

۲۰۵۸۳۴
۹۸۹,۱۳

زیست‌شناسی ماهی خاویاری سیری

(جلد اول)

تألف

پاتریک ویلیوت، گای ناتوت، دنیس ویزیانو - کانتونت،

میخائیل چبازوف

ترجمه

دکتر علی طاهری میرقائد

(استاد دانشگاه تهران)

دکتر سید مرتضی حسینی

(استادیار مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور)



شماره مسلسل ۱۰۰۸۶

شماره انتشار ۴۱۰۱

انتشارات دانشگاه تهران

عنوان و نام پدیدآور	زیست‌شناسی ماهی خاویاری سیبری / ویراستار پاتریک ویلیوت...او
مشخصات نشر	دیگران؛ ترجمه علی طاهری میرقاند، سیدمرتضی حسینی.
مشخصات ظاهری	تهران: دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات، ۱۳۹۸.
فروست	۶۸۳ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	انتشارات دانشگاه تهران؛ شماره انتشار ۴۱۰۱.
وضعیت فهرست‌نویسی	5-7341-03-978
یادداشت	فیفا
یادداشت	ویراستار پاتریک ویلیوت، گای نانوت، دنیس ویزیانو- کانتوت، میخائیل چبانوف
یادداشت	The Siberian Sturgeon (Acipenser Baerii, [عنوان اصلی: Brandt, 1869], [2018].
یادداشت	کتابنامه
موضوع	تاس‌ماهیان- روسیه- سیبری
شناسه روده	ویلیوت، پاتریک
شناسه زوده	Williot, Patrick
شناسه افزوده	طاهری میرقاند، علی، ۱۳۴۸- مترجم
شناسه افزوده	حسینی، سیدمرتضی، ۱۳۶۰- مترجم
شناسه افزوده	دانش تهران، مؤسسه انتشارات
رده‌بندی کنگره	SH1۶۷ ۱۳۰۰
رده‌بندی دیویی	۶۳۹ ۹۵۷
شماره کتابشناسی ملی	۸۳۴ ۸

این کتاب مشمول قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان است. تکثیر کتاب به هر روش اعم از فتوکپی، ریسوگرافی، تهیه فایل‌های pdf، لوح فشرده، بازنگری در وبلاگ‌ها، سایت‌ها، مجله‌ها و کتاب، بدون اجازه کتبی ناشر مجاز نیست و موجب پیگرد قانونی می‌شود و نقض حقوق ناشر محفوظ است.



عنوان: زیست‌شناسی ماهی خاویاری سیبری
تألیف: پاتریک ویلیوت- گای نانوت- دنیس ویزیانو کانتوت- میخائیل چبانوف
ترجمه: دکتر علی طاهری میرقاند- دکتر سیدمرتضی حسینی
ویرایش ادبی: الهه رهبری

نوبت چاپ: اول
تاریخ انتشار: ۱۳۹۸
شمارگان: ۲۰۰ نسخه

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران
چاپ و صحافی: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

«مسئولیت صحت مطالب کتاب با مترجم است»

بها: ۹۷۰۰۰۰ ریال

خیابان کارگر شمالی - خیابان شهید فرشی مقدم - مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران
پست الکترونیک: press@ut.ac.ir - تارنما: <http://press.ut.ac.ir>
پخش و فروش: تلفکس ۸۸۳۳۸۷۱۲

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فهرست مطالب

پیشگفتار مؤلف	ظ
پیشگفتار مترجم	غ
مقدمه کلی درباره کتاب ماهی خاویاری سیبری با تأکید بر جلد ۱ اختصاص یافته به	
زیست شناسی این گونه	ق
منابع	ل

بخش اول: زیست شناسی و بهم شناسی	۱
فصل اول: پراکنش جغرافیایی، ویژگی های بوم شناختی و زیستی گونه ماهی خاویاری سیبری	
۳	۳
چکیده	۳
مقدمه	۳
۱-۱ پراکنش جغرافیایی	۶
۲-۱ ساختار گونه	۱۱
۳-۱ روابط فیلولژنتیکی ماهی خاویاری سیبری	۱۳
۴-۱ ترکیب غذایی	۱۴
۵-۱ رشد ماهی خاویاری سیبری در جمعیت های مختلف	۱۹
۶-۱ زیستگاه تخم ریزی، پارامترهای تولیدمثلی و ویژگی های تولید مثل و جنسی (گامت) و	
غدد جنسی (گناد)	۲۱
منابع	۳۱

فصل دوم: چه چیزی سبب تفاوت بین ماهی خاویاری سیبری و گونه های ماهیان خاویاری	
پونتو - کاسپین می شود؟	۳۹
چکیده	۳۹
مقدمه	۴۰
۱-۲ ویژگی های تطابقی ماهی خاویاری سیبری مرتبط با ساختار گونه ای (شعاع تطبیقی)	۴۰

