

آلودگی برخی از ماهیان استانه‌های گیلان و مازندران به انگل‌های میکسوسپوره آ (Myxosporea)

محمود معصومیان^(۱) و جمیله بازویکی^(۲)

(۱) مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران - صندوق پستی ۶۱۱۶

(۲) گروه زیست‌شناسی دانشکده علوم دانشگاه شهید بهشتی، تهران - صندوق پستی ۱۹۸۳۴

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۷۷ تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۷۷

چکیده

ظنی بررسی‌های انجام شده در ماهیان استانه‌های مازندران و گیلان در سالهای ۱۳۷۳ لغایت ۱۳۷۶ مجموعاً ۱۵۹ عدد از ۱۷ گونه مختلف ماهی از نقطه نظر آلودگی‌های میکسوسپوره آ معاینه گردیدند. کلیه ماهیان از چند کارگاه پرورشی، رودخانه نیجن و تالاب انزلی صید و پس از ثبت مشخصات بصورت زنده به آزمایشگاه منتقل و در آنجا تا انجام معاینه در آکواریوم نگهداری شدند. براساس نتایج بدست آمده ۱۰ گونه انگل میکسوسپوره آ جداسازی، شناسایی و طبقه‌بندی گردیدند. تمام انگلهای بدست آمده برای اولین بار از آبهای داخلی ایران گزارش می‌شوند. از انگلهای بدست آمده پتانسیل بیماری‌زایی انگلهای *Myxobolus pavlovskii* در کپور نقره‌ای و ماهی سرگنده، *M. bramae* در ماهی سفید، *M. ellipsoides* و *M. muelleri* بطور کلی در خانواده کپور ماهیان بسیار حائز اهمیت می‌باشد. علاوه بر شکل‌شناسی اسپور، مراحل رشد پلاسمودیا، بافت اختصاصی بودن و نحوه تولید کیست این انگلها نیز مطالعه شد. سایر انگلهای بدست آمده عبارتند از: *M. musculi*، *M. minutus*، *Myxidium pfefferi* و *Myxobolus pseudodispar*، *M. samgoricus*، *M. musayevi*

مقدمه

انگلهای میکسوسپوره آ Myxosporea گروه بزرگی از تک یاختگان جانوری بوده که بطور وسیعی ماهیان و در مواردی دوزیستان، خزندگان و بی‌مهرگان را آلوده می‌نمایند. این گروه از

شاخه جانوری میکسوزوا (Myxozoa, Grasse, 1970) بوده که ابتدا توسط Muller در سال ۱۸۴۱ بنام Psrospermis نامگذاری شد. در سال ۱۸۸۱ Butchli لغت Myxosporidea را بکار برد، این لغت بمعنای حیوانات پست دارای اسپور می باشد. او همچنین اولین فردی بود که حالات Trophozoite این انگلها را تشریح نمود. در دهه های اخیر فرضیه های مختلفی در خصوص طبقه بندی، مراحل رشد داخل بدن میزبان و چگونگی چرخه حیات و انتقال آنها به ماهی بیان شده است.

اسپورها که شکل مقاوم این انگلها می باشند، حاوی ۱ تا ۷ کپسول قطبی بوده که هر یک دارای رشته های قطبی هستند. این رشته ها این توانایی را دارند که از اسپور خارج شده و به میزبان اتصال یابند. اسپورها همچنین حاوی ۱ تا ۲ اسپور بلاسم یا سلول آمیبی شکل می باشند که پس از خارج شدن از اسپور و چندین تقسیم به تروفوزوئیت یا عامل اصلی عفونت تبدیل می شوند.

انگل های میکسوسپوره می توانند مراحل رشد (Developmental stages) خود را در داخل بدن ماهی یا در حفرات بدن (Coelozoic) و یا در بافت های بدن (Histozoic) طی نمایند که بر این اساس به دو گروه فوق تقسیم بندی می شوند.

علیرغم دانش وسیع در خصوص مورفولوژی و بیولوژی میکسوسپوره هنوز اطلاعات کافی راجع به بیماریزایی آنان در دسترس نیست و نظرات مختلفی اظهار می شود. خوشبختانه فعالیتهای تحقیقاتی در دو دهه اخیر برخی موارد بیماریزایی که از نظر اقتصادی مهم هستند را روشن نموده است.

مثلاً در سال ۱۹۷۶ در مجارستان Csaba یک تک یاخته انگلی را در خون کپور معمولی معرفی نمود (در آن زمان وضعیت طبقه بندی این انگل مشخص نبود). در سال ۱۹۸۲ در همان کشور Kovacs-Gayer و همکاران و در سال ۱۹۸۴ در آلمان Korting و همکاران مشخص نمودند که این انگل تک یاخته جزء گونه های میکسوسپوریده و عامل بیماری تورم کیسه شنا (SBI)^۱ در کپور

1 - SBI : Swim bladder Inflammation

ماهیان انگشت قد می‌باشد و بالاخره در سال ۱۹۸۸ توسط Molnar در مجارستان مشخص شد این انگل که در خون و یا در کیسه شنا مشاهده شده مراحل رشد یک گونه میکوسپوره‌آ بنام *Sphaerospora renicola* می‌باشد.

بحتهای مشابهی نیز راجع به بیماری (PKD)^۱ در آزاد ماهیان توسط Clifton-Hadley و همکاران در سال ۱۹۸۴ و Kent & Hedrick در سال ۱۹۸۶ شروع شده که معتقد هستند عامل این بیماری یکی از گونه‌های Myxosporea می‌باشد.

