

شنا سایی مراحل لاروی فانوس ماهیان در آبهای ایرانی دریای عمان

مهناز ربانی ها^(۱)، فرشته سراجی^(۱)

*rab.mahnaz@gmail.com

۱-موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

تاریخ دریافت: دی ۱۳۹۱

تاریخ پذیرش: دی ۱۳۹۲

چکیده

طی نمونه برداری لارو ماهیان از تنگه هرمز تا خلیج گواتر در دو مقطع زمانی قبل و بعد از مونسون در سال ۱۳۸۸ با استفاده از تور نمونه گیری پلانکتون تک حلقه ای با اندازه چشمه ۳۰۰ میکرون، تعداد ۱۶۸ لارو فانوس ماهیان در دوره پس مانسون جمع آوری گردید که در ۳ جنس شناسایی صورت گرفت که شامل: *Diaphus*، *Benthosema* و *Lampadena* بودند و از جنس اول دو گونه *B. pterotum* و *B. fibulatum* با توجه به نوع پوشش رنگدانه ای از یکدیگر تفکیک و شناسایی شدند. *B. pterotum* با توجه به رنگدانه در نوک فک پایین و یک جفت روی پوزه از *B. fibulatum* جدا شده و *Diaphus* و *Lampadena* با دارا بودن تعداد زیادی رنگدانه در ناحیه شکمی عقب مخرج از جنس دیگر و *Diaphus* با توجه به رنگدانه در ناحیه hypural از *Lampadena* با توجه به فقدان این رنگدانه ها تفکیک شدند.

کلمات کلیدی: لارو، فانوس ماهیان، شناسایی، دریای عمان

*نویسنده مسئول

مقدمه

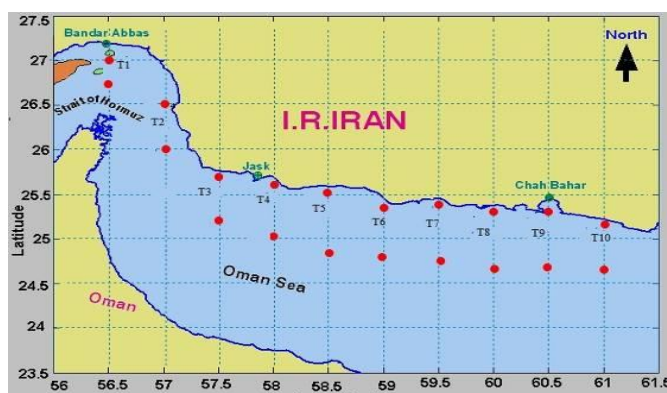
مطالعه و بررسی مراحل لاروی در آبهای دریای عمان به تعداد محدودی از تحقیقات در این زمینه خلاصه می شود که می توان به مطالعات Thangaraja در سالهای ۱۹۸۷، ۱۹۸۹، ۱۹۹۱ و ۱۹۹۸ و بررسی ایکتیوپلانکتونها در آبهای ساحلی دریای عمان در خور و خلیج گواتر (ربانی ها و همکاران، ۱۳۸۴) و در آبهای مجاور به مطالعه Nellen (1973a, b) که روی تنوع و فراوانی لارو ماهیان در دریای عربی و خلیج فارس در اقیانوس هند و مطالعه لارو ماهیان در آبهای غربی خلیج فارس اشاره کرد.

فانوس ماهیان (خانواده Myctophidae) ماهیان میان زی بوده که تا کنون ۲۵۰ گونه از آنها شناسایی شده است که به دو زیر گروه Myctophinae و Lampanctinae و ۳۲ جنس تقسیم می شود (Wang and Chen, 2001; Paxton et al., 1984). ماهیان گروه شناور لایه میانی (Mesopelagic) در دریای عمان و خلیج عدن در سال ۱۹۸۱ مورد شناسایی قرار گرفت (Aglen et

1981) از میان گونه های شناسایی شده *Benthosema pterotum* گونه غالب را در آبهای عمان تشکیل داده است (ولی نسب و حسینی، ۱۳۹۰). مطالعه حاضر بخشی از پروژه تحقیقاتی خصوصیات هیدرولوژیک و هیدروبیولوژیک محدوده آبهای ایرانی دریای عمان که در سال ۱۳۸۸ از تنگه هرمز تا خلیج گواتر در دو مقطع زمانی قبل و بعد از مونسون صورت گرفته است که به منظور معرفی مراحل لاروی نمونه های فانوس ماهیان تهیه و تنظیم شده است.

