



سازمان نظام مهندسی
کناورزی و منابع طبیعی کنوور

اصول رفتارشناسی ماهی

تالیف

دکتر باقر امینیان فتیده

مهندس مسن عیدی

دکتر علینقی سرپناه سورکوهی

مهندس سعید شفیعی ثابت



عنوان و نام پدیدآور	اصول و فنارشناسی ماهی / تألیف: باقر امینیان فقیهه ... [و دیگران] با همکاری سازمان نظام مهندسی علوم کشاورزی و منابع طبیعی و ویراستار ادبی: نسرين کریم پور؛ ویراستار علمی: همایون حسین زاده.
مشخصات نشر	رشت: عیدی، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	۲۹۶ ص.: مصور (بخشی رنگی)، جدول، نمودار.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۵۷۲۱-۳۱-۷
وضعیت فهرست نویسی	فیا
یادداشت	مولفان باقر امینیان فقیهه، حسن عیدی، علینقی سرپناه سورکوهی، سعید شفیعی ثابت.
یادداشت	کتابنامه.
موضوع	ماهی ها -- عادات و رفتار
موضوع	ماهی شناسی
شناسه افزوده	امینیان فقیهه، باقر، ۱۳۴۶-، گردآورنده
شناسه افزوده	کریم پور، نسرين
شناسه افزوده	حسین زاده، همایون، ۱۳۴۳-، ویراستار
شناسه افزوده	سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی کشور
رده بندی کنگره	۱۳۹۱ ۱۶/۳ ۶۳۹۳/۳
رده بندی دیویی	۵۹۷/۱۵
شماره کتابشناسی ملی	۲۶۱۸۰۴۷



عنوان کتاب: اصول و فنارشناسی ماهی
تألیف: باقر امینیان فقیهه - حسن عیدی - علینقی سرپناه سورکوهی - سعید شفیعی ثابت
ویراستار ادبی: نسرين کریم پور
ویراستار علمی: همایون حسین زاده
ناشر: انتشارات عیدی
خدمات چاپ: مدیران
طرح جلد: مهدی کاس نژاد
نویس چاپ: اول
شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه
قیمت: ۸۰۰۰۰ ریال

هر گونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب به صورت حروفچینی، چاپ افست، پلی کپی، فتوکپی و انواع دیگر چاپ، عرضه به صورت لوح فشرده و... بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است. متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.
مرکز نشر و پخش: رشت، صندوق پستی ۱۶۷۴-۴۱۶۳۵ انتشارات عیدی
تلفن: ۲۲۳۳۱۵۹ شماره: ۲۲۴۴۲۹۶ همراه: ۰۹۱۱۳۳۲۶۲۴۱
www.abdipublishing.com info@abdipublishing.com

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
دیباچه.....	۹
> فصل اول: ادراک حسی <	
گیرنده‌های شیمیایی.....	۱۳
حس بویایی.....	۱۴
حس چشایی.....	۱۴
دستگاه شنوایی - خط جانبی.....	۱۵
شنوایی.....	۱۶
تعادل و توازن.....	۱۸
خط جانبی.....	۱۹
گیرنده‌های الکتریکی.....	۲۰
بینایی.....	۲۱
حرکت.....	۲۲
رنگ.....	۲۴
تولید نور در ماهیان.....	۳۲
پوشاندن.....	۳۳
اطلاع رسانی.....	۳۳
تغییر قیافه.....	۳۵
ملاحظات ویژه.....	۳۵
تولید صوت.....	۳۶

۳۸ اهمیت صوت

«فصل دوم: رفتار اجتماعی در ماهی»

