

مبانی فیزیولوژی و آندوکرینولوژی ماهی

مؤلف :

دکتر همایون حسین زاده صحافی

(عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور)

ویراستار علمی :

دکتر محمود بهمنی

(عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور)

سرشناسه	: حسین زاده، همایون، ۱۳۴۳-
عنوان و نام پدیدآور	: مبنای فیزیولوژی و اندوکرینولوژی ماهی / مولف همایون حسین زاده صحافی؛ ویراستار علمی محمود بهمنی.
مشخصات نشر	: تهران : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	: ۲۳۷ ص. : مصور (بخشی رنگی)، جدول، نمودار (بخشی رنگی).
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۵۸۵۶-۸۷-۶
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	-
یادداشت	-
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: ماهی ها - فیزیولوژی
موضوع	: ماهی ها - کالبدشناسی
موضوع	: ماهی ها - هورمون شناسی
شناسه افزوده	: بهمنی، محمود، ۱۳۴۵-، ویراستار
شناسه افزوده	: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۳ م ۵ ح ۱/۱ QL۶۳۹
رده بندی دیویی	: ۵۷۱/۱۷
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۶۷۱۳۳۸

نام کتاب: مبنای فیزیولوژی و اندوکرینولوژی ماهی

مؤلف: دکتر همایون حسین زاده صحافی

ویراستاران علمی: دکتر محمود بهمنی

ویراستار ادبی: گل اندام آل علی

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

چاپ اول: سال ۱۳۹۳

ناشر: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

ناظر چاپ: مدیریت اطلاعات و ارتباطات علمی

(نشانی: بزرگراه تهران کرج - خروجی پیکان شهر - خیابان سرو ناز - خیابان سرو آزاد -

خیابان هشتم غربی - بلوار باغ گیاهشناسی ملی ایران - موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور -

تلفن ۴۴۷۸۷۹۵۴ - www.ifro.ir)

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۸۵۶-۸۷-۶ (ISBN : 978-964-5856-87-6)

قیمت: ۱۸۰۰۰۰ ریال

حق چاپ برای موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور محفوظ است.

پیشگفتار مؤلف

شکر و سپاس پروردگار را که به برکت انقلاب شکوهمند اسلامی در ایران پهناور، زمینه‌های رشد و توسعه در ابعاد مختلف به گونه‌ای فراهم شد که توانایی علمی و تبدیل علم به عمل بطور روز افزون در جامعه علمی اعم از اساتید، دانش پژوهان و دانشجویان فراهم گردد. استعدادهای بالقوه و بالفعل در اقصی نقاط کشور و در اختیار بودن نیروهای متخصص و متفکر و حضور اندیشمندان و محققین در زمینه فیزیولوژی آبزیان فرصت و شرایطی را فراهم نموده است که در حوزه بکارگیری علوم فیزیولوژی و فارماکولوژی در تکثیر و پرورش آبزیان و نیز مدیریت بر ذخایر دریایی گامهای بلندی برداشته شود.

با این وجود، منابع علمی در زمینه فیزیولوژی و آندوکرینولوژی آبزیان و بویژه ماهی و بصورت جامع در اختیار نبوده و امید است این اثر بتواند خلاء موجود را مرتفع ساخته و استادان محترم دانشگاهها، دانشجویان عزیز، کارشناسان و تولیدکنندگان گرامی بهره‌برداری لازم از این مجموعه داشته باشند و در این راستا گامی هر چند کوچک در راستای تعمیق دانش محققین، دانشجویان و علاقه مندان به علم فیزیولوژی ماهی را برداشته باشم. در خاتمه از تمامی اندیشمندانی که اینجانب را در تالیف این مجموعه یاری نموده اند، تشکر و قدردانی می نمایم.

دکتر همایون حسین زاده صحافی

دانشیار موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

فهرست مندرجات

پیشگفتار مؤلف

۱	مقدمه
۲	فصل ۱- مکانیسم های عملکرد سلولی
۴	۱-۱- عملکرد ارگانل های سلول
۷	۱-۲- مکانیسم های تامین انرژی در سلول
۸	۱-۳- ساختار های غشایی و نفوذ پذیری ها
۱۵	۱-۴- ثبات محیط داخلی و مکانیسم های مربوطه
۱۸	فصل ۲- فیزیولوژی سیستم عصبی و عضلانی در ماهی ها
۱۸	۲-۱- سیستم عصبی در ماهی ها
۲۲	۲-۲- مکانیسم تحریک پذیری عصب
۲۵	۲-۳- انواع میانجی های عصبی
۳۰	۲-۴- سیستم عضلانی در ماهی ها
۳۳	۲-۵- مکانیسم انقباض عضلات
۳۸	فصل ۳- پوست و مکانیسم رنگ پذیری در ماهی ها
۳۸	۳-۱- پوست و رنگدانه های مربوطه
۴۰	۳-۲- تنوع رنگ و اهمیت آن در ماهی ها
۴۳	۳-۳- مکانیسم تغییر رنگ در ماهی
۴۴	۳-۴- مکانیسم تاثیر نور بر تغییر رنگ بدن
۴۷	فصل ۴- مکانیسم شناوری و تنظیم حجم کیه شنا در ماهی ها
۴۷	۴-۱- شناوری و نیرو های مرتبط
۴۸	۴-۲- انواع کیه شنا در ماهی ها
۵۱	۴-۳- کنترل شناوری
۵۲	۴-۴- نقش اسید لاکتیک در تنظیم عملکرد کیه شنا
۵۵	فصل ۵- فیزیولوژی قلب و دستگاه گردش خون در ماهی ها
۵۵	۵-۱- سیستم گردش خون در ماهی ها

