

به نام خدا

تکثیر و پرورش آزادماهیان

مؤلف : علی فرزانه

ویراستار فنی : منصور شریفیان

سرشناسه: فرزانه، علی، ۱۳۴۹ -
عنوان و پدیدآور: تکثیر و پرورش آزاد ماهیان/مؤلف علی فرزانه؛ ویراستار
فنی منصور شریفیان
مشخصات نشر: تهران: مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، مدیریت
اطلاعات علمی، ۱۳۸۴.
مشخصات ظاهری: ۱۸۰ ص: جدول، نمودار
شابک: ۲۰۰۰۰ ریال: ISBN 964-5856-18-3
یادداشت: واژه‌نامه
یادداشت: کتاب‌نامه: ص. ۱۷۲-۱۷۵
موضوع: ماهیها - پرورش و تکثیر
موضوع: ماهی آزاد - پرورش و تکثیر
شناسه افزوده: مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، مدیریت اطلاعات علمی
رده‌بندی کنگره: ۴۴۲/۱۶۷ SH
رده‌بندی دیویی: ۶۳۹/۳۷۵۷
شماره کتابخانه ملی: ۸۵-۲۳۴۵۹م

نام کتاب: تکثیر و پرورش آزاد ماهیان

مؤلف: علی فرزانه

ویراستار فنی: منصور شریفیان

ویراستار ادبی: گل اندام آل علی

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

چاپ اول: ۱۳۸۴

ناشر: مؤسسه تحقیقات شیلات ایران - مدیریت اطلاعات علمی

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ: انتشارات قصیده‌سرا

شابک: ۹۶۴-۵۸۵۶-۱۸-۳ ISBN: 964-5856-18-3

قیمت: ۲۰۰۰۰ ریال

پیشگفتار

ترویج فرهنگ علم‌آموزی و به شراکت درآوردن جویندگان علم در آموخته‌هایمان، نزد همه اقوام و ملل، کاری بس پسندیده بشمار می‌رود. اینک که با یاری خداوند منان قطره‌ای از اقیانوس بیکران دانش آبرزی‌پروری بر ما گشوده شده است، فرصت را غنیمت دانسته و آنرا با دیگران به اشتراک می‌گذاریم.

در عرصه صنعت آبرزی‌پروری، حضور انگشت شمار کتب فارسی در پیشخوان کتابفروشی‌ها، برای ما پیام هشدار می‌دهد که گویا در نکات علم و نشر آن اندکی کوتاهی داشته‌ایم.

حال که با عنایت به ایزد یکتا، در چند سال اخیر تکثیر و پرورش آزاد ماهیان، بخصوص قزل‌آلای رنگین کمان در کشورمان، رشد افزونی داشته است، تدوین سیاهه‌ای از مرکب علم و تجربه امری ضروری بنظر می‌رسد.

البته تاکنون تعدادی کتاب در این باب به رشته تحریر درآمده است که هر یک از ارزش اعتبار علمی و ویژه‌ای برخوردار می‌باشند. در این مجموعه سعی گردیده است تا با مدنظر قرار دادن ویژگی‌های آزاد ماهیان ایران، نکته‌های مبهم در علم تکثیر و پرورش اندکی برای دانش پژوهان بیشتر روشن گردد. در کتابی که پیش روی دارید، اغلب مباحث مرتبط با تکثیر و پرورش این ماهیان در نه فصل مجزا نگاشته شده است. در این کتاب می‌توانید پیرامون زیست‌شناسی آزاد ماهیان ایران، نیازهای زیست‌محیطی، غذا و تغذیه، فعالیت‌های جانبی، مولدین، فنون تکثیر و پروراندی، اصول مهندسی، طراحی استخرها و سیستم‌های مدار بسته پرورش آزاد ماهیان مطالب مفیدی را مطالعه نمایند. در تدوین این کتاب سعی گردیده است که ضمن تکمیل موضوعات مطروحه در کتاب نخست اینجانب (روشهای نوین در تکثیر و پرورش ماهی قزل‌آلای رنگین کمان) بیشتر به نکته‌ها و مسائل مهم علمی دیگری پرداخته شود که در سایر کتب تخصصی در حاشیه جای داشتند.

