanca Balık Üretme ve İslah Merkezi. Yay. No: 10., 133s.
- BİZSEL, K.C., 1987. The Seasonal Variation in the Diel Diet of the Red Mulletts (*Mullus barbatus*) in the northern Cilician Basin of the Mediterranean. M.Sc. Thesis. Institute of Marine Sci.-METU. 87p.
- BLAXTER, J.H.S., HEMPEL, G., 1963. The influence of egg size on herring larvea (*Clupea harengus* L.). J. Cons. Perm. Int. Explor. Mer, 28: 211-240.
- BORDBAR, L., KAPIRIS, K., ANASTASOPOULOU, A., MARAVELIAS, C. D., SMITH, C. J., VOUSINAS, E., KALOGIROU, S., 2019. Diet composition and temporal changes in the trophic patterns of *Plesionika narval* (Crustacea-Decapoda) in the Aegean Sea (Eastern Mediterranean Sea). Regional Studies in Marine Science. 30: 100739.
- BRIDGER, J.P., 1960. On the relationship between stock, larvae and recruits in the "Downs" herring. Cons. Intern. Explor. Mer, Herring Comm., Paper no: 159. 9p.
- CAUTIS, L., 1971. Le sprat (*Sprattus sprattus* L.) du littoral Roumain de la Mer Noire. Bul. Inst. Roumain Rech. Mar., L-ere partie, 485-508.
- CHILTON, D.E., and BEAMISH, R.J., 1982. Age determination methods for fishes studied by the Groundfish Program at the Pacific Biological Station. Can. Special Publ. of Fish. and Aquatic Sci. 60: 102s.
- CHUGUNOVA, N.I., 1963. Age and growth studies in fish. National Science Foundation. Washington D.C., USA, 133p.
- CİRİK, S., GÖKPINAR, Ş., 1993: Plankton bilgisi ve kültürü. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları. No: 47. 199s.
- COHEN, J.E., BRIAND, F., NEWMAN; C.M., 1990. Community food webs: data and theory. Springer-Verlag, New York.
- CUSHING, D.H., BRIDGER, J.P., 1966. The stock of herring in the North Sea and changes due to fishing. H.M. Statetionery. Off London, Fish Invest., Ser. 2, Vol. 25 (1), 123p.
- CUSHING, D.H., 1967. Fisheries Biology A Study in Population Dynamics. The University of Wisconsin Press, Wisconsin, USA. 200p.
- ÇEPEL, N., 1995: Çevre Koruma ve Ekoloji Terimleri Sözlüğü. Türkiye Erezyonla mücadele, ağaçlandırma ve doğal varlıkları koruma Vakfı Yayınları. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın No:6, 36s.
- ÇEPEL, N., 1997. Biyoçeşitlilik Önemi ve Korunması. Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı Yayınları-İstanbul, Yayın No: 15.
- DAIBER, F.C., 1960. A technique for age determination of the skate, *Raja eglanteria*. Copeia, 1960. 258-260.
- DBT-DEÜ., 1986. Orta Karadeniz (Sinop-Ünye) Trol sahalarının Hidrografisi ve verimliliği birinci dönem araştırmaları, Dokuz Eylül Üniv., Deniz Bil. Ve Tek. Enst., İzmir, 50s.
- DEMİR, M., 1965: Balıkçılık biyolojisine giriş. İstanbul Üniversitesi Yayınları. Sayı 1229. Fen Fakültesi, No: 4. Şirketi Mürettibiye Basımevi, İstanbul. 107s.
- DEMİR, N., and SOUTHWARD, A.J., 1974. The abundance and distribution of eggs and larvae of teleost fishes off Plymouth in 1969 and 1970. Part 3. Eggs of pilchard (*S. pilchardus* WALBAUM) and sprat (*S. sprattus* L.). J. Mar. Biol. Ass., 54 (2): 338-353.

- DE SILVA, S.S., 1973. Aspects of the reproductive biology of sprat. *Sprattus sprattus* (L.), in inshore waters of the west coast of Scotland. J. Fish. Biol. (5): 689-705.
