

مطالعه بافت‌شناسی روده‌ها در ماهی قره‌برون (*Acipenser persicus*)

● محمد تقی شیبانی، بخش بافت‌شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران
● ایرج پوستی، بخش بافت‌شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: خرداد ماه ۱۳۷۹ تاریخ پذیرش: مهر ماه ۱۳۷۹

مواد و روش کار

به واسطه حساسیت فوق‌العاده ارگانهای ماهی، نمونه‌های بافتی بایستی سریعاً و به شکل کاملاً تازه تهیه گردند. بدین منظور تعداد ۶ ماهی قره برون بالغ از صیدگاههای حاشیه جنوبی دریای خزر صید و بلافاصله دستگاه گوارشی آنها خارج گردید. سپس با یک برش طولی در روده‌ها داخل آنها شستشو و فوراً در فرمالین بافر ۱۰٪ جهت فیکس شدن قرار گرفتند. پس از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه بافت‌شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، قطعات کوچکی به طول یک سانتی متر از قسمت‌های مختلف روده‌ها تا مخرج تهیه گردید. این قطعات مجدداً به مدت ۲۴ ساعت دیگر در فرمالین ۱۰٪ قرار گرفته و سپس به دستگاه اتو تکنیکون جهت انجام مراحل بافت‌شناسی منتقل گردیدند. سپس نمونه‌های آماده شده توسط میکروتوم به ضخامت ۵ میکرون برش داده شده و به روش هماتوکسیلین و انوزین رنگ‌آمیزی گردیدند. برشهای رنگ‌آمیزی سپس در زیر میکروسکوپ نوری مورد مطالعه قرار گرفته و فتومیکروگرافهایی نیز از آنها گردید.

نتایج

الف - ساختمان ماکروسکوپی

روده‌های قدامی و خلفی

روده قدامی پس از دریچه پیلور به صورت لوله‌ای قطور شروع شده و سطح داخلی آن کاملاً مشبک و در قسمت میانی دارای یک خمیدگی S شکل می‌باشد. انتهای این بخش کمی باریک‌تر شده و در ادامه آن روده خلفی با پیدایش دریچه‌های ماریچی و تا حدی افزایش قطر، تا رکتوم امتداد می‌یابد. در روده خلفی دریچه‌های ماریچی عبارت از چین‌ها یا برآمدگیهای قطوری شامل پارین و زیرمخاط بوده که کرکهای روده‌ای از سطح مخاطی روده تا روی دریچه‌های مزبور نیز امتداد دارند و این کرکها تنها پارین مخاط را دریافت می‌کنند.

روده قدامی فاقد دریچه‌های مزبور بوده ولی روده بزرگ یا خلفی بدین لحاظ نسبت به بخشهای قبلی متمایز است که هم به واسطه ضخامت بیشتر و هم به خاطر وجود چین تیغه‌های مخاطی و زیرمخاطی

✓ Pajouhesh & Sazandegi, No 49 PP: 89-91

Histological Study of intestines of *Acipenser persicus*

By: M.T. Sheibani and Pousti I., Dept. of Histology, Vet Faculty of Tehran University.

Regarding to the importance of sturgeons specially persian sturgeon (*Acipenser persicus*), this study was carried out on the microscopic structures of intestines of ten adult sturgeons. Routine histological processes were used and stained by hematoxylin and eosin method. Internal surface of intestines were netted but only distal intestine was distinguished by spiral valves. Epithelium of intestines and the valves were ciliated pseudo stratified columnar associated with goblet cells increasing to the end of intestines. some large saccular glands in the submucosa of intestines except rectum were present. At the end of rectum the epithelium gradually changes from columnar to completely stratified squamous prior to the vent.