بهر تقدیر بهره‌گیری از اندوخته‌های معلمان و اساتید محترم و نیز استفاده از مفاهیم و عبارات ارزشمند دانشمندان و نویسندگان شایسته، جملگی دو بال مستحکم در انجام این مهم بوده‌اند. از اینرو وظیفه خود می‌دانم که ضمن بوسه بر دست آبروی‌پروران زحمتکش، از کلیه اساتید و خبرگان علمی تشکر نموده و همگان را به راهنمایی در تصحیح اشتباهات احتمالی این کتاب دعوت نمایم. همچنین زحمات و راهنماییهای همکاران خود در مؤسسه تحقیقات شیلات ایران بویژه مدیریت اطلاعات علمی، بخش تکثیر و پرورش و نیز مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی را ارج می‌نهم. خطوط پایانی این مجموعه در مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی شکل گرفت. لذا جای دارد که از همکاریها و رهنمودهای جناب آقای دکتر مرتضی علیزاده قدردانی بعمل آید. بعلاوه، از همکاری بسیار دلسوزانه همسر سرکار خانم معصومه بیاتی تشکر می‌نمایم که در کلیه مراحل تدوین این کتاب مرا یاری نمودند. همچنین از سرکار خانم زهرا بیاتی برای چیدمان واژه‌های این کتاب نیز کمال قدردانی بعمل می‌آید. ویراستاری علمی نیز توسط متخصصی با تجربه آقای دکتر منصور شریفیان انجام شده است که می‌تواند ضامن مطمئنی در صحت کلام این کتاب باشد. زحمت ویراستاری ادبی این کتاب نیز بعهد سرکار خانم گل‌اندام آل‌علی بوده است که ضمن تشکر، آرزوی توفیق روز افزون برای ایشان را از خداوند متعال خواستارم. در پایان سپاس ایزد یکتا را که مرا در تحریر دومین کتابم یاری نمود.

فهرست مطالب

پیشگفتار

۱	مقدمه
۳	فصل اول: رده‌بندی و زیست‌شناسی
۳	۱-۱- تاریخچه پرورش آزادماهیان
۴	۱-۲- رده‌بندی و زیست‌شناسی
۸	۱-۲-۱- آزادماهیان مهم در ایران
۱۲	۱-۲-۲- زیست‌شناسی عمومی آزادماهیان
۱۲	۱-۲-۲-۱- باله‌ها
۱۳	۱-۲-۲-۲- پوست و فلس‌ها
۱۴	۱-۲-۲-۳- ساختار اسکلتی و ماهیچه‌ای
۱۶	۱-۲-۲-۴- دستگاه‌ها و اندام‌های داخلی
۳۲	فصل دوم: نیازهای زیست‌محیطی تکثیر و پرورش آزادماهیان
۲۲	۲-۱- درجه حرارت
۳۴	۲-۲- اکسیژن
۳۷	۲-۳- اسیدیته (pH)
۳۸	۲-۴- آمونیاک و ترکیبات نیتروژنی
۴۳	۲-۵- دی‌اکسید کربن
۴۴	۲-۶- قلیائیت تام
۴۴	۲-۷- سختی آب
۴۶	۲-۸- شوری
۴۶	۲-۹- مواد معلق و کدورت
۴۷	۲-۱۰- سرعت جریان آب
۴۷	۲-۱۱- مقدار جریان آب مورد نیاز
۴۸	۲-۱۲- نور
۴۹	۲-۱۳- منابع آبی مناسب برای پرورش آزادماهیان

فصل سوم: غذا و تغذیه	۵۲
۳-۱- نیازهای غذایی	۵۲
۳-۱-۱- اسیدهای آمینه، پروتئین‌ها و منابع غذایی پروتئینی	۵۳
۳-۱-۲- اسیدهای چرب، لیپیدها و منابع غذایی چرب	۶۲
۳-۱-۳- هیدراتهای کربن	۶۶
۳-۱-۴- ویتامین‌ها	۶۸
۳-۱-۵- مواد معدنی	۷۰
۳-۲- انواع روش‌ها و تجهیزات غذایی	۷۴
۳-۲-۱- مدیریت نحوه غذایی	۷۴
۳-۲-۲- غذایی دستی	۷۸
۳-۲-۳- غذایی با تجهیزات مکانیکی	۸۰
۳-۲-۴- شکل غذا و جیره‌های غذایی	۸۱
۳-۳- تأثیر غذا در رشد ماهی	۸۵
۳-۴- تأثیر رنگدانه‌های خوراکی در غذا	۸۷
فصل چهارم: فعالیتهای جانبی	۸۹
۴-۱- رقم‌بندی ماهیان	۸۹
۴-۲- حمل و نقل	۹۲
۴-۲-۱- عوامل مؤثر بر حمل ماهی و نکات مهم	۹۴
۴-۲-۲- تجهیزات مخصوص حمل ماهی	۹۷
۴-۲-۲-۱- مخازن حمل ماهی	۹۷
۴-۲-۲-۲- پمپ و نقاله مخصوص انتقال ماهی از استخر	
به مخزن حمل ماهی	۹۸
۴-۲-۲-۳- تجهیزات سنجش فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب	
برای مخازن حمل ماهی	۱۰۰
فصل پنجم: ماهیان مولد	۱۰۱
۵-۱- انتخاب ماهیان مولد	۱۰۱
۵-۲- شرایط نگهداری ماهیان مولد	۱۰۲

