

Mezgitin, *Merlangius merlangus euxinus*, Mide İçeriği ve Besin Tüketiminin Tahmini

Ali İŞMEN ve Ferit BİNCEL*

Mustafa Kemal Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi P.K.23, 31200

İskenderun-Hatay, Türkiye email: alismen@yahoo.com

*Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü

P.K.28, 33731, Erdemli-İçel, Türkiye

Abstract: The stomach contents of 3272 whiting collected in the Turkish Black Sea coast during 1990-1993 were analyzed. The results of analysis are illustrated in terms of weight and frequency of prey items in the diets. The mean weight stomach content was calculated for each 2 cm group. An estimate of the total daily and annual consumption was made by applying the data on stomach contents to a simple model (Jones, 1978) relating the rate of elimination of food from the stomach to the weight of stomach contents.

Özet: Bu çalışma, Karadeniz'in Türkiye kıyılarında, 1990-1993 yılları arasında R/V Bilim ve R/V Surat 1 araştırma tekneleri ile mevsimlik ve aylık olarak dip trolü örnekleme yaparak yürütülmüştür. Morfometrik ölçümler milimetre cinsinden, ağırlık ölçümleri 0.01 gr hassasiyette tespit edilmiştir. Yaş tayinleri otolitlerden yapılmıştır (Gamble & Messtorf, 1964). Mide içeriği verileri, nisbi önem ve nisbi frekans metodlarını (the relative importance and the relative frequency of occurrence methods) kullanarak analiz edilmiştir (Hyslop, 1980). Farklı prey kategorilerinin yaş ağırlık olarak nisbi önemi (gram of prey per-predator) toplam besin içeriğine her bir prey türünün nisbi katılımı olarak hesaplanmıştır. Günlük besin tüketimini hesaplamak için cod (*Gadus morhua*), mezgit (*Merlangius merlangus*) ve haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) üzerinde kullanılan bir model (Jones, 1974; 1978) mezgitin mide içeriği verilerine uygulanmıştır. Bu metotta, beslenme oranı midedeki besin sindirilme oranına eşit olduğu kabul edilmiştir.

$$R = Q (L / 40)^{1.4} W^{0.46}$$

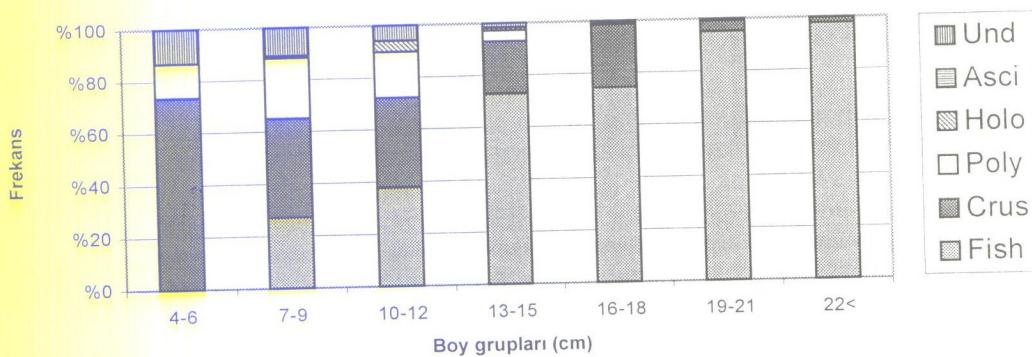
R: midedeki besin sindirilme oranı (g/h), L: balık boyu (cm), W:midedeki besin ağırlığı (g), Q: sindirilme katsayı (40 cm boyundaki balığın midesindeki 1 gr besin sindirilme oranı). Sindirme katsayı (Q), Jones (1974) 'un farklı sıcaklıklarda (6 ve 12°C) ve farklı prey türleri için sürekli besleme ve tek yönlü besleme denemelerinde bulduğu değerlerden ortalama su sıcaklığı (10.1°C) için bir düzeltme faktörü ($10^{0.035(t_c-t_0)}$) ile yeniden hesaplanmıştır (Jones and Hislop, 1978; Armstrong, 1982; Du Buit, 1982). Bu araştırmada, 12 cm den küçük mezgitler için sindirme katsayı (Q) Crustacea ve Polychaete türlerine ait değerlerden, 12 cm den daha büyük mezgitler için balık değerlerinden hesaplanmıştır. Günlük tüketim oranı, 24 saat ile sindirme oranını çarparak, yıllık oran ise 365 ile günlük oranı çarparak hesaplanmıştır.

