

مقاله کوتاه

رابطه طول - وزن و همآوری مولدین ماده تاس ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) در سواحل جنوبی دریای خزر

محمدصادق علوی یگانه^{۱*} و بهرام فلاحتکار^۲

۱- استادیار گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، نور

۲- دانشیار گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه‌سرا

پذیرش: ۹۲/۸/۲۶

دریافت: ۹۲/۷/۲

* نویسنده مسئول مقاله: malavi@modares.ac.ir

(IUCN)، به‌عنوان گونه‌ای در معرض خطر^۱ شناخته می‌شود (Vecsei and Artyukhin, 2001). با این حال، این گونه از نظر نسبت فراوانی و نسبت وزن زی توده به ترتیب با ۶۱/۹ و ۵۰ درصد، بیش‌ترین سهم از گونه‌های ماهیان خاویاری دریای خزر را به خود اختصاص می‌دهد (Moghim et al., 2006).

اطلاعات مربوط به ترکیب سنی، طولی، وزنی و همچنین الگوی رشد ماهیان همواره در مدیریت و ارزیابی ذخایر آن‌ها دارای ارزش بوده است (Venema et al., 1988). با توجه به کاهش ذخایر تاس‌ماهیان و به تبع این گونه در سال‌های اخیر، مطالعه حاضر با توجه به عدم دسترسی به اطلاعات زیستی جدید، به بررسی نمونه‌های صید شده از صیدگاه‌های سه استان گلستان، گیلان و مازندران پرداخته است.

در گذشته‌ای نه‌چندان دور، زیستگاه دریای خزر بیشترین تعداد از تاس‌ماهیان جهان را در خود جای داده بود و ایران دومین کشور بهره‌برداری کننده از این ماهیان محسوب می‌شد (Josupeit, 1994; Levin, 1997). اما متأسفانه بر اثر عواملی همچون صید بی‌رویه و قاچاق، افزایش آلاینده‌های آب، نابودی مناطق تخم‌ریزی و مهاجرت، در آینده نزدیک شاهد انقراض نسل این ماهیان خواهیم بود (Pourkazemi, 2006). به طوری که میزان صید ماهیان خاویاری از ۱۰۰۰ تن در سال ۱۳۷۹ به کم‌تر از یک‌دهم این مقدار یعنی ۹۴ تن در سال ۱۳۸۹ کاهش یافته است (Iranian Fisheries Research Institute, 2011).

قره برون یا تاس‌ماهی ایرانی با نام علمی *Acipenser persicus* یکی از گونه‌های با ارزش دریای خزر است که بیش‌تر در نواحی جنوبی پراکنش داشته و بر اساس طبقه‌بندی اتحادیه بین‌المللی حفاظت از حیات وحش

1. Endangered

رودخانه کورا در آذربایجان مهاجرت می‌کنند، ۱۱ تا ۲۴ سال سن دارند (Markarova and Alekperov, 1989). دامنه وزن ماهیان مورد مطالعه بین ۱۴ تا ۴۴ کیلوگرم قرار داشت. میانگین (انحراف معیار±) وزن مولدین ۷/۳۸ ± ۲۹/۱ کیلوگرم محاسبه شد، در حالی که وزن خاویار استحصال شده ۱/۶۲ ± ۴/۹ کیلوگرم و در دامنه ۱/۵ تا ۹ کیلوگرم محاسبه شد (جدول ۱). مطابق منابع پیشین، متوسط وزن خاویار برای این گونه ۴ تا ۶ کیلوگرم در هر ماهی گزارش شد (Vladykov, 1964). همچنین Moghim و همکاران (۲۰۰۶)، میانگین وزن خاویار استحصالی از این گونه را در طول سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۳ بین ۴/۴ تا ۵/۵ کیلوگرم گزارش کردند که با نتایج این تحقیق منطبق است. ماده‌هایی که به دهانه رودخانه ولگا مهاجرت می‌کنند، اغلب ۳۰ تا ۳۵ کیلوگرم وزن دارند (Vecsei and Artyukhin, 2001) که تا حدی بیش‌تر از میانگین وزن مولدین صید شده در جنوب خزر است. در مطالعه‌ای میانگین وزن مولدین ماده سواحل جنوبی خزر در سال ۱۳۷۴، ۳۰/۶ (Taghavi-Motlagh, 1996) گزارش گردید. همچنین علوی و همکاران (۲۰۰۵)، میانگین وزن مولدین ماده صید شده از صیدگاه ترکمن در سال ۱۳۸۰ را ۳۰/۹۶ کیلوگرم گزارش کرده بودند. افزایش وزن مولدین همبستگی مثبت و معناداری با افزایش سن نشان داد ($p < 0.01, R^2 = 0.737$)