مواد و روش کار

به این منظور تعداد ۲۰ ایستگاه در دو گروه ساحلی و دریایی مورد نمونه برداری قرار گرفت که بر ۱۰ ترانسکت عمود بر ساحل در نظر قرار داشتند. نمونه برداریها در سال ۱۳۸۸ در دوره قبل و بعد از مونسون انجام گردید (شکل ۱).



شکل ۱: نقشه و موقعیت ایستگاه های منطقه مورد بررسی در دریای عمان

(Olivar et al., ۲۰۰۵) شناسایی شدند. اصطلاحات بکارگرفته شده در متن در زیر ذکر شده است.

ED: طول پیش مخرجی (length pre-anal), PAL: چشم (eye diameter), BD: ارتفاع بدن (body depth), BL: طول بدن (body length), HL: طول سر (head length), SnL: طول پوزه (snout length), TL: طول کل (total length), SL: طول استاندارد (standard length).

نمونه برداری توسط تور نمونه گیر پلانکتونی تک حلقه ای با اندازه چشمه ۳۰۰ میکرون و مدت زمان کشش ۵ دقیقه صورت گرفت و با استفاده از فرمالین ۱۰ درصد تثبیت نمونه ها انجام شد. پس از انتقال به آزمایشگاه ابتدا نمونه ها شستشو داده شده و سپس توسط استریومیکروسکوپ لارو ماهیان از سایر نمونه های جانوری جداسازی گردید. لاروها با در نظر گرفتن خصوصیات مورفولوژیک و با استفاده از کلید های شناسایی (Richards, 2006; Richards, 1999)

نتایج

تعداد ۱۶۸ لارو میکتوفیده طی پروژه ذکر شده در دوره پس مانسون جمع آوری گردید که در ۳ جنس شناسایی شدند که شامل: *Benthoosema*، *Diaphus* و *Lampadena* بودند و از جنس اول دو گونه *B. pterotum* و *B. fibulatum* شناسایی شد.

گونه *Benthoosema pterotum*

نمونه های بدست آمده شامل ۱۰۹ نمونه در مرحله Preflexion و ۲ نمونه در مرحله Flexion و ۴ Post flexion قرار داشتند (شکل های ۲، ۳ و ۴).

بدن نسبتا بلند و باریک (BDP معادل ۱۹-۱۲ BL %؛ روده به نقطه میانی بدن می رسد) PAL معادل ۵۷-۵۲ BL %، در لارو ۵ میلی متری خم شدن notochord آغاز می شود و در لارو ۶ میلی متری urostyle تشکیل می شود.

لکه رنگی در ناحیه قدامی زائده شانه ای در تمام مراحل لاروی وجود دارد، روی دیوار جانبی لوله گوارش و یکی دیگر در بخش انتهایی آزاد روده ، در نوک فک پایین ، یک جفت روی پوزه که تمامی رنگدانه های ذکر شده در لاروهای بزرگتر از ۱۰ میلی متر ازبین می روند، سه یا چهار رنگدانه در خط میانی شکمی در لاروهای ابتدایی.