Besin Kompozisyonu: Mide içeriği analizinde boş midelerin oranı % 28.9 (944) olarak tespit edilmiştir. Örneklenen mezgitlerin ortalama boyu 13.2 cm ve ortalama mide içeriği ağırlığı boş mideler de dahil edildiğinde 0.4 gr bulunmuştur. Mezgitin besini, genel olarak balık (%78), Crustacea (%15.7), ve Polychaete (% 3.8) türlerinden oluşmuştur (Tablo 1). Büyük boylu mezgitler esas olarak balık gibi daha ağır besinlerle beslendiği için besin içeriğindeki Crustacea sınıfının önemi azaltılmıştır. Balık preyler arasında en yüksek oranda (38.9%) çakanın tüketildiği bulunmuştur. Mide analizinde tanımlanamamış balıkların grubu ise diyet içerisinde nisbeten yüksek bir oranı (5.2%) kapsamıştır. Diyet içerisinde Crustacea sınıfından çoğunlukla Decapod (genellikle *Upogebia pusilla*, 5.9%, *Crangon crangon*, 4.9%, ve *Pagurus* spp., 0.1%) ve Copepod (*Calanus helgalandicus*, 3.6%) grupları görülmüştür. Amphipod, Ampeliscidae (*Ampelisca diadema*, 0.04%), ve Caprellidea (*Phitisica marina*, 0.14%) familyaları ile temsil edilmiştir. Diğer Crustacea grupları ise Isopoda (genellikle *Synisoma capito*, 0.5%), Cumacea (genellikle *Iphinoe* spp., 0.11%), ve Mysidacea (genellikle *Paramysis* spp., %0.08)'lardır. Polychaete olarak çoğunlukla tanımlanması çok güç olan formlar (non-burrowing forms) bulunmuştur. Ayrıca mide içeriğinde Ascidiacea (0.04%), Actinaria (0.32%), Holothuroidea (*Labidoplax digitata*, 0.51%), ve Molluscs (0.06%) 'da tanımlanmıştır.

Tablo 1. Karadeniz'in Türkiye kıyılarından toplanan 3272 mezgitin besin kompozisyonu ("+"; %0.01'den küçük olan değerler.) .