تعداد زیادی از میکوسپوره‌آ پتانسیل بیماریزائی جدی و خطرناکی دارند و تلفات سنگینی در میان ماهیان ایجاد می‌کنند. از آن میان می‌توان به گونه‌های میکسوبولوس زیر اشاره نمود (Lom & Dykova, 1992):

Myxobolus encephalicus با تولید اسپور در رگهای خونی و بافت مغز باعث اختلال در حرکت کپور ماهیان انگشت قد شده و ماهیان بصورت عمودی سر به پائین قرار می‌گیرند. *M. pavlovskii* در آبشش کپور نقره‌ائی و ماهی سرگنده تولید کیست می‌نماید، این عمل باعث مختل شدن سیستم تنفسی و تبادلات گازی می‌شود.

M. cerebialis عامل بیماری چرخش در بچه ماهیان قزل‌آلا و آزاد ماهیان می‌باشد. این انگل با آلوده نمودن سیستم عصبی در حرکت ماهی اختلال ایجاد نموده و ماهیان بدور خود می‌چرخند و بالاخره انگلهای *M. cyprini* و *M. pfeifferi* با ایجاد کیست به ترتیب در عضله کپور ماهیان و سس ماهیان تلفات سنگینی ایجاد می‌نمایند.

در ماهیان دریائی نیز ذخائر عظیم Tuna, Herring و Mackerel بوسیله انگلهائی از جنس *Kudoa*, *Unicapsula* و *Hexacapsula* آلوده می‌شوند و بعلت اینکه این انگلها در ماهیچه تولید کیست می‌نمایند، گوشت زیادی از ماهیان صید شده غیر قابل مصرف و فروش می‌شوند.

1 - PKD: Proliferative Kidney Disease

با افزایش توسعه تکثیر و پرورش آبزیان می‌توانیم شاهد انگلهای جدید بیماریزا بوده و یا انگلهایی که قبلاً بیماریزا نبودند تحت شرایط مشخصی بیماریزا گردند. تا روشن شدن خصوصیات بیولوژیک، سیکل زندگی و نحوه انتقال این انگل‌ها، نمی‌توان روشهای مناسب کنترل و پیشگیری را تدوین نمود.

در حوزه شمالی دریای خزر محققین روسی و کشورهای آسیای میانه مطالعات وسیعی در خصوص شناسائی، طبقه‌بندی و پراکنش انگل‌های میکسوبولوس انجام داده‌اند

Bykhovskaya & Bykhovsky ; Dogiel , 1932, 1948 ; Dogiel & Bogolepova , 1957
Donec & Shulman , 1984, 1940.

از جنس میکسوبولوس که بزرگترین گروه این تک یاخته‌ها را شامل می‌شود تاکنون بیش از ۴۰۰ گونه مختلف از ماهیان گوناگون سرتاسر جهان گزارش شده است که Landsberg & Lom در سال ۱۹۹۱ مجموعه آنها را جمع‌آوری نموده و اظهار داشتند که نمی‌توان تفاوت طبقه‌بندی بین جنس میکسوزوما *Myxosoma* و میکسوبولوس *Myxobolus* قائل شد و تمام این انگلها را بانام *Myxobolus* منتشر نمودند.

تا قبل از انجام این مطالعه تحقیقات پراکنده‌ای در خصوص این انگلها در ماهیان مختلف ایران انجام شده بود. در سال ۱۳۵۴ ابراهیم‌زاده و نبوی گونه‌هایی از جنس میکسوزوما را در آبش ماهیان بنی، حمیری و شانک از استان خوزستان گزارش نمودند، همچنین ابراهیم‌زاده و کیلانی در سال ۱۳۵۵ گونه‌هایی از جنس میکسوزوما در آبش ماهیان بزم، شیریت، بیاح و نویلی گزارش نمودند. اولین گزارش گونه‌ای توسط مخیر در سال ۱۳۵۹ ارائه شد که طی آن مطالعه *Myxobolus lobatus* از سس ماهی جداسازی و شناسایی گردید. در سال ۱۳۷۰ نیز مغینمی و عباسی گونه‌هایی از جنس میکسوبولوس را در ماهیان هورالعظیم گزارش نمودند. همزمان با انجام این مطالعه، بازده انگل جدید نیز در ماهیان بومی استان خوزستان معرفی گردید.

Masoumian et al., 1994 ; Masoumian et al., 1996 (a,b) ; Molnar et al., 1996 ;

Baska & Masoumian , 1996

در این مقاله انگلهای شناسائی شده در برخی ماهیان استانه‌های گیلان و مازندران گزارش می‌شوند.

مواد و روشها

روش کار این مطالعه (متدولوژی) بر اساس پیشنهادات Lom & Arthur, 1989 در خصوص معرفی گونه‌های میکسوسپوره‌آ و نیز نظریه Molnar, 1994 در خصوص اختصاصی عمل نمودن گونه‌ها در یافتها و میزبانها تنظیم شده است. انگلهای بدست آمده طبق کلید Shulman, 1990 طبقه‌بندی شده و ترمینولوژی بکارگرفته طبق Lom & Dykova, 1992 می‌باشد. مجموعاً ۱۵۹ عدد ماهی، از ۱۷ گونه مختلف، معاینه و بررسی شدند (جدول شماره ۱). کلیه ماهیان از چند کارگاه پرورشی در استانه‌های مازندران و گیلان و نیز رودخانه تجن و تالاب انزلی صید شده و پس از ثبت مشخصات ایستگاه بصورت زنده به آزمایشگاههای مراکز تحقیقات شیلاتی استانه‌های گیلان و مازندران منتقل و در آنجا تا انجام معاینه در آکواریوم نگهداری می‌شدند. شناسایی گونه‌های ماهیان صید شده توسط کارشناسان بخش بیولوژی این مراکز انجام شد و نهایتاً برای اطمینان در شناسائی از برخی ماهیان بررسی شده نمونه‌هایی به کشورهای چکسلواکی و کانادا ارسال شد و توسط Dr. B.W. Coad, Dr. J. Holicik تشخیص نهایی داده شد.

