

بسم الله الرحمن الرحيم

آزاد مامیان (اکولوژی، بیولوژی، تکثیر و پرورش)

حسین خارا

هاجر آذرین

انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان

۱۳۹۴

نماینده	: خارا، حسین، ۱۳۵۲ -
عنوان و نام پندآور	: آزاد ماهیان : اکولوژی، سولوژی، تکثیر و پرورش/حسین خارا، هاجر آذرین،
مشخصات نشر	: لاهیجان : دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	: ۳۳۵ ص.؛ مصور، جدول.
شابک	: 978-964-10-3568-8
وضعیت فهرست نویسی	: قیما
یادداشت	: کتابخانه.
موضوع	: آزاد ماهیان
شماره افزه	: آذرین، هاجر، ۱۳۴۵ -
شماره افزوده	: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۴ قح۲/۴ QL۶۳۷
رده بندی دیویی	: ۶۳۹/۳۷۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۰۷۱۶۰۱

عنوان کتاب: آزاد ماهیان: اکولوژی، سولوژی، تکثیر و پرورش

نألیف: حسین خارا، هاجر آذرین

نمایه ساز: زهره واحد طرح جلد: صفحه آرا مهرا الماسی

نوبت چاپ: اول تاریخ چاپ: ۱۳۹۴ شماره: ۲۰۰۰

تعداد صفحات: ۳۳۵ قطع: وزیری شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۳۵۶۸-۸

ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان
انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان

مرکز پخش: دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان - تلفن: ۰۱۳۴۲۳۳۹۰۵۳

آدرس: لاهیجان، انتهای کوی شقایق، مجتمع دانشگاه آزاد، ص. پ. ۱۶۱۶

کلیه حقوق قانونی و شرعی برای مولف و ناشر محفوظ می باشد و هیچ شخص حقیقی یا حقوقی حق تکثیر تمام یا قسمتی از این اثر را نداشته و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار خواهند گرفت.

فهرست مطالب

س	بیمه‌گذار
ف	مقدمه

فصل اول: چرخه زندگی آزادماهیان

۲	۱-۱- خاستگاه آزادماهیان
۳	۲-۱- تاریخچه زندگی
۱۰	۳-۱- راجا و لیبه تکامل
۱۰	۳-۱- لقاح
۱۱	۳-۳-۱- تکامل جنینی
۱۳	۳-۳-۱- تغریغ
۱۴	۴-۳-۱- آلودین
۱۵	۵-۳-۱- شنووری
۱۸	۴-۱- مهاجرت بچه‌ماهیان
۲۰	۵-۱- تغذیه
۲۱	۱-۵-۱- چرخه‌های فصلی و روزانه تغذیه
۲۴	۲-۵-۱- رفتارهای تغذیه‌ای
۲۹	۶-۱- مهاجرت
۳۱	۱-۶-۱- تغییرات زیستگاهی آزادماهیان اقیانوس آرام
۴۷	۲-۶-۱- مرحله مقدماتی
۴۸	۳-۶-۱- چرخه‌های فصلی مهاجرت
۵۱	۴-۶-۱- مرحله مهاجرت
۶۶	۷-۱- رفتار تخم‌ریزی
۶۷	۱-۷-۱- انتخاب مکان لانه
۶۹	۲-۷-۱- ساخت لانه
۷۲	۳-۷-۱- عشق‌ورزی ماهیان نر
۷۴	۴-۷-۱- تخم‌ریزی و پوشاندن تخم‌ها
۷۶	۵-۷-۱- الگوهای رنگی
۸۱	۶-۷-۱- رفتار مشاگرهای

