



## Mersin Balıklarının Besin İhtiyaçları ve Beslenmeleri

**Bilal AKBULUT, Nilgün AKSUNGUR, Osman Tolga ÖZEL**

Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Vali Adil Yazar Cad. No:14, Kaşüstü, Yomra, Trabzon,  
Tel:+904623411053, Faks:+904623411152, e-mail: bakbulut@sumac.gov.tr

Geliş Tarihi : 23.08.2011

Kabul Tarihi: 06.09.2011

### Özet

Balık yetiştiriciliğinde başarılı bir üretim için balıkların farklı büyüme evreleri için en uygun besleme programlarının tasarlanması esastır. Bu çalışmada, Türkiye'de yetiştirilen veya ülke doğal sularında bulunan mersin morinası, karaca, sivriburun ve Sibiryalı türlerinin yetiştiriciliğinde besin ihtiyaçları ile doğal ve kültür ortamlarında beslenmeleri incelenmiştir. Larvaların beslenmesinde kullanılan canlı yemler ve büyüme döneminde makro besin maddeleri ve enerji ihtiyaçları çeşitli literatürler temel alınarak derlenmiştir. Mersin balıklarının ilk beslenme döneminde farklı yemlerle ve damızlık balıkların C ve E vitaminlerle beslenmelerindeki önemine değinilmiştir. Ayrıca mersin balıklarının beslenmesinde yeni yem hammaddesi olarak spirulanın kullanımı irdelenerek önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Mersin balıkları, besin ihtiyaçları, besin maddeleri.

### Giriş

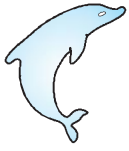
Mersin balıkları kuzey yarım kürede ılıman deniz ve göllerin 150 m'ye kadar olan sahillerinde ve bunlara bağlı nehirlerde yaşayan ekonomik öneme sahip balıklardır. Mersin balıkları dünya genelinde nesilleri tehlikede olan ve birçok türü "Kırmızı Kitapta" yer alan anadrom yani üremek için tatlı sulara ve beslenmek için denizlere göç eden balıklardır. Dünya çapında coğrafik dağılımı türlerine göre farklılık gösteren mersin balıklarının 27 türü olduğu belirtilmekte ve Türkiye sularında bu familyanın 3 türünün halen yaşamakta olduğu bilinmektedir (Akbulut vd., 2011).

Mersin balıklarının doğal stoklarında dünya çapındaki gerileme, bu balıkların Washington Anlaşması ile koruma altına alınmasını

gerektirecek boyutlara ulaşmıştır. 164 ülkenin imzaladığı CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora- Nesli Tehlikede Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme) kapsamında, 1 Nisan 1998 tarihinden itibaren bütün mersin balığı türleri koruma altına alınmıştır. Mersin balıkları ve bu balıklardan elde edilen havyar, et, yumurta ve larvaların ticareti belirli bir kota sistemine alınmıştır (CITES, 2011).

Dünya gıda piyasasında lüks tüketim maddesi olan havyar mersin balıklarının yumurtalarının işlenmesiyle elde edilmektedir. Havyarının besin değeri, etinden yüksek olduğundan geçmişte zenginliğin en önemli göstergesi olarak görülmüştür.





Günümüzde havyar üretimi iki yöntemle yapılmaktadır; bunlardan biri Karadeniz ve Hazar Denizinde eskiden beri uygulanan geleneksel yöntemdir.

Bu yöntemde denizde büyüyen gelişen mersin balıkları ilkbaharda üremek için nehirlere girerken nehir ağızlarında veya nehirde üreme gerçekleşmeden yakalanarak yumurtalarının alınması ve işlenmesi esasına dayanır. İkinci yöntem ise havuz veya kafeslerde bakılıp büyütülen balıklardan havyar üretilmesidir.