Prey	Erkek	Ağırlıklı yüzdelер		Toplam
		Dişİ		
Polychaeta	5.06	3.38		3.81
Crustacea	19.79	14.16		15.72
Amphipoda	0.87	0.28		0.42
<i>Phtisica marina</i>	0.24	0.10		0.14
<i>Ampelisca diadema</i>	0.07	0.03		0.04
<i>Corophium volutator</i>	0.02	0.08		0.01
<i>Microdeutopus damnonioides</i>	+	-		+
<i>Microdeutopus gryllatalpha</i>	+	0.01		0.01
<i>Stenogammarus deminutus</i>	+	-		+
<i>Erichthonius difformis</i>	+	-		+
<i>Caprella acanthifera</i>	0.01	+		+
<i>Orchomene humilis</i>	0.01	+		+
<i>Gammarellus carinatus</i>	+	-		+
<i>Synchelidium maculatum</i>	0.03	0.01		0.01
<i>Corophium mucranatum</i>	+	+		+
<i>Jasa falcata</i>	0.01	+		+
<i>Gammarus</i> spp.	-	+		+
<i>Pontogammarus</i> spp.	+	+		+
Other Amphipoda	0.48	0.12		0.21
Decapoda	10.87	11.04		10.99
<i>Upogebia pusilla</i>	5.02	6.26		5.94
<i>Crangon crangon</i>	5.75	4.63		4.92
<i>Pagurus</i> spp.	0.10	0.10		0.10
<i>Calibanarius erythropus</i>	-	0.05		0.03
Mysidacea	0.14	0.07		0.08
<i>Paramysis</i> spp.	0.13	0.07		0.08
<i>Paramysis kroyeri</i>	0.01	+		+
Cumacea	0.23	0.07		0.11
<i>Iphinoe</i> spp	0.21	0.07		0.11
<i>Iphinoe serrata</i>	0.01	-		+
<i>Pseudocuma</i> spp.	0.01	-		+
Copepoda	6.70	2.43		3.61
Anisopoda	+	-		+
<i>Apseudei ostroumovi</i>	+	-		+
Isopoda	0.98	0.27		0.51
<i>Synisoma capito</i>	0.95	0.26		0.50
<i>Sphaeroma serratum</i>	0.03	0.01		0.01
<i>Eurydice pontica</i>	-	+		+
Holothuroidea	0.81	0.41		0.51
<i>Labidoplax digitata</i>	0.81	0.41		0.51
Ascidiaeа	0.04	0.04		0.04
Pisces	71.29	80.39		78.04
<i>S. sprattus phaleratus</i>	43.38	37.31		38.88
<i>M. merlangius euxinus</i>	11.47	28.62		24.19
<i>Engraulis encrasiculus</i>	7.28	3.33		4.35
<i>Gobius</i> spp.	3.67	6.09		5.47
Unidentified fishes	5.49	5.04		5.15
Molluscs	0.10	0.05		0.06
<i>Mytilus</i> spp.	0.05	0.03		0.03
Other mollusc	0.05	0.02		0.03
Anthozoa	0.32	0.32		0.32
Actinaria	0.32	0.32		0.32
Ophiuroidea	0.01	+		0.01
Tanımlanamayan besin materyali	2.06	1.26		1.46
Boş mide sayısı	944			
Ortalama mide içeriği ağırlığı (g)	0.4			
Ortalama balık boyu TL (cm)	13.2			

Boya Göre Besin Değişimi: Her boy sınıfında en sık görülen prey gruplarının (Balık, Crustacea, Polychaete, Echinoderm, Ascidiacea ve tanımlanamayan sindirilmiş materyal) ağırlıkları yüzdeleri Şekil 1 de gösterilmiştir.

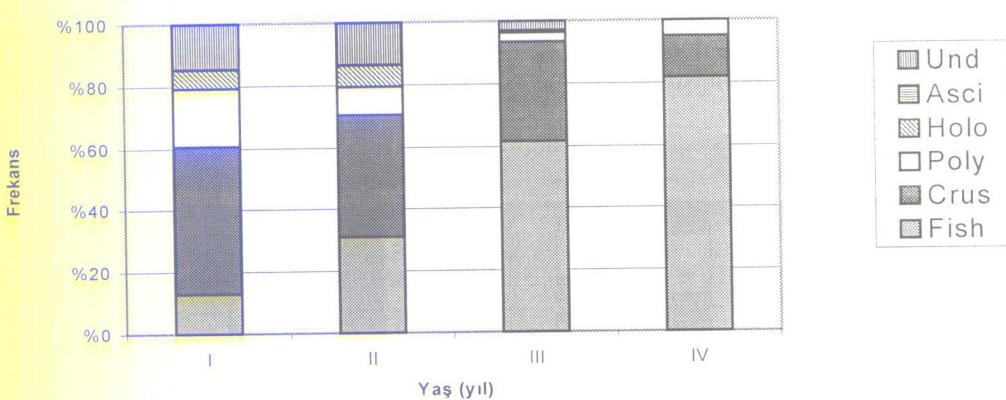


Sekil 1. Mezgit midesinde en sık görülen prey gruplarının her boy sınıfındaki ağırlıklı frekans oranları

Tablo 2. Midede bulunan balık türlerinin (çaça, mezgit, hamsi, kaya balığı, ve tanımlanamamış türler) her boy grubundaki ağırlıklı oranları.