- DOMESHENKO, G.P., and YUREV, G.S., 1978. Argument in favour of the sprat fishery in the Black Sea. Tr. Vses. Nauchno-Issled. Inst. Morsk. Rybn. Khoz. Okeonogr., 128: 57-60.
- FELD'MAN, V.N., 1977. Length and age composition of the Soviet sprat catches from the North Sea. 1975. Ann. Biol. Copenh. (32): 151-152.
- FOCARDI, S., FALCIAL, L., GAMBI, C., SPADINI, V., 1980. Analisi del contenuto gastrico di *Mullus barbatus* L. (Perciformes: Mullidae). Publ. By Univ. Perugia Rivista di Idrobiologia. 19: 235-248.
- FULTON, T.W., 1904. The rate of growth of fishes: 5. The sprat. Rep. Fishery Bd Scot. 22: 171-177.
- GAUGHAN, D.J., POTTER, I.C., 1997. Analysis of diet and feeding strategies within an assemblage of estuarine larval fish and an objective assessment of dietary niche overlap. Fish Bulletin. 95: 722-731.
- GIBSON, R.N., and EZZI, I.A., 1980. The biology of the scaldfish, *Arnoglossus laterna* (WALBAUM) on the west coast of Scotland. J. Fish. Biol. (17): 5, 565-575.
- GIBSON, R.N., and EZZI, I.A., 1981. The biology of the Norway goby, *Pomatoschistus norvegicus* (COLLETT) on the west coast of Scotland. J. Fish. Biol. (19): 697-714.
- GLEASON, H.A., 1926. The individualistic concept of the plant association Bulletin Torrey Botanical Club 53: 7-26.
- GRYGIEL, W.J., 1978. Growth pattern of the sprat caught in the southern Baltic in 1974-1977. C.M. 1978/J: 12, ICES, 22p.
- GULLAND, J. A., 1969: Manual of methods for fish stock assessment. Part I, Fish population analysis. FAO Manuals in Fish. Sci. 4: 154p.
- GÜCÜ, A.C., YÜKSEK, A., 1994. Balık yumurtaları tayini için bir bilgisayar yazılımı. -Karadeniz Pelajik Yumurtaları. (Sürüm1.2), Karadeniz Eğitim-Kültür ve Çevre Vakfı, İstanbul. 60s.
- HADORN, E., and WEHNER, R., 1974. Allgemeine Zoologie. Georf Thieme Verlag Stuttgart, 19. Aufl. 533p.
- HAGSTROM, O., DEGNBOL, P., and RECHLIN, O., 1983. Acoustic estimates of the herring and sprat stocks in the Baltic proper. The Bothnian Sea and the Gulf of Bothnia 1982. Preliminary results. ICES-C.M. Baltic Fish. Committee. J:9, 9p.+ 15 tabs. and 9 figs.
- HAGSTROM, O., PALMEN, L.E., HAKANSSON, N., KASTNER, D., ROTHBART, H., GRYGIEL, W., and WYSZYNSKI, M., 1990. Acoustic estimates of the herring and the sprat stocks in the Baltic proper. Oct. 1989. ICES-C.M. Baltic Fish Committee. J:35, 9p+10 tabs and 14 figs.
- HAKANSSON, N., and KOLLBERG, S., 1979. A hydroacoustic and trawl survey of herring and sprat stocks of the Baltic proper in Oct. 1978. Fischerei-Forschung Wissenschaftliche Schriftenreihe (17): 2, 23p.
- HOLDEN, M.J., RAITT, D.F.S. (Eds), 1974. Manual of fisheries science. Part2-Methods of resource investigation and their application. FAO Fish. Tech. Rap. (115): Rev. 1. 214p.
- HOZIOSKY, S.A., SHVETSOV, F.G., GRADELEV, E., 1989. Seasonal distribution, migration, and mortality-component dynamics in sprat of the eastern and southeaster Baltic. Rapp. P-v. Reun. Cons. Int. Explor. Mer., (190): 22-24.
- HTUN-HAN, M., 1978. The reproductive biology of the dab *Limanda limanda* (L.) in the North Sea: gonosomatic index. Hepatosomatic index and condition factor. J. Fish. Biol. (13): 369-378.