۱۰۳.....	۵-۳- تغذیه ماهیان مولد.....
۱۰۴.....	۵-۴- برنامه‌های ویژه اختلاط ماهیان مولد برای تکثیر.....
۱۰۷.....	فصل ششم: تکثیر آزاد ماهیان.....
۱۰۷.....	۶-۱- بیهوشی، تخم‌کشی و اسپرم‌گیری (روش تکثیر و اصول فنی مربوطه).....
۱۱۰.....	۶-۲- وسایل و تجهیزات لازم در تکثیر ماهیان مولد.....
۱۱۰.....	۶-۲-۱- تفریخگاهها.....
۱۱۴.....	۶-۲-۱-۱- کانالها و تراف‌های داخلی سالن انکوباسیون.....
۱۱۷.....	۶-۲-۱-۲- میزان جریان آب مورد نیاز و تراکم.....
۱۱۸.....	۶-۲-۱-۳- میزان نور در سالن.....
۱۱۸.....	۶-۲-۱-۴- نگهداری از تخمها.....
۱۲۱.....	۶-۲-۱-۵- نگهداری از لاروها.....
۱۲۳.....	۶-۳- تولید بچه ماهی انگشت قد.....
۱۲۵.....	فصل هفتم: پروراندی.....
۱۲۵.....	۷-۱- پرورش غیر متراکم.....
۱۲۶.....	۷-۲- پرورش متراکم.....
۱۲۷.....	۷-۲-۱- تراکم ماهی.....
۱۲۸.....	۷-۲-۲- میزان جریان آب مورد نیاز.....
۱۳۰.....	فصل هشتم: اصول مهندسی استخرها و مخازن نگهداری ماهی.....
۱۳۰.....	۸-۱- استخرهای دانمارکی.....
۱۳۲.....	۸-۲- استخرهای مدور.....
۱۳۷.....	۸-۳- کانالهای دراز.....
۱۴۰.....	۸-۴- استخرهای دراز.....
۱۴۰.....	۸-۵- کانالهای دراز با واحدهای دورانی.....
۱۴۲.....	۸-۶- استخرهای بیضی شکل با جریان دورانی.....
۱۴۳.....	۸-۷- مخازن سیلویی.....
۱۴۵.....	فصل نهم: پرورش آزادماهیان در سیستم‌های مدار بسته (RAS).....
۱۴۶.....	۹-۱- سیستم حذف ذرات معلق.....
۱۴۶.....	۹-۱-۱- جداسازی ذرات معلق به روش رسوبگذاری.....

۱۴۸.....	۹-۱-۲- جداسازی مواد معلق به روش فیلتر کردن
۱۴۸.....	۹-۱-۲-۱- فیلترهای میکرواسکرین یا استوانه دوار
۱۵۰.....	۹-۱-۲-۲- فیلترهای میکرواسکرین با صفحه لغزنده
۱۵۱.....	۹-۱-۲-۳- فیلترهای میکرواسکرین تسمه‌ای
۱۵۱.....	۹-۱-۲-۴- فیلترهای شنی
۱۵۳.....	۹-۱-۳- جداسازی مواد معلق به روش شناور سازی
۱۵۷.....	۹-۲- سیستم‌های حذف ترکیبات آمونیاکی از آب
۱۵۸.....	۹-۲-۱- روشهای تصفیه زیستی
۱۶۵.....	۹-۲-۲- استفاده از سیستم های تبادل یونی برای حذف ترکیبات آمونیاکی
۱۶۷.....	۹-۳- سیستم گندزدایی
۱۶۸.....	۹-۳-۱- اشعه ماوراء بنفش
۱۷۱.....	۹-۳-۲- ازن (O_3)
۱۷۲.....	منابع
۱۷۶.....	واژه نامه

مقدمه

دریاها و اقیانوسها سالانه قابلیت تولید حدود ۲۴۰ میلیون تن ماهی را دارند. از این میزان بایستی حدود ۸۰ میلیون تن را ذخائر تولید مثلی و ۸۰ میلیون تن غذای سایر ماهیان در نظر گرفت. لذا، انسان فقط می‌تواند به ۸۰ میلیون تن باقیمانده در دریاها اکتفا نماید. از اینرو، برداشت از دریاها محدود بوده و بهره‌برداری بی‌رویه موجب کاهش ذخایر آبزیان و تنزل میزان صید در سالهای آتی می‌گردد. لذا، هر گونه افزایش تقاضا بیش از توان در دریاها و اقیانوسها، تنها از طریق آبی‌پروری میسر خواهد بود.

