

مقدمه‌ای بر بیوتکنولوژی آبریان

مؤلفین:

دکتر علی طاهری میرقائد

(دانشیار دانشگاه تهران)

نسیم آگاهی

دانشجوی دکتری دامپزشکی دانشگاه تهران

دکتر قاسم عسکری

(دکتری ژنتیک و بیوتکنولوژی آبریان)

دکتر شفیق شفیعی

(استادیار دانشگاه تربیت مدرس)

عنوان و نام پدیدآور : مقدمه‌ای بر رباتیک و فناوری آبریزان / مولفین: قاسم عسکری - [و دیگران].

مشخصات نشر : تهران: سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی، ۱۳۹۵.

مشخصات ظاهری : ۱۹۰ ص.

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۱۰۲-۹۰۰-۴

وضعیت فهرست نویسی : فیا

یادداشت : مولفین: قاسم عسکری، علی طاهری میرقاند، شفیق شفیعی، نسیم آگاهی.

موضوع : تکنولوژی زیستی آبریزان

موضوع : آبریز پروری

موضوع : تکنولوژی زیستی دریایی

شناسه افزوده : عسکری، قاسم، ۱۳۶۷

شناسه افزوده : سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی

رده‌بندی کنگره : ۷۱۲ ق ۱۳۴ SH

رده‌بندی دیویی : ۵۷۶

شماره کتابشناسی ملی : ۴۰۱۶۸۴۵

مقدمه‌ای بر رباتیک و فناوری آبریزان

مولفین: قاسم عسکری - علی طاهری میرقاند - شفیق شفیعی - نسیم آگاهی

ناشر: سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی

چاپ: اول - ۹۵

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۱۲۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۰۲-۹۰۰-۴

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است. هر گونه نقض یا کسر از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه نماید مورد پیگرد قانونی قرار می‌گیرد. دریافت.



سازمان انتشارات

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

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

پایگاه اطلاع‌رسانی: www.isba.ir پست الکترونیکی: info@isba.ir فروشگاه اینترنتی: www.Jdbook.ir

فهرست

عنوان

صفحه

پیش‌گفتار	۷
مقدمه	۱۱
فصل اول: نمو سلولهای جنسی و تکامل گنادی	۱۳
۱- تکامل سلولهای جنسی	۱۳
۱-۱-۱- سرامای زایا	۱۳
۱-۱-۲- غدد جنسی اولیه	۱۶
۲-۱- تمایز گناد	۱۷
۱-۲-۱- گونه‌های گونوکرستیک	۱۸
۲-۲-۱- هرمافرودیت معمر	۲۰
۳-۲-۱- ثبات جنسیت در گونه‌های گونوکرستیک	۲۵
فصل دوم: تمایز جنسیت	۲۷
۱-۲- نقش اندوکرین در تمایز جنسیت	۲۷
۲-۲- فرایند تولید استروئیدها در ماهیان	۲۸
۳-۲- سلولهای تولیدکننده استروئیدهای جنسی	۳۰
۴-۲- آنتوزنی تولید استروئیدها در ماهیان	۳۳
۵-۲- گیرنده‌های استروئید جنسی	۳۶
۶-۲- کنترل هورمونی زره‌سازی	۳۷
۷-۲- کنترل هورمونی بلوغ جنسی	۳۹
۸-۲- کنترل نورواندوکرین تکامل گناد	۴۲
۹-۲- کنترل استروئیدی تمایز جنسیت در ماهیان هرمافرودیت	۴۶
۱۰-۲- کنترل عصبی غدد درون‌ریز بر تمایز گناد	۴۸
۱۱-۲- متابولیسم خارج گنادی و ترشح استروئیدهای جنسی	۵۰
فصل سوم: تمایز جنسیت در ماهیان	۵۳
۱-۳- سیستم‌های تعیین جنسیت در ماهیان	۵۳
۲-۳- تعیین جنسیت ژنتیکی	۵۵