۳۹ ویژگی‌های بنیادی

۳۹ ترکیب و ساختار گروه‌های اجتماعی

۴۳ استفاده از فضا

۴۵ پیوستگی و پراکندگی

۴۶ عوامل محیطی مؤثر بر رفتار اجتماعی

۴۸ عوامل فیزیولوژی مؤثر بر رفتار اجتماعی

۴۸ رفتار اجتماعی در شرایط تجاری

۵۰ گروه‌بندی‌های اجتماعی در شرایط محدود

۵۴ گروه‌بندی‌های اجتماعی در شرایط پرورش

۵۷ رفتار اجتماعی، مدیریت و رفاه

۵۷ مشکلات مرتبط با پرخاشگری

۵۸ مشکلات مربوط به تراکم

۵۹ مشکلات تغذیه‌ای

۶۰ محیط شکارگری (غارنگر)

۶۱ هم نوع خواری

۶۱ نشانه‌های مشکلات رفتاری

۶۱ کاهش یا انحراف در سرعت رشد

۶۲ استرس (تنش)

۶۴ سلامت و رفاه

۶۶ انتخاب وراثتی نامطلوب

۶۷ روش‌های کاهش مشکلات رفتاری

۶۷	.....	نرخ تراکم
۶۸	.....	جریان آب
۷۰	.....	جیره‌ی غذایی و توزیع غذا
۷۲	.....	محیط پرورش

فصل سوم: تکامل رفتار در ماهی <

۷۵	.....	کلیات
۷۶	.....	ماهی‌ها به عنوان موضوعات تحقیقی در مورد تکامل رفتاری
۷۷	.....	تکامل رفتاری در مراحل اولیه‌ی رشد آزاد ماهیان
۸۲	.....	تکامل رفتاری در سیچلیدها
۸۶	.....	این دو مثال چه چیزی را نشان داده‌اند؟
۸۹	.....	خلاصه

فصل چهارم: نقش بویایی در رفتار ماهی <

۹۱	.....	کلیات
۹۳	.....	کشف و شناسایی غذا
۹۵	.....	تحریک کننده‌ی تغذیه
۹۶	.....	جداسازی آناتومی رفتار تغذیه‌ای
۹۶	.....	حس بویایی و واکنش در برابر ماهیخواران
۹۷	.....	واکنش‌های رفتاری ترس در برابر ماهیخواران
۹۸	.....	ماده‌ی علامت‌دهی (هشدار)
۹۹	.....	شناسایی مواد علامت‌دهی (هشداردهنده)
۹۹	.....	خلاصه

«فصل پنجم: خطر صید شدن و رفتارهای تغذیه‌ای ماهی»

۱۰۳	 کلیات
۱۰۵	 تناسب غذایابی و خطر صید شدن
۱۰۸	 ارزش مقدار غذای اضافی جایگزین و خطر صید شدن
۱۱۱	 افزایش خطر صید شدن
۱۱۶	 آشکار شدن ماه‌خوار و تأثیر آن بر تغذیه
۱۱۹	 گرسنگی و پرمیز از صید شدن
۱۲۷	 زندگی انگلی و خطر صید شدن
۱۲۹	 واکنش ارزیابی شده‌ی صید در برابر خطر صید شدن
۱۳۰	 تغذیه
۱۳۲	 مراحل تغذیه
۱۳۵	 مطلوبیت غذایی
۱۳۶	 طبقه‌بندی مواد شیمیایی مؤثر در رفتار تغذیه‌ای
۱۳۷	 جنبه‌های غیرانگیزشی تغذیه
۱۳۷	 الویت دهی به غذا
۱۴۰	 تغذیه و واکنش‌های رفتاری
۱۴۱	 یادگیری اجتماعی تغذیه
۱۴۳	 مروری بر رفتارهای تغذیه‌ای برخی از ماهیان
۱۴۳	 رفتارهای تغذیه‌ای کپور ماهیان
۱۴۳	 رفتار تغذیه‌ای کپور سرگنده
۱۵۲	 رفتار تغذیه‌ای کپور نقره‌ای
۱۶۶	 رفتار تغذیه‌ای کپور نقره‌ای هارماندی
۱۶۷	 رفتارهای تغذیه‌ای قزل‌آلای رنگین کمان

رفتارهای تغذیه‌ای آزادماهی دریای خزر	۱۶۷
رفتارهای تغذیه‌ای ماهی سفید	۱۶۷
رفتارهای تغذیه‌ای ماهیان خاویاری	۱۶۸