۸۴	۱-۷-۷- ماهیان نر پیرو
۸۴	۱-۷-۸- دفاع ماهیان ماده از لانه

فصل دوم: تکثیر و پرورش آزادماهیان

۸۸	۱-۲- تکثیر مصنوعی آزادماهیان
۸۸	۲-۲- انتخاب و نگهداری مولدین
۸۸	۲-۲-۱- تعداد مولدین مورد نیاز
۸۸	۲-۲-۲- سبب جنسی
۸۹	۲-۲-۳- تشخیص مولدین نر و ماده
۹۰	۲-۲-۴- منشا موافق قابله تغییر
۹۱	۳-۲- فاکتورهای تأثیرگذار بر تولیدات جنسی مولدین (تخمک و اسپرم)
۹۱	۳-۲-۱- غذا
۹۱	۳-۲-۲- سن و اندازه مولدین
۹۳	۳-۲-۳- به‌گزینی مولدین
۹۴	۴-۲- لقاح مصنوعی
۹۴	۴-۲-۱- براساس گونه
۹۴	۴-۲-۲- براساس نژاد
۹۴	۴-۲-۳- براساس اقلیم
۹۵	۴-۲-۴- براساس سرعت جریان آب
۹۵	۴-۲-۵- براساس وضعیت سلامتی مولدین
۹۵	۵-۲- اقدامات اساسی بمنظور دستیابی به تولیدات جنسی مناسب
۹۷	۶-۲- بایه و اساس لقاح مصنوعی
۹۷	۶-۲-۱- اسپرم‌گیری و تخم‌گیری از مولدین و انجام عملیات لقاح
۹۹	۶-۲-۲- مراحل انکوباسیون تخم‌ها
۱۰۰	۶-۲-۳- تاسیسات و امکانات لازم برای انکوباسیون و پرورش لاروها
۱۰۱	۶-۲-۴- سیستم آبرسانی یک مرکز هجری
۱۰۱	۶-۲-۵- ترفاه‌های مورد نیاز جهت انکوباسیون تخم آزادماهیان
۱۰۳	۶-۲-۶- ترفاه‌های دایره‌های شکل
۱۰۴	۶-۲-۷- انکوباتورهای عمودی یا طبقه‌ای
۱۰۵	۶-۲-۸- فازهای مختلف در یک دوره هجری
۱۰۶	۶-۲-۹- مراقبت‌های ویژه تخم و آلودگی در طول دوره انکوباسیون

فصل سوم: آزاد ماهیان اقیانوسی آرام

۱۳۴	۱-۳-۱- ماهی آزاد ساکنی
۱۳۶	۱-۳-۱-۱- گیاهان
۱۳۷	۱-۳-۲- پراکنش جغرافیایی
۱۴۰	۱-۳-۳- سن و اندازه
۱۴۱	۱-۳-۴- مهاجرت به سمت بالای رودخانه
۱۴۵	۱-۳-۵- تولیدمثل
۱۴۷	۱-۳-۶- انکوئاسیون و تفریخ
۱۴۷	۱-۳-۷- میان جوان
۱۴۸	۱-۳-۸- ماهیان آب ویت
۱۴۹	۱-۳-۹- مرحله اقیانوسی
۱۵۱	۲-۳- ماهی آزاد صورتی یا گلابی
۱۵۲	۱-۲-۳- اکوتایپ
۱۵۲	۲-۲-۳- پراکنش جغرافیایی
۱۵۴	۲-۳-۳- سن و اندازه
۱۵۴	۲-۳-۴- مهاجرت به سمت بالای رودخانه
۱۵۵	۲-۳-۵- تولیدمثل
۱۵۷	۲-۳-۶- انکوئاسیون و تفریخ
۱۵۷	۲-۳-۷- ماهیان جوان
۱۵۸	۲-۳-۸- مرحله اقیانوسی
۱۵۹	۳-۳- ماهی آزاد جام
۱۶۰	۱-۳-۳- اکوتایپ
۱۶۱	۲-۳-۳- پراکنش جغرافیایی
۱۶۱	۳-۳-۳- سن و اندازه
۱۶۲	۳-۳-۴- مهاجرت به سمت بالای رودخانه
۱۶۳	۳-۳-۵- تولیدمثل
۱۶۵	۳-۳-۶- انکوئاسیون و تفریخ
۱۶۶	۳-۳-۷- ماهیان نوجوان
۱۶۶	۳-۳-۸- مرحله اقیانوسی
۱۶۸	۴-۳- آزاد ماهی چینوک
۱۶۹	۱-۴-۳- اکوتایپ