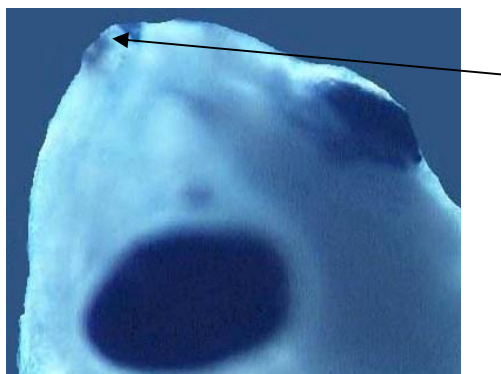
ویژگی تفکیکی بین دو گونه از جنس *Benthoosema* ؛ فاقد رنگدانه در نوک فک پایین و پوزه در گونه *B. fibulatum* ، در صورتی که در *B. pterotum* وجود دارد. رنگدانه در گونه *B. fibulatum* بزرگ ولی در *B. pterotum* کوچک و نامشخص. در *B. pterotum* در نمونه های بزرگتر از ۶ میلی متر رنگدانه شکمی پشت مخرج از بین می رود در صورتی که در *B. fibulatum* باقی می ماند. بدن در *B. pterotum* استوانه ای تر از *B. fibulatum* می باشد.

مشخصات اندازه گیری شده:

Pre Flexion	Post flexion
TL : ۳	TL : ۶-۶/۳
PAL : ۰/۵۰	PAL : ۰/۵۵-۰/۵۶
HL : ۰/۱۹	HL : ۰/۱۸-۰/۲۷
SNL : ۰/۰۵	SNL : ۰/۰۷
ED : ۰/۴۱	ED : ۰/۵۵-۰/۶۰



شکل ۲: نمونه *Benthoosema pterotum* در مرحله Post flexion با طول کل ۶ میلی متر



شکل ۳: نمای سر و دندان در آرواره بالا در نمونه ۶ میلی متری



شکل ۴: نمونه *Benthosema pterotum* در مرحله **Post flexion** با طول کل ۳/۶ میلی متر

شکل؛ لارو حدوداً ۵ میلی متری وارد مرحله **flexion** می شود (شکل های ۵ و ۶).

لکه رنگی در خط وسط شکمی ناحیه قدامی زائده شانه ای . یک لکه ستاره ای در دیواره روده جانبی بین زائده شانه ای و مخرج و یکی دیگر در لارو های کوچکتر از ۴ میلی متر در بخش آزاد لوله گوارش، سه یا چهار رنگدانه ای در خط وسط شکمی بعد از مخرج در برخی از لاروهای بزرگتر از ۷/۵ میلی متر رنگدانه در حاشیه شکمی ساقه دمی مشاهده می شود.

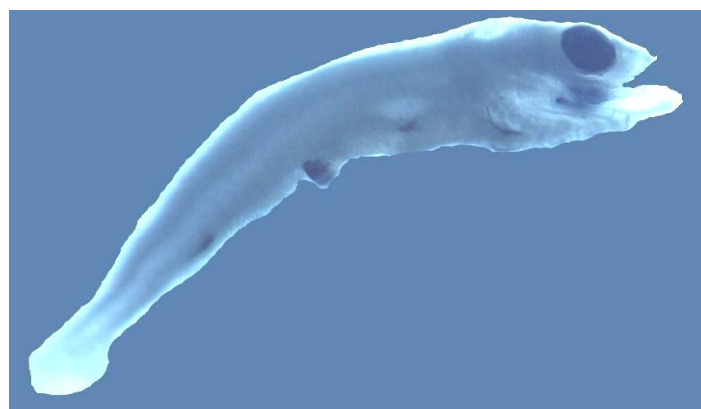
گونه *Benthosema fibulatum*

این گونه در مناطق استوایی و نیمه گرمسیری حضور داشته از این گونه ۲۸ نمونه در مرحله **Preflexion** و ۴ نمونه در مرحله **flexion** قرار داشتند.