دامنه طول کل مولدین ماده بررسی شده بین ۱۳۱/۵ تا ۲۱۱ سانتی‌متر قرار داشت و میانگین کل نمونه‌ها ۱۴/۴ ± ۱۷۲/۳ سانتی‌متر محاسبه شد. میانگین طول کل مولدین وارد شده به رودخانه سفیدرود ۱۶۱ سانتی‌متر گزارش شده است (Coad, 2013). میانگین طول کل مولدین با افزایش سن افزایش یافت (جدول ۱)، به‌طوری که همبستگی معنادار و مثبتی بین این دو شاخصه مشاهده شد ($p < 0.01, R^2 = 0.742$).

تعداد ۹۳ ماهی مولد ماده تاس‌ماهی ایرانی بررسی شد. صید مولدین طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۴ در امتداد سواحل جنوبی دریای خزر با استفاده از تورهای گوشگیر به‌منظور تأمین مولدین برای تکثیر مصنوعی و در صیدگاه‌های مجاز صورت پذیرفت. طول کل با دقت ۱ سانتی‌متر و وزن کل با دقت ۱۰۰ گرم اندازه‌گیری شد. سپس کل تخمک از بدن خارج و توزین گردید. پس از استحصال تمام تخمک‌های داخل بدن، میزان هماوری مطلق با شمارش تخمک در حداقل ۳ نمونه ۲ تا ۳ گرمی، که به شکل تصادفی از توده تخمک‌ها برداشت شده بود، تعیین گردید. تعیین سن ماهیان با استفاده از برش عرضی از اولین شعاع سخت باله سینه‌ای انجام گرفت. مقاطع تهیه شده با قرار گرفتن در گلیسرین به مدت ۵ ساعت، شفاف شده و زیر میکروسکوپ نوری با بزرگنمایی ۱۰ برابر بررسی شدند (Stevenson, 1997). برای محاسبه رابطه طول-وزن از تبدیل رابطه نمایی $W=aL^b$ به رابطه رگرسیون خطی $\text{Log } W = \text{Log } a + b \text{ Log } L$ استفاده شد که w بیانگر وزن (g)، L بیانگر طول کل (cm)، a مقادیر عرض از مبدأ و b شیب رابطه است (Alavi-Yeganeh et al, 2011). الگوی رشد به‌وسیله محدوده اطمینان ۹۵ درصد محاسباتی و آزمون پائولی (Pauly and Munro, 1984) تعیین گردید. همبستگی شاخصه‌های طول، وزن و هماوری با سن مولدین از طریق آزمون پیرسون سنجیده شد. از نرم‌افزار آماری SPSS ۱۸، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و نرم‌افزار Excel ۲۰۱۰ برای رسم نمودارها استفاده شد.

مولدین ماده تاس‌ماهی ایرانی بررسی شده در محدوده سنی ۱۳ تا ۲۰ سال قرار داشتند که بیش‌ترین سهم را مولدین ۱۶ ساله با ۲۳/۷ درصد به خود اختصاص دادند (جدول ۱). اغلب مولدینی که برای تخم‌ریزی به سمت

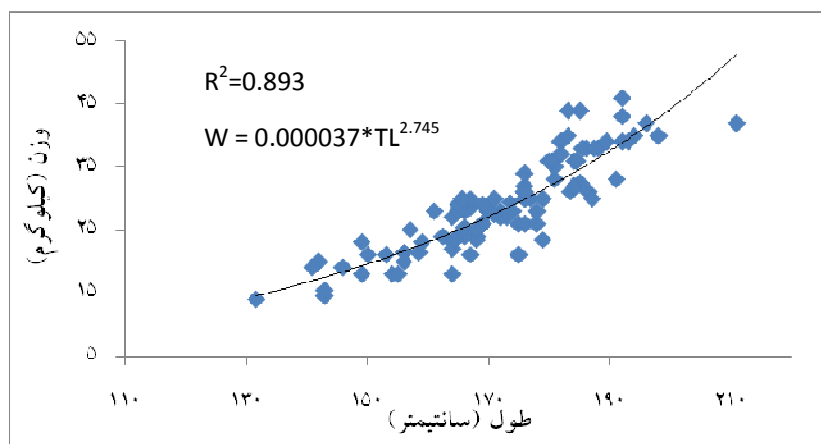
جدول ۱ میانگین طول کل، وزن، همآوری مطلق و نسبی مولدین ماده تاس ماهی ایرانی (۹۳ نمونه) از سواحل جنوبی خزر