Mersin balıkları göçmen balıklar grubundan olup, çok geniş çevre şartlarına kolayca uyum sağladıklarından, deniz, göl ve ırmaklara kadar çok değişik su koşullarına girebilmekte ve adapte olabilmektedir. Büyük çoğunluğu denize göç etmesine rağmen denizlere gitmeyen nehir ve göllerde yaşayan "Tatlısu Mersini" olarak bilinen türleri de mevcuttur.

Büyüme devrelerini derin sularda geçiren mersin balıklarının üremeleri nehirlerde gerçekleşmektedir. Ergin bireylerin denizden tatlı suya üreme göçü, buldukları ortamın sıcaklığına bağlı olarak değişmekle beraber, genel olarak ilkbaharda suların ısınmasıyla birlikte başlamakta, yumurtalarını nehirlerin bol oksijenli, çakıllı sularına bıraktıktan sonra tekrar denizlerin derin sularına dönmesiyle tamamlanmaktadır.

Bu çalışmada Türkiye'nin doğal sularında bulunan mersin morinası (*H. huso*) karaca (*A. gueldenstaedtii*) ve sivriburun (*A. stellatus*) türleri ile Türkiye'ye yetiştirilmek üzere yurtdışından getirilen Sibiryaya mersini (*A. baerii*) türlerinin besin ihtiyaçları ve beslenmeleri incelenerek, diğer mersin balığı türlerinde yaşanan deneyimler ışığında aktarılmaya çalışılmıştır.

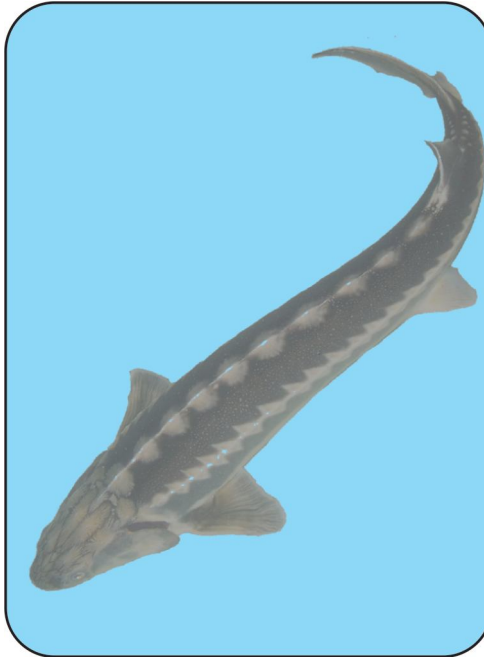
## Doğada beslenme

Mersin balıklarının doğal ortamda beslenmesi üzerine detaylı çalışmaların 1950'li yıllarda Sovyet araştırmacılar tarafından yapıldığı görülmektedir (Mikhail vd., 1989). Akarsuda yumurtadan çıkan larvalar zooplanktonla beslenmeye başlarlar. Büyüklüklerine bağlı olarak çeşitli larva, böcek, kurtçuk, yumuşakça, karides, yengeç ve balıklarla beslenirler. Yavrular 10-15 cm boya geldiklerinde denize göç etmektedirler.

Ambroz (1960) Karadeniz'de mersin morinalarının besinlerinin yıl içinde farklılık gösterdiğini ve kış aylarında derin sulara göç ederek barbun (*M. barbatus ponticus*), mezgit (*M. merlangius euxinus*), pisi (*P. flessus lescus*) ve hamsi (*E. encrasicolus*) ile beslendiklerini bildirmiştir. Aynı çalışmada mersin morinalarının soğuk sezonda canlı ağırlıklarının %1 ile 3 oranında beslendikleri belirtilmiştir.