در مرحله **Preflexion** و **flexion** بدن نسبتاً بلند و باریک (BDP کمتر از ۲۰٪ BL)، تعداد میومر ۱۷+۱۸، لوله گوارش به نقطه میانی بدن می رسد، چشم کمی تخم مرغی

مشخصات اندازه گیری شده:

Pre Flexion	Flexion
TL: ۳	TL: ۴/۷
PAL : ۰/۴۸	PAL : ۰/۵۴
HL : ۰/۱۵	HL : ۰/۲۷
SNL : ۰/۰۵	SNL : ۰/۰۴
ED : ۰/۲۹	ED : ۰/۵۸

شکل ۵: نمونه *Benthosema fibulatum* در مرحله Preflexion با طول کل ۳ میلی مترشکل ۶: نمونه *Benthosema fibulatum* در مرحله Flexion با طول کل ۴/۷ میلی متر

Diaphus

نمونه های بدست آمده شامل یک نمونه در مرحله *preflexion* و یک نمونه در مرحله *flexion* و دو نمونه *Post flexion* قرار داشتند (شکل های ۸ و ۷).

بدن نسبتا از دو طرف فشرده ، که طی رشد کمی پهن تر می شود (BD معادل ۲۳ - ۲۸ درصد BL)، سر نسبتا بزرگ (HL معادل ۲۴-۳۴ BL %)، لوله گوارش نسبتا بلند و باریک تا نیمه بدن می رسد، چشم کمی بیضی شکل، خم شدن نوتوکرد در مراحل اولیه زندگی اتفاق می افتد، دارای رنگدانه مختص این جنس در ناحیه دمی.

در نمونه در مرحله *Preflexion* با طول ۳ میلی متر، ۴ خط تیره در ناحیه میانی شکمی در پشت مخرج، یک لکه رنگی در منطقه صفحه *hypural* ، یک لکه در ناحیه قدامی در حاشیه شکمی لوله

گوارش در ناحیه خلفی زائده شانه ای ، یک جفت در ناحیه پشتی بخش انتهایی لوله گوارش، یک رنگدانه در هر طرف میان روده، یک لکه در بالای کیسه گاز در نمونه ۳/۳ میلی متری، یک جفت در ناحیه شکمی - جانبی قسمت عقب سر، سری رنگدانه در خط وسط شکمی ناحیه دمی، در مرحله *flexion* و *Postflexion* رنگدانه مشابه بالا است و یک سری عمودی در حاشیه خلفی *hypural* تشکیل می شود و در نمونه ۷ میلی متری رنگدانه های جانبی از بین می روند.

در مراحل لاروهای اولیه دو جنس *Diaphus* و *Ceratoscopelus* مشابه بوده ولی دارای اختلاف در رنگدانه در ناحیه قدامی دم که در جنس *Diaphus* مشاهده می شود ، دارای پوشش رنگدانه پایه باله دمی که از سری رنگدانه شکمی جدا است که با توجه به آن از جنس *Lampadena* تفکیک می شود.

مشخصات اندازه گیری شده:

Post Flexion

TL: ۵/ ۵

PAL : ۰/۵۵

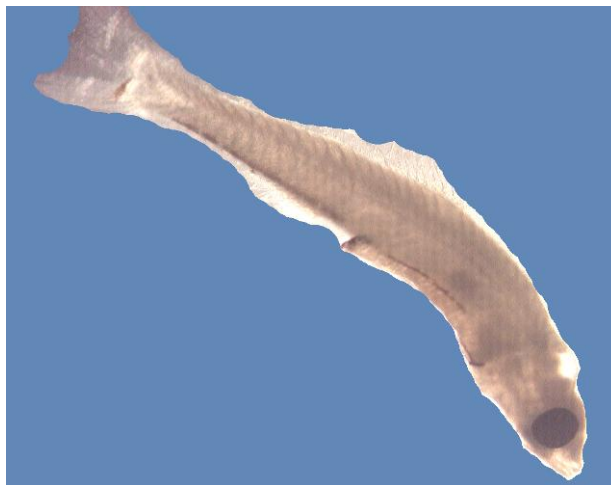
HL : ۰/۲۱

SNL : ۰/۰۶

ED : ۰/۲۵



شکل ۷: نمونه *Diaphus* در مرحله *flexion* با طول کل ۴ میلی متر



شکل ۸: نمونه *Diaphus* در مرحله *Post flexion* با طول کل ۵/۵ میلی متر

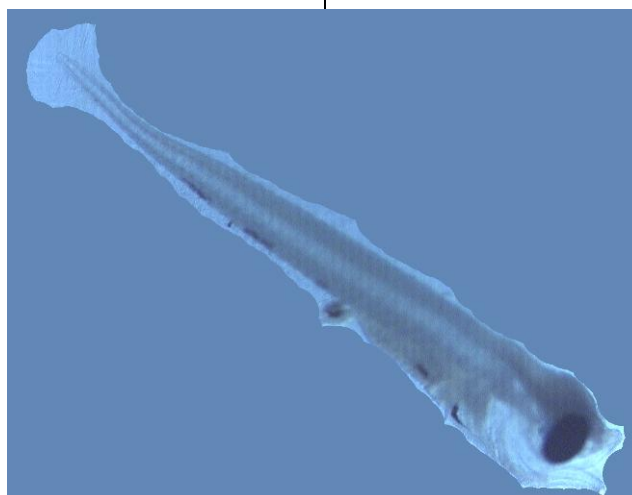
جنس *Lampadena*

نمونه های بدست آمده شامل ۱۶ نمونه در مرحله *Preflexion* و یک نمونه در مرحله *Post flexion* قرار داشت (شکل های ۹ و ۱۰). لوله گوارش کشیده، دندان نیش بزرگ و دندان برجسته، الگوی رنگدانه منحصر به فرد و دارای پوشش رنگدانه ای متفاوت. در مرحله *Preflexion* رنگدانه در سطح پشتی دیده نشده ولی در سطح شکمی گوارش، انتهای لوله گوارش، گلوگاه و بالای گوارش دیده می شود و در مرحله خم شدن نوتوکورد: ۶ جفت رنگدانه در امتداد خط وسط پشت از کمی عقب تر از گردن تا باله پشتی، رنگدانه بر روی لوله گوارش، رنگدانه نامنظم در پایه باله لگنی، رنگدانه در خط میانی شکمی در پایه باله سینه ای مشاهده می شود. در مرحله *Postflexion*، در نمونه با طول ۱۱/۲ میلی متری

مجموعه ای از رنگدانه در امتداد خط وسط پشت و جانبی به صورت نامنظم، و یک سری در کنار کمان آبششی، چند رنگدانه در جایگاه زیر: مخچه، در خط وسط وجانبی، چند رنگدانه در خط شکمی میانی مغز عقبی، در نوک فک پایین، مجموعه ای عمود در امتداد لبه های قدامی *Preopercular* روی ترمینال بخش روده، سری رنگدانه در امتداد خط وسط جانبی دم سری عمودی در حاشیه خلفی *hypural*، بعضی از به صورت متقارن بر روی سطح جانبی صفحه *hypural*. کوچکترین لارو این جنس شبیه به نمونه های *Diaphus* و *Ceratoscopelus* بوده است. که از *Diaphus* با توجه به رنگدانه ناحیه قدامی دم تفکیک داده می شود، با لارو *Lampadena* یک رنگدانه به ازای هر *myoseptum* که در *Diaphus* کمتر است.

مشخصات اندازه گیری شده:

Pre Flexion	Post Flexion
TL: ۲/۲-۳/۷	TL: ۶
PAL : ۰/۴۴-۰/۵۴	PAL : ۰/۵۶
HL : ۰/۲۰-۰/۲۱	HL : ۰/۲۲
SNL : ۰/۰۵-۰/۰۷	SNL : ۰/۰۷
ED : ۰/۴۲-۰/۶۶	ED : ۰/۵۶