- ۳-۳- فاکتورهای محیطی مرتبط با جنسیت..... ۵۸
- ۳-۴- سیستمهای تک ژنی؛ کروموزومهای جنسی..... ۵۹
- ۳-۵- سیستمهای چندژنی..... ۶۰
- ۳-۶- ژنهای موثر در تعیین و تمایز جنسی در ماهیان استخوانی..... ۶۱
- ۳-۶-۱- ژن DMRT1:..... ۶۱
- ۳-۶-۲- ژن SOX:..... ۶۲
- ۳-۶-۳- ژن CYP19:..... ۶۴
- ۳-۶-۴- ژن FTZ-F1(Sf-1)..... ۶۵
- ۳-۶-۵- ژن Amh (MIS)..... ۶۵
- ۳-۶-۶- ژن WT1..... ۶۶
- ۳-۶-۷- ژن Foxl2..... ۶۶
- ۳-۸-۱- ژن Dax1..... ۶۷
- ۳-۹-۶- ژنهای دخیل در تعیین جنسیت وابسته به دما (TSD)..... ۶۷
- ۳-۷- مطالعات سیستمهای تک کروموزومهای جنسی ماهیان..... ۶۸
- ۳-۸- شکل پذیری، تعامل کروموزومهای جنسی در ماهیان..... ۷۰
- ۳-۹- شواهد ژنتیکی و مولکولی مشاهده شده برای کروموزومهای جنسی..... ۷۳
- ۳-۱۰- نشانگرهای فنوتیپی..... ۷۴
- ۳-۱۱- نشانگرهای پروتئینی..... ۷۵
- ۳-۱۲- نشانگرهای DNA..... ۷۶
- ۳-۱۳- فاکتورهای کنترل تعیین جنسیت..... ۸۱
- فصل چهارم: مکانیسمهای ژنتیکی غیر معمول در جنسیت آبزیان..... ۸۵**
- ۴-۱- هیبریداسیون..... ۸۵
- ۴-۲- تغییر جنسیت با استفاده از تلاقی افراد..... ۸۶
- ۴-۳- مکانیسمهای ژنتیکی تغییر جنسیت..... ۹۰
- ۴-۴- ماده زائی..... ۹۰
- ۴-۴-۱- ماده سازی طبیعی..... ۹۵
- ۴-۴-۲- هیبریدوژنریز..... ۹۸
- ۴-۴-۳- آندروژنریز..... ۱۰۰
- ۴-۴-۴- پلی پلوئیدی..... ۱۰۱
- ۴-۴-۵- کاربرد القاء پلی پلوئیدی..... ۱۰۵
- ۴-۴-۶- آنیوپلوئیدی..... ۱۰۵
- ۴-۵- ایجاد تریپلوئیدی..... ۱۰۶
- ۴-۵-۱- تریپلوئیدی غیر القایی (غیر مستقیم)..... ۱۰۶

۱۰۶	۴-۵-۲-تریپلوئیدی القایی (مستقیم).....
۱۰۷	۴-۵-۳-مکانیسم و نحوه‌ی القاء تریپلوئیدی در ماهی.....
۱۰۸	۴-۵-۶-مکانیسم القاء تتراپلوئیدی در ماهی.....
۱۰۸	۴-۶-۱-استفاده از تتراپلوئیدها برای تولید افراد تریپلوئید.....
۱۰۹	۴-۶-۲-مزایا و معایب القای تتراپلوئیدی.....
۱۱۰	۴-۷-۱-توپلی پلوئیدی طبیعی.....
۱۱۰	۴-۸-۱-آلو پلی پلوئیدی طبیعی.....
۱۱۰	۴-۸-۱-آلو تریپلوئیدهای طبیعی.....
۱۱۱	۴-۹-۱-توپلی و آلو تتراپلوئیدی طبیعی.....
۱۱۱	۴-۱۰-۱-اصول القای پلی پلوئیدی در ماهیان و نرم تنان.....
۱۱۳	۴-۱۱-۱-دسترالعمل شوک حرارتی و فشار هیدروستاتیک.....
۱۱۵	۴-۱۲-۱-تعیین میزان پلوئیدی.....
۱۱۷	۴-۳-۱-پیامدها، القای تریپلوئیدی و مقایسه با هم‌نوعان دیپلوئید.....
۱۲۳	فصل پنجم: عوامل، محیطی، تعیین جنسیت.....
۱۲۳	۵-۱-۱-استروئیدهای مندرج خارجی.....
۱۳۲	۵-۲-۱-دما و سایر مفسرهای فیزیکی.....
۱۳۷	۵-۳-۱-کنترل‌های رفتاری، مکانیسم‌ها، جنسیت.....
۱۴۰	۵-۴-۱-آلودگی.....
۱۴۵	۵-۵-۱-مکانیسم‌های تعیین جنسیت در اواء ماهیان.....
۱۴۵	۵-۵-۱-۱-مطالعات سیتوژنتیک.....
۱۴۵	۵-۵-۲-تجزیه و تحلیل نسبت‌های جنسی در خانواده.....
۱۴۶	۵-۵-۳-بررسی نسبت جنسیت نتاج حاصل از افراد در گشت جنسیت یافته.....
۱۴۶	۵-۵-۴-توسعه سویه‌های تک جنس.....
۱۵۰	۵-۶-۱-جداسازی نشانگرهای DNA ویژه جنسیت.....
۱۵۲	۵-۷-۱-نتیجه‌گیری و دورنمای آینده.....
۱۵۵	منابع.....

