

مبانی مهندسی در آبی پروری

تألیف:

دکتر معصومه بحر کاظمی

استادیار گروه شیلات

دانشگاه آزاد اسلامی - واحد قائمشهر

سر شناسه	: بحر کاظمی، معصومه، ۱۳۵۷ -
عنوان و نام پدیدآور	: مبانی هیدروشیمی در آبرزی پروری/تالیف معصومه بحر کاظمی
مشخصات نشر	: قائم‌شهر : دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر ، ۱۳۹۱
مشخصات ظاهری	: ۱۱۶ ص.:مصور ،جدول ،نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۱۷۶۳-۹
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: حیوانهای دریایی
موضوع	: آبزیان - اثر کیفیت آب
موضوع	: حیوانهای دریایی - اثر کیفیت آب
موضوع	: آبشناسی
شناسه افزوده	: دانشگاه آزاد اسلامی. واحد قائم‌شهر
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۱ م۳ب/۱۲۰ QL
رده بندی دیویی	: ۵۹۱/۹۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۹۰۸۳۹۶

مبانی هیدروشیمی در آبرزی پروری

مؤلف: دکتر معصومه بحر کاظمی

ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم‌شهر

نوبت چاپ: اول، ۳۹۱

ویراستار ادبی و نگارشی: آزاده شیرآقائی

تایپ و طراحی روی جلد: فرانک ایل شاهی

شمارگان : ۲۰۰۰ نسخه

قطع: وزیری

قیمت: ۶۵۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۱۷۶۳-۹

حق چاپ برای ناشر محفوظ است

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	۱۳
مقدمه.....	۱۴

فصل اول: منابع آب جهت آبی پروری

۱-۱- آب‌های شیرین.....	۱۷
۱-۲- آب‌های شور (دریایی).....	۲۰
منابع.....	۲۴

فصل دوم: پارامترهای کیفی آب در آبی پروری

۱-۲- الگوهای تاثیر پارامترهای کیفی آب بر آبی پروری.....	۲۵
۲-۲- pH.....	۲۷
۱-۲-۲- pH در آب‌های طبیعی.....	۲۷
۲-۲-۲- pH در استخرهای آبی پروری.....	۳۰
۳-۲-۲- اثر pH بر آبزیان.....	۳۰
۴-۲-۲- اصلاح pH آب.....	۳۴
۳-۲-۳- قلیائیت کل.....	۳۴
۱-۳-۲- قلیائیت در آب‌های طبیعی.....	۳۵
۲-۳-۲- قلیائیت در استخرهای آبی پروری.....	۳۶
۳-۳-۲- اهمیت قلیائیت.....	۳۶
۱-۳-۳-۲- قلیائیت و pH آب.....	۳۷
۲-۳-۳-۲- قلیائیت و حاصلخیزی اکوسیستم آبی.....	۴۰
۳-۳-۳-۲- قلیائیت و سمیت فلزات.....	۴۱
۴-۲-۴- سختی کل.....	۴۱
۱-۴-۲- سختی در آب‌های طبیعی.....	۴۲
۲-۴-۲- سختی در استخرهای آبی پروری.....	۴۳
۳-۴-۲- اهمیت سختی.....	۴۴
۱-۳-۴-۲- لقاح و رشد و تکامل تخم‌ها و لاروها.....	۴۴
۲-۳-۴-۲- تغذیه.....	۴۵
۳-۳-۴-۲- تنظیم اسمزی و تحمل در برابر استرس.....	۴۵

