

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

زیست فناوری در تکثیر و پرورش ماهیان

مؤلفان

مهندس سید مرتضی ابراهیمزاده

(مرکز آموزش عالی علمی کاربردی شهید مسعود)

دکتر علی طاهری میرقائد

(استادیار دانشکده دامپزشکی تهران)

سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی

۱۳۹۴

عنوان و نام پدیدآور	زیست فناوری در تکثیر و پرورش ماهیان/ تألیف سید مرتضی ابراهیمزاده، علی طاهری میرقائد.
مشخصات نشر	تهران: سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	۱۵۲ص: مصور.
شابک	۹۷۸ ۶۰۰ ۱۰۲ ۶۴۳ ۰
وضعیت فهرست نویسی	فبا
موضوع	ماهی ها- پرورش و تکثیر
موضوع	حوضچه های پرورش ماهی
موضوع	تکنولوژی زیستی
شناسه افزوده	ابراهیمزاده، سید مرتضی؛ ۱۳۵۷
شناسه افزوده	طاهری میرقائد، علی؛ ۱۳۴۸
شناسه افزوده	سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی
رده بندی کنگره	۱۳۹۳ ق ۲۹/ ۱۵۵/ ۵ SH
رده بندی دیویی	۶۳۹/ ۳
شماره کتابشناسی ملی	۳۶۲۳۱۸۶

زیست فناوری در تکثیر و پرورش ماهیان

مولفان: مهندس سید مرتضی ابراهیمزاده - دکتر علی طاهری میرقائد

ناشر: سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی

چاپ: اول - ۱۳۹۴

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۱۰۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۰۲-۶۴۳-۰

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است. هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه نماید مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.



سازمان انتشارات

نشانی سازمان انتشارات: تهران - خیابان انقلاب اسلامی - خیابان فخرروزی - خیابان شهدای ژاندارمری - پلاک ۷۲، تلفن: ۶۶۹۵۲۹۲۸

مرکز پخش:

خیابان انقلاب - بین فلسطین و چهارراه ولیعصر - جنب مؤسسه نمایشگاه های فرهنگی ایران - تلفن: ۶-۶۶۴۸۷۶۲۵

پایگاه اطلاع رسانی: www.isba.ir پست الکترونیکی: info@isba.ir فروشگاه اینترنتی: www.idbook.ir

فصل ۱- کنترل تولیدمثل در ماهیان پرورشی	۱
چرخه تولیدمثلی ماهی و کنترل آن	۲
زرده سازی، بلوغ اووسیت و اوولاسیون	۶
اسپرماٹوژنز و اسپرمییشن	۱۱
تخمک و اسپرم ریزی	۱۴
انواع تکامل غدد جنسی	۱۶
استراتژی ها و نارسایی تولیدمثلی ماهیان در اسارت	۱۷
هورمون ترایی برای کنترل تولیدمثل	۲۲
تنظیم محیطی تولیدمثل ماهی	۲۹
تکنیک های دست کاری محیطی تولیدمثل ماهی	۳۳
فصل ۲- تغییر جنسیت در ماهیان	۳۷
سازوکار تظاهر جنسیت در ماهیان	۳۸
تعیین جنسیت	۳۹
تمایز جنسی	۴۲
دو شکلی جنسی	۴۳
عقیم سازی شیمیایی و مکانیکی	۴۵
تغییر جنسیت هورمونی	۴۷
ارزیابی اثرات هورمون های استروئیدی	۵۱
ملاحظات بهداشتی	۵۵
تغییر جنسیت و دست ورزی ژنتیکی	۵۶
فصل ۳- دست ورزی کروموزومی ماهیان	۶۳
ماده زایی و نر زایی	۶۴
القاء ماده زایی	۶۴
القاء نر زایی	۷۱
پلی پلوئیدی	۷۴
القاء تربیلوئیدی در ماهیان	۷۵
سلول های ماهیان تربیلوئید	۷۷
شناسایی تربیلوئیدها	۷۷

۷۹	عملکرد ماهیان تریپلوئید
۸۶	تتراپلوئیدی
۹۱	فصل ۴- انجماد سلول‌های جنسی و جنین ماهیان
۹۲	انجماد سلول‌های جنسی
۹۲	جنبه‌های زیستی سلول‌های جنسی
۹۲	ریخت‌شناسی اسپرم
۹۳	متابولیسم اسپرم
۹۴	تحرک اسپرم
۹۶	ذخیره کوتاه مدت اسپرم
۹۷	انجماد طولانی مدت اسپرم ماهی
۹۸	عوامل مؤثر بر انجماد اسپرم ماهی
۱۰۲	کاربردهای انجماد اسپرم
۱۰۲	مورفولوژی تخمک
۱۰۳	ذخیره کوتاه مدت تخمک
۱۰۴	انجماد طولانی مدت تخم و جنین ماهی
۱۱۵	فصل ۵- پیوند سلول‌های زاینده و پیوند هسته‌ای
۱۱۶	زیست‌شناسی سلول‌های زاینده
۱۱۶	روش‌های پیوند سلول‌های زاینده
۱۱۶	پیوند بلاستومر
۱۱۷	پیوند بلاستودرم
۱۱۸	پیوند سلول‌های زاینده ابتدایی در جنین ماهی
۱۳۰	پیوند هسته‌ای - آمیخته‌های (دورگه‌های) هسته‌ای - سیتوپلاسمی
۱۳۷	فصل ۶- مهندسی ژنتیک و ژنتیک مولکولی
۱۳۷	انتقال ژن
۱۳۷	ماهیان تراریخته
۱۳۹	هورمون رشد
۱۴۲	پروتئین ضدیخ
۱۴۳	مقاومت به بیماری
۱۴۷	متابولیسم گیاهان خشکی‌زی