در آزمایشگاه پس از ثبت مشخصات محلهای صید و بیومتری، ماهیان به روش قطع نخاع کشته و سپس اندامهای داخلی و خارجی از نقطه نظر آلودگی به این انگلها معاینه و بررسی شدند. در صورت مشاهده آلودگی، اسپورها با استفاده از گلیسرین زلاتین فیکس شدند.

یافتهای آلوده و غیر آلوده نیز در فرمالین - بافر فیکس شده و پس از تهیه مقطع به ضخامت ۵ میکرون به روش هماتوکسلین - اتوزین، مالوری و تری کروم Krutsay's-Trichorom رنگ آمیزی شدند.

علاوه بر شکل شناسی اسپور مراحل رشد پلاسمودیا، بافت اختصاصی تولید کیست و تغییرات پاتولوژیک بوجود آمده توسط این انگلها نیز مطالعه شدند.

جدول ۱: اسامی و مشخصات ماهیان بررسی شده

وزن (gr)	طول (cm)	تعداد	گونه ماهی	شماره
Family: Cyprinidae				
۳۰-۳۲	۱۰-۱۲	۳	<i>Alburnoides bipunctatus</i> **	۱
۷	۱۰	۲	<i>Barbus capito</i> **	۲
۵-۱۲	۸-۱۱	۴	<i>Barbus mursa</i> **	۳
۶-۱۱۵	۷-۲۳	۷۱	<i>Capoeta capoeta</i> **	۴
۳۰-۱۶۸	۱۲-۲۴	۱۵	<i>Carassius auratus</i> **	۵
۶-۱۰	۸-۱۲	۵	<i>Chalcalburnus chalcoides</i> *	۶
۱۱-۱۹۳	۱۱-۲۹	۵	<i>Ctenopharyngodon idella</i> **	۷
۱۰-۲۹۴	۸-۳۰	۱۶	<i>Cyprinus carpio</i> **	۸
۱۲-۹۴	۱۲-۲۵	۶	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> ***	۹
۵-۱۳۰	۱۱-۲۳	۱۱	<i>Leuciscus cephalus</i> **	۱۰
۲-۱۲	۶-۹	۱۰	<i>Rutilus frisii kutum</i> ***	۱۱
۱۲-۱۶	۱۰-۱۳	۳	<i>Rutilus rutilus</i> *	۱۲
Family: Balitoridae				
۱۵	۱۴	۱	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> *	۱۳
۲	۴	۱	<i>Nemachilus malapterurus</i> **	۱۴
Family: Cobitidae				
۳	۸	۱	<i>Cobitis taenia</i> **	۱۵
Family: Percidae				
۱۵-۲۰	۱۳-۱۵	۴	<i>Perca fluviatilis</i> *	۱۶
۴	۷	۱	<i>Pseudorasbora parva</i> **	۱۷
		۱۵۹	جمع	

** استان مازندران

* استان گیلان

نتایج

بر اساس نتایج این مطالعه ۱۰ گونه انگل میکسوسپوره آجداسازی و شناسایی گردیدند که متعلق به راسته Myxobolidae و Myxididae می‌باشند.

جدول شماره ۲ لیست انگها، میزبان و محل عفونت و جدول شماره ۳ لیست ماهیان آلوده را نشان می‌دهد. در این قسمت مشخصات انگلهای بدست آمده بصورت خلاصه توضیح داده می‌شود:

۱- *Myxobolus minutus* (Nemeczek, 1911)

میزبان: ماهی سفید رودخانه ائی *Leuciscus cephalus orientalis*

محل صید: رودخانه تجن - استان مازندران

این انگل در تیغه‌های آبشش تولید کیست‌های سفید دایره‌ای - بیضوی شکل به اندازه حدود (۶-۷) × (۰/۵×۳) میلی‌متر می‌نماید.

اسپوره‌ها کوچک و تخم‌مرغی شکل بوده طول آن ۶ تا ۷، عرض آن ۴/۲ تا ۷/۵ و ضخامت آن ۴/۲ تا ۷/۵ میکرون می‌باشد (شکل ۱-۱).

۲- *Myxobolus muelleri* (Butschli, 1882)

میزبان: ماهی سفید رودخانه ائی *Leuciscus cephalus orientalis*

محل صید: رودخانه تجن - استان مازندران

این انگل کیست‌هایی بشکل گرد یا گرد کشیده به اندازه (۰/۲-۳) × (۰/۱-۱/۵) میلی‌متر در بافت‌های پیوندی ایجاد می‌نماید. در نمونه‌های بدست آمده کیست‌های زیر پوست در بافت پیوندی ماهیچه بدست آمد.

اسپوره‌های این انگل معمولاً تخم‌مرغی شکل کشیده بوده که انتهای آن باریک می‌شود کپسولهای قطبی تقریباً برابر هستند طول اسپوره‌ها ۸ تا ۱۲، عرض ۷ تا ۱۰ و ضخامت آن ۵ تا ۶ میکرون می‌باشد (شکل ۱-۲).

۳- *Myxobolus musculi* (Keysselitz, 1908)میزبان: سس ماهی بزرگ سر *Barbus capito*

محل صید: رودخانه تجن - استان مازندران

کیست‌های سفید - شیری رنگ این انگل در فیبرهای ماهیچه میزبان تولید، و در برخی موارد این کیست‌ها که بین فیبرهای ماهیچه تشکیل شده با بافت‌های پیوندی احاطه می‌شود. اسپورها تخم‌مرغی شکل، قسمت قدامی اسپور باریک، کپسولهای قطبی نامساوی و طول اسپور ۹ تا ۱۳، عرض ۸ تا ۱۱ و ضخامت آن ۵/۳ تا ۶/۷ میکرون می‌باشد (شکل ۱-۳).