فصل ششم: رفتار جفت‌گیری در ماهی‌ها <

کلیات	۱۶۹
استراتژی‌ها و تاکتیک‌ها	۱۷۰
نقش جنسیتی	۱۷۱
انتخاب جفت	۱۷۲
انتخابی برای به دست آوردن فواید سریع	۱۷۴
انتخاب ژن‌های خوب	۱۸۰
محدودیت‌های موجود در انتخاب جفت	۱۸۸
انتخاب رابطه‌ی جنسی در ماهی‌های ماده	۱۸۹
چند همسری	۱۹۲
روش‌های ثانوی نرها	۱۹۳
تک همسری	۱۹۴
تغییر جنسیت	۱۹۶
نر مادگی همزمان	۱۹۹
تولید مثل جنسی و غیر جنسی	۲۰۱
خلاصه	۲۰۴

فصل هفتم: سازمان‌دهی کلی و انتقال اطلاعات در گله‌بندی ماهی‌ها <

کلیات	۲۰۵
حرکت هماهنگ گروهی و دسته جمعی	۲۰۷

۲۱۴	حرکات گروهی در زمان نبود محرک خارجی
۲۱۶	واکنش در برابر حالت درونی و محرک خارجی
۲۱۶	تهیه‌ی اطلاعات در میان گله‌ها
۲۱۶	واکنش دسته‌جمعی در برابر ماهیخواران
۲۱۹	مکانیسم‌ها و بارده انتقال اطلاعات
۲۲۱	انتقال اطلاعات در طی زمان تغذیه و مهاجرت گروه
۲۲۳	وضعیت اطلاعاتی هدایتی و تصمیم‌گیری دسته‌جمعی در گروه‌های ماهی‌ها
۲۲۸	ساختار گله‌های ماهی‌ها و تعداد آنها
۲۳۲	شبکه‌های اجتماعی و خصوصیات ماهی‌ها
۲۳۷	ساختار گروه در شبکه‌های اجتماعی
۲۳۹	زیستگاه‌ها، مهاجرت‌ها و حرکات محلی
۲۳۹	کپور سرگنده
۲۴۶	کپور نقره‌ای
۲۵۱	کپور نقره‌ای هارماندی
۲۵۱	ماهی سفید
۲۵۴	پاسخگویی به تحریکات فیزیکی
۲۵۵	کپور سرگنده
۲۵۶	کپور نقره‌ای
۲۶۱	کپور نقره‌ای هارماندی
۲۶۲	نتیجه‌گیری
۲۶۵	منابع

دیباجه

رفتارشناسی Ethology به مطالعه و بررسی رفتار behaviour حیوانات گفته می‌شود. در این کتاب از کلمه‌ی رفتار برای تمامی کنش‌هایی که ماهی‌ها با آن سر و کار دارند؛ مانند حرکت، مهاجرت، تولید مثل، مراقبت از فرزندان، ارتباط و ... استفاده شده است. همچنین، کلمه رفتار زمانی به کار برده شده است که ماهی‌های موجود در یک گله یا اجتماع، خود را جهت چند هدف خاص مانند صید گونه‌های دیگر با هم هماهنگ می‌کنند و یا برای به دست آوردن غذا یا جفت با هم به رقابت می‌پردازند. تعجبی نیست که رفتارشناسی چنین دانش پیچیده‌ای باشد؛ چرا که پدیده‌های مورد مطالعه‌ی این دانش بسیار گسترده و گوناگون هستند.