پیش گفتار

در حال حاضر بسیاری از اطلاعات مرتبط با روند تمایز جنسیت در ماهیان و مکانیسم‌های اولیه درگیر در تعیین جنسیت شناخته شده است. طیف وسیعی از انواع تمایز غدد جنسی برای ماهیان، گونه‌های گونوکورستیک با در اختیار داشتن صرفاً تخمدان یا بافت‌ها و گونه‌های هرمافرودیت دارای توانایی دو جنسی بودن (هم نر^۱ و هم ماده^۲) شرح داده شده است. تعیین جنسیت در ماهی روند بسیار انعطاف پذیر و با توجه به الگوهای تکاملی در میان جنس‌ها و خانواده‌های مختلف مشاهده شده و در میان افراد منوط به اصلاح عوامل خارجی می‌باشد. این عوامل قادر بوده بر سلول‌های سوما یک سلول‌های اولیه^۳ جنسی اثر گذاشته و این اثر گذاری شامل عواملی با منشأ ژنتیکی، محیطی (به عنوان مثال دما)، رفتاری و عوامل فیزیولوژیکی می‌باشد. استروئیدهای جنسی خارج سلولی مورد استفاده در تعیین جنسیت قادر بوده روند تمایز جنسیت در ماهی را به شدت تحت تاثیر قرار دهد. ثابت گردیده استروئیدهای جنسی نقش حیاتی در اندازه گنادهای تمایزات بعدی آن دارا می‌باشد. اطلاعات دقیق در مورد سیستم تولید استروئیدهای جنسی و آنزیم‌های موثر بر تولید آنها در ماهیان موجود می‌باشد. هورمون‌های استرادیول^۴ و ۱۷-آلفا و ۲۰-بتا-دی هیدروکسی -۴- پرژن -۳- ۱۵- (۱۷-آلفا، ۲۰-بتا- DP) با یک فرایند دو مرحله‌ای باعث ایجاد لایه‌های سلولی مختلف در غدد جنسی شده و بر تمایز غدد جنسی و غیر جنسی تاثیر گذار می‌باشند. توسعه و تمایز گنادهای جنسی از ماهیان تحت کنترل هورمون‌های آزاد شده از غده هیپوفیز (گنادوتروپین‌ها) بوده و اغلب توسط هورمون‌های آزاد (GnRH) و سایر عوامل از جمله غدد عصبی و غدد جنسی تنظیم می‌شود. تعیین جنسیت رفتاری در ماهیان شامل سیستم‌های تک ژنی^۵ و یا چند ژنی^۶ بوده که از کنار هم قرار گرفتن عوامل ژنتیکی در کروموزوم‌های جنسی و غیر جنسی ایجاد می‌گردد. در سیستم‌های ژنتیکی، ترکیبی خاص یا آمیزه‌ای از ترکیبات می‌تواند در مسیر تعیین جنسیت نقش عمده‌ای داشته باشند، به نحوی که عوامل محیطی تأثیر اندکی داشته باشند. برخی از ژن‌ها می‌توانند رشد و توسعه تخمدان و برخی

1- protandrous

2- protogynous

3- germ cells

4- estradiol

5- 20h-dihydroxy-4-pregnen-3-one

6- monogenic

7- polygenic

دیگر رشد بیضه را هدایت نمایند و جنسیت یک فرد خاص با قدرت عوامل ژنتیکی که از والدینش دریافت می‌کند، تعیین می‌گردد. ژن‌های درگیر در تعیین جنسیت ممکن است در ژنوم پراکنده شده، بر روی کروموزوم‌های افراد قرار گرفته و یا فقط به یک لوکوس ژنتیکی محدود شده باشد (دلون و ناگهاما، ۲۰۰۲). کروموزوم‌های جنسی حدود ۱۰ درصد از ماهیان مورد بررسی قرار گرفته و صفات فنوتیپی وابسته به جنس، پروتئین‌ها و نشانگرهای مولکولی ژنتیکی در برخی از ماهیان شناخته شده است. بعضی از گونه‌های ماهیان تولید مثل ژنوتیک^۱ (ماهیانی که تخمک توسط اسپرم بارور شده اما از نظر ژنتیکی هیچ نقشی ندارد لذا تمامی زاده‌ها ماده می‌باشند) داشته و جمعیت تمام ماده ایجاد می‌نمایند. چندین گروه ژن‌های درگیر در تعیین جنسیت مهره‌داران، به تازگی نشان داده شده که بطور مشابه در ماهیان نیز نقش داشته و بر مسیرهای تعیین جنسیت اثر دارند.