شکل ۹: نمونه preflexion نمونه *Lampadena* با طول کل ۲/۵ میلی متر



شکل ۱۰: نمونه preflexion نمونه *Lampadena* با طول کل ۳/۶ میلی متر

بحث

فانوس ماهیان کوچک به اندازه متوسط (۳-۳۵ سانتی متر) می باشند که در لایه میانی دریا زیست کرده و دارای بدن و سر فشرده می باشند. این خانواده تخم گذار بوده و مرحله لاروی را به صورت شناور می گذرانند. لارو از تنوع وسیع مورفولوژیک و پوشش رنگدانه ای متفاوت برخوردار می باشند که در شناسایی آنها بکارگرفته می شود. از سری مطالعات صورت گرفته در مرحله بلوغ توسط ولی نسب و حسینی (۱۳۸۹) گونه *Benthosema pterotum* معرفی و تعیین سن آن منطقه صورت گرفت همچنین گونه *Diaphus garmani* توسط (Javadzadeh, et al 2012) از آبهای دریای عمان با ذکر مشخصات گونه ای توضیح داده شد. (۱۹۸۱) از آبهای قسمت غربی و شمالی دریای عرب ۳ گونه *Diaphus* و *Benthosema fibulatum*، *Benthosema pterotum* sp. را از این خانواده معرفی کرد. در خصوص مرحله لاروی ماهیان در دریای عمان می توان به مطالعه انجام شده توسط Thangaraja (۱۹۸۹) اشاره نمود که دو نوع گونه *Benthosema pterotum* و یک گونه شناسایی نشده را معرفی بدون ذکر ویژگی گونه ای را نام می برد و همچنین Houde et al (1968) لارو این خانواده را از آبهای خلیج فارس در ناحیه تنگه هرمز در دو گونه *Benthosema pterotum* و *Notolychnus valdiviae* و یک تیپ ناشناخته معرفی کرد. (1999) Olivar et al مرحله لاروی گونه های بیشتری را از آبهای جنوب غربی اقیانوس هند از این خانواده معرفی می نماید و جنس و گونه های بیشتری را معرفی کرد که می توان به موارد زیر اشاره نمود: *Bolinichthys spp.*، *Benthosema suborbitale*، *Diogenichthys panurgus*، *Ceratoscopelus townsendi* L.، *Lobianchia dofleini*، *Myctophum phengodes* و *Scopelopsis multipunctatu*، در مطالعه حاضر سه جنس شناسایی گردید که از این میان گونه *Benthosema pterotum* با بیشترین فراوانی تعیین شدند. جنس و گونه های معرفی شده با توجه با نوع پوشش رنگدانه ای از یکدیگر تفکیک می شوند: *B. pterotum* با توجه به رنگدانه در نوک فک پایین و یک جفت روی پوزه از *B. fibulatum* و *Diaphus* با توجه به رنگدانه ناحیه hypural و *Lampadena* با توجه به فقدان این رنگدانه ها و

تعداد زیاد رنگدانه در ناحیه شکمی عقب مخرج از *Diaphus* تفکیک می شوند.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از همکاران پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس خصوصا بخش بوم شناسی آن پژوهشکده بابت اجرای پروژه کمال تشکر را داریم.

منابع

- ولی نسب، ت. و حسینی شکرایی، پ.، ۱۳۸۹. الگوی رشد و تعیین سن روزانه فانوس ماهی *Benthosema pterotum* در دریای عمان. مجله علمی شیلات، ۱، (۱)، ۲۰.
- Aglen, A., J. Gjosaeter and T. Snorre, 1981. A survey of mesopelagic fish resources in the Gulf of Oman and the Gulf of Aden. Institute of Marine Research, Bergen and University of Bergen, Department of Fisheries Biology. 32P.
- Javadzadeh, N., Valinassab T., and Fatemi M.R., 2012. Morphometric Features of Mesopelagic Lanternfish, *Diaphus garmani*, from the Oman Sea, Iran: First Record. *World Applied Sciences Journal*. IDOSI Publications. 17(4), 489-493.
- Gjosaeter, J. 1981. Abundance and production of lanternfish (Myctophidae) in the Western and Northern Arabian Sea. *Fiskeridirektoratets Skrifter Serie Havundersokelser*. 17, 215-251.
- Moser, H.G., Ahlstrom, E.H. 1996. Myctophidae: lanternfishes. In: Moser HG (ed) The early stages of fishes in the California Current region. CalCOFI atlas no. 33, Allen Press, Lawrence, pp. 387-475.
- Moser, K.A., Fox, A.J., Jones D.R. 1984. Unemployment and mortality in the OPCS longitudinal study. *Lancet* ii: pp.1324-1328.
- Moser, H. J., Smith, P. E. 1993. Larval fish assemblages of the California Current region and