Boy sınıfı	Çaça	Mezgit	Kaya b.	Hamsi	Und.fish
7-9	91.4	6.6	1.0	-	1.0
10-12	82.1	6.0	11.1	0.2	0.6
13-15	68.6	18.0	6.5	4.1	2.9
16-18	51.1	20.5	21.9	2.1	4.5
19-21	36.7	24.9	33.1	1.9	3.5
>22	6.2	50.9	6.8	-	36.1

Yaşa Göre Besin Değişimi: Yaş gruplarına göre ana preylerin midede görünüş frekans değerleri Şekil 2 de gösterilmiştir. Mezgitin artan yaşı ile birlikte besin kompozisyonunda bariz bir değişim bulunmuştur. Artan yaşı ile mide içerisinde Crustacea ve Polychaete' in önemi azalırken balığın önemi giderek artmıştır. Holothuroidea ve Asidiacea, I-II yaş grubundaki balıkların mide içerisinde büyük bir oran oluşturmuştur. Fakat besin içerisindeki görünüşleri artan yaşı ile azalmıştır.



Şekil 2. Mezgit midesinde en sık görülen prey gruplarının her yaş sınıfındaki görünme frekansları

Mide İçeriği Ağırlığı: Midedeki besinin ortalama ağırlığı balık boyu ile önemli derecede artmıştır (Tablo 3). Bu çalışmada, balık boyu (L) ile mide içeriği ağırlığı (W) arasındaki ilişki, Kuzey Denizi morinasında (Daan, 1973), mezgitte (Hislop et al, 1983), Güney Kattegat ve Sound mezgitinde (Flintegaard, 1981) ve Kuzey Denizi mezgitinde (Dahl and Kirkegaard, 1986) hesaplandığı gibi belirlenmiş ve $W = 0.00001 * L^{4.41}$ olarak tespit edilmiştir. (95% confidence intervals of b is 3.95 - 4.87, $r=0.80$).

Tablo 3. Haziran 1992 ve Mayıs 1993 tarihleri arasında alınan örneklerde her boy sınıfındaki mide içeriği ortalama ağırlıkları ve predatörün ortalama boyları (* boş mideler dahil).

Boy sınıfı (cm)	Ortalama boy (cm)	Ortalama mide içeriği ağırlığı(g)
7-9	9.12	0.104
10-12	11.55	0.232
13-15	14.59	0.802
16-18	17.32	1.668
19-21	20.03	2.532
22<	24.35	4.068

Prey Balıkların Boy Dağılımı: Mide içeriğindeki balıkların boy ölçümülerinden yararlanarak predatör-prey boy ilişkisi araştırılmış ve predatör boyu arttıkça preyin boyunda da bir artış olduğu saptanmıştır. Bununla beraber, bu artış 12- 18 cm boy aralığındaki bireylerde daha çok görülmüş olup, 18 cm den büyük bireylerde ortalama prey uzunlığında bir artış saptanmamıştır. Hatta, büyük boylu mezgitlerin büyük preyleri yeme eğilimine rağmen, bu durumun büyük mezgitlerin ortamda mevcut olan küçük preyleri yemesini önleyemediği için bu mezgitlerin küçük preylerle de beslendiği tespit edilmiştir. Bu yüzden, 19-21 cm den daha büyük boylu mezgitler daha küçük prey uzunluğu göstermiştir. Fakat bu boy grubunda mideden çıkarılan balıkların çok azında tam olarak ölçülmüşdür.

Beslenmede Mevsimsel Değişimler: Ana faunal grubun görünüş frekansında mevsimsel değişimler saptanmıştır. Ekim'den Aralık ayına kadar ve Mayıs/Haziran döneminde incelenen mezgitlerde daha yüksek oranda balık görülmüştür. Aralık'dan Nisan ayına kadar mezgitlerin besinde balıkların oranı azalırken Crustacea' nin artmıştır. Crustacea oranı yaz sonunda ve sonbahar başlarında daha küçük olmuştur. Mezgitin besin içeriğinde Polychaete, Holothuroidea ve Ascidiacea grupları açık bir mevsimsel değişim sergilememiştir. Bununla beraber, Polychaete ilkbahar aylarında ve Ağustos'da besin içeriğinde daha sık görülmüştür. Bazı preyler yıl boyunca her zaman yenilirken bazıları da besin içeriğindeki görünüşlerinde oldukça mevsimsel değişim göstermiştir. Çaca ve kaya balıkları bütün yıl boyunca yenilirken hamsi belirli mevsimlerde (göç zamanları) tüketilmiştir. Hamsinin göçleri bölgesel olarak iyi incelenmiş olup, Türkiye kıyılarında sonbaharın sonundan