Doğal ortamda balıkların beslenmelerinde mevsim, su sıcaklığı, avın yoğunluğu ve dağılımı gibi çok çeşitli etkenler rol oynamaktadır (Polyaninova, 1996). Zengin vd. (2010)

Güney Karadeniz littoralinde mersin morinalarının %40 oranında bentopelajik; mezgit, Kaya (*U. scaber*), tiryaki (*G. niger*), barbun vb ve %60 oranda pelajik türler; hamsi, istavrit (*T. trachurus*), çaça (*A. pontica*) vb ile, karaca mersinlerinin ise %24 oranında bentikteki kabuklu karides (*C. crangon*) ve yengeç (*L. depratur*) ve %76 oranında yumuşakçalar; beyaz kum midyesi (*C. gallina*), Akdeniz midyesi (*M. galloprovincialis*) ve ak midye (*A. cornea*) ile beslendiklerini bildirmişlerdir.





Mersin morinaları Karadeniz'de kıyı sularında beslenme göçü yaparlar ve yaz aylarında kaya balıkları, hamsi, karidesler ve yengeçler ile kış aylarında ise barbun, mezgit, pisi, kaya balıkları, kabuklular (Crangon) ve yumuşakçalar (Modiola) ile beslenmektedirler (Schmutz, 2006). Manea (1980)'ya göre ise mersin balıklarının deniz ortamındaki başlıca besinlerini yumuşakçalar (Corbulomya, Nassa, Cardium ve diğer yumuşakçalar), kabuklular (karidesler, yengeçler) ve balıklar (hamsi, çaça, pisi, kaya balıkları) oluşturmaktadır. Ayrıca, Tuna Nehrinde yapılan çalışmalarda büyük balıklarına başlıca sazan (*C. carpio*) olmak üzere, *Aspius aspius*, *Rutilus rutilus*, *Abramis brama* gibi tatlı su balık türleri ile yavru balıkların ise sucul böcek larvaları (başlıca Ephemeroptera) ve balıklar (*A. alburnus*) beslendikleri bildirmiştir (Manea, 1980; Schmutz, 2006).

Karaca mersinlerin beslenme alışkanlıkları incelendiğinde bu türün zeminde, ağırlıklı olarak 2-100 metre derinlikteki yumuşakça yatağı içerisindeki canlılarla beslendikleri anlaşılmaktadır (Zheltenkova, 1964; Polyaniyova vd., 1981). Karaca mersinin temel besinlerini oluşturan *Corbulomya*, *Abro*, *Cardium* ve *Nassa* genuslarına ait yumuşakçalarla beslenmelerinin yanında küçük balıklarla da beslenmektedir: Bu bağlamda Karadeniz'de iskorpit, hamsi ve çaça; Hazar Denizi'nde iskorpit ve çaça (Zheltenkova, 1964).

Sivriburun mersinler daha çok kurtçuk, balık ve yumuşakçalar ile beslenmektedirler. Azak denizinde sivri burun mersinlerin besin kompozisyonunu inceleyen çalışmalarda bu türün besinlerinin %35-60'nun kurtçuklar, %30-50'sinin balıklar ve %15-30'nun yumuşakçaların oluşturduğu bildirilmiştir

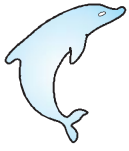
(Makarov, 1970; Savchuk, 1975). Sibiry mersinini çoğunlukla bentik organizmalarla beslenmektedir. Bu organizmaların en önemlisi chironomid larvalarıdır. Nehirlerde ise çoğunlukla amfipodlar, isopodlar ve poliketler ile beslenmektedirler (Kirillov, 1972).

### Kültür Ortamında Besleme Larvaların beslenmesi

Balık yetiştiriciliğinde başarılı bir üretim için en önemli aşamalardan biri, belki de en önemlisi larvaların ilk beslenmesidir. Kültür şartlarında mersin balığı larvaların ilk günlerinde normal büyümeyi sağlamak ve sindirim sistemi oluşumunu uyarmak için canlı yemler yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunlar tuzlu su karidesi (*A. salina*), küçük cladocerler (*D. magna*, *M. macrocopa*), copepodlar (Copepoda), branşiyopodlar (*S. torvicornis*), rotiferler (Rotatoria), chironomidler (*C. plumosus*), gammaridler (Gammaridae) ve kıyılmış oligoketler (*beyaz kurt E. albidus Henle, 1837*), tubifeks (*T. tubifex*) ve Kaliforniya kırmızı kurdu (*E. foetida*) olarak sıralanmaktadır (Dettlaff vd., 1993; Memiş, 2007; Chebanov ve Galich, 2011).