۴- *Myxobolus pavlovskii* (Achmerov, 1954)میزبان: کیور نقره‌ائی *Hypophthalmichthys molitrix*

محل صید: یک کارگاه پرورشی اطراف ساری - استان مازندران

کیست‌های این انگل که تا قطر یک میلی‌متر نیز می‌رسد در بین تیغه‌های آبشش تشکیل می‌شود. این کیست‌ها باعث اختلال در تبادلات تنفسی شده که در نهایت باعث مرگ ماهی می‌شود تاکنون تلفات بسیاری از بروز این انگل از سرتاسر دنیا گزارش شده است. شکل اسپورهای این انگل گرد، کپسولهای قطبی آنها نامساوی و اندازه طول اسپور آن ۸/۵ تا ۱۰، عرض ۹/۱ تا ۱۰ و ضخامت ۶ تا ۷ میکرون می‌باشد (شکل ۱-۴). در مقطع‌های بافتی آبشش ماهیان آلوده بین تیغه‌های ثانویه آبشش کیست‌های بالغ مملو از اسپور مشاهده گردید (شکل شماره ۲).

۵- *Myxobolus pseudodispar* (Gorbunova, 1936)میزبان: شاه‌کولی *Chalcalburnus chalcoides*

محل صید: مرداب اتزلی - استان گیلان

این انگل روی تیغه‌های آبشش کیست‌های گرد یا تخم‌مرغی شکل در حدود یک میلی‌متر تشکیل می‌دهد.

اسپورها تخم‌مرغی شکل کشیده، دارای کپسولهای قطبی نامساوی بوده و طول آن ۷ تا ۹/۵،

عرض ۵/۳ تا ۶ و ضخامت آن ۵/۳ تا ۶ میکرون می باشد (شکل ۵-۱).



۶- *Myxobolus musayevi* (Kandilov, 1963)

میزبان: سیاه ماهی *Capoeta capoeta*

محل صید: رودخانه تجن و استان مازندران

کیست‌های این انگل تخم‌مرغی شکل سفید بوده که روی تیغه‌های آبشش تشکیل می‌شود. اسپورها تخم‌مرغی شکل باریک با انتهای گرد با کپسولهای قطبی تقریباً برابر و طول اسپور ۱۱/۵ تا ۱۴ و عرض ۱۰ تا ۱۱ میکرون می‌باشد (شکل ۶-۱).

۷- *Myxobolus samgoricus* (Gogebaschvili, 1966)

میزبان: سیاه ماهی *Capoeta capoeta*

محل صید: رودخانه تجن - استان مازندران

این انگل کیست‌هایی به رنگ سفید شیری در اشکال گرد، بیضی و یا شکلهای نامشخص با قطر ۰/۴ تا ۱/۵ میلیمتر در باله ایجاد می‌نماید.

شکل اسپور بیضوی، کپسولهای قطبی آن گلابی شکل یا طول کمتر از نصف اسپورها و طول اسپورها ۹ تا ۱۱ و عرض ۷/۸ تا ۹/۲ و ضخامت آنها ۴/۹ تا ۵/۲ میکرون می‌باشد (شکل ۷-۱).

۸- *Myxobolus ellipsoides* (Thelohan, 1892)

میزبان: ماهی خیاطه *Alburnoides bipunctatus*

محل صید: رودخانه تجن - استان مازندران

کیست‌های گرد و کشیده این انگل تا قطر ۱/۲×۲ میلیمتر می‌رسند که روی تیغه‌های آبشش تشکیل می‌شود.

اسپورهای کشیده و تخم‌مرغی شکل این انگل که در قسمت خلفی باریکتر می‌شود بطول ۱۲ تا ۱۷، عرض ۷/۵ تا ۱۲/۶ و ضخامت ۵ تا ۷ میکرون دیده می‌شود (شکل ۸-۱).

۹ - *Myxobolus bramae* (Reuss , 1906)میزبان: ماهی سفید *Rutilus frisii kutum*

محل صید: یک مرکز تکثیر ماهی سفید در استان مازندران

این انگل روی تیغه‌های آبششی تولید کیست می‌نماید. شکل کیست‌ها گرد - بیضوی و رنگ

آنها سفید - شیری بوده و اندازه آن ۰/۵ تا ۴/۵ میلی‌متر می‌رسد. کیست‌های مشاهده شده بوسیله

غشائی که از بافت پیوندی مشتق شده احاطه گردید بودند (شکل ۹-۱).

اسپورها تخم‌مرغی شکل کشیده، کپسولهای قطبی تقریباً برابر و اسپورها بطول ۹ تا ۱۵، عرض

۸ تا ۱۲ و ضخامت ۴/۵ تا ۸ میکرون می‌باشند.

۱۰ - *Myxidium pfeifferi* (Auerbach , 1908)میزبان: ماهی سرخ باله *Scardinius erythrophthalmus*