۱۷۰	۴-۳-۲- پراکنش جغرافیایی
۱۷۱	۴-۳-۳- سن و اندازه
۱۷۲	۴-۳-۴- مهاجرت به سمت بالای رودخانه
۱۷۳	۴-۳-۵- تولیدمثل
۱۷۴	۴-۳-۶- انکوباسیون و تغذیه
۱۷۵	۴-۳-۷- ماهیان نوجوان
۱۷۷	۴-۳-۸- مرحله اقیانوسی
۱۷۸	۴-۳-۹- آزادماهی کوه
۱۷۹	۴-۳-۱۰- اکوتایپ
۱۸۰	۴-۳-۱۱- پراکنش جغرافیایی
۱۸۱	۴-۳-۱۲- سن و اندازه
۱۸۲	۴-۳-۱۳- مهاجرت به سمت بالای رودخانه
۱۸۳	۴-۳-۱۴- تولیدمثل
۱۸۴	۴-۳-۱۵- انکوباسیون و تغذیه
۱۸۵	۴-۳-۱۶- ماهیان نوجوان
۱۸۷	۴-۳-۱۸- مرحله اقیانوسی
۱۸۸	۴-۳-۱۹- آزادماهی ماسو
۱۸۹	۴-۳-۲۰- اکوتایپ
۱۸۹	۴-۳-۲۱- پراکنش جغرافیایی
۱۹۰	۴-۳-۲۲- سن و اندازه
۱۹۱	۴-۳-۲۳- مهاجرت به سمت بالای رودخانه
۱۹۲	۴-۳-۲۴- تولیدمثل
۱۹۴	۴-۳-۲۶- انکوباسیون و تغذیه
۱۹۴	۴-۳-۲۷- ماهیان نوجوان و ماهیان نابالغ
۱۹۵	۴-۳-۲۸- مرحله اقیانوسی
۱۹۶	۴-۳-۲۹- آزادماهی اماچو
۱۹۷	۴-۳-۳۰- اکوتایپ
۱۹۷	۴-۳-۳۱- پراکنش جغرافیایی
۱۹۸	۴-۳-۳۲- سن و اندازه
۱۹۸	۴-۳-۳۳- مهاجرت به سمت بالای رودخانه
۱۹۹	۴-۳-۳۴- تولیدمثل

۱۹۹	۶-۷-۳- انکوباسیون و تغریخ
۲۰۰	۷-۷-۳- ماهیان نوجوان، نابالغ و ماهیان بالغ
۲۰۱	۸-۷-۳- مرحله اقیانوسی
۲۰۲	۸-۳- ماهیان قزل‌آلای اقیانوس آرام
۲۰۳	۹-۳- قزل‌آلای رنگین کمان
۲۰۴	۱-۹-۳- اکوتایپ
۲۰۵	۲-۹-۳- راکنش جغرافیایی
۲۰۶	۳-۹-۳- سن و اندازه
۲۰۷	۴-۹-۳- تولیدمثل
۲۰۸	۵-۹-۳- انکوباسیون و تغریخ
۲۰۹	۶-۹-۳- بچه‌مادران جوان، ماهیان نابالغ
۲۱۰	۷-۹-۳- مهاجرت
۲۱۱	۱۰-۳- قزل‌آلای گلوبریده
۲۱۲	۱-۱۰-۳- اکوتایپ
۲۱۳	۲-۱۰-۳- راکنش جغرافیایی
۲۱۴	۳-۱۰-۳- سن و اندازه
۲۱۵	۴-۱۰-۳- تولیدمثل
۲۱۶	۵-۱۰-۳- انکوباسیون و تغریخ
۲۱۷	۶-۱۰-۳- ماهیان جوان و ماهیان نابالغ
۲۱۸	۷-۱۰-۳- مهاجرت

فصل چهارم: آزادماهیان اقیانوس اطلس و چارها

۲۲۷	۱-۴- ماهی آزاد اقیانوس اطلس
۲۲۸	۱-۱-۴- اکوتایپ
۲۲۹	۲-۱-۴- راکنش جغرافیایی
۲۳۰	۳-۱-۴- سن و اندازه
۲۳۱	۴-۱-۴- تولیدمثل
۲۳۲	۵-۱-۴- انکوباسیون و تغریخ
۲۳۳	۶-۱-۴- ماهیان جوان و ماهیان نابالغ
۲۳۴	۷-۱-۴- مهاجرت
۲۳۵	۲-۴- قزل‌آلای قهوه‌ای