ilkbaharın başına kadar bol olarak bulunduğu bilinmektedir. İstakoz (crayfish), Crustacea preyleri arasında iki ana besinden birisidir ve tüm yıl boyunca yenilmiştir. Fakat genellikle Mayıs-Temmuz ayları arasında besin içeriğinde büyük öneme sahip olmuştur. Ayrıca mezgitin besin içeriği, besin bolluğuına göre mevsimsel değişimi yansımıştır. Bu yüzden mezgit, fırsatçı (opportunistic) karnivor bir predatör olarak dikkate alınabilir. Mezgitlerin boş mide oranlarında açık bir mevsimsel siklus görülmüştür. Boş mide oranı yıl boyunca %18 ile %44 arasında değişmiştir. Boş mideler çoğunlukla kış aylarında ve yaz sonunda bulunmuştur. Sonbaharın sonrasında ise mideler çoğunlukla dolu tespit edilmiştir.

Günlük ve Yıllık Besin Tüketim Oranı: Ortalama besin içeriği ağırlıklarını ve Q değerini kullanarak hesaplanan her boy sınıfındaki mezgitlerin günlük ve yıllık tüketim oranları Tablo 4 de verilmiştir. Bu veriler boy artışı ile besin almında artış olduğunu göstermiştir. Ayrıca mezgitin ortalama besin alım oranının boş mideler dahil edilmediği zaman günlük vücut ağırlığının %3.3 ü olduğunu, boş mideler dahil edildiğinde ise günlük %2.4 e düşüğünü göstermiştir. Mezgitin türlerine göre (çaca, mezgit, kaya balığı, ve hamsi için) balık tüketimi toplam olarak ve ayrı ayrı hesaplanmıştır. Sonuçlar, boş mideler dahil edilmiş ve edilmemiş olarak ayrı ayrı Tablo 5 de verilmiştir. I, II, III, ve IV yaş grubundaki mezgitlerin günlük tüketim oranının sırasıyla vücut ağırlığının 0.25, 0.71, 1.36, ve 2.18 gramı olduğu tespit edilmiştir. Mezgitin her yaş grubunda tükettiği çaca, kaya balığı, hamsi ve mezgit için günlük ve yıllık tüketim oranları ve toplam yıllık tüketim değerleri Tablo 6 da verilmiştir.

Tablo 4. Mezgitin günlük ve yıllık tüketim oranları (ortalama boylar her boy sınıfının ortalamasıdır; ortalama ağırlıklar boy-ağırlık ilişkisinden $W=0.0042*L^{3.24}$ hesaplanmıştır; a, boş mideler dahil değil; b, boş mideler dahil).

Ortalama boy(cm)	Ortalama ağırlık(g)	Günlük tüketim oranı (g)		Yıllık tüketim oranı (g)		Günlük katsayı (%)	
		a	b	a	b	a	b
6.2	1.6	0.05	0.03	17.3	9.2	3.1	1.9
9.1	5.4	0.19	0.16	70.1	57.2	3.5	2.9
11.6	11.8	0.39	0.31	142.3	113.2	3.3	2.6
14.6	24.9	0.85	0.69	308.9	250.1	3.4	2.8
17.3	43.1	1.50	1.12	548.5	408.3	3.5	2.6
20.0	69.0	2.23	1.79	814.3	652.6	3.2	2.6
24.4	131.3	3.67	2.11	1337.8	769.1	2.8	1.6