- HURLBERT, S.H., 1971. The non-concept of species diversity: A critique and alternative parameters. *Ecology* 52: 577-586.
- HYNES, H.B.N., 1950. The food of freshwater stickle-backs (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pongitius*) with a review of methods used in studies the food of fishes. *J. Anim. Ecol.* 19, 35-58.
- ILES, T.D., and JOHNSON, P.O., 1962. The correlation table analysis of a sprat (*Clupea sprattus* L.) year class to separatetwo groups differing in growth characteristics. *J. Conseil*, 27 (1): 287-303.
- IVANOV, L., 1983. Population parameters and limiting methods of sprat (*Sprattus sprattus* L.) catches in the western Black Sae. *Izv. Inst. Ribn. Resours.*, Varna, (20): 7-46.
- IVANOV, L., BEVERTON, R.J.H., 1985. The fisheries resources of the Mediterranean. Part two: Balck Sea. *Etud. Rev. CGPM/Stud. Rev. GFCM.* (60) 135p.
- İŞMEN, A., 1995. The biology and Population Parameters of the Whiting (*Merlangius merlangus euxinus* NORDMANN) in the Turkish Coast of the Black Sea. ODTÜ-DBE., Doktora Tezi. 215p.
- JOHNSON, P.O., 1970. The Wash Sprat Fishery. *Fishery Invest. London. Ser. 2*, 26p.
- KARA, Ö.F., 1980. Karadenizin Balıkçılık Potansiyeli ve bölgedeki balık avlama olanakları. Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş., Sektör Programları ve Proje Müdürlüğü, İstanbul. Yay. No: 32, 43s.
- KIDEYŞ, A.E., 1993. Recent Dramatic Changes in the Black Sea Ecosystem: The reason for the sharp decline in Turkish Fisheries. *Journal of Marine Systems.* (5): 171-181.
- KOCATAŞ, A., 1992: Ekoloji ve Çevre Biyolojisi. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi kitaplar serisi. No 142 İzmir-Türkiye 564s.
- KOCATAŞ, A., 1997: Ekoloji ve Çevre Biyolojisi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 51. Ege Üniversitesi Basımevi Bornova/İzmir, 564s.
- KORAY, T., 1987. Fitoplankton Topluluklarındaki Değişimlerin Saptanması İçin Diversite İndekslerinin Karşılaştırılması. *Doğa, Tu. Müh. Ve Çev. D. Cilt 11, Sayı 2*, 242-253.
- KOSSWIG, C., ve TÜRKMEN, L., 1955. Türkiye denizleri balıkçılık takvimi. 2. Baskı. İ.Ü. Fen Fak. Hidrobiyoloji Araşt. Enst. Yay. No. 5, 64s.
- LAJIC, J.E., 1971: Water Pollution Disposal and Reuse. Vol 1. Dekka.
- LOPEZ VEIGA, E.C., 1979. Fitting von Bertalanffy growth curves in short-lived fish species. A new approach. *Inv. Pesq.*, 43 (1): 179-186.
- MARGALEF, R., 1958. Information Theory in Ecology. *Genetical Systematics* 3: 36-71.
- MARGALEF, R., 1978: Phytoplankton Manual. United Kingdom. 251-260.
- McFARLANE, G. A., and BEAMISH, R.J., 1987. Validation of the dorsal spine method of age determination for spiny dogfish (*Squalus acanthias*). In: R.C. Summerfelt and G.E. Hall (ed.). *Age and growth of fish* Iowa State Universty Press, Ames, Iowa s.287-300.
- MEYER, P.F., and KALLE, K., 1950. Die biologische Umstimmung in der Ostsee in den letzten jahrzehnten, eine Folge hydrographischer Wasserumschichtungen? *Arch. F. Fischereiwiss.*, 2: 2.
- MORATO, T., SERRAO SANTOS, R., ANDRADE, J.P., 2000. Feeding habits, seasonal and ontogenetic diet shift of blacktail comber, *Serranus atricauda* (Pisces, Serranidae), from the Azores, north-eastern Atlantic. *Fish. Res.* 4: 51-59.