۲۴۰	 ۱-۲-۴ اکوتایپ
۲۴۲	 ۳-۲-۴ پراکنش جغرافیایی
۲۴۳	 ۴-۲-۲ تولیدمثل
۲۴۵	 ۵-۲-۴ انکوباسیون و تفریح
۲۴۶	 ۶-۲-۴ ماهیان جوان و ماهیان نابالغ
۲۴۷	 ۷-۲-۴ مهاجرت
۲۴۹	 ۳-۴ چار با
۲۵۰	 ۴-۴ چار جوی
۲۵۱	 ۴-۴ اکوتایپ
۲۵۱	 ۲-۴-۴ پراکنش جغرافیایی
۲۵۲	 ۳-۴-۴ سن و اندازه
۲۵۳	 ۴-۴-۴ تولیدمثل
۲۵۵	 ۵-۴-۴ انکوباسیون و تفریح
۲۵۶	 ۶-۴-۴ ماهیان جوان و ماهیان نابالغ
۲۵۷	 ۷-۴-۴ مهاجرت
۲۵۸	 ۵-۴ ماهی چار دریاجهای
۲۵۸	 ۱-۵-۴ اکوتایپ
۲۵۹	 ۲-۵-۴ پراکنش جغرافیایی
۲۶۰	 ۳-۵-۴ سن و اندازه
۲۶۲	 ۴-۵-۴ تولیدمثل
۲۶۵	 ۵-۵-۴ انکوباسیون و تفریح
۲۶۶	 ۶-۵-۴ ماهیان نوجوان و ماهیان نابالغ
۲۶۷	 ۷-۵-۴ مهاجرت
۲۶۸	 ۶-۴ ماهی چار دولی واردن
۲۶۹	 ۱-۶-۴ اکوتایپ
۲۷۱	 ۲-۶-۴ پراکنش جغرافیایی
۲۷۲	 ۳-۶-۴ سن و اندازه
۲۷۳	 ۴-۶-۴ تولیدمثل
۲۷۴	 ۵-۶-۴ انکوباسیون و تفریح
۲۷۵	 ۶-۶-۴ ماهیان جوان و ماهیان نابالغ

۲۷۶	 مهاجرت ۷-۶-۴
۲۷۷	 ماهی چار قطب شمال ۷-۴
۲۷۸	 اکوتایپ ۱-۷-۴
۲۷۹	 پراکنش جغرافیایی ۲-۷-۴
۲۸۰	 سن و اندازه ۳-۷-۴
۲۸۱	 تولیدمثل ۴-۷-۴
۲۸۴	 کوباسیون و تفریح ۵-۷-۴
۲۸۴	 ماهیان جوان و ماهیان نابالغ ۶-۷-۴
۲۸۶	 مهاجرت ۷-۷-۴

فصل پنجم: آزادماهیان آب‌های شیرین

۲۹۱	 ماهی قرل‌آلای دریای خزر ۱-۵
۲۹۱	 مشخصات ۱-۱-۵
۲۹۱	 زیستشناسی ۲-۱-۵
۲۹۴	 ماهی قرل‌آلای خال قرمز ۲-۵
۲۹۴	 مشخصات ۱-۲-۵
۲۹۴	 زیستشناسی ۲-۲-۵
۲۹۶	 آزادماهی دانوب ۳-۵
۲۹۶	 مشخصات ۱-۳-۵
۲۹۶	 زیستشناسی ۲-۳-۵
۲۹۸	 آزادماهی ولگا ۴-۵
۲۹۸	 مشخصات ۱-۴-۵
۲۹۸	 زیستشناسی ۲-۴-۵
۳۰۰	 خانواده سفید ماهیان ۵-۵
۳۰۲	 سفید ماهی ۶-۵
۳۰۲	 مشخصات ۱-۶-۵
۳۰۲	 زیست شناسی ۲-۶-۵
۳۰۳	 سفید ماهی جویباری ۷-۵
۳۰۳	 مشخصات ۱-۷-۵
۳۰۳	 زیست‌شناسی ۲-۷-۵
۳۰۴	 سفیدماهی بوکش ۸-۵

۳۰۴	 ۱-۸-۵ مشخصات
۳۰۵	 ۲-۸-۵ زیست‌شناسی
۳۰۵	 ۹-۵ سفیدماهی قزل‌آلای
۳۰۵	 ۱-۹-۵ مشخصات
۳۰۵	 ۲-۹-۵ زیست‌شناسی
۳۰۶	 ۱۰-۵ سفیدماهی گملین
۳۰۶	 ۱-۱۰-۵ مشخصات
۳۰۶	 ۲-۱۰-۵ زیست‌شناسی
۳۰۷	 ۱۱-۵ سفیدماهی پوزه بلند
۳۰۷	 ۱-۱۱-۵ مشخصات
۳۰۷	 ۲-۱۱-۵ زیست‌شناسی
۳۰۸	 ۱۲-۵ ماهی بلندباله
۳۰۸	 ۱-۱۲-۵ مشخصات
۳۰۸	 ۲-۱۲-۵ زیست‌شناسی
۳۱۰	 ۱۳-۵ خانواده فلس نازک ماهی
۳۱۰	 ۱۴-۵ ماهی فلس نازک
۳۱۰	 ۱-۱۴-۵ مشخصات
۳۱۱	 ۲-۱۴-۵ زیست‌شناسی
۳۱۲	 ۱۵-۵ خانواده سگ‌ماهیان
۳۱۲	 ۱۶-۵ سگ‌ماهی
۳۱۲	 ۱-۱۶-۵ مشخصات
۳۱۲	 ۲-۱۶-۵ زیست‌شناسی
۳۱۳	 ۱۷-۵ سگ‌ماهی آمریکایی
۳۱۳	 ۱-۱۷-۵ مشخصات
۳۱۳	 ۲-۱۷-۵ زیست‌شناسی
۳۱۵	 منابع