- ۴۵.....۲-۴-۳-۴- حاصلخیزی اکوسیستم‌های آبی
- ۴۷.....۲-۴-۳-۵- سمیت حاصل از فلزات
- ۴۷.....۲-۴-۳-۶- پوست‌اندازی سخت‌پوستان
- ۴۸.....۲-۵-۵- شوری
- ۴۹.....۲-۵-۱- شوری در آب‌های طبیعی
- ۵۰.....۲-۵-۲- شوری در استخرهای آبی‌پروری
- ۵۱.....۲-۵-۳- اثر شوری بر آبزیان
- ۵۵.....۲-۶-۶- درجه حرارت
- ۵۶.....۲-۶-۱- فاکتورهای موثر بر درجه حرارت آب‌ها
- ۵۸.....۲-۶-۲- اثر درجه حرارت بر آبزیان
- ۵۸.....۲-۶-۱-۲- درجه حرارت و رشد آبزیان
- ۶۱.....۲-۶-۲-۲- درجه حرارت و بیماری‌های عفونی
- ۶۲.....۲-۶-۳-۲- تاثیر متقابل درجه حرارت و سایر پارامترهای کیفی آب
- ۶۲.....۲-۷-۷- اکسیژن محلول
- ۶۳.....۲-۷-۱- اکسیژن محلول در آب‌های طبیعی
- ۶۳.....۲-۷-۲- اکسیژن محلول در استخرهای آبی‌پروری
- ۶۴.....۲-۷-۳- تنفس در آبزیان
- ۶۵.....۲-۷-۴- غلظت بحرانی اکسیژن محلول
- ۶۷.....۲-۷-۵- ارتباط متقابل اکسیژن محلول و سایر پارامترهای آب
- ۶۹.....۲-۸-۸- دی‌اکسیدکربن
- ۶۹.....۲-۸-۱- دی‌اکسیدکربن در آب‌های طبیعی
- ۷۰.....۲-۸-۲- دی‌اکسیدکربن در استخرهای آبی‌پروری
- ۷۲.....۲-۸-۳- اثر دی‌اکسیدکربن بر آبزیان
- ۷۳.....۲-۸-۴- دی‌اکسیدکربن و pH آب
- ۷۴.....۲-۹-۹- آمونیاک
- ۷۳.....۲-۹-۱- آمونیاک در آب‌های طبیعی
- ۷۴.....۲-۹-۲- آمونیاک در استخرهای آبی‌پروری
- ۷۵.....۲-۹-۳- سمیت آمونیاک
- ۷۸.....۲-۱۰-۱- نیتريت
- ۷۸.....۲-۱۰-۱- نیتريت در آب‌های طبیعی

۷۹.....	۲-۱۰-۲- نیتريت در استخرهای آبی‌پروری
۷۹.....	۲-۱۰-۳- سمیت نیتريت
۸۱.....	۲-۱۱- سولفید هیدروژن
۸۱.....	۲-۱۱-۱- سولفید هیدروژن در آب‌های طبیعی
۸۲.....	۲-۱۱-۲- سولفید هیدروژن در استخرهای آبی‌پروری
۸۲.....	۲-۱۱-۳- سمیت سولفید هیدروژن
۸۴.....	منابع

فصل سوم: روش‌های اندازه‌گیری پارامترهای کیفی آب

۸۹.....	۲-۱- نمونه‌برداری آب
۸۹.....	۲-۱-۱- روش‌های نمونه‌برداری
۹۰.....	۲-۱-۲- مقدار نمونه
۹۰.....	۲-۱-۳- برداشت نمونه‌های آب
۹۱.....	۲-۱-۴- نمونه‌برداری Van dom
۹۲.....	۲-۱-۵- نگهداری نمونه‌ها
۹۴.....	۲-۲- اندازه‌گیری pH آب
۹۵.....	۲-۳- اندازه‌گیری قلیائیت آب
۹۷.....	۲-۴- اندازه‌گیری سختی آب
۹۹.....	۲-۵- اندازه‌گیری هدایت الکتریکی آب
۱۰۱.....	۲-۶- اندازه‌گیری دمای آب
۱۰۳.....	۲-۷- اندازه‌گیری اکسیژن محلول آب به روش وینکلر
۱۰۶.....	۲-۸- اندازه‌گیری دی‌اکسید کربن آزاد در آب به روش تیتراسیون
۱۰۸.....	۲-۹- اندازه‌گیری یون آمونیوم (NH_4^+) در آب
۱۰۸.....	۲-۹-۱- اندازه‌گیری یون آمونیوم به روش رنگ سنجی با معرف ایندوفنل
۱۱۱.....	۲-۹-۲- اندازه‌گیری آمونیاک نمونه آب به روش تیتراسیون
۱۱۳.....	۲-۱۰- اندازه‌گیری یون نیتريت در آب به روش اسپکتروفتومتری با اسید سولفانلیک
۱۱۵.....	۲-۱۱- اندازه‌گیری سولفید هیدروژن (H_2S) آب به روش تیتراسیون
۱۱۸.....	منابع