- NALBANTOĞLU, Ü., 1957. Contents of the stomachs of mackerel (*Scomber scomber* L.) caught in the Marmara, the Bosphorus and in the areas of the Black Sea Bordering the Bosphorus. *Proc. Gen. Fish. Coun. Medit.* (4): 181-192.

- NIKOLSKI, G.V., 1953. On some regularities of fecundity dynamics in fishes, In: The essay of the general problems of ichthyology. Acad. Sci., USSR., 36: 119-206.
- ODUM, E.P., 1971: Fundamentals of Ecology. V.B. Saunders Company, Philadelphia and London, 547p.
- PAPACONSTANTINO, C., TSIMENIDIS, N., and DAOULAS, CH., 1981. Age growth and reproduction of red mullet (*Mullus barbatus* L. 1758) in the Gulfs of Saronikos and Thermaikos. Thalassographica, 4: 39-66.
- PARIN, V.N., 1970. Ichthyofauna of the epipelagic zone. Translated by M. RAVEH from Russian. Ed. By H. MILLS. 206p.
- PAULY, D., 1978. A preliminary complication of fish length growth parameters. Brichte IFM Kiel, 55: 200p.
- PAULY, D., 1980. A selection of simple methods for the assesment of tropical fish stocks. FAO Fish. Circ., (729): 54p.
- PAULY, D., 1983. Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fish. Tech. Pap., (234): 52p.
- PEET, R.K., 1974. The Measurement of Species Diversity. Annual Review of Ecology and Systematics, 5: 285-307.
- PIANKA, E.R., 1973. The structure of lizard communities. Annual Review of Ecology and Systematics 4: 53-74.
- PIELOU, E.C., 1975. Ecological Diversity. John Wiley Press, N.Y., USA.
- PIELOU, E.C., 1977. Mathematical Ecology. John Wiley Press. N.Y., USA.
- PINKAS, L., OLIPHANT, M.S., IVERSON, I.L.K., 1971. Food habits of albacore, Blue fin tuna and bonito in Californian waters. Fish. Bull. Calif. 152: 1-105.
- POLIVAİKO, A.G., 1973. Age-Length composition of the spawning stoch of Baltic sprats in 1971. Ann. Biol. Copenh. (28): pp. 194-195.
- RANADE, M.R., 1957. Observations on the Resistance of *Tigriopus fulvus* (FISCHER) to changes in temperature and salinity. J. Mar. Biol. Ass. U.K., 36: 115-119.
- RICKER, W.E., 1958. Handbook of computation for biological statistics of fish populations. Fish. Res. Board, Can., Bull. No. 119. 300p.
- RICKER, W.E., 1975: Computation and interpretation of Biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Board.Can. (191): 382p.
- ROSS-ALAYOLA, J., HERNANDEZ-HERRERA, A., GALVAN-MAGANA, F., ABITA-CARDENAS, L.A., MUHLIA-MELO, A.F., 2002. Diet composition of sailfish (*Isiophorus platypterus*) from the southern Gulf of California, Mexico. Fisheries Research. 57: 185-195.
- RUSSEL, F.S., 1976. The eggs and planktonic stages of British Marine Fishes. Academic Press. New York, USA. 524p.
- SACHS, L., 1974. Angewandte Statistik. Planung und Auswertung, Methoden und Modelle. Pringer Verlag Berlin Heidelberg, 545p.
- SANDERS, H.L., 1968. Marine Benthic Diversity: a comparative study. American Naturalist 102: 243-282.
- SCHOENER, T.W., 1970. Non-synchronous spetial overlap of lizards in patchy habitats. Ecology, 51: 1228-1250.
- SCHULZE, E.D., MOONEY, H.A., 1994 (eds): Biodiversity and Ecosystem Function. Springer Verlag, Berlin-Germany.
- SCHWERDTFEGGER, F., 1968. Demökologie. Struktur und Dynamik tierischer Populationen. Verlag Paul Parey. Hamburg und Berlin, 448p.

- SCOFIELD, W.L., 1929. Sardine fishing methods at Monterey, California. Calif. Dep. Nat. Res., Div. Fish and Game, Fish Bull., No. 19. 61p.
- SHANNON, C.E., WIENER, W., 1949. The Mathematical Theory of Communication. University Illinois, Urbana, Illinois, USA.