Key words: Histology, Intestine, *Acipenser persicus*

چکیده

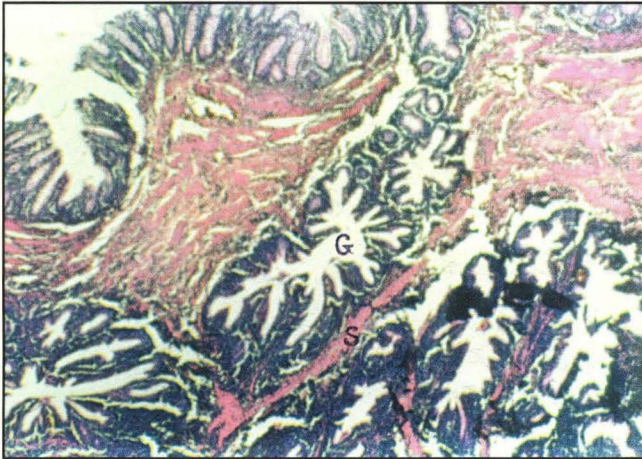
نظر به اهمیت ماهیان خاویاری به خصوص تاس ماهی ایران (قره برون) مطالعه حاضر بر روی ساختمان میکروسکوپی روده‌های شش ماهی قره برون انجام گرفت. نمونه‌ها به روش معمول بافت‌شناسی تهیه و با هماتوکسیلین و انوزین رنگ‌آمیزی گردیدند. سطح داخلی روده‌های قدامی و خلفی مشبک بوده ولی تنها روده خلفی بواسطه وجود دریچه‌های ماریچی^۱ از سایر قسمت‌ها متمایز می‌باشد. بافت پوششی مخاط روده‌ها و همچنین دریچه‌های ماریچی از نوع استوانه‌ای شبه مطبق مژه دار^۲ همراه با سلولهای جامی^۳ بوده که به طرف انتهای روده‌ها بر تعداد آنها افزوده می‌گردد. زیر مخاط روده‌ها بجز راست روده حاوی غدد کیسه‌ای^۴ بسیار بزرگ و منشعبی می‌باشد. اپتیلیوم رکتوم در انتها به طرف مخرج به طور تدریجی از استوانه‌ای شبه مطبق به سنگفرشی مطبق^۵ تبدیل شده و در مخرج بافت پوششی آن تماماً سنگفرشی مطبق می‌باشد.

کلمات کلیدی: هیستولوژی، روده، قره‌برون

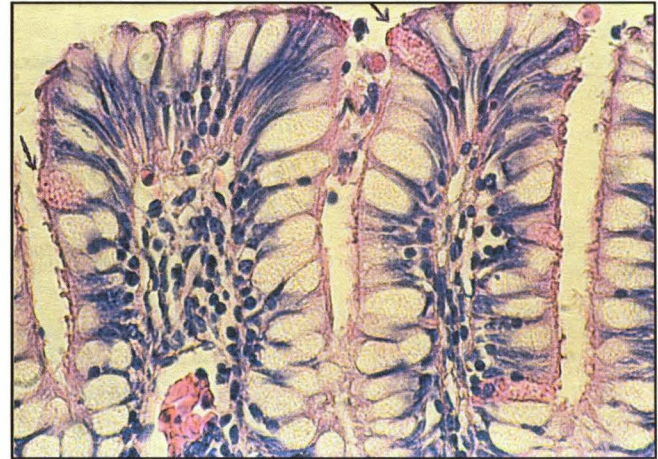
مقدمه

از آنجائی که در مورد تاس ماهیان، در مقایسه با مهره دارای عالی از قبیل پرندگان و پستانداران مطالعات کمتری صورت گرفته است و به خصوص در مورد تاس ماهی ایران اطلاعات اندکی در دست می‌باشد، که این امر می‌تواند به واسطه محدودیت مکانی این دسته از ماهیان خاویاری در بخش‌های جنوبی دریای خزر باشد. لذا مطالعه بر روی روده‌های این ماهی به خاطر اهمیت خاص آن در جذب و گوارش مواد غذایی و در نتیجه

رشد بیشتر، تولید مثل بهتر و تولید گوشت و خاویار مرغوبتر آنها صورت گرفته است. روده‌های این گونه از تاس ماهیان به واسطه دارا بودن یک سطح مخاطی گسترده و غدد بزرگ با چین خوردگیهای فراوان دارای نقش خاصی در توسعه و افزایش سطح هضمی و جذب لوله‌های گوارشی می‌باشند. بنابراین جهت روشن شدن ساختمان دقیق این اجزا یک بررسی میکروسکوپی دقیق ضروری به نظر می‌رسید.