تا به امروز بیش از ۱۰ سال از گفته یاماموتو^۲ (۱۹۶۹) در مورد بررسی اثر مایع منی بر تمایز جنسیت می‌گذرد. بررسی‌های یاماموتو خلاصه اطلاعات تاریخی در مورد انواع گندها، همافرودیسیم، تعیین جنسیت ژنتیکی و تاثیر استروئیدهای جنسی بر تمایز می‌باشد و یک پروتکل مناسب برای تحقیقات به دنبال دلیل عظیم پژوهش‌ها می‌باشد. از بسیاری از جهات گسترده‌ی ژنتیک و اصول فیزیولوژیکی مشخص شده، توسط یاماموتو بدون تغییر باقی مانده است، اگرچه این نوشته‌ها بطور گسترده برای گونه‌های جنسیت مورد استفاده قرار می‌گیرد. در بسیاری از موارد مطالعات تعیین جنسیت در ماهیان به چند دلیل مهم است. بیش از ۲۴۰۰۰ گونه از ماهیان ساکن طیف وسیعی از زیستگاه‌های آبی در سراسر جهان هستند، (نلسون^۳، ۱۹۹۴)، بنابراین تامین کننده یک منبع غنی از عناصر برای مطالعات علمی و کاربردی در تعیین جنسیت مهره‌داران می‌باشد. پژوهش‌ها در ارتباط با تعیین جنسیت ماهیان، درک محققان از تنوع، فرایند تمایز جنسیت در این گروه از موجودات را گسترش خواهد داد. بطور خاص پژوهش‌ها بر روی ماهی‌های مهمی در مورد روند تعیین جنسیت در مهره‌داران فراهم می‌کند. سیستم‌های ژنتیکی مرتبط با کروموزوم‌های جنسی X و Y به سرعت در مطالعات تعیین جنسیت ماهیان مورد استفاده قرار گرفت. زیست‌شناسی و بوم‌شناسی ماهیان به اندازه کافی متنوع بوده و نمونه‌های منحصر به فرد از مکانیسم تعیین جنسیت فراهم می‌نماید. ماهیان موجودات مناسبی جهت بررسی و تشخیص مفاهیم نظری تعیین جنسیت می‌باشند.

1- gynogenetically

2- Yamamoto

3- Nelson

امروزه مطالعات هدفمندتر در ارتباط با تعیین جنسیت در ماهیان ناشی از افزایش شدید جمعیت انسان در دو قرن اخیر می‌باشد. تولید مواد غذایی توسط سیستم‌های پرورش آبزیان یکی از راههای پاسخگویی به افزایش نیاز انسان به مواد غذایی بوده و این تولیدات عمدتاً شامل ماهیان استخوانی می‌باشد. صید بیش از ظرفیت از اقیانوس‌ها و آب‌های فلات قاره در چند دهه گذشته و افزایش تقاضای پروتئین آبزیان باعث ایجاد رویکردی به سمت سیستم‌های پرورش آبزیان شده است. بنابراین درک یا شناخت صحیح از زیست‌شناسی تولیدمثل گونه‌های وحشی به منظور پرورش ضروری می‌باشد. بطور کلی در سیستم‌های پرورشی درک و کنترل تولیدمثل گونه‌های متفاوت، با نرخ رشد متفاوت یک امر ضروری می‌باشد. ماهیان به عنوان عضوی جدایی ناپذیر از اکوسیستم‌های آبی، با توجه به محدودیت و تخریب زیستگاه آنها به عنوان شاخصی جهت بررسی بهداشت محیط زیست ما شناخته شده‌اند. در مواردی که به نظر می‌رسد ظرفیت تولید مثلی یک جمعیت از ماهیان کاهش یافته، درک پویایی و ویژگی‌های تاریخی زندگی جمعیت‌های طبیعی آن لازم و ضروری است. بخشی از این شناخت شامل آگاهی از استراتژی‌ها و مکانیسم‌های درگیر در تولیدمثل و تعیین جنسیت می‌باشد. کتاب حاضر مربوط به خلاصه پژوهش‌های انجام شده در مورد تعیین و تمایز جنسیت در ماهیان در طول ۴۰ سال گذشته به ویژه در دو دهه گذشته می‌باشد. اطلاعات ارائه شده متمرکز بر تعیین جنسیت بوسیله گندهای جنسی (کنترل اولیه موثر بر دوره تمایز جنسیت) و فرایندهای فیزیولوژیکی که ر حمایت از توسعه و عملکرد غدد جنسی است، می‌باشد. تمایز جنسیت (روند توسعه غدد جنسی بعد از رابطه جنسی مشخص شده است) ویژگی‌های جنسی نظیر رفتار، مورفولوژیک و ویژگی‌های پوششیمایی ثانویه جنسی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. تمایز بین تعیین جنسیت و تمایز جنسیت اغلب به دلیل اینکه ما از معیارهای تعیین جنسیت (ریخت‌شناسی، سلولی و مولکولی) برای پی بردن به جنسیت در یک جهت خاص تعیین شده است استفاده می‌کنیم، دشوار است. هدف استفاده از روش تعیین جنسیت بمنظور توصیف مسائل ژنتیکی و تنوع فرآیندهای محیطی اثر گذار بر تمایز جنسیت بوده، در حالی که از واژه تمایز جنسیت برای توصیف اثر این وقایع بر تخمدان و بیضه استفاده می‌شود. اخیراً بررسی‌های خوبی در مورد جنبه‌های توسعه بیولوژی، غدد درون ریز و عوامل محیطی مرتبط با تمایز گناد و تمایز جنسیت در ماهیان استخوانی صورت گرفته است.