۱۴۹	 عقیمی و قطع ژن ویژه غدد جنسی
۱۴۹	 مباحث زیست محیطی و بهداشت انسانی
۱۵۳	 واکسن های ژنی
۱۵۳	 انواع واکسن ها
۱۵۶	 ژنتیک مولکولی و ژنومیکس
۱۵۷	 نشانگرهای مولکولی
۱۵۹	 مطالعات بیان ژن
۱۶۰	 DNA بار کدینگ
۱۶۵	فصل ۷- کشت سلول
۱۶۶	 مزایای کشت سلول های حیوانی
۱۶۶	 ریخت شناسی سلول ها در محیط کشت
۱۶۷	 تیره های سلولی و کشت های اولیه
۱۶۸	 محیط و مواد افزودنی
۱۷۱	 دمای کشت
۱۷۲	 کشت مجدد
۱۷۳	 جداسازی سلول
۱۷۳	 کشت های اولیه
۱۷۵	 تیره های سلولی
۱۷۵	 مراحل کشت
۱۷۷	 روش های تعیین ویژگی های تیره های سلولی حیوانی
۱۷۸	 بررسی کروموزوم ها
۱۷۸	 بررسی فعالیت آنزیم
۱۷۸	 بررسی های ایزوآنزیمی
۱۷۹	 آنتی بادی نشان دار
۱۸۰	 انگشت نگاری DNA
۱۸۰	 کنترل کشت تیره های سلولی حیوانی
۱۸۱	 اندازه گیری بقاء سلول های حیوانی
۱۸۲	 انجماد سلول ها
۱۸۳	 سلول های بنیادی

۱۸۴	سلول‌های بنیادی جنینی ماهی.....
۱۸۵	فناوری سلول‌های بنیادی جنینی در ماهی.....
۱۸۷	ویژگی‌های پرتوانی سلول‌های بنیادی جنینی.....
۱۹۱	ضمیمه ۱- دستورالعمل انجماد اسپرم آزادماهیان.....
۱۹۷	ضمیمه ۲- دستورالعمل ماده‌زایی در ماهی گورخری.....
۲۰۱	ضمیمه ۳- دستورالعمل نر‌زایی در ماهی گورخری.....
۲۰۵	ضمیمه ۴- دستورالعمل کشت سلول.....
۲۰۷	اشکال رنگی.....
۲۱۵	نمایه.....

www.ketab.ir

پیشگفتار

در چند دهه اخیر، سریع‌ترین رشد در صنعت غذایی مربوط به پرورش آبزیان بوده است، به‌طوری‌که صنعت آبی‌پروری از سال ۱۹۷۰ به‌طور سالانه رشدی برابر با ۸/۸ درصد داشته است. این سرعت رشد، بیشتر از فعالیت‌های ماهیگیری و تولید گوشت از حیوانات مزرعه‌ای بوده است. در طی این سال‌ها تقاضای جهانی برای غذای دریایی به رشد خود ادامه داده است. مصرف جهانی آبزیان از متوسط ۹/۹ کیلوگرم در سال‌های ۱۹۶۰ به ۱۹/۲ کیلوگرم (تخمین اولیه) در سال ۲۰۱۲ رسیده است. این اتفاق ناشی از رشد جمعیت جهانی و افزایش مصرف سالانه به‌دلیل افزایش مصرف پروتئین در کشورهای در حال توسعه و افزایش پیش‌آگاهی از پروتئین دریایی در بسیاری از کشورهای توسعه یافته، می‌باشد. فعالیت‌های آبی‌پروری در کشور ما بیشتر مربوط به تلاش فعالان این بخش در سه دهه اخیر می‌باشد. براساس آمار سازمان شیلات ایران، میزان تولید این صنعت نوپای اقتصادی از ۴۴۱۲۰ تن در سال ۱۳۷۲ به بیش از ۳۳۸ هزار تن در سال ۱۳۹۲ رسیده است و با وجود این‌که مصرف سرانه آبزیان در کشور از حدود یک کیلوگرم در سال ۱۳۵۷ به ۸/۵ کیلوگرم در سال ۱۳۹۲ رسیده است، اما هنوز از نصف متوسط جهانی کمتر است. بنابراین، رشد مصرف آبزیان، به‌خصوص ماهی در کشور قابل مشاهده است و با توجه به افزایش جمعیت کشور و افزایش آگاهی از فواید مصرف پروتئین آبزیان برای سلامتی و بهداشت انسانی و با توجه به رشد ناچیز تولیدات ناشی از صید و محدود بودن منابع طبیعی آبزیان، فعالیت آبی‌پروری برای تأمین این نیازهای در حال رشد گزینه مناسبی محسوب می‌شود. در کشور ما این میزان رشد بیش از آن‌که متکی بر فناوری‌های نوین باشد، بیشتر مدیون استفاده از منابع بکر طبیعی اعم از آب و زمین بوده است. با توجه به موقعیت جغرافیایی کشور و چالش‌های موجود در زمینه کمبود آب، یافتن راهکارهایی برای حفظ رشد تولید آبزیان و صرفه‌جویی در منابع آبی و زمینی کشور ضروری به نظر می‌رسد. یکی از راه‌های تأمین نیازهای پروتئین آبزیان کشور، افزایش میزان تولید در واحد سطح می‌باشد. برای نیل به این هدف، استفاده از فناوری‌های نوین در برطرف نمودن مشکلات همراه تولید آبزیان و افزایش میزان تولید در واحد سطح مؤثر می‌باشد.