۵۷.....	۲-۵- قلب و نیرو های مربوطه
۵۹.....	۳-۵- کنترل فشار خون
۶۵.....	۴-۵- مکانیسم انعقاد خون
۶۸.....	۵-۵- بافت های خونساز ماهی
۷۱.....	۶-۵- نرماتیسو های خون ماهی
۷۶.....	۷-۵- گلوبول های قرمز و تبدلات گازی
۷۹.....	فصل ۶- مکانیسم دفع املاح و ادرار در ماهی ها
۷۹.....	۱-۶- سیستم دفع ادرار ماهیان
۸۲.....	۲-۶- مکانیسم تنظیم یونی و فرایند های جذب و باز جذب
۸۵.....	۳-۶- کنترل عصبی و هورمونی دفع ادرار
۸۸.....	۴-۶- مکانیسم تغلیظ ادرار در ماهی
۹۰.....	فصل ۷- فیزیولوژی دستگاه گوارش ماهی ها
۹۰.....	۱-۷- انواع روش های تغذیه و تطابق پذیری ها در ماهی ها
۹۱.....	۲-۷- دستگاه گوارشی در ماهی ها
۹۴.....	۳-۷- مبانی فیزیولوژیک تغذیه
۱۰۱.....	۴-۷- آنزیم ها و هورمون های گوارشی
۱۰۳.....	۵-۷- نقش فیزیولوژیک کبد و کیسه صفرا
۱۰۴.....	۶-۷- مکانیسم کنترل ترشح اسید در معده
۱۰۵.....	۷-۷- مکانیسم گرسنگی و تشنگی در ماهی ها
۱۰۹.....	فصل ۸- تولید مثل و مکانیسم های فیزیولوژیک
۱۰۹.....	۱-۸- استراژی و تاکتیک های تولید مثلی
۱۱۲.....	۲-۸- ویژگی های دستگاه تولید مثلی در ماهی ها
۱۱۴.....	۳-۸- محورهای آندو کرینی و نوروهورمون های موثر بر بلوغ
۱۲۳.....	۴-۸- تئوری دو سلولی در تولید هورمون های جنسی
۱۲۴.....	۵-۸- ویتلوزنز و مکانیسم های کنترل کننده
۱۲۵.....	۶-۸- روشهای کنترل جنسیت در ماهیان
۱۲۷.....	فصل ۹- مکانیسم های فیزیولوژیک استرس در ماهی ها
۱۲۷.....	۱-۹- استرس در ماهی ها

۱۲۸.....	۲-۹- انواع استرسورها در محیط های دریایی و پرورشی
۱۲۹.....	۳-۹- سندرم استرس در ماهی
۱۳۱.....	۴-۹- محور های هورمونی استرس
۱۳۳.....	فصل ۱۰- مهاجرت و مکانیسم های تنظیم اسمزی در ماهی ها
۱۳۳.....	۱-۱۰- استراتژی مهاجرت در ماهی ها
۱۳۴.....	۲-۱۰- روش های تنظیم اسمزی در ماهیان
۱۴۲.....	۳-۱۰- مکانیسم های عصبی- هورمونی کنترل کننده مهاجرت
۱۴۹.....	۴-۱۰- نقش سلول های کلرید و سلول های غنی از میتو کندری در مهاجرت
۱۵۵.....	فصل ۱۱- اندو کرینولوژی (غدد مترشحه داخلی) ماهی ها
۱۵۵.....	۱-۱۱- انواع غدد در ماهیان
۱۵۸.....	۲-۱۱- مکانیسم های تنظیم هورمونی
۱۶۰.....	۳-۱۱- محور های آندو کرینی در ماهیان
۱۶۲.....	۴-۱۱- هورمون ها و نورو هورمون ها
۱۶۳.....	۵-۱۱- مکانیسم عمل هورمون ها
۱۶۵.....	۶-۱۱- فید بک های هورمونی
۱۶۵.....	۷-۱۱- نقش مخرب های هورمونی در محیط زیست
۱۶۹.....	۸-۱۱- غدد مترشحه داخلی در ماهی ها
۱۶۹.....	۱-۸-۱۱- هیپوتالاموس
۱۷۰.....	۲-۸-۱۱- هیپوفیز
۱۷۸.....	۳-۸-۱۱- تیروئید
۱۸۰.....	۴-۸-۱۱- اینترنال (بین کلیوی)
۱۸۲.....	۵-۸-۱۱- التیموبرانشیال
۱۸۴.....	۶-۸-۱۱- اجسام استانیوس
۱۸۴.....	۷-۸-۱۱- غده پانکراس
۱۸۶.....	۸-۸-۱۱- غده یوروفیز
۱۸۷.....	۹-۸-۱۱- جسم کوروتید
۱۸۸.....	۱۰-۸-۱۱- غدد جنسی (گناد)
۱۸۹.....	۱۱-۸-۱۱- غده صنوبری