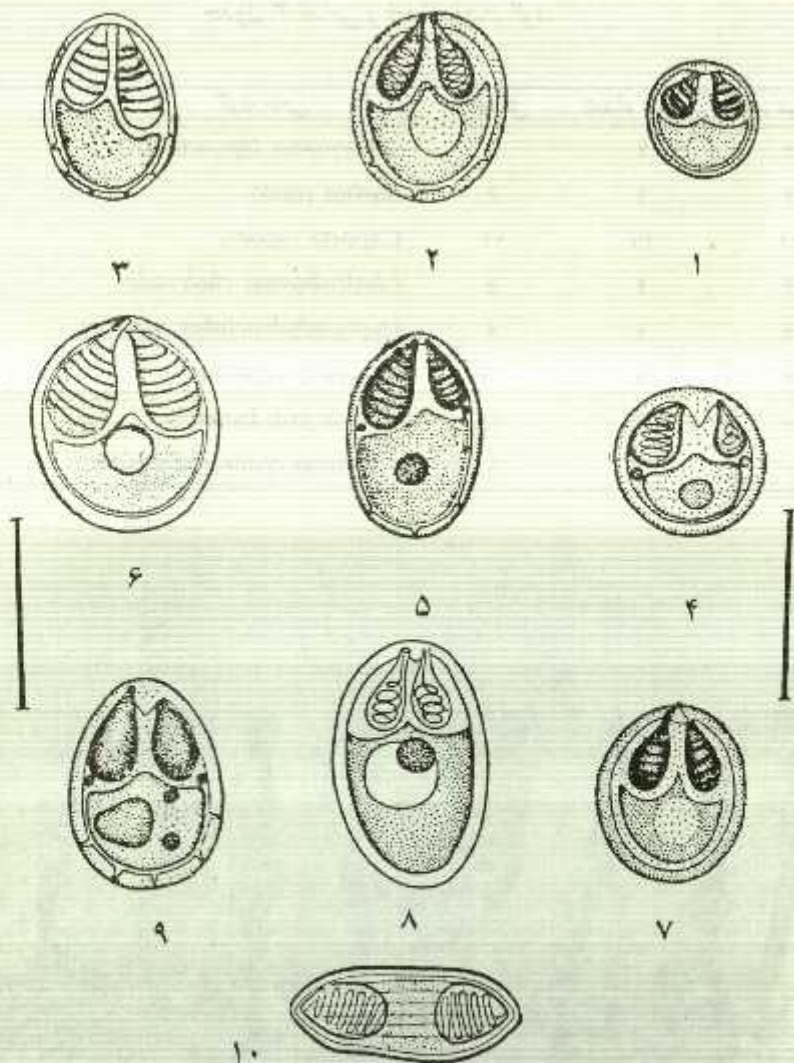
محل صید: مرداب انزلی - استان گیلان

این انگل در مایع صفراوی تولید اسپور می‌نماید. طول اسپور آن ۱۲ تا ۱۸، عرض آن ۵ تا ۶

میکرون می‌باشد (شکل ۱۰-۱).

جدول ۲: لیست انگل‌های جدا شده در ماهیان مختلف استانه‌ای مازندران و گیلان

شماره	نام انگل	میزبان	محل عفونت
۱	<i>Myxobolus minutus</i> (Nemecek, 1911)	<i>Leuciscus orientalis cephalus</i>	آبش
۲	<i>M. muelleri</i> (Butschli , 1882)	<i>Leuciscus orientalis cephalus</i>	ماهیچه
۳	<i>M. musculi</i> (Keysseltz , 1908)	<i>Barbus capito</i>	ماهیچه
۴	<i>M. pavlovskii</i> (Achmerov , 1954)	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	آبش
۵	<i>M. pseudodispar</i> (Gorbunova , 1936)	<i>Chalcalburnus chalcoides</i>	آبش
۶	<i>M. museyevi</i> (Kandilow , 1963)	<i>Capoeta capoeta</i>	آبش
۷	<i>M. samgoricus</i> (Gogobaschwili , 1966)	<i>Capoeta capoeta</i>	باله
۸	<i>M. ellipsoides</i> (Thelohan , 1892)	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	آبش
۹	<i>M. bramae</i> (Reuss , 1906)	<i>Rutilus frisii kutum</i>	آبش
۱۰	<i>Myxidium pfeifferi</i> (Auerbach , 1908)	<i>Erythrophthalmus scardinus</i>	کبهه صفرا

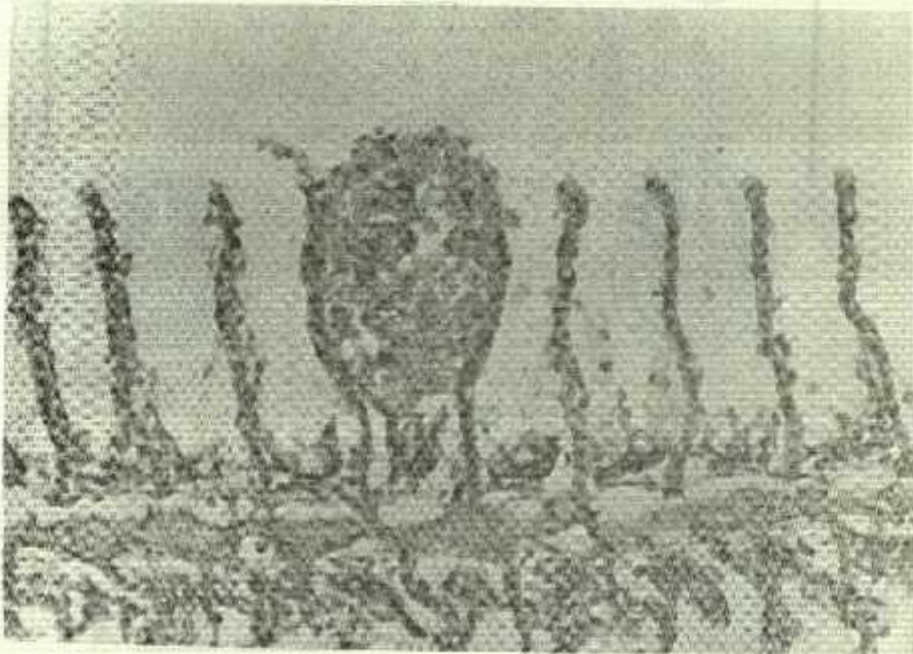


شکل ۱: اشکال شماتیک اسپوره‌های انگل‌های بدست آمده:

- | | | |
|------------------------|----------------------------|------------------------------|
| <i>M. musculi</i> - ۳ | <i>M. muelleri</i> - ۲ | <i>Myxobolus minutus</i> - ۱ |
| <i>M. musayevi</i> - ۶ | <i>M. pseudodispar</i> - ۵ | <i>M. pavlovskii</i> - ۴ |
| <i>M. bramae</i> - ۹ | <i>M. ellipsoides</i> - ۸ | <i>M. samgoricus</i> - ۷ |
- ۱۰ - *Myxidium pfeifferi* (افتباس از Shulman, 1990 و Shulman, 1984)

جدول ۳: اسامی و تعداد ماهیان آلوده

شماره	گونه ماهی	تعداد کل	تعداد آلوده	تعداد غیر آلوده
۱	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	۵	۲	۳
۲	<i>Barbus capito</i>	۶	۲	۴
۳	<i>Capoeta capoeta</i>	۷۱	۴۷	۲۴
۴	<i>Chalcalburnus chalcoides</i>	۵	۲	۳
۵	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	۶	۲	۴
۶	<i>Leuciscus cephalus</i>	۱۱	۸	۳
۷	<i>Rutilus frisii kutum</i>	۱۰	۳	۷
۸	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	۱	۱	۰



شکل ۲: کیست انگل *Myxobolus pavlovskii* بین تیغه‌های ثانویه آبشش ماهی کپور نقره‌اشی از یکی از کارگاه‌های پرورشی استان مازندران رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین - ائوزین - بزرگنمایی $\times 250$



شکل ۳: کیست انگل *Myxobolus musayevi* کنار تیغه‌های ثانویه آبشش سیاه ماهی از رودخانه تجن استان مازندران رنگ آمیزی هماتوکسیلین - اتوزین - بزرگنمایی $\times 210$

بحث

رده میکسوسپوره‌ها یکی از بحث‌انگیزترین گروه تک‌یاخته‌ها می‌باشد که در ماهیان مشاهده شده است. از یک طرف میکسوسپوره‌ها یکی از انگل‌های شایع در میان ماهیان بوده و از طرفی هنوز با مطالعات یک قرن اخیر مراحل رشد این انگل‌ها در داخل بدن و چرخه زندگی و نحوه انتقال آنها به ماهی دقیقاً روشن نشده است.

در میان انگل‌های میکسوسپوره‌ها تاکنون تعداد زیادی از جنس میکسوبولوس - میکسوزوما *Myxobolus/Myxosoma* از ماهیان مختلف گزارش شده است.

در مناطقی از حوزه دریای خزر که متعلق به روسیه و کشورهای آسیای میانه می‌باشد تاکنون مطالعات وسیعی انجام شده است و مقایسه نتایج بدست آمده از این مطالعه که در استانهای مازندران و گیلان انجام شد با نتایج بدست آمده از مطالعات قبلی نشان دهنده این است که حوزه شمالی و جنوبی این منطقه که دارای ماهیان مشابه هستند توسط انگل‌های مشابه نیز آلوده می‌شوند. همین نتیجه در مطالعات انجام شده در خصوص مونوزنها و نماتودهای ماهیان ایران نیز بدست آمده است. (Molnar & Jalali, 1992; Pazooki, 1996; Molnar & Jalali, 1992).

a,b , 1990 ; پازوکی و عقلمندی ، ۱۳۷۷.

تمام انگلهای بدست آمده در این مطالعه برای اولین بار از آبهای داخلی ایران گزارش می‌شوند. پتانسیل بیماریزایی انگل‌های *Myxobolus pavlovskii* و *M. bramae* به ترتیب در دو گونه ماهی اقتصادی در شمال کشور یعنی کپورنقره‌ائی و ماهی سفید بسیار حائز اهمیت است. هر دو این انگلها با ایجاد کیست در آبشش‌ها تبادلات تنفسی ماهی را دچار اختلال می‌کنند. تاکنون گزارشهای فراوانی از تلفات و مرگ و میر ماهیان توسط انگل میکسوبولوس پاولوسکی از سرتاسر دنیا گزارش شده است. به دلیل اهمیت این انگل تاکنون مطالعات وسیعی در خصوص چرخه حیات آن صورت گرفته است.

El-Matbouli و Hoffman در سال ۱۹۹۱ و El-Matbouli و همکاران در سال ۱۹۹۲ مراحل رشد این انگل را در میزبان و تکمیل چرخه حیات آن را مطالعه کردند و مشخص نمودند که این انگل برای تکمیل چرخه حیاتش احتیاج به گرم توبینی فکس (*Tubifex tubifex*) داشته و در این کرم تبدیل به *Hexactinomyxon* می‌شود و نهایتاً این اسپور می‌تواند ماهی کپور نقره‌ائی را آلوده نماید. این انگل توسط میزبانانش (کپور نقره‌ائی و ماهی سرگنده) از شرق آسیا به اروپا منتقل شده است. با مشاهده این انگل در کارگاههای پرورشی می‌بایستی روشهای کنترل و پیشگیری این بیماری را در نظر گرفت.

انگل دیگری که در این مطالعه بدست آمده *Myxobolus ellipsoides* است که در ماهی خیاطه مشاهده شده این انگل از لای ماهی (*Tinca tinca*) و ماهی چشم قرمز (*Rutilus rutilus*) نیز گزارش شده است (Landsberg & Lom , 1991) که به ترتیب اولی از ماهیان جالب برای علاقه‌مندان صید ورزشی و دومی بعلت اینکه طعمه خوبی برای ماهیان باارزشی چون سوف و اردک ماهی است (وئوفی ؛ مستجیر ، ۱۳۷۱) از نظر اقتصادی مهم می‌باشد.