سن	تعداد (درصد)	طول کل (سانتی متر)	وزن (کیلوگرم)	همآوری مطلق (هزار عدد)	همآوری نسبی (هزار عدد)
۱۳	۳ (۳/۲۳)	۱۴۵ ± ۱۴/۹	۱۸/۸ ± ۷/۹	۱۳۵/۵ ± ۶۰/۷	۸/۸۲ ± ۰/۶
۱۴	۵ (۵/۳۸)	۱۴۹/۸ ± ۶/۱	۱۹/۸ ± ۱/۵	۱۹۱/۱ ± ۵۴/۸	۸/۱۰ ± ۲/۸
۱۵	۱۲ (۱۲/۹۰)	۱۵۹/۷ ± ۱۰/۵	۲۲/۲ ± ۵/۸	۲۲۴/۴ ± ۸۸/۱	۹/۹۰ ± ۲/۱
۱۶	۲۲ (۲۳/۶۶)	۱۷۱/۹ ± ۶/۱	۲۸/۷ ± ۳/۸	۲۶۵/۴ ± ۷۱/۱	۹/۵۴ ± ۳/۱
۱۷	۲۱ (۲۲/۵۸)	۱۷۴/۸ ± ۱۲/۰	۲۲/۲ ± ۵/۸	۲۸۳/۸ ± ۷۸/۶	۹/۵۶ ± ۲/۳
۱۸	۱۶ (۱۷/۲)	۱۷۹/۹ ± ۴/۰	۳۰/۰ ± ۶/۲	۲۹۰/۱ ± ۸۱/۴	۸/۴۹ ± ۱/۸
۱۹	۱۱ (۱۱/۸۳)	۱۸۴/۴ ± ۶/۱	۳۲/۹ ± ۱/۳	۳۰۵/۷ ± ۷۹/۱	۹/۰۶ ± ۳/۳۲
۲۰	۳ (۳/۲۳)	۱۹۲/۵ ± ۱۶/۰	۳۵/۷ ± ۳/۶	۴۴۰/۲ ± ۱۳۵/۶	۸/۹۹ ± ۱/۹
کل	۹۳	۱۷۲/۳ ± ۱۴/۴	۲۹/۱ ± ۷/۳۸	۲۷۱/۳ ± ۹۰/۵	۹/۲۳ ± ۲/۵

(2013)، که تا حدی بیش تر از نتایج تحقیق حاضر بوده و احتمالاً مربوط به تفاوت میانگین سنی مولدین بررسی شده می باشد.

شیب رابطه طول-وزن معادل $2/745$ و معادله رابطه طول-وزن $W=0/000037 \times TL^{2/745}$ تخمین زده شد (شکل ۱ و جدول ۲)، که با توجه به محدوده اطمینان الگوی رشد و نتیجه آزمون پائولی (t محاسباتی با میزان $2/41$ کم تر از مقدار t جدول یعنی $2/920$ بود)، الگوی رشد ایزومتریک بود.

میانگین همآوری مطلق 267810 ± 92570 عدد تخمک در هر ماهی محاسبه شد. تغییرات میانگین همآوری مطلق بین حداقل 18000 ± 101250 در سن ۱۳ سال تا 130000 ± 440200 در سن ۲۰ سال مشاهده شد. میزان همآوری با افزایش سن همبستگی معنادار و مثبتی نشان داد ($R^2=0/602, p<0/01$). میزان همآوری این گونه در مصب رودخانه کورا در کشور آذربایجان حدود 590000 تخمین زده شده و در دهانه سفیدرود 3750000 عدد برآورد شده است (Coad,



شکل ۱ رابطه نمایی طول و وزن در مولدین ماده تاس ماهی ایرانی (۹۳ نمونه) از سواحل جنوبی خزر

the IUCN Species Survival Commission (SSC), 17: 13-19.

Markarova, I. A. and Alekperov, A. P. 1989. Age composition of sturgeons (Acipenseridae) occurring along the western shores of the south Caspian. *Journal of Ichthyology*, 29: 72-76.

Moghim, M., Kor, D., Tavakolieshkalak, M. and Khoshghalb, M. B. 2006. Stock status of persian sturgeon (*Acipenser persicus* Borodin, 1897) along the Iranian coast of the Caspian Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 22: 99-107. (Abstract in English)

Pauly, D., and Munro, J. I. 1984. Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates, *ICLARM Fishbyte*, 2 (1): 21.