Mersin balığı larvalarının beslenmesinde yaygın olarak kullanılan beyaz kurdun besin içeriğinin %70 protein, %14.5 yağ ve %10 karbonhidrat olduğu bildirilmektedir (Ivelva, 1969). Memiş vd. (2004) %45-47 protein ve %12 yağ içeren alabalık yemi ile beyaz kurt üretiminin kolayca yapılabileceğini bildirmektedirler. Beyaz kurdun yanında cladocerler de yaygın olarak larvaların beslenmesinde kullanılmaktadırlar.





Altan (2010) tatlı su balıkları ve akvaryum balıklarının beslenmesinde kullanılan yeni oluşmuş daphnia bireylerin omega 3 ve 6 serisi yağ asitlerince zengin olduğunu ve ortalama %48-55 oranında ham protein içerdiklerini bildirmektedir.

Mersin balığı larvalarının canlı yem ile beslenme süresi türe ve su sıcaklığına bağlı olarak değişmektedir. Literatürde ilk yemleme genellikle larvaların bağırsağında bulunan melanin bağının atılmasıyla başlanması tavsiye edilmektedir. Canlı yem ile beslemenin 7-10 gün sürdürülmesi veya larvalar 150 mg ağırlığa gelinceye kadar devam edilmesi tavsiye edilmektedir (Chebanov ve Galich, 2011). Bazı araştırmacılar (Ponomarev vd., 2002) larva yemlerinde proteinin %50-60 ve yağ konsantrasyonunun ise %9-16 aralıklarında olması gerektiği bildirilmiştir.

Canlı yemden kuru yeme geçiş döneminde 150-300 mikron büyüklüğündeki kuru yemler tercih edilmektedir. İki-üç gün süren geçiş döneminde larvalara kuru yem verildikten kısa bir süre (5-6 dakika) sonra canlı yem verilmektedir. Her gün canlı yem miktarı azaltılırken kuru yem miktarı artırılmaktadır. Örneğin Atlantik mersini için canlı yemden kuru yeme geçişin 34.5 mm total boy ve 0.18 gram ağırlıkta yapılması önerilmektedir (Mohler vd., 2000). Son yıllarda yapılan çalışmalarda balıkların dokusundaki tiroid hormon seviyesini artırmak için larvalara farklı tipte canlı yemler verilmesi önerilmektedir

(Boyko vd., 1993; Boyko ve Grigoryan, 2002; Boyko, 2008).

### Yavruların beslenmesi

Mersin balıkları için henüz standart bir yem geliştirilmemiştir, ancak, alabalık yemleri yaygın olarak mersin balıklarının beslenmesinde kullanılmakta ve başarılı sonuçlar alınmaktadır. Mersin balıklarının temel besin ihtiyaçları balık büyüklüğüne göre farklılık arz etmektedir (Tablo 1).

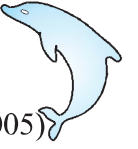
Genel olarak protein oranı %25 ile 65 ve yağ oranı %8-25 arasında değişen yemlerin kullanılması önerilmektedir (Hung vd., 1997; Van Eenennaam vd., 2004; Hasan, 2010). Ronyai ve Varadi (1995), %35-45 protein ve %12-16 yağ içeren yemlerin mersin balıklarının beslenmesinde uygun olduğunu bildirmektedirler.