چنانچه بخواهیم تعریف جامعی از آبی‌پروری داشته باشیم، می‌توان آنرا فعالیتی در جهت پرورش انواع گیاهان و جانوران آبی در محیطهای آبی تعریف کرد. آبی‌پروری به طور کلی به سه روش: پرورش در سیستمهای مختلف استخری، پرورش در قفس و پرورش در آبهای کم‌عمق ساحلی تقسیم‌بندی می‌گردد.

براساس سالنامه آماری سازمان خواربار جهانی ملل متحد (FAO)، میزان کل تولید آبزیان پرورشی در سال ۲۰۰۳، بالغ بر ۴۲۳۰۶۱۴۱ تن بوده است. کشور چین با تولید سالانه ۲۸۸۹۲۰۰۵ تن آبزیان پرورشی، در میان کشورهای جهان مقام اول را دارد. براساس همین منبع، ایران نیز با تولید ۹۱۷۱۴ تن آبزیان پرورشی، پس از کشور یونان در مقام بیست و پنجم جهان قرار دارد. در سال ۲۰۰۴، میزان تولید آزادماهیان در جهان حدود ۱۹۷۸۱۰۹ تن، بوده است و این در حالیکه ایران در همین سال تنها با تولید ۳۰۰۰۰ تن ماهی قزل‌آلای رنگین کمان، یک و نیم درصد از تولید جهانی آزادماهیان را بخود اختصاص داده است. از سوی دیگر، طی ده سال اخیر، روند صعودی میزان تولید ماهی قزل‌آلای رنگین کمان در ایران پیشرفت بسیار قابل توجهی داشته است. بطوریکه میزان تولید سالانه این ماهی در سال ۱۹۸۴، از مقدار ۵۰۰ تن، به میزان ۳۰۰۰۰ تن در سال ۱۳۸۳ رسیده است (Fish State., 2004).

با نگاهی اجمالی به وضعیت تولید آزاد ماهیان پرورشی در جهان و مقایسه آن با ایران، در می‌یابیم که در حال حاضر تنها سهم کوچکی از سهم تولید این آبزیان با ارزش به ما تعلق دارد. حضور ماهی قزل‌آلای رنگین کمان بعنوان تنها گونه اصلی متعلق به خانواده آزاد ماهیان در کارگاههای پرورش ماهیان سردآبی در کشور می‌تواند عامل بالقوه بروز مشکلات و مسائل مرتبط با تکثیر و پرورش تک‌گونه‌ای آبزیان باشد. علاوه، وجود مراکز متعدد تکثیر و پرورش این ماهیان با یک منبع تأمین آب مشترک می‌تواند زنگ خطر بسیار جدی برای تولیدکنندگان محسوب گردد. فقدان یا بکارگیری ناصحیح قوانین موجود در رعایت احداث مزارع پرورش ماهی و همچنین فقدان سیستمهای تصفیه پساب مزارع نیز می‌تواند موجب بروز مسائل زیست‌محیطی و بیولوژیک غیرقابل جبرانی گردد. در زمینه توسعه پایدار تولید آزاد ماهیان پرورشی، اشاره به برخی نکته‌های دیگر نظیر بهبود وضعیت ژنتیکی و تولید نژادهای مقاوم با رشد بیشتر، کاهش ضریب تبدیل غذا به گوشت، بهبود مدیریت تولید و بهداشتی، توسعه صنایع مرتبط با فرآوری و همچنین بازاریابی و صادرات، امری بسیار با اهمیت محسوب شده که بایستی بیشتر بدان پرداخته شود.

لذا، بهره‌گیری علمی از منابع مستعد آبی کشور از جمله رودخانه‌ها، قنوات، چاه‌ها، آب‌بندانها، سدها و حتی منابع آبی لب‌شور می‌تواند تا حد فراوانی به افزایش تولید آبزیان بخصوص آزاد ماهیان کمک نماید. با توجه به قرارگیری ایران در منطقه خشک و نیمه خشک جغرافیایی و نیز اهمیت فراوان منابع آبی، ترویج استفاده از سیستمهای مدار بسته پرورش ماهیان سردآبی می‌تواند از اهمیت شایانی برخوردار باشد. لذا، نگاهی علمی‌تر بر فرآیند ساخت این کارگاهها و نیز مدیریت تولید در آنها می‌تواند تا حد زیادی در رفع مشکلات موجود مفید واقع گردد.