مقدمه

بر اساس آمارهای سازمان‌های جهانی و به دنبال آن سازمان‌های متولی حفاظت از ذخایر ژنتیکی موجود در کشور، بتدریج شاهد از بین رفتن غنای ژنی موجود در بین جانوران می‌باشیم. از سوی دیگر نیاز روز افزون کشور به تولید پروتئین منجر به بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آبی کشور گشته است. در بخش آبزیان بدلیل افزایش بهره‌برداری و عدم توانایی ذخایر به بازسازی خود روز به روز از خزانه ژن آنها کاسته می‌شود. در چنین شرایطی، فناوری‌هایی مورد نیاز هستند که قابلیت تولید موجودات با ویژگی‌هایی برتر را داشته باشند و در نهایت امنیت غذایی و به تبع آن امنیت اقتصادی و اجتماعی به ارمغان آورند. با توجه به محدودیت فناوری‌های سنتی، انسان نیازمند بکارگیری فناوری‌هایی است که از پتانسیل بیشتری برخوردار باشند. در سال‌های اخیر به علت پتانسیل بالای بیوتکنولوژی در زمینه‌های مختلف، دستاوردهای بسیاری حاصل شده که برخی از این دستاوردها اثرات مهمی در زندگی بشر داشته است. تولید مولکول‌های بالارزش، تغییر صفات ارثی گیاهان و جانوران، حفاظت گونه‌های کمی و جانوری، حفظ محیط زیست، افزایش سطح سلامت و تولید غذا از جمله این دستاوردها می‌باشد. لذا امروزه با بهره‌گیری از دانش بیوتکنولوژی می‌توان به قابلیت‌های شگفت‌انگیز طبیعت پی برده و با استفاده از همین قابلیت‌های ذاتی نسبت به رفع معضلات زیستی اقدام نماید. بیوتکنولوژی آبزیان یکی از حوزه‌های در حال رشد در علوم آبزیان است که می‌تواند در عرصه‌های مختلف آبی‌پروری مانند افزایش تولید گونه‌های پرورشی و بهبود ارزش تغذیه‌ای غذای آبزیان، بهبود مدیریت بهداشت تولید گونه‌ها و تنوع بخشی به گونه‌های آبی و بهبود مدیریت ذخایر آبزیان کاربرد داشته باشد. استفاده از این فرصت نیاز به زمینه و ایجاد شرایط لازم دارد تا با کمک آن اهداف توسعه‌ای و افزایش نقش آبی‌پروری صورت گیرد. کتاب حاضر طی ۴ سال جمع‌آوری اطلاعات و انجام پروژه‌های تحقیقاتی متعدد تدوین گردیده است. امید است مطالب کتاب حاضر برای کلیه علاقه‌مندان به ژنتیک آبزیان مفید واقع گردد و به افزایش دانش در ارتباط با مبحث بیوتکنولوژی کمک نماید. در نهایت بر خود لازم می‌دانیم از راهنمایی‌های استاد فرهیخته پروفیسور علی شعبانی و همکاری صمیمانه دکتر حامد کلنگی میاندره در جهت مطالعه و ویرایش علمی کتاب حاضر تشکر و قدردانی نماییم.