Tablo 5. Mezgitin her boy sınıfındaki yıllık toplam balık (çaca, mezgit, kaya balığı ve hamsi) tüketimi (a, boş mideler dahil değil; b, boş mideler dahil)

Ortalama boy mezgit (cm)	Yıllık Tüketim									
	Toplam (g)		Çaca (g)		Mezgit (g)		Kaya (g)		Hamsi (g)	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
6.2	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
9.1	19.1	15.6	17.5	14.4	1.3	1.1	0.2	0.1	-	-
11.6	53.8	42.8	44.2	35.1	3.2	2.6	6.0	4.8	0.1	0.1
14.6	224.9	182.1	154.3	124.9	43.6	35.3	14.6	11.8	9.2	7.5
17.3	408.6	304.2	208.8	155.4	83.8	62.4	89.5	66.6	8.6	6.4
20.0	774.4	620.6	284.2	227.8	192.8	154.5	256.3	205.4	14.7	11.8
24.4	1308.4	752.2	81.1	46.6	665.9	382.9	89.0	51.1	-	-

Tablo 6. Mezgitin her yaş grubundaki yıllık toplam balık (çaça, mezgit, kaya balığı ve hamsi) tüketimi

Yaş	boy (cm)	Ağırlık (g)	Günlük oran (g)	Yıllık oran (g)	Toplam	Yıllık Tüketim (g)			
						Çaça	Mezgit	Kaya	Hamsi
1	10.6	8.9	0.25	91.3	42.5	31.8	4.9	1.6	0.9
2	14.7	25.3	0.71	259.2	190.3	131.1	28.5	22.3	4.4
3	18.1	49.9	1.36	496.4	418.0	193.5	88.6	112.0	7.5
4	21.0	81.1	2.18	795.7	779.8	312.7	368.8	19.5	-

Kaynaklar

- Armstrong, M. J., 1982, The predator-prey relationships of Irish Sea poor-cod (*Trisopterus minutus* L.), pouting (*Trisopterus luscus* L.) and cod (*Gadus morhua* L.). J. Cons. int. Explor. Mer, **40**, 135-152.
- Daan, N., 1973; A quantitative analysis of the food intake of North Sea cod. Netherlands Journal of Sea Research, **6**, 479-517.
- Dahl, K. & Kirkegaard, E., 1986, Stomach contents of mackerel, horse mackerel and whiting in the eastern part of the North Sea in July 1985. ICES, C.M./H,68. 7p., 8 tabs, 1fig.
- Du Buit, M. H., 1982. Essai d'évaluation de la predation de quelques teleostéens en Mer Celtique. J. Cons. int. Explor. Mer., **40(1)**, 37-46.
- Flintegaard, H., 1981, An estimate of the food consumption of whiting (*Merlangius merlangus*). ICES, C.M./G,81. 11p.
- Gamble, R. & Messtorf, J., 1964; Age determination in the whiting (*Merlangius merlangus* L.) by means of the otoliths. Journal du Conseil, **28**, 393-404.
- GFCM., 1993; Statistical Bulletin, No, 9. Nominal Catches 1979-1991. FAOBull. of Fishery Statistics, Rome.
- Hislop, J. R. G., Robb, A. P., Brown, M. A., and Armstrong, D., 1983, A preliminary report on the analysis of the whiting stomachs collected during the 1981 North Sea stomach sampling project. ICES,C.M./g,59. 4 pp.
- Hyslop, E. J., 1980; Stomach content analysis- a review of methods and their application. J. Fish. Biol. **17**, 411-429.
- Jones, R., 1974. The rate of elimination of food from the stomachs of haddock *Melanogrammus aeglefinus*, cod *Gadus morhua* and whiting *Merlangius merlangus*. J. Cons. int. Exp. Mer, **35**, 225-243.
- Jones, R., 1978. Estimates of food consumption of haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) and cod (*Gadus morhua*). J. Cons. int. Exp. Mer. **38**, 18-27.
- Jones, R. and Hislop, J.R.G., 1978. Further observations on the relation between food intake and growth of gadoids in captivity. J.Cons.. int. Explor. Mer. 38(2), 244-251.