Moore vd. (1988) mersin balıklarının yağları iyi sindirdiklerini ve genç beyaz mersin (*A. transmountanus*) balıklarının (150-300 g) beslenmesinde %40 protein ve %17 yağ (Hasan, 2010) içeren yemlerin en iyi büyümeyi sağladığını bildirmektedirler. Bunun yanında birçok araştırmada mersin balıklarında en iyi büyüme ve yem değerlendirilmenin balık yağı ile hazırlanan yemler ile beslenen balıklarda elde edildiği bildirilmektedir.

**Tablo 1.** Çiftlik şartlarında mersin balıklarının besin ihtiyaçları (Hasan, 2010).

Besin İhtiyaçları	Birim	Balık Büyüklüğü			
		< 0.3 g	0.3-6.5 g	6.5-30 g	0.3-15 kg
Protein	%	58-64	56-64	50-54	42-49
Yağ	%	9-13	15.0	15-20	10-17
Karbonhidrat	%	6.0	13.0	11.7-15.0	17.1-19.2
Lif	%	0.5	0.4	0.5-1.0	1.5-2.3
Kül	%	11.3-13.0	11.1	9.8	6-7.8
Total fosfat	%	1.5-1.8	1.7	1.5	0.9-1
Gross enerji	MJ	19.8-20.6	20.9	20.8-21	20-21.3
Enerji/protein	kJ/g	35.5	37.3	38.9	42.9





Balık yemlerinde en ucuz enerji kaynağı karbonhidratlardır. Ancak karnivor balıklar karbonhidratları çok az kullanmaktadır. Mersin balıklarında durum biraz daha farklılık göstermektedir. Örneğin, Hung vd. (1989) küçük balıklarla (25 g) yaptıkları bir çok denemede enerji konusunda en iyi sonuçların maltoz ve glukozdan alındığını, daha büyük balıklar (824 g) ile çalışan Herold vd. (1995) monosakkaritlerin sindiriminin %99, disakkaritlerin %36 (laktoz) ile %57 (früktoz) arasında değiştiğini, dextrinin %75 ve selilozun hiç sindirilmediğini bildirmektedirler. Hung (1991), dokuz karbonhidatın etkisini incelediği çalışmada mersin balıklarında plazma glikoz konsantrasyonunun en yüksek olduğunu bildirmektedir.

Son yıllarda spirulina ile hazırlanan yemler ile daha iyi büyüme ve yem değerlendirme

sonuçları alınmaktadır. Palmegiano vd. (2005) spirulina ile beslenen mersin balıklarında yemdeki spirulina oranı arttıkça Sibirya mersin balıklarının filetolarında palmitik ve linoleik asit miktarlarının arttığını ve myristik asit miktarında azalma olduğunu bildirmektedir.

Yetiştiriciliği yapılan diğer balıklarda olduğu gibi mersin balıklarında da balık büyüklüğüne bağlı olarak verilen yem miktarı ve yemleme sıklığı farklılık göstermektedir. Tablo 2'de görüldüğü gibi balık ağırlığı arttıkça balıklara verilen yem miktarı ve öğün sayısı azalmaktadır. Yetiştiriciliği yapılan bir çok balık türünde olduğu gibi beyaz mersin balıklarının kültür ortamında büyüme ve beslenmelerine yönelik prototip yemleme tabloları geliştirilmiştir (Cui ve Hung, 1995).

**Tablo 2.** Yavru boyundan itibaren karaca mersini için verilen yemleme bilgileri (Chebanov ve Galich, 2011).<sup>1,2,3</sup>

Balık ağırlığı, g	Min. yem oranı, %VA/gün	Mak. yem oranı, %VA/gün	Yemleme sıklığı, öğün/gün	Pelet büyüklüğü, mm
10–30	3.50	5.50	10	1.5
30–75	2.50	4.00	8	2.0
75–200	1.70	2.80	6	3.0
200–700	1.00	1.60	4	4.5
700 – 1300	0.45	0.80	4	4.5

<sup>1</sup>Bu yemleme tavsiyesi, sadece en uygun su kalite, yeterli oksijen ve 15-20°C sıcaklıklar için önerilmektedir. <sup>2</sup>VA = vücut ağırlığı.