به طور کلی ماهی، از اسبک ماهی گرفته تا نین ماهی گستره‌ی وسیعی از گونه‌ها را با تفاوت‌های فراوان رفتاری در بر دارد. با این وجود در مورد چگونگی عنوان کاربرد رفتارشناسی، باور راسخی داریم که اگر درک اولیه و اساسی از اصول زیربنایی رفتار تمام ماهی‌ها وجود نداشته باشد، نمی‌توان رفتار ماهی‌های پرورشی و بومی شده را مورد ارزیابی قرار داد؛ زیرا در غیر این صورت، این کار همانند تلاش یک کودک برای دویدن است قبل از آنکه بتواند راه برود. بنابراین با توجه به این که موضوعات پایه‌ای رفتارشناسی برای اغلب گونه‌ها یکسان است ممکن است در برخی موارد به رفتار ماهی‌های غیرپرورشی نیز اشاره گردد؛ چون مبنای بسیاری از مطالعات روی رفتار ماهی‌های پرورشی تا حد زیادی برگرفته از مطالعه روی ماهی‌های بومی نشده و وحشی است.

در طبیعت، حیوانات گروه‌های اجتماعی خود را انتخاب می‌کنند، اما در مزارع و استخرها، ما انسانها هستیم که انتخاب می‌کنیم کدام افراد با همدیگر در یک گروه زندگی کنند، آنها را گروه‌بندی می‌کنیم و واکنش افراد، را بر اساس شیوه‌ی نگاه‌داری و هدف پرورش سم و سو می‌دهیم.

از آنجا که ماهیها در شرایط پرورشی، به صورت دسته جمعی نگاه داری می شوند، در این کتاب روی جنبه‌های اجتماعی رفتار گونه‌های پراهمیت و تجاری، مانند گونه‌های مختلف کپورماهیان

(مهم‌ترین نوع ماهی پرورشی)، آزاد ماهیان و ماهیان خاویاری توجه بیشتری شده است. در موقع مناسب، نمونه‌هایی از سایر گونه‌های غیرتجاری نیز آورده شده است.

در مورد رفتارهای اجتماعی عناوینی را انتخاب کردیم که احساس می‌شد آوردنشان در یک کتاب درسی نیاز باشد. به عنوان نمونه از آنجا که ماهی‌های پرورشی به طور معمول به شکل گروهی نگاه‌داری می‌شوند و از آنها انتظار می‌رود که تولید مثل کنند، در این کتاب به رفتارهای اجتماعی و تولید مثل که از ارکان مهم رفتارشناسی کاربردی هستند، پرداخته شده است.

ماهیت نگاه‌داری ماهیها در محیط‌های بسته، جلوگیری از فرار، کنترل تولید مثل و سازگار کردن آنها با محیط جایگاه و به کلام ساده کنترل رفتار آنهاست. این کنترل، به طور عمده توسط اعمال مستقیم انسان و همچنین بهره‌گیری از تجهیزات صنعتی صورت می‌گیرد. با استفاده از دانش اتولوژی می‌توان برای ماهی‌ها، تجهیزات صنعتی با کارایی بهتر تولید کرد.

در سیستم‌های پرورشی تجهیزات صنعتی نامناسب و یا مدیریت ضعیف انسان، همگی می‌توانند منجر به اختلالات رفتاری و رفتارهای غیرعادی گوناگونی شوند. میزان خشونت ممکن است به‌طور شایان توجهی بالا رود و رفتارهایی مانند هجوم خواری و انواع دیگر رفتارهای غیرعادی دیده شود.

یکی از جنبه‌های اصلی اتولوژی کاربردی، تشخیص و درک رفتار ناهنجار است. گاهی اوقات رفتار ناهنجار را می‌توان توسط کارهایی مانند تجهیز بیشتر جایگاه به وسایل مورد نیاز حیوان یا تحریک رفتارهای دیگر درمان کرد. گاهی نیز بررسی رفتار ماهی می‌تواند باعث فراهم آمدن بینشی شود که برای جلوگیری از ادامه‌ی رفتار خاص، مفید باشد.

شناخت رفتار و ویژگیهای طبیعی ماهی‌ها، واکنش آنها در برابر کنش‌های زیست بوم خود، رفتارهای آنها با یکدیگر و نیز واکنش آنها در برابر انسان همگی دارای ویژگی‌های بارزی هستند که دانستن آنها به پرورش‌دهنده کمک می‌کند تا در مدیریت موفق بوده و از بروز حالات

غیرطبیعی بکاهد. بنابراین رفتارشناسی برای موفقیت در تولید ضروری است و به بهبود عملکرد مدیریتی کمک می‌کند. بنابراین آگاهی از شیوه رفتار ماهی و واکنش آنها در برابر کنش‌های زیست بوم خود می‌تواند منجر به موفقیت بیشتر در مراحل پرورش، تکثیر، حفظ و بازسازی ذخایر و شیوه‌های نوین صید گونه‌های ماهی گردد.