نخمين بیماریزایی و اهمیت اقتصادی این انگلها بسیار مشکل است و میزان دقیق تلفات و مرگ و میر در ماهیان بعلت کمبود اطلاعات ما قابل دسترس نیست. علاوه بر این در سیستم‌های تکثیر و پرورش آبزیان مقایسه داده‌های مختلف، بروز انگل و میزان آلودگی میکسوبولوس بسیار مشکل است زیرا اطلاعات بدست آمده در مقایسه با نوع سیستم پرورشی، نوع گونه ماهی، وسعت و سطح پرورش و نهایتاً شرایط اقلیمی فرق می‌کند.

انگلهای بدست آمده دیگر نیز هر یک به نوعی در اکوسیستمهای آبی، چه از نقطه نظر صید

خود آن ماهیان و یا طعمه بودن آن ماهی برای سایر ماهیان حائز اهمیت می باشد. از نتایج دیگر، پراکنش انگلهای میکسوسپوره آ در تمام ایستگاههای مورد مطالعه است. پراکنش و فراوانی این انگلها در طبیعت می تواند به دلیل چند فاکتور باشد. برخی از عوامل محیطی به همراه تراکم بیش از اندازه، زمینه های مناسب برای پراکندگی این انگلها را فراهم می کند. هر یک از این عوامل عناوین مناسبی برای تحقیق و بررسی بیشتر می باشند.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله نگارندگان از سرکار خانم حیدرپور برای ترجمه متون روسی و سرکار خانم پورآذین جهت تایپ این مقاله تشکر و قدردانی می نمایند.

منابع

- ابراهیم زاده، الف.، نبوی، م.، ۱۳۵۴. بررسی کرمهای دستگاه گوارش و عضلات ماهیهای خوزستان و ارتباط آنها با آلودگیهای انسانی. انتشارات دانشگاه جندی شاپور، شماره ۸۷/۵، ۳۵ صفحه.
- ابراهیم زاده، الف.، کیلانی، ک.، ۱۳۵۵. بررسی انگلهای دستگاه گوارش، تنفس و عضلات ماهیهای رودخانه کارون. انتشارات دانشگاه جندی شاپور، شماره ۱۱۰/۱۴، ۲۲ صفحه.
- پازوکی، ج.، عقلمندی، ف.، ۱۳۷۷. آلودگی دو گونه گاو ماهی نواحی جنوبی دریای خزر به انگل *Dichelyne minutus* مجله علمی شیلات ایران شماره ۲، سال ۱۳۷۷. صفحات ۳۱ تا ۳۸.
- مخیر، ب.، ۱۳۵۹. بررسی انگلهای ماهیان حوزه سفیدرود. نامه دانشکنده دامپزشکی، دوره ۳۶، شماره ۴. صفحات ۶۲ تا ۷۵.
- مغینمی، ر.، عباسی، س.، ۱۳۷۰. بررسی آلودگی ماهی انگلی ماهیان تالاب هورالعظیم. گزارش نهائی، انتشارات مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ؟
- وثوقی، غ.، مستجیر، ب.، ۱۳۷۱. ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران شماره ۲۱۳۲، ۳۱۷ صفحه.
- Baska, O. & Masomian, M., 1996. *Myxobolus molnari* sp. n and *M. Mokhayeri* sp. n. (*Myxosporea*, *Myxozoa*). Infecting a Mesopotamian fish, *Capoeta trutta* Heckel,

1843. Acta Protozoologica. 35. pp. 151- 156.
- Butschli, O. , 1881.** Myxosporidea. Bronn's Klassen und Ordnungen, des Tierreiches, Protozoa, vol.1: pp. 590-603.
- Bykhovskaya, I.E. ; Bykhovsky, B.E. , 1940.** Parasitic fauna of fishes of Akhtarinsk bays (Azov Sea, River Kuban delta). Parasitologicheskij Sbornik (Leningard) 8. pp.131-161. (in Russian).
- Clifton - Hadley, R.S. ; Bucke, D. & Richards, R.S. , 1984.** Proliferative kidney disease of salmonid fish; A review. J. Fish Dis. 7. pp.363-377.
- Csaba, G. , 1976.** An unidentifiable extracellular sporozoan parasite from the blood of the carp. Parasitol. Hung. 9. pp.21-24.
- Dogiel, V.A. , 1932.** The freshwater Myxosporidea of the USSR. Leningard: Lensnabtekhizard, 63 p (in Russian).
- Dogiel, V.A. , 1948.** Parasitic protozoa of the fish in the Peter the Greate Bay. Izvestiya Vsesoyuznogo Nauchno-Issledovata'kogo Instituta Ozerного Khozyaistva, 27. pp.17-66 (in Russian).
- Dogiel, V.A. ; Bogolepova, I.I. , 1957.** Parasitic fauna of Lake Baikal fishes. Trudy Baikalskoi Limnologicheskoi Stancii Akademiyi Nauk SSR Vostochno-Sibirski Filia. 15. pp.427-464 (in Russian).
- Donec, Z.S ; Shulman, S.S. , 1984.** Cnidosporidea. In: O.N. Buer (ed), Key to the Parasite of freshwater fishes of USSR fauna 1, pp.88-251 (in Russian).
- El-Matbouli, M. & Hoffmann, R.W. , 1991.** Experimental transmission of *Myxobolus cerebralis* and *Myxobolus pavlovskii* and their developments in tubificids. Fischerei Forschung, Vol 29, 3. pp.70-75.
- El-Matbouli, M. ; Fischer-Scherl, T. ; Hoffmann, R.W. , 1992.** Present knowledge on the life cycle, taxonomy, pathology, and therapy of some *Myxosporea spp.* Important for freshwater. Fish. Annual of Rev. Fish Diseases. pp.367-402