<sup>3</sup> Tablo değerleri 15-20°C sıcaklıklar için önerilmektedir.

## Anaçların beslenmesi

Mersin balıklarının doğal oramda besin tercihleri türler arasında farklılık göstermektedirler. Anaç balıkları genellikle günde 1 veya iki kez 10-12 mm pelet yem ile canlı ağırlıklarının %0.10-0.30 oranında beslenmeleri tavsiye edilmektedir. Literatürde mersin balıklarında üreme performansını iyileştirmek, yumurta sayısını ve dölleme oranını artırmak

için damızlık stoğunun yumurtlama öncesi muhafaza döneminde vitamin C (askorbik asit) ve vitamin E ( $\alpha$ -tokoferol) uygulaması yapılabileceği bildirilmektedir (Sorokina, 2004). Matishov vd. (2007), mersin balıklarında stresi azaltıp yavruların yaşama oranını artırmak için damızlık balıklara B12 vitaminin verilmesini tavsiye etmektedirler.



## Sonuç ve Öneriler

Nesli tehlikede olan mersin balıklarının nesillerinin devamının sağlanması için yetiştiricilik etkili bir araç olabilir.

Bu nedenle yetiştirilecek türler için kültür şartlarında en uygun beslenme planlarının tasarlanabilmesi için doğal ortamda beslenme davranışları ve besinleri dikkatlice değerlendirilmelidir.

Kültür ortamında balıkların bütün yaşam evreleri göz önünde bulundurularak, büyümelerinin her aşamasında doğala en yakın besinler ile beslenmelidirler.

Larvaların ilk beslenmelerinde mutlaka

farklı canlı yemler kullanılmalıdır. Damızlık balıklardan yüksek kalitede yumurta almak için yem programlarına C ve E vitaminlerinin uygulanması dahil edilmelidir.

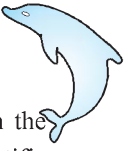
Mersin balıklarının beslenmesinde kullanılacak yemlerin hazırlanmasında balık unu ve yağının yerini tutabilecek nitelikte olan spirula kullanılmalıdır.

Sonuç olarak mersin balıklarının yetiştiriciliğinde en düşük maliyet ile en iyi büyümeyi sağlayabilmek için balıkların farklı büyüme evreleri için en uygun besleme programı tasarlanmalıdır.