Pourkazemi, M. 2006. Caspian Sea sturgeon conservation and fisheries: past present and future. *Journal of Applied Ichthyology*, 22: 12-16.

Stevenson, T. J. 1997. Life History Traits of Atlantic Sturgeon, *Acipenser oxyrinchus*, in the Hudson River and a Model for Fishery Management. MSc. Thesis. University of Maryland, College Park, 222 p.

Taghavi-Motlagh, S. A. 1996. Population Dynamics of Sturgeon in the Southern Part of the Caspian Sea. Ph.D. Thesis. University of Swansea. 300 p.

Vecsei, P. and Artyukhin, E. 2001. Threatened fishes of the world: *Acipenser persicus* Borodin, 1897 (Acipenseridae). *Environmental Biology of Fishes*, 60: 160.

Venema, S. C., Christensen, J. M. and Pauly, D. 1988. Training in tropical fish stock assessment: A Narrative of Experience. FAO fisheries technical paper, 389: 1-15.

Vladykov, V. D. 1964. Report to the government of Iran on the inland fisheries, especially of the Caspian Sea with special reference to sturgeon. Food and Agriculture Organization, Rome, Report FAO/EPTA 1818:51 pp.

جدول ۲ مقادیر رابطه طول- وزن برای مولدین ماده تاس ماهی

ایرانی (n = ۹۳).

عرض از مبدأ (a)	شیب (b)	r ^۲	محدوده اطمینان درصد ۹۵
۰/۰۰۰۰۳۷	۲/۷۴۵	۰/۸۹۳	۲/۴۶۱ - ۳/۰۲۹

بر اساس نتایج به دست آمده، می توان بیان نمود که تاس ماهی ایرانی از الگوی رشد ایزومتریک تبعیت کرده و از نظر پراکنش دامنه طول، وزن، سن و میزان همآوری در تطابق نسبی با گزارش های قبلی می باشد.

منابع

Alavi, S. M. H., Karami, M., Abdoulhay, H. and Ghadirnejad, S. H. 2005. length, weight, and age relationships of the Persian Sturgeon, *Acipenser persicus*, in the Southeast of the Caspian Sea: A case study at Turkaman station during summer catching. *Iranian Journal of Natural Resources*, 58: 603-614. (Abstract in English)

Alavi-Yeganeh, M. S., Seyfabadi, S. J., Keivany, Y., Kazemi, B. and Wallis, G. P. 2011. Length-weight relationships in some populations and species of Iranian toothcarps. *Journal of Applied Ichthyology*. 27: 1401-1403.

Coad, B. W. 2013. Freshwater fishes of Iran. Available at <http://www.briancoad.com> (accessed on 14 February 2013).

Iranian Fisheries Research Institute, 2011. Statistical reports of Iranian fisheries (2000-2010). 60p. (In Persian)

Josupeit, H. 1994. World trade of caviar and sturgeon. Food and Agriculture Organization, Rome. 100 p.

Levin, A. V. 1997. The distribution and migration of sturgeons in the Caspian Sea. Occasional Papers of

Short Communication

Length-Weight relationship and fecundity of Persian Sturgeon (*Acipenser persicus*) female broodstocks along the southern coast of the Caspian Sea

Mohammad Sadegh Alavi-Yeganeh^{1*} and Bahram Falahatkar²

1- Assistant Prof., Marine Biology Department, Faculty of Marine Sciences, Tarbiat Modares University, Noor, Iran

2- Associated Prof., Fisheries Department, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowme Sara, Iran

Received: 24.9.2013

Accepted: 17.11.2013

*Corresponding author: malavi@modares.ac.ir

Abstract:

Length-weight relationships and fecundity of 93 individual female *Acipenser persicus* broodstocks were investigated. The specimens were caught during 2001-2005 from Golestan, Mazandaran and Guilan provinces along the southern coast of the Caspian Sea. Total length and weight of each fish was measured to the nearest 1cm and 100 g, respectively. Age determination was carried out by using transects of the first ray of pectoral fin. The absolute fecundity was assessed by egg count per weight unit of all eggs existed in the body. The specimens were from 13 to 20 years old, of which the 16 years old had the highest proportion with 23.7%. Range of total length and weight were 132.5 to 211 cm and 14 to 42 kg, respectively. Mean absolute fecundity was estimated 267810 ± 92570 . Total length, weight and absolute fecundity of fish increased with age in all cases, showed a significant positive correlation ($p < 0.01$). The slope of the length-weight relationship (b) was equal to 2.745 and isometric growth pattern was determined in this species.

Keywords: *Acipenser persicus*, Fecundity, Length-weight relationship, Caspian Sea