- Jalali, B. ; Molnar, K. , 1990a. Occurrence of monogeneans on freshwater fishes of Iran. I: Dactylogridae from fish of natural waters and description of *Dogielius mokhayeri* n. sp. Parasit. Hung. 23. pp. 27-32.
- Jalali, B. ; Molnar, K. , 1990b. Occurrence of monogeneans on freshwater fishes of Iran. II: *Dactylogyrus* spp. on cultured Iranain fishes. Acta Vet. Hung. 38. pp.233-241.
- Kent, M.U. ; Hedrick, R.P. , 1986. Development of PKD myxosporean in rainbow trout (*Salmon gairdneri*). Dis. Aquat. Org. 1. pp.169-182.
- Korting, W. ; Hoffmann, R. ; Neukiech, M. ; Fuhrmann, H. , 1984. Myxosporidien - bedingte Schwimmblasenzundung bei karpfen brut, Berl. Munch, Tierarztl. Wschr. 97. pp.99-104.
- Kovacs - Gayer, E. ; Csaba, J. ; Bekesi, L. ; Bucsek, M. ; Szakolczai, J. & Molnar , K. , 1982. Studies on the protozoan etiology of swimbladder inflammination in common carp fry. Bull. Eur. Ass. Fish pathol. 2. pp.22-24.
- Landsberg, J.H. ; Lom, J. , 1991. Taxonomy of the genera of the *Myxobolus/Myxosoma* group (Myxobolidae: Myxosporea), current listing of species and revision of synonyms. Systematic Parasitology 18: pp.165-186.
- Lom, J. ; Arthur, J.R. , 1989. A guideline for the preparation of species descriptions in Myxosporea. Syst. Protozool. 1. 18. pp.156-186.
- Lom, J. ; Dykova, I. , 1992. Protozoan Parasites of fishes. Elsevier. Amsterdam, London, New York. Tokyo. 315p.
- Masomian, M. ; Baska, F. ; Molnar, K. , 1994. Description of *Myxobolus karuni* sp. n. and *Myxobolus persicus* (Myxosporea, Myxozoa) from *Barbus gypus* of the River Karun. Parasit. Hung. 27. pp.21-26.
- Masomian, M. ; Baska, F. ; Molnar, K. , 1996a. Description of *Myxobolus tulbocordis* sp. nov. (Myxosporea: Myxobolidae) from the heart of *Barbus*

- sharpeyi* (Gunther) and Histopathological changes produced by the parasite. Journal of Fish Diseases 19. pp.15-21
- Masoumian, M. ; Baska, F. & Molnar, K. , 1996b. *Myxobolus nodulointestinalis* sp. n. (Myxosporaea, Myxobolidae), a pathogenic parasite of the intestine of *Barbus sharpeyi*. Dis. Aquat. Org. 24. pp.35-39.
- Molnar, K. , 1988. Further evidence that c-blood protozoan of the common carp are stages of *Sphaerospora renicola* Dykova-Lom, 1982, Bull. Eur. Ass. Fish pathol. 8. pp.3-4.
- Molnar, K. , 1994. Comments on the host, organ and tissue specificity of fish Myxosporens and the types of their inrapiscine development. Parasit. Hung. 27. pp.5-50.
- Molnar, K. ; Masoumian, M. & Abbasi, S. , 1996. Four New *Myxobolus* spp. (Myxosporaea: Myxobolidae) from Iranain Barboid Fishes. Arch. Protistenkd. 147. pp.115-123.
- Muller, J. , 1841. Vuber Psorospermoen. Arch. Anat. Physiol. Uwissensch. Med. 5. pp.477-496
- Pazooki, J. , 1996. Faunestical and histopathological study on freshwater fishes of Iran. Ph.D. Theses. Hugarian Academy of sciences.
- Shulman, S.S. , 1962. Phylum Protozoa. In: Bykhovskaya-Pavlovskaya- I.E. et al. Key to parasites of freshwater fishes of the USSR. Key to fauna of the USSR, No: 80, Leningrad: Nauka, pp.7-151 (in Russian).
- Shulman, S.S. , 1984. Parasitic Protozoa. In: Bauer, O.N. (ed). Key to parasites of freshwater fishes of the USSR (in Russian). Nauka, Leningrad, Vol.1. 426p.
- Shulman, S.S. , 1990. Myxosporidia of the USSR. A. A. Balkema- Translation Sries 75.A-A. Balkema/Rotterdam.

Survey on Myxosporean Parasites in the Mazandaran and Guilan Provinces (Southern Part of Caspian Sea)

Masoumian M.⁽¹⁾ and Pazooki J.⁽²⁾

(1) I.F.R.O., P.O.Box : 6116 Tehran, Iran

(2) Biology Dep., Sciences Faculty, Shahid Behshti University, Tehran
P.O.Box: 19834

received : April 1998 accepted : December 1998

ABSTRACT

A parasitological survey was carried out during 1994-1996 in Mazandaran and Guilan Provinces (Caspian Sea). 159 samples from 17 different species were examined. Samples were collected from Tajan River, Anzali Lagoon and some fish farms. Immediately after caught live fish were transported to laboratory and kept in aquarium for further examination. During this study ten species of Myxosporean parasites were separated, identified and classified. This is the first report on infestation of inland fishes of Iran by these ten parasite species.

Morphology of spores, development stages of plasmodia, tissue specifications and cyst production of these parasite species were investigated in the present study. Four of the Myxosporeans were identified as potential pathological hazards for three fish species. These are *Myxobolus pavlovski* for Silver Carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) and Big Head (*Hypophthalmichthys nobilis*), *M. bramae* for Kutum (*Rutilus frisii kutum*), *M. muelleri* and *M. ellipsoides* for Cyprinids. The other six identified Myxoporidae species are: *Myxobolus pseudodispar*, *M. minutus*, *M. musculi*, *M. musayevi*, *M. samgoricus* and *Myxidium pfeifferi*.