## Kaynaklar

- Akbulut, B., Zengin, M., Ciftçi, Y., Ustaoglu Tiril, S., Memis, D., Alkan, A., Çakmak, E., Kurtoğlu, İ.Z., Aydın, İ., Üstündağ, E., Eroğlu, O. ve Serdar, S. 2011. Stimulating sturgeon conservation and rehabilitation measures in Turkey: an overview on major projects (2006-2009). *J. Appl. Ichthyol.*, 27: 415-419.
- Altan, Ö. 2010. Nutritional value of livefoods: *Daphnia* sp. and *Artemia* sp. Seminar on sturgeon hatchery techniques and on-farm feed management 19-22 April 2010 Trabzon, Turkey.
- Ambroz, A.I., 1960. Beluga *Chelodonta morya*. *Uchenye zapiski Kishinesvskogo univ.* 56: 5-200.
- Boyko, N.E., Grigoryan, R.A. ve Chikhachev, A.S. 1993. Olfactory imprinting of *Acipenser gueldenstaedtii* fingerlings. *Zhurnal Evolyutsionnoi Biokhimii i Fiziologii*, 29(56): 509514.
- Boyko, N.E. ve Grigoryan, R.A. 2002. Effect of thyroid hormones on the olfactory imprinting towards chemical stimuli in early ontogeny of Russian sturgeon *Acipenser gueldenstaedtii* Brandt. *Zhurnal Evolyutsionnoi Biokhimii i Fiziologii*, 38(2): 169172.
- Boyko, N.E. 2008. Physiological mechanisms of adaptive functions at early ontogenesis of Russian sturgeon *Acipenser gueldenstaedtii* Brandt. St. Peterburg, Avtoreferat Dissertatsii na Soiskaniye Uchenoi Stepeni Kandidata Biologicheskikh Nauk. 31 pp. CITES, 2011. <http://www.cites.org/eng/resources/species.html> (giriş tarihi:10.07.2011).
- Chebanov, M.S. ve Galich, E.V. 2011. Mersin Balığı Kuluçkahane El Kitabı. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper 558.
- Cui, Y., Hung, S.S.O. 1995. A prototype feeding-growth table for white sturgeon. *Journal of Applied Aquaculture*, 5(4): 2534.
- Detlaff, T.A., Ginsburg, A.S. ve Schmalhausen, O.I. 1993. *Sturgeon Fishes Developmental Biology and Aquaculture*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 300 pp.
- Hasan, M. 2010. Feed formulation and preparation including ingredient selection. Seminar on sturgeon hatchery techniques and on-farm feed management, 19-22 April 2010, Trabzon, Turkey.
- Herold, M.A., Hung, S.S.O., Fynn-Aikins, K. 1995. Apparent digestibility coefficients carbohydrates for white sturgeon. *Progressive Fish-Culturist*, 57(2): 137140.
- Hung S.S.O., Fynn-Aikins K, Lutes, P.B., Xu, R. 1989. Ability of juvenile white sturgeon (*Acipenser transmontanus*) to utilize different carbohydrate sources. *Journal of Nutrition*, 119: 727733.