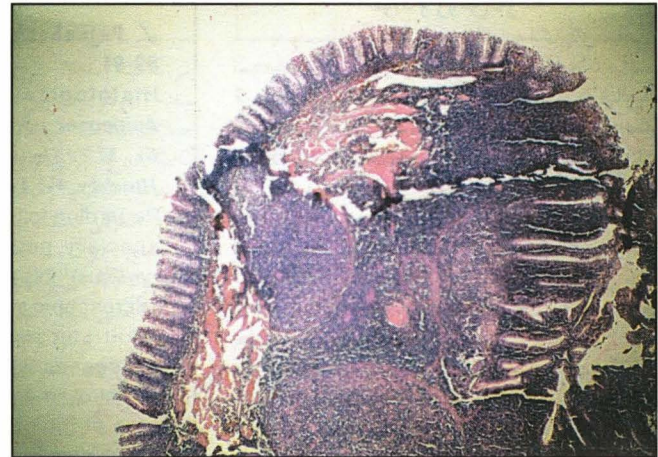
شکل شماره ۳- غدد روده‌ای منشعب با چین‌خوردگیهای فراوان. G- فضای داخلی یک غده، S- دستجات ماهیچه مخاطی در بالا و بین غدد روده‌ای (H&E).



شکل شماره ۱- اپیتلیوم استوانه‌ای شبه مطبق مژدار دوده‌ها. به نفوذ سلولهای لنفاوی در اپیتلیوم توجه کنید. سلولهای گرانولر انوزینوفیلی نیز نشان داده شده‌اند (پیکانها) (H&E).



شکل شماره ۴- انتهای رکتوم و تبدیل اپیتلیوم استوانه‌ای شبه مطبق مژدار رکتوم (سمت راست) به سنگفرشی مطبق مخرج (سمت چپ) (H&E).



شکل شماره ۲- برش طولی یک دریچه مارپیچی. به تشکیلات لنفاوی گسترده در محور مرکزی و رأس دریچه توجه کنید (H&E).

وسيله رشته‌های همبندی و عضلانی احاطه گردیده و بنابراین از یکدیگر جدا شده‌اند (شکل ۲). در انتهای روده مارپیچ این توده‌های لنفاوی وسیعتر و بزرگتر شده تا حدی که ممکن است تا قاعده دریچه‌های مزبور گسترش یابند.

غدد روده‌ای

دو نوع غده در روده‌های قدامی و خلفی وجود دارند. نوع اول غدد لوله‌ای ساده‌ای هستند که دارای تعدادی سلولهای ترشحی می‌باشند. نوع دوم غدد بسیار بزرگی هستند که کیسه‌ای شکل بوده و چین‌خوردگیهای فراوانی دارند (شکل ۳). به علاوه این غدد در زیر مخاط بیشتر مشاهده می‌گردند ولی غدد نوع اول بیشتر در پارین وجود دارند. بافت همبند سستی همراه با بافت لنفاوی منتشر و رشته‌های عضلانی صاف این غدد کیسه‌ای شکل را احاطه نموده‌اند. بافت پوششی این غدد از نوع استوانه‌ای شبه مطبق بوده که در آنها تعدادی سلولهای انوزینوفیلیک نیز مشاهده می‌گردد.

ب- ساختمان میکروسکوپی یک روده‌های قدامی و خلفی

بافت پوششی مخاط سطح کرکهای روده‌ها و دریچه‌های مارپیچی از نوع استوانه‌ای شده مطبق مژدار با سلولهای استوانه‌ای بلند و تعداد زیادی سلولهای جامی می‌باشد. علاوه بر آن سلولهای دیگری که دارای دانه‌های انوزینوفیلیک^۶ درشتی می‌باشند نیز در بین سلولهای بافت پوششی وجود دارند (شکل ۱).

دریچه‌های مارپیچی

دریچه‌های مزبور تنها در روده خلفی و از ابتدا تا انتهای آن مشاهده می‌گردند. بافت پوششی این دریچه‌ها مشابه بافت پوششی مخاط یعنی استوانه‌ای شبه مطبق مژدار می‌باشد (شکل‌های ۱ و ۲). در بافت همبند زیر اپیتلیوم یا پارین و همچنین در محور مرکزی دریچه‌ها یا طناب مرکزی، رشته‌هایی از عضله صاف ماهیچه مخاطی علاوه بر عروق و اعصاب متعدد مشاهده می‌گردند. در ناحیه رأسی دریچه‌ها که بداخل پیچ خورده است، تعدادی توده‌های لنفاوی مشاهده می‌گردد که به