- front. Bulletin of Marine Science. 53, 645–691
- Nellen, W., 1973a.** Fish larven des Indischen Ozeans. "Meteor" Forschung sergebnisse, D. 66P.
- Nellen, W., 1973b.** Kinds and abundance of fish larvae in the Arabian Sea and the Persian Gulf. In: The biology of the Indian Ocean, B. Zeitzschel (Ed). New York: Springer -Verlag, pp.415–430.
- Olivar M. P., Moser H.G. and Beckley L.E., 1999.** Lanternfish larvae from the Agulhas current (SW Indian Ocean). Scientia Marina. 63(2), 101-120
- Paxton, J. R., Ahlstrom, E.H., and Moser, H.G., 1984.** Myctophidae: Relationships. In "Ontogeny and Systematics of Fishes" (H.G. Moser, W.J. Richards, D.M. Cohen, M.P. Fahay, A.W. Kendall, Jr., and S.L. Richardson, eds), Spec. Publ. 1, 239-244. American Society of Ichthyologists and Herpetologists, Lawrence, KS.
- Richards, W. J., 2006.** Early Stages of Atlantic Fishes, an Identification Guide for the Western Central North Atlantic, Two Volume Set. Taylor & Francis .2640P.
- their horizontal and vertical distributions across a
- Thangaraja, M., 1987.** Ichthyoplankton studies. A Research Brief 1987. Ministry of Agriculture and Fisheries, Marine Science and Fisheries Centre, Marine Ecology Section, Sultanate of Oman, 40P.
- Thangaraja, M., 1989.** Ichthyoplankton studies of the coastal waters off Oman. MSFC Research Report Number 89-2. Ministry of Agriculture and Fisheries, Marine Science and Fisheries centre, Marine Ecology Section, Sultanate of Oman, 29P.
- Thangaraja, M., 1991.** Fish eggs, larvae and their ecology of the coastal waters off Muscat. MSFC Research Report Number 91-3. Ministry of Agriculture and Fisheries, Marine Science and Fisheries Centre, Marine Ecology Section, Sultanate of Oman, 38P.
- Thangaraja, M., 1998.** Fish spawning activities –A report on the occurrence and abundance of fish eggs and larvae in different areas of Oman waters. 12P.

Identification of larval stages of lantern fish in Iranian waters of Oman Sea

Rabbaniha, M.^{(1)*}; Saraji, F.⁽¹⁾

rab.mahnaz@gmail.com

Iran Fisheries Research Organization , Tehran, Iran

Receive: July2012

Accepted: September 2014

Key words: Larvae, Myctophidae, Identification, Oman Sea

Abstract

The fish larvae identification survey was carried out in Iranian waters of Oman Sea from Hormuz strait to Gwader Bay in 2009 at pre and post monsoon periods. Sampling was done by plankton net with 300 μ mesh size. Totally, 168 specimens were collected that belong to the three genera; *Benthosema*, *Diaphus* and *Lampadena*. Two species named *Benthosema pterotum*, *B.fibulatum* were identified. *B.pterotum* has pigment on the tip of the lower jaw and snout whereas *B.fibulatum* lacks these discriminative characters. Two genera *Diaphus* and *Lampadena* have a row of melanophores in post-anal region ventrally which discriminate them from *Benthosema*. *Diaphus* is separated from *Lampadena* with a small melanophore at the hypural.

*Corresponding author