فهرست تصاویر

- تصویر ۱-۲: منحنی تاثیرات متفاوت پارامترهای کیفی آب بر بازده آبی‌پروری ۲۶
- تصویر ۲-۲: اثرات مقادیر مختلف pH بر ماهیان گرم‌آبی ۳۱
- تصویر ۳-۲: ارتباط بین pH و اشکال مختلف کربن شامل CO_2 ، HCO_3^- و CO_3^{2-} ۳۸
- تصویر ۴-۲: رابطه بین درجه حرارت و مصرف اکسیژن در ماهیان گرم‌آبی ۵۹
- تصویر ۵-۲: اثرات مقادیر مختلف اکسیژن محلول بر ماهیان گرم‌آبی ۶۶
- تصویر ۶-۲: رابطه فراوانی آمونیاک و آمونیوم در pH و حرارت‌های متفاوت ۷۴
- تصویر ۷-۲: مکانیسم انتقال مواد دفعی نیتروژنه در آبزیان در دو محیط با غلظت آمونیاک کم و زیاد ۷۷
- تصویر ۱-۳: نمونه بردار Van dorn در حالت باز ۹۱
- تصویر ۲-۳: ترمیستور جهت اندازه‌گیری دمای عمقی آب ۱۰۲

فهرست جدول‌ها

- جدول ۱-۱: ترکیب آب‌های دریایی ۲۲
- جدول ۱-۲: رابطه بین میزان شوری آب و درصد تبدیل انرژی غذا به رشد در کپور معمولی ۵۲
- جدول ۱-۳: روش‌های نگهداری نمونه‌های آب برای تجزیه فیزیکوشیمیایی ۹۳
- جدول ۲-۳: فاکتورهای تبدیل مقادیر هدایت الکتریکی در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد ۱۰۱

www.ketab.ir

پیشگفتار

دریا، قلک آبی آسمان...

آب، آب است ولی نه آن که بتوان در هر آبی به پرورش آبزی اقدام کرد، آب سالم! سلامت آب و شناخت راه‌های تشخیص این سلامت اگرچه از خود آبزی مهم‌تر نیست، اهمیت کم‌تری هم ندارد.

آب به عنوان محیطی که تولید مثل، رشد، تغذیه، تنفس و سلامت آبزی بطور مستقیم به آن وابسته است، در صنعت آبزی پروری از اهمیت زیادی برخوردار است.

در مدت تدریس درس هیدروشنیمی توسط این جانب به دانشجویان رشته شیلات مشخص گردید که آن‌ها اهمیت مدیریت پارامترهای کیفی آب در آبزی‌پروری را آن گونه که شایسته است درک نکرده‌اند. لذا بر آن شدم با تألیف این کتاب پارامترهای مهم کیفی آب را که بر بازده آبزی پروری تأثیر مستقیم دارند به زبانی ساده بیان کنم. این کتاب مشتمل بر سه فصل می‌باشد که در فصل اول به معرفی منابع آبی که جهت پرورش آبزیان می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند، به طور خلاصه پرداخته شده است. در فصل دوم پارامترهای مهم فیزیکوشیمیایی آب در آبزی‌پروری به طور مشروح بیان گردیده و تأثیرات آن‌ها بر آبزیان مورد بررسی قرار گرفته است و در نهایت در فصل سوم حداقل به یک روش اندازه‌گیری هر یک از پارامترهای کیفی آب اشاره شده است. در پایان لازم می‌دانم تا از تشویق‌های همسر مهربانم جناب آقای مهندس قیصر سربازی برای تألیف این کتاب تشکر و قدردانی نمایم.