(دریچه‌ها) در طول آن می‌باشد. سطح مخاطی روده خلفی و فضای بین دریچه‌ها مانند روده قدامی دارای منظره مشبکی بوده که نشان دهنده یک ساختمان مخاطی و زیرمخاطی گسترده و پیچیده می‌باشد. رأس دریچه‌ها در وسط فضای روده‌ای کاملاً ضخیم بوده به طوری که یک محور مرکزی طناب مانند را در طول روده بزرگ تا ابتدای رکتوم ایجاد می‌نماید. این دریچه‌ها به صورت تیغه قطوری بوده که در واقع برجستگیهای ورقه ماندی از مخاط و زیرمخاط می‌باشند که از دیواره تا فضای میانه آن امتداد می‌یابند و به صورت مارپیچ تا ابتدای رکتوم گسترش یافته‌اند.

رکتوم

این بخش از روده‌ها از انتهای دریچه‌های مارپیچ شروع میشود. رکتوم دارای رنگ روشنتری از بخش‌های قبلی بوده و دارای طول کوتاهتری نیز می‌باشد به علاوه از قطر آن نیز کاسته شده است. در سطح داخلی رکتوم چینهای طولی برجسته‌ای وجود دارند که تا مخرج امتداد یافته و به خوبی قابل مشاهده می‌باشند.

بافت همبند پارین از نوع سست بوده و حاوی تعداد فراوانی از عروق و اعصاب می‌باشد. کریپتهای روده‌ای در قاعده کرکها که دهانه غدد روده‌ای به آن باز می‌شود نیز به وسیله بافت همبند پارین احاطه گردیده‌اند. در این بخش غدد مربوطه از هر دو نوع ذکر شده می‌باشد. گاهی بافت‌های لنفاوی شامل بافت لنفاوی منتشر تا ساختمانهای لنفاوی بزرگتری ممکن است مشاهده گردد.

ماهیچه مخاطی: لایه‌ای از عضلات صاف با قطر زیاد که پارین را از زیر مخاط جدا کرده در مخاط این قسمت مشاهده می‌گردد. از این ماهیچه مخاطی انقباضاتی به طرف بالا تا ناحیه بالایی غدد نیز گسترش یافته‌اند (شکل ۳). زیر مخاط از بافت همبندی سستی تشکیل شده که حاوی غدد روده‌ای بزرگ به صورت منشعب بوده که قسمت اعظم زیر مخاط را در بر می‌گیرند. علاوه بر غدد بافت لنفاوی متراکمی نیز در بین ماهیچه مخاطی و طبقه عضلانی حضور دارد.

این لایه یعنی طبقه عضلانی شامل دو لایه ماهیچه می‌باشد، که لایه داخلی طولی و لایه خارجی حلقوی است. بافت همبند بین این دو لایه حاوی شبکه‌های عصبی میانتریک می‌باشد.

طبقه عضلانی را از خارج لایه نازکی از بافت همبندی شامل عروق خونی کوچک و دانه‌های قهوه‌ای همراه با یک ردیف سلولهای سنگفرشی تا مکعبی ساده به عنوان سرور احاطه نموده است.

۲- رکتوم و مخرج

بافت پوششی مخاط و چینهای مخاطی رکتوم استوانه‌ای شبه مطبق مژدار می‌باشد. در این بافت پوششی تعداد زیادی سلولهای جامی شکل و اندکی سلولهای دانه‌دار ائوزینوفیلیک نیز مشاهده می‌گردد. در رأس سلولهای استوانه‌ای مژه‌های بلندی وجود دارد (شکل ۴).

پارین شامل بافت همبند سستی حاوی اعصاب فراوان و عروق خونی و لنفاوی می‌باشد. به علاوه توده‌های لنفاوی پراکنده‌ای نیز ممکن است مشاهده شوند. در رکتوم تنها یک نوع غده به شکل لوله‌ای ساده در پارین وجود داشته و غدد روده‌ای بزرگ دیگر در اینجا مشاهده نمی‌گردند (شکل ۴). به واسطه عدم وجود غدد بزرگ، ماهیچه مخاطی تقسیم نشده بلکه به صورت یکپارچه در حد فاصل پارین و زیرمخاط مشاهده می‌گردد، که عضلات آن از نوع صاف و قطورتر از بخشهای قبلی می‌باشد. زیر مخاط حاوی عروق و اعصاب متعدد همراه با بافت لنفاوی منتشر می‌باشد.