۱۹۱	۱۲-۸-۱۱- سایر پپتید های معدی - روده‌ای
۱۹۳	۱۳-۸-۱۱- پپتید های کبد
۱۹۴	۱۴-۸-۱۱- پپتید های قلب
۱۹۵	۱۵-۸-۱۱- هورمون های کلیوی
۱۹۶	فصل ۱۲- حواس در ماهی ها
۱۹۶	۱-۱۲- حس شنوایی
۱۹۸	۲-۱۲- حس بینایی
۲۰۱	۳-۱۲- حس چشایی
۲۰۲	۴-۱۲- حس بویایی
۲۰۴	۵-۱۲- دریافت فشار
۲۰۵	۶-۱۲- حس الکتریکی و الکترو مغناطیسی
۲۰۹	فصل ۱۳- تولید اصوات و الکتریسته در ماهی ها
۲۰۹	۱-۱۳- مکانیسم تولید صوت در ماهی
۲۱۰	۲-۱۳- اهمیت و مکانیسم تولید الکتریسته در ماهی
۲۱۲	فصل ۱۴- بیولوژینسانس (تولید نور)
۲۱۲	۱-۱۴- اهمیت زیستی تولید نور در ماهی
۲۱۳	۲-۱۴- مکانیسم تولید نور در ماهی
۲۱۶	فصل ۱۵- تنفس و مکانیسم های مرتبط
۲۱۶	۱-۱۵- ساختار ها و مکانیسم های تنفسی در ماهیان
۲۲۱	۲-۱۵- مکانیسم تبادل اکسیژن و دی اکسید کربن در آبشش
۲۲۴	منابع

مقدمه

فیزیولوژی یکی از شاخه‌های علم زیست‌شناسی است که به زیرشاخه‌های فیزیولوژی جانوری، فیزیولوژی گیاهی، فیزیولوژی سلولی و فیزیولوژی پزشکی (انسانی)، نوروفیزیولوژی، فیزیولوژی ورزشی و... تقسیم می‌شود. فیزیولوژی یا کاراندام‌شناسی دانش عملکرد سامانه‌های زنده است و یکی از مهمترین شاخه‌های زیست‌شناسی است که به مطالعه اعمال حیاتی موجود زنده، اندام‌ها، بافت‌ها، سلول‌ها و عناصر سلولی می‌پردازد. ماهی‌ها فراوان‌ترین گروه مهره‌داران دریایی هستند که به طور مستقیم در معرض بسیاری از استرس‌های محیطی قرار گرفته و در عین حال مسیر تکوین و تکامل خود را در بستری از تغییرات تاثیرگذار بر عملکرد فیزیولوژیک آنها طی نموده‌اند. محیط آبی و تحمیل محدودیت‌های این گونه محیط‌ها بر آبزیان و بویژه ماهی‌ها از جمله نکات مهم و قابل توجه در حوزه مطالعات فیزیولوژیک می‌باشد. در مقابل اثرات تخریبی بیولوژیک، فیزیکی و شیمیایی، محیط داخلی بدن ماهی باید ثابت بوده و در عین حال تبادلات ضروری مواد وجود داشته باشد. موضوعاتی نظیر سرعت ضربان قلب، سرعت رشد، سرعت تغذیه و هضم و از همه مهم‌تر تولید مثل همگی از عوامل تأثیرپذیر از موضوعاتی نظیر درجه حرارت محیط، نور، شوری تغییرات یونی و... می‌باشند.

امروزه بسیاری از فعالیت‌های بشر در حوزه علوم شیلاتی و بیولوژی دریا معطوف به بهره‌برداری از منابع دریایی در حوزه صید و نیز تکثیر و پرورش آبزیان است. بدیهی است بهره‌برداری منطقی از منابع و ذخایر شیلاتی وابسته به کسب اطلاعات دقیق از کلیه وجوه زیستی گونه‌ها از جمله فیزیولوژی ماهی‌ها بوده و لذا در این کتاب سعی گردیده تا با بررسی منابع متعدد و استفاده از شواهد علمی به مبانی فیزیولوژی ماهی‌ها اشاره شده و به یکی از مهمترین نظام‌های هماهنگ کننده عملکرد ارگان‌ها یعنی سیستم هورمونی (آندوکرینی)، به تفصیل پرداخته شود.