مقدمه

راسته آزادماهی شکلان^۱ دارای ۵ خانواده می‌باشد، خانواده آزادماهیان^۲، خانواده سفیدماهیان^۳، خانواده بلند باله ماهیان^۴، خانواده فلس نازک ماهیان^۵ و خانواده سگ ماهیان^۶، در بین خانواده‌های مذکور، فقط خانواده سگ ماهیان فاقد باله چربی می‌باشند و بقیه خانواده‌ها دارای باله چربی می‌باشند که در حدواسط باله پشتی و دمی آنها قرار دارد. باله چربی فاقد شعاعهای سخت و نرم می‌باشد. خانواده آزادماهیان دارای ۶ جنس به نامهای جنس سا^۷ و، هوچو^۸، انکورینکوس^۹، سالموتیموس^{۱۰}، سالولینوس^{۱۱} و استنودوس^{۱۲} می‌باشد. آزادماهیان از آبهای سرد استخوانی می‌باشند که در آبهای با درجه حرارت پایین و در نیمکره شمالی زندگی کرده‌اند. ماهیان ماده این خانواده فاقد مجرای تخم‌بر می‌باشند و تخم پس از زایش در حفره شکمی افتاده و سپس از مجرای تناسلی به خارج هدایت می‌شود. از اینرو می‌توان با کشیدن دست در زیر شکم ماهی مولد رسیده، تخم‌ها را به آسانی از بدن خارج نمود. در بسترهای سنگریزه‌ای رودخانه‌ها و یا در کرانه دریاچه‌ها تخم‌ریزی می‌نمایند، که تخم‌ها در سنگریزه‌ها دوره انکوباسیون را سپری می‌نمایند. بچه‌ماهی بیرون آمده از سنگریزه به‌عنوان بچه‌ماهی زرد رنگ برای تغذیه و مهاجرت آماده می‌باشد. چرخه‌ی زندگی برخی از آزادماهیان به‌طور کامل در آبهای شیرین سپری

^۱ - Salmoniformes

^۲ - Salmonidae

^۳ - Coregonidae

^۴ - Thymallidae

^۵ - Osmeridae

^۶ - Umbridae

^۷ - *Salmo*

^۸ - *Hucho*

^۹ - *Oncorhynchus*

^{۱۰} - *Salmothymus*

^{۱۱} - *Salvelinus*

^{۱۲} - *Stenodus*

می‌گردد، در صورتی که برخی دیگر آنادروموس می‌باشند که بخشی از مرحله رشدشان در آب‌های شور سپری می‌شود. زمانی که بالغ شدند برای تخم‌ریزی به محل‌های تولیدمثلی والدین‌شان بازمی‌گردند. به‌طور کلی از نظر اندازه، آزادماهیان، ماهیان بزرگی می‌باشند و از فراوانی بالایی برخوردار هستند که به سهولت نیز صید می‌گردند. از نظر تجاری ماهیان با اهمیتی بوده و از نظر صید تفریحی با ارزش می‌باشند و به عنوان یک منبع غذایی برای اهالی بومی منطقه محسوب می‌گردند. در میان آن‌ها، نژادهای مختلف بر حسب شرایط محلی بوجود آمده‌اند که از نظر شکل بدن و نحوه زندگی با هم متفاوتند و به همین جهت شناسایی آن‌ها، دلیل تنوع زیادشان مشکل می‌باشد. نیازمندی‌های ساده آن‌ها جهت انکوباسیون در شرایط سنتزی معرفی می‌شود. این ماهیان به بسیاری از نواحی جدید دنیا را امکان‌پذیر ساخته است. علاوه بر این یافته‌های جدید در خصوص نیازمندی‌های زیستی این ماهیان و شرایط محیط انکوباسیون و تربیت آن‌ها، امکان پرورش آزادماهیان را ضروری دانسته است.