طبقه عضلانی شامل دو لایه عضله صاف متمایز از هم می‌باشد که لایه داخلی طولی و لایه خارجی حلقوی است. در بافت همبند بین دو لایه فوق و نیز در زیر آنها تعدادی شبکه عصبی حاوی نورونهای بسیار مشخص و درشتی مشاهده می‌گردد. این نورونها چند قطبی بوده که دارای سیتوپلاسمی اسیدوفیل و هسته کاملاً متراکمی نیز می‌باشند.

سرور که از خارج لایه عضلانی را مفروش می‌کند شامل بافت همبندی با تعدادی عروق و اعصاب همراه با یک ردیف سلولهای سنگفرشی یا مکعبی می‌باشد. در انتهای رکتوم و در مجاورت مخرج بافت پوششی تدریجاً از استوانه‌ای به سنگفرشی مطبق تغییر یافته به طوری که

متنوباً شبه مطبق و سنگفرشی مطبق مشاهده می‌گردد اما در مخرج کاملاً سنگفرشی مطبق مشاهده می‌گردد (شکل ۴). در زیر بافت پوششی مخرج بافت پوششی مخرج بافت همبند پارین و زیر مخاط حاوی عروق و اعصاب و سپس طبقات عضلانی قرار گرفته که از خارج آن را بافت همبند ادوانتیس احاطه می‌نماید.

بحث

نقش عملی عمده و مهم روده‌ها در به عهده داشتن بخش وسیعی از روند گوارشی و جذب مواد غذایی، ضرورت وجود ساختمان مخاطی مشبک و بسیار پیچیده‌ای را ایجاد می‌نماید. این ساختمانهای خاص شامل مخاط بسیار چین خورده، درپچه‌های مارپیچی، غدد کیسه‌ای بزرگ چین دار و بالاخره کرکها و میکروکرکها ایجاد یک ناحیه جذبی وسیع و بسیار گسترده شده که سطح جذبی را در روده‌ها به مقدار زیادی و تا چند برابر افزایش داده است.

اینها از ویژگیهای ارگانهایی است که دارای بیشترین فعالیت جذبی می‌باشند. بدیهی است که کوتاهی طول روده‌ها در این گونه از تاس ماهیان نسبت به سایر جانوران، چنین وسعت سطح جذبی را ایجاد می‌نماید (۳) از دیگر اجزای قابل مشاهده به خصوص در پارین و زیر مخاط، تجمعات لنفاوی مختلف می‌باشند. این اجزا از بافت لنفاوی منتشر تا توده‌های بزرگ و تجمعات لنفاوی متغیر می‌باشند. این ساختمانها به طرف خلف روده‌ها وسعت بیشتری می‌یابند. حتی در بین سلولهای اپتیلوم مخاط نیز لنفوسیت‌های در حال عبور فراوانی مشاهده می‌گردد. توده‌های بزرگ لنفاوی اغلب در ناحیه رأسی درپچه‌های مارپیچی، که احتمال حضور پادکن‌ها بیشتر است مشاهده می‌شوند. در مورد حضور این میزان گسترده از بافت‌های لنفاوی چنین به نظر می‌رسد که به واسطه نازک و آسیب‌پذیر بودن بافت پوششی مخاطی و نیز قرار گرفتن در معرض عوامل بیماری‌زای مختلف و عدم وجود غدد لنفاوی، حضور تجمعات لنفاوی در این نواحی ضروری به نظر می‌رسند.