هدف از نگارش این کتاب، معرفی برخی از فناوری‌های زیستی مؤثر در صنعت پرورش ماهی می‌باشد. برخی از این فناوری‌های زیستی قدمت طولانی‌تری در صنعت پرورش ماهی دارند، به‌طوری‌که به‌کارگیری آن‌ها سبب رفع بسیاری از مشکلات اساسی در تکثیر و پرورش ماهی شده است و برخی دیگر از این فناوری‌ها دامنه وسیع تحقیقاتی پیدا نموده‌اند و دیر یا زود وارد چرخه تولید ماهی خواهند شد.

فصل اول کتاب در مورد کنترل تولیدمثل ماهی در شرایط اسارت با استفاده از فناوری‌های زیستی می‌باشد و به مهم‌ترین پیشرفت‌هایی که منجر به تکثیر ماهی در شرایط پرورشی و

خارج شدن اتکای پرورش ماهی به منابع طبیعی برای تأمین لارو مورد نیاز برای پرورش پرداخته شده است. یکی از مشکلات پرورش ماهی ارجحیت یک جنس به جنس دیگر برای پرورش و در برخی موارد عقیم نمودن ماهیان است. در فصل دوم در زمینه فناوری‌های زیستی موجود درباره تغییر جنسیت و عقیم نمودن ماهیان بحث شده است. در فصل سوم، در مورد فناوری‌های موجود در زمینه دست‌ورزی کروموزومی ماهیان برای رسیدن به اهداف پرورشی از جمله ماده‌زایی، نر‌زایی و القاء پلی‌پلوئیدی صحبت شده است. یکی از کاربردهای مهم فناوری زیستی در زمینه تکثیر ماهیان و حفظ ذخایر ژنتیکی ماهیان در معرض خطر، انجماد سلول‌های جنسی، تخم و جنین ماهی می‌باشد. در فصل چهارم به فناوری موفق انجماد اسپرم ماهیان و نتایج تحقیقات در مورد انجماد جنین ماهی اشاره شده است. در فصل پنجم زمینه تحقیقاتی نوین و جذاب در زمینه پیوند سلول‌های زاینده و پیوند هسته‌ای معرفی شده است. این فناوری در آینده نزدیک می‌تواند در حفظ ذخایر ژنتیکی و کمک به برطرف نمودن نارسایی‌های تولیدمثلی ماهیان مؤثر باشد. مهندسی ژنتیک ماهیان نیز از جمله میدان‌های تحقیقاتی است که کارهای زیادی در این زمینه انجام شده است. استفاده از این فناوری در اصلاح رشد، افزایش مقاومت به بیماری و ... در ماهیان مؤثر بوده است که البته مباحث انسانی و زیست‌محیطی در این زمینه وجود دارد که در فصل ششم به آن‌ها پرداخته شده است. در فصل هفتم یکی از فناوری‌های پرکاربرد در زمینه تحقیقات زیست‌شناسی سلولی، فیزیولوژی، بیماری‌ها و سم‌شناسی ماهیان؛ یعنی کشت سلولی ماهی بحث شده است.

نگارندگان امیدوارند مطالب ارائه شده در این کتاب کمکی به محققین و فعالان در صنعت پرورش ماهی باشد و در رفع برخی مشکلات پیش‌روی این صنعت نوپا مؤثر واقع شود. باوجود تلاش نگارندگان، این کتاب خالی از اشکال نمی‌باشد. لذا از خوانندگان ارجمند کتاب تقاضا داریم نقطه نظرات خود را جهت بهبود کیفیت کتاب در چاپ‌های آتی منعکس نمایند.

و من الله التوفیق

مهندس سید مرتضی ابراهیم‌زاده

دکتر علی طاهری میرقائد