- Hung, S.S.O. 1991. Carbohydrate utilization by White Sturgeon as Assessed by Oral Administration Tests. *J. Nutr.*, 121: 1600-1605.
- Hung, S.S.O., Storebakken, T., Cui, Y., Tian, L., Einen, O. 1997. High-energy diets for white sturgeon, *Acipenser transmontanus* Richardson. *Aquaculture Nutrition*, 3(4): 281-286.
- Ivleva, I.V. 1969. Mass cultivation of invertebrates. *Biology and methods*. Academy of Science of USSR, All Union Hydrobiology Society, 148 pp.
- Kirillov, F.N., 1972. *Ryby Yahutii*. Izl. Nauka, Moskova.
- Makarov, E.V., 1970. Otsenka Dinamiki i strukturystada azovskikh osetrovkykh. *Trudy VNIRO*, 71: 96-195.
- Manea, G. 1980. Sturgeons: biology, sturgeons' culture, sturgeons culture facilities. Ceres Publishing House, Bucharest. 244 pp.
- Matishov, G.G., Ponomarev, S.V. ve Ponomareva, E.N. 2007. Innovation technologies of industrial aquaculture in sturgeon breeding. In S.V. Ponomarev, ed. Rostov-on-Don, Izdatel'stvo Yuzhnyi Naychnyi Tsentri Rossiiskaya Akademiya Nauk. 368 pp.
- Memiş, D., 2007. Sturgeon Aquaculture. A. Candan, S.Karataş, H. Küçüktaş, İ. Okumuş (eds), *Marine Aquaculture in Turkey*. ISBN:978-975-8825-18-9. İstanbul: 49-61.
- Memiş, D., Çelikkale, M.S., Ercan, E., (2004). The Effect of Different Diets on the White Worm (*Enchytraeus albidus* Henle, 1837) Reproduction, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 4: 05-07.
- Mikhail, I., Pirogovskii L., Sokolov I. ve Vasilev V.P. 1989. *Huso huso* Linnaeus, 1758. The Freshwater Fishes of Europe. Holcık (eds), *General Introduction to Fishes, Acipenseriformes*. J. 1 II: 156-200 AULA. Wiesbaden, Germany: 156-201.
- Mohler, J.W., M.K. King, and P.R. Farrell. 2000. Growth and survival of first-feeding and fingerling Atlantic sturgeon under culture conditions. *North American Journal of Aquaculture*, 62: 174-183.
- Moore, B.J., Hung, S.S.O., Medrano, J.F. 1988. Protein requirement of hatchery-produced juvenile white sturgeon (*Acipenser transmontanus*). *Aquaculture*, 71(3): 235-245.
- Palmegiano, G.B., Agradi, E., Forneris, G., Gai, F., Gasco, L., Rigamonti, E., Sicuro, B., ve Zoccarato, I. 2005. Spirulina as a nutrient source in diets for growing sturgeon (*Acipenser baeri*). *Aquaculture Research*, 32(2): 188-195.
- Polyaninova, A.A. 1996. Importance of the trophic factor for the development of great sturgeon stock in the Volga river. In: State and prospects of scientific practical developments in the field of mariculture of Russia. VNIRO Press. Moscow: 254-256.
- Polyaninova, A.A., Kashentseva, L.N., Maslennikova, I.A., Belova, L.N., Stepanova, T.G., ve Popova, M.K. 1981. Pischevye otnosheniya osetrovkykh s drugimi bentosoyadnymi rybami Severnogo Kaspiya. *Ratsional'nye osnovy verdeniya osetrovogo khozyaystva*. Izd. Volgogradskaya Pravda, Volgograd: 203-204.
- Ponomarev, S.V., Gamygin, E.A., Nikonov, S.I., Ponomarev, E.N., Grozesku, Y.N. ve Bakhareva, A.A. 2002. Technology of rearing and feeding of aquaculture objects in the south of Russia. Astrakhan, Nova plus. 263 pp.
- Ronyai, A. ve Varadi, L. 1995. The sturgeons. C.E. Nash and A.J. Novotny (eds), *Reproduction of Aquatic Animals: Fishes*, World Animal Sciences C8. Amsterdam: 95-108.
- Savchuk, M.A. 1975. Pitanie iosetrovykh ryb pri sovremennom rezhime Azov-skogo morya. *Trudy VNIRO*, 109: 164-181.
- Schmutz, S. 2006. Assessment of the potential transboundary effects of the construction of the Bystre Deep - Water Navigation Channel on fish and fisheries. Final version Report to the ESPOO Inquiry Commission. Vienna: 56 pp.
- Sorokina, M.N. 2004. Efficiency of  $\alpha$ -tocopherol and ascorbic acid application to prepare sturgeon fish to spawn. Avtoreferat Dissertatsii na Soiskaniye Uchenoi Stepeni Kandidata Biologicheskikh Nauk, Astrakhan, AGTU: 24 pp.
- Van Eenennaam, J.P., Chapman, F. ve Jarvis, P. 2004. *Aquaculture*. Le Breton, G.T.O., Beamish, F., William, H. ve McKlinley, Scott R. (eds), *Sturgeons and Paddlefish of North America*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London: 277-311.
- Zengin, M., Dağtekin, Firidin, Ş., Gümüş, A., Gül, M., Can, T. ve Eryıldırım, H. 2010. Türkiye'nin Karadeniz kıyılarında dağılım gösteren mersin balıklarının populasyon, habitat ve avcılık etkileşimleri üzerine araştırmalar. B. Akbulut (eds), *Mersin Balıkları Populasyonlarının Mevcut Durumlarının Belirlenmesi ve Yetiştiricilik İmkanlarının Araştırılması*. PROJE NO: TAGEM /HAYSÜD/2006/09/02/01. Trabzon: 4-108.
- Zheltenkova, M.V. 1964. Sturgeon feeding in southern seas. *Trudy VNIRO*, 54: 948.