بعلاوه از ابتدای ساختمان روده‌ها تا انتهای آن بر تعداد سلولهای جامی افزوده می‌شود به طوری که حداکثر آن در راست روده می‌باشد. دلیل فراوانی سلولهای فوق در بخش انتهایی روده‌ها را می‌توان در ارتباط با نقش ترش‌چی و آنزیمی بسیار مهمتر این بخش از دستگاه گوارش دانست (۴ و ۵). به علاوه حضور سلولهای دانه‌دار ائوزینوفیلیک ممکن است مربوط به اعمال جذبی و گوارشی روده‌ها باشد چراکه لوله گوارشی بعد از معده، مخصوصاً درپچه‌های مارپیچی روده خلفی تاس ماهیان محل‌های اصلی هضم و جذب بیشتر می‌باشد (۴ و ۶). علاوه بر این غلظت آنزیمی و سطح پروتئینی در روده‌ها بالاتر از معده بوده و نیز افزایش pH و مقادیری آلکالین فسفاتاز مشاهده می‌شود. مطالعه بر روی گونه‌های مختلف تاس ماهیان نشان داده است که حضور آنزیمهای گوارشی مانند لیپاز به آلفا-آمیلاز و پروتئاز در جنین و در دوره رشد لاروی محرز بوده و افزایش نیز می‌یابد (۷ و ۹).

همچنین مشخص شده است که کمپلمان آنزیمی گوارش در تاس ماهیان بسته به سن متغیر می‌باشد به طوری که قبل از دوره لاروی، در طی این دوره و بعد از

آن، به تدریج بر غلظت آنها افزوده می‌گردد (۴ و ۸). نوع آنزیمهای پروتئولیتیک در درپچه‌های مارپیچی می‌باشد (۳ و ۱۰). حرکت محتوای شیره گوارشی به طرف انتهای ناحیه جذبی روده‌ها به وسیله انقباض عضلانی به داخل غشاء مخاطی، افزایش می‌یابد. انقباض عضلات صاف روده‌ای عمل جذب را افزایش می‌دهد (۱) و معمولاً حرکت طبقه عضلانی به وسیله شبکه‌های میانتریک^۸ موجود در بافت همبند اطراف طبقات عضلانی کنترل می‌گردد.

نتایج این بررسی علاوه بر مشخص کردن ساختمانهای ریزبینی روده‌ها، روشن ساخت که لوله‌های گوارشی قره برون به واسطه حضور ساختمانهای مخاطی پیچیده و مشبک، درپچه‌های مارپیچی، کرکها و میکروکرکها با افزایش سطح جذبی، به رغم کوتاهی طول آن، بسیار وسیع و گسترده می‌باشد.

پاورقی‌ها

- 1- Spiral valve
- 2- Ciliated pseudostratified columnar
- 3- Goblet cell
- 4- Saccular gland
- 5- Stratified squamous
- 6- Eosinophilic granule
- 7- Pathogen
- 8- Myentric plexus.

منابع مورد استفاده

- 1- Andrew, W. and Hickman, C.P., 1974. Histology of the vertebrates, a comparative text. A.V. Mosby Co. St. Lois PP: 243-315.
- 2- Barnard, E.A., 1973. Comparative biochemistry and physiology of digestion. W.B. Saunders. Philadelphia. PP: 133-164.
- 3- Binkowski, F.P. and Doroshov, S.I., 1985. North American sturgeon: Biology and aqua culture potential. Dr. Wjunk publishers, Dordrecht. PP: 31-39.
- 4- Buddington, R.K. and Doroshov, S.I., 1986. Digestive enzyme complement of white sturgeon. Comp. Biochem. Physiol. Vol. 83A, No. 3, PP: 561-567.
- 5- Fange, R. and Grove, D., 1979. Fish physiology. Academic press, New York, vol. 8, PP: 162-260.
- 6- Halver, J.E. Fish nutrition. Academic press, New York, PP: 417, 1972.
- 7- Plotnikov, G. and Proskuryakov, M.T., 1984. Sturgeon digestive enzymes during early stages of ontology. Kuban state university. Krasnodan. Vol. 20, No. 1, PP: 16-18.
- 8- Sbinin, Y.N., 1974. Age related changes in the role in the feeding of various fish. J. Ichthyol. 14: 133-138.
- 9- Timejko, V.N. and Bondarenko; L.G., 1988. Study of the digestive enzymes in the bester *Huso huso* and *Acipenser ruthenus* during the post embryonic period. Biol. Fac. Moscow state university. J. Ichthyol. Vol. 28, No. 4, PP: 48-54.
- 10- Vivits kaya, L.V., Tikhomirov, A.M., Kozlov, A.B. Nikonov, S.I., 1992. Enzyme induction and behaviour of juvenile russian sturgeon under the influence of different feeds. Iehmezhan, Moscow, dokl. AN. Vol. 323, No. 3, PP: 1186-1192.