دکتر معصومه بحرکاظمی
استادیار دانشگاه آزاد اسلامی
واحد قائم‌شهر

۱۳۹۱

تقاضای روز افزون بشر برای مصرف محصولات آبریزان از یک طرف و کاهش ذخایر وحشی این جانوران از طرف دیگر، موجب تلاش‌های زیادی برای توسعه صنعت آبریزپروری در دنیا شده است. تولید جهانی آبریزان در اثر آبریزپروری که شامل ماهیان، سخت پوستان، نرم‌تنان و سایر آبریزان قابل مصرف انسان می‌باشد، در دهه‌های اخیر، به طور قابل ملاحظه‌ای پیشرفت کرده و به ۵۲/۵ میلیون تن در سال ۲۰۰۸، ۵۵/۱ میلیون تن در سال ۲۰۰۹ و ۵۷/۲ میلیون تن در سال ۲۰۱۰ رسیده است. بر اساس سالنامه آماری سازمان خواربار جهانی ملل متحد (FAO) میزان کل تولید آبریزان پرورشی در سال ۲۰۱۱ در ایران ۲۱۸۰۶ تن بوده که در میان کشورهای جهان بعد از کلمبیا در مقام چهل و یکم جهان قرار دارد. در واقع در حال حاضر تنها سهم کوچکی از تولید آبریزان به ایران تعلق دارد. از عمده‌ترین دلایل این امر می‌توان به اقلیم ایران اشاره کرد. با توجه به قرارگیری ایران در منطقه خشک و نیمه خشک جغرافیایی، محدودیت‌های فراوانی از لحاظ دسترسی به آب مناسب جهت آبریزپروری وجود دارد. لذا بهره‌گیری علمی از منابع مستعد آبی کشور از جمله رودخانه‌ها، قنات، چاه‌ها، آب‌بندان‌ها، سدها و حتی منابع آبی لب شور تا حد فراوانی می‌تواند به افزایش تولید آبریزان در کشور کمک کند. همچنین در زمان کم آبی، با مدیریت کیفیت آب می‌توان شرایطی ناشی از کمبود آن را جبران کرد. در واقع در زمان کم آبی حفظ کیفیت آب استخر از کمیت آب مهم‌تر است. کیفیت آب یکی از مهم‌ترین جنبه‌های آبریزپروری است. اگر کیفیت آب پایین باشد، گیاهان و جانوران آبریز قادر به رشد و تولید مثل نخواهند بود. در این حالت آبریزان به راحتی مورد هدف عوامل بیماری‌زا نیز قرار خواهند گرفت و مجموعاً محیط پر استرسی برای آن‌ها ایجاد می‌شود. یک پرورش‌دهنده موفق به منظور پرورش مناسب آبریزان باید با محیط زیست آبریز آشنایی کامل داشته باشد در غیر این صورت شیمی مولکول آب و درک عملکرد آن مساله‌ای پیچیده برای او خواهد شد و در کار پرورش آبریزان ایجاد مشکل می‌نماید.

تامین آب با کیفیت و کمیت مناسب اصلی‌ترین مساله‌ای است که در مکان‌یابی^۱ و

^۱ - Site Selection

آبزی پروری^۲ مورد توجه قرار می‌گیرد. علم و تکنولوژی مدیریت کیفی آب در آبزی پروری را می‌توان در سه مرحله مورد بررسی قرار داد:

۱- تعیین معیارها و ضوابط انتخاب یک آب مناسب جهت احداث استخر پرورش آبزیان

۲- دانستن مقتضیات و تغییرات کیفی آب در طول آبزی پروری

۳- دانستن اثرات تخلیه خروجی استخرهای پرورشی بر آب‌های طبیعی

مباحث این کتاب بر موارد ۱ و ۲ که از نظر شیلاتی و آبزی پروری حایز اهمیت هستند، معطوف گردیده است. اگرچه پرداختن به مورد ۳ نیز از اهمیت بالایی برخوردار است زیرا فقدان سیستم‌های تصفیه بساب مزارع می‌تواند موجب بروز مسایل زیست محیطی و بیولوژیک غیرقابل جبرانی شود که تحت عنوان تأثیرات آبزی پروری بر محیط زیست مورد بررسی قرار می‌گیرد و از چارچوب سرفصل‌های این کتاب خارج است.

² - Aquaculture