این کتاب درصدد معرفی رفتارشناسی و کاربرد آن می‌باشد. فرض ما بر این است که خوانندگان این کتاب دانش پایه‌ای از زیست‌شناسی، فیزیولوژی، ژنتیک و احتمالاً پرورش ماهی دارند ولی هیچ اطلاعی در مورد رفتار ماهی ندارند.

درباره مفاهیم اساسی رفتارشناسی مطالعه کتاب اصول رفتارشناسی حیوانات اهلی (عبدی، صیداوی و انصاری، ۱۳۹۱) را توصیه می‌نماییم.

نتایج پژوهش‌های مختلف پژوهشگران، نویسندگان و اساتید با تجربه رفتارشناسی، پایه‌های نگارش این کتاب است به طوری که در تهیه این اثر از کتب و مقالات ارزشمند اندیشمندان رفتارشناس از جمله: رفتار ماهی‌های استخوانی (پیچر، ۱۹۹۳)؛ بوم‌شناسی ماهی‌های استخوانی (ووتون، ۱۹۹۸)؛ بوم‌شناسی رفتاری ماهی‌های استخوانی (گودین، ۱۹۹۷)؛ رفتار اجتماعی حیوانات پرورشی (کیلینگ و گونیو، ۲۰۰۱)؛ شناخت و رفتار ماهی (براون، لالند و کراس، ۱۹۹۶) رفتار ماهی در آکواریوم و محیط طبیعی (ریز، ۲۰۰۱)؛ رفتار و فیزیولوژی ماهی (اسلومن، ویلسون و بالشان، ۲۰۰۶)؛ بهره بردیم. امید ما این است، که توانسته باشیم این کتاب را با محتوای مناسبی ارائه دادیم. برای این کار ضمن چکیده نمودن مطالب مقالات و ارجاع به آثار، تلاش نمودیم تا این کتاب، که نخستین اثر فارسی در زمینه رفتارشناسی ماهی است به عنوان یک کتاب مرجع، نخستین گام‌های آغاز مطالعه در زمینه رفتارشناسی ماهی باشد. امیدواریم که هر خواننده‌ای موضوع مورد علاقه خود را در این کتاب بیابد. در پایان کتاب منابع ارزشمندی نیز برای مطالعه‌ی بیشتر آورده شدند که مطالعه آنها را به خوانندگان پیشنهاد می‌نماییم.

با وجودی که این کتاب موضوعات گسترده‌ای را در بر می‌گیرد، با توجه به حجم زیاد مطالب گردآوری شده، لازم شد از بسیاری موضوعات صرف‌نظر شود. بنابراین نمی‌توان ادعا نمود که این کتاب همه موارد رفتارشناسی را در بر دارد و خالی از اشکال و نقص است. به همین خاطر نظرات، پیشنهادات و انتقادات خوانندگان گرامی راهگشای رفع نقایص آن در چاپ‌های بعدی خواهد بود. امیدواریم که همواره شاهد رشد و گسترش روزافزون زمینه‌های علمی- پژوهشی، اجرایی و تحقیقاتی علوم شیلاتی در کشور عزیزمان باشیم.

در پایان اجر منوی این اثر را به روان پاک نخستین شهید شهر نوتکاین: شهید احمد عبدی؛ بسیجی شهید کاظم (نادر) امینان فتیده؛ سردار شهید تقی سرپناه سورکوهی؛ جانباز فداکار زنده‌یاد نبی‌اله عبد‌اللهی، شهید جاوید لائز خلیج همیشه پارس: شهید رضا موسی پور هدیه می‌نماییم.

گروه مؤلفان

زمستان ۱۳۹۱