- SHCHEPKIN, V.Ya., and MINYUK, G.S., 1987. Dynamics of the lipid composition in sprat muscles during the annual cycle. *Ecologia morya*. No: 27. 61-64.
- SILLIMAN, R.P., and CLARK, F.N., 1945. Catch Per-unit-of-effort in California waters of the sardine (*Sardinops caerulea*) 1932-1942. Calif. Dep. Nat. Res., Div. Fish and Game, Fish. Bull., No. 62. 78p.
- SIMPSON, E.H., 1949. Measurement of Diversity. *Nature*, 163: 688p.
- SIROTENKO, M.D., and SOROKALIT, L.K., 1979. Seasonal variations in the feeding of the sprat (*Sprattus sprattus phalericus* RISSO). *Vopr. Ikhtiol.*, (19): No. 5. 813-829.
- SLASTANENKO, E., 1955-1956. Karadeniz Havzası balıkları. Rusçadan tercüme eden ALTAN, H., Et Balık Kurumu Umum Müdürlüğü yayınları. İstanbul. 711s.
- SORDEN, T.C., 1983. Feeding relationships of Goadfishes in the northwestern Hawaiian Islands. *Sea Grant Quarterly, Hawaiian Sea Grant Coll. Prog. Vol. 5, No: 2, 6p.*
- SPARRE, P., URSIN, E., and VENEMA, S.C., 1989. Introduction to tropical fish stock assessment. Part. 1. Manual. FAO Fish. Tech. Pap. No: 306. 1. Rome. FAO. 337p.
- SPARRE, P., VENEMA, S.C., 1992: Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual. FAO Fisheries Technical Paper No. 306. 1. Rev. 1. Rome, FAO. 376p.
- STEVENS, J.D., 1975. Vertebral rings as a means of age determination in the blue shark (*Prionace glauca* L.). *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.* 55: 657-665.
- STOYANOV, S.A., 1965. Dynamics of the resource of the pontic sprat (*Sprattus sprattus sulinus*). *Izv. Nauchnoizsled. Inst. Rib. Stop. Okeonogr., Varna*, 6: 21-48.
- ŞAHİN, İ., 1976. Karadeniz Kıyı Balıkçılığının ekonomik durumu. *Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. Su Ürünleri Dergisi. Sayı 4: 5-10.*
- TERRY, C., 1977. Stomach Analysis Methodology Still lots of Questions. In Proc. 1st Pacific Northwest Tech. Workshop on Fish Food Habits Studies, Oct. 13-15 1976, Astoria/Oregon, Eds. By C.A. SIMENSTAD and S.J.LIPOVSKI, Wash. Sea Grant Publ., WSGWO 77-82.
- THOMPSON, B.M., MILLIGAN, S.P., NICHOLS, J.H., 1981. The development rates of sprat (*Sprattus sprattus* L.) eggs over a range of temperatures. ICES/C.M.Pelagic Fish Committee. H:15, 6 p. +1 Tab. and 2 Figs.
- UYŞAL, Z., 1993. A preliminary study on some plancters along the Turkish Black Sea Coast- species composition and spatial distribution Ph.D.Thesis. IMS-METU., 138p.
- UZUN, A., 2003. Biyoçeşitlilik ve Türkiye Biyoçeşitliliğine Genel Bir Bakış. Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi. www.ef.sakarya.edu.tr/dergi/efdergisayi7.pdf.
- WASHINGTON, H.G., 1984: Diversity, Biotic and Similarity Indices. *Water Res. Vol 18. No 6. s. 653-694.*
- WINDELL, J.T., BOWEN, H.S., 1978. Method for study of fish diets based on analysis of stomach content. In *Methods for assessment of fish production in fresh waters*. Ed. By T. Begenal, 3rd edition IBP Handbook No: 3.
- VAN CAMPEN, W.G., 1960. Japese summer fishery for albacore (*Germa alalunga*). U.S. Fish and wildlife Serv., Res. Rep., No: 52. 29p.
- VAN DEN BROEK, W.L.F., 1979. Aspects of the biology of *Sprattus sprattus* (L). in the Medway Estuary. *J. Fish. Biol.*, (15): 437-447.