- ۲-۲ ویژگی‌های سازشی ماهی خاویاری در زمینه ساختار جمعیتی و بوم‌شناسی ۴۳
- ۳-۲ ویژگی‌های تطابقی ماهی خاویاری سبیری در زمینه فیزیولوژی، تولیدمثل و تکامل این ماهی ۴۴
- ۴۸ منابع

فصل سوم: آناتومی ۵۳

- ۵۳ چکیده
- ۵۳ ۱-۳ دستگاه عصبانی
- ۵۵ ۱-۱-۳ ری
- ۵۶ ۱-۱-۳ معده
- ۵۶ ۱-۲-۱-۳ بخش پیکر معده
- ۵۶ ۳-۱-۳ دوازده رده (م)
- ۵۷ ۴-۱-۳ روده مارپیچ (ا پیرا)
- ۵۷ ۵-۱-۳ پسین‌روده
- ۵۷ ۶-۱-۳ غده پیلوریک
- ۵۸ ۷-۱-۳ کبد
- ۵۸ ۸-۱-۳ پانکراس
- ۶۰ ۹-۱-۳ کیسه شنا
- ۶۱ ۲-۳ گردش خون و خون‌سازی
- ۶۱ ۱-۲-۳ قلب
- ۶۱ ۱-۱-۲-۳ مخروط شریانی
- ۶۲ ۲-۱-۲-۳ بطن
- ۶۲ ۳-۱-۲-۳ دهلیز
- ۶۲ ۲-۲-۳ طحال
- ۶۳ ۳-۳ دستگاه دفعی
- ۶۳ ۱-۳-۳ کلیه‌ها
- ۶۳ ۲-۳-۳ حالب
- ۶۴ ۴-۳ دستگاه تولیدمثل
- ۶۴ ۱-۴-۳ تخمدان‌ها

۶۴.....	۲-۴-۳ مجاری تخم‌بر
۶۴.....	۳-۴-۳ بیضه‌ها
۶۴.....	۴-۴-۳ مجاری اسپرم‌بر
۶۵.....	منابع

فصل چهارم: اسکلت محوری ماهی خاویاری سبیری. تکامل، سازمان‌بندی، ساختار و یافته‌های جدید دربارهٔ معدنی شدن و استخوان‌سازی اجزای مهره‌ای	
۶۷.....	چکیده
۶۸.....	مقدمه
۶۸.....	۱-۴ ناهنجاری‌های محوری در ماهیان خاویاری
۷۰.....	۲-۴ تکامل و رشد محوری مهره‌ای
۷۲.....	۳-۴ سازمان‌بندی و ترکیب ساختاری اسکلت محوری
۷۴.....	۱-۳-۴ سازمان‌بندی اجزای مهره‌ای
۷۷.....	۲-۳-۴ ساختار اجزای مهره‌ای
۸۰.....	۳-۳-۴ تکامل و ساختار نوتوکورد
۸۱.....	۴-۴ معدنی شدن اسکلت محوری
۸۱.....	۱-۴-۴ روند معدنی شدن اجزای محوری
۸۳.....	۲-۴-۴ معدنی شدن در فونیکولوس (ناحیه‌ای ویژه در نوتوکورد)
۸۴.....	۳-۴-۴ تفاوت فصلی نرخ معدنی شدن در نوتوکورد
۸۶.....	۵-۴ فشارهای مکانیکی بر اسکلت محوری در هنگام شنا کردن
۸۶.....	۶-۴ جمع‌بندی
۸۸.....	منابع

فصل پنجم: ارزیابی مطالعات مولکولی تعیین جنسیت ماهیان خاویاری و جدیدترین پیشرفت‌ها در متیلاسیون DNA با تأکید بر ماهی خاویاری سبیری	
۹۱.....	چکیده
۹۲.....	مقدمه
۹۵.....	۱-۵ مواد و روش‌ها
۹۵.....	۱-۱-۵ ماهی مورد مطالعه و روش‌های نمونه‌برداری

۹۵.....	۲-۱-۵ تجزیه و تحلیل ISSR
۹۷.....	۳-۱-۵ سنجش بیان ژن
۹۹.....	۴-۱-۵ روش MS-HRM
۱۰۱.....	۵-۱-۵ آمار
۱۰۲.....	۲-۵ نتایج
۱۰۲.....	۱-۲-۵ ISSR
۱۰۲.....	۲-۲-۵ بیان ژن
۱۰۴.....	۳-۲-۵ متیلاسیون DNA
۱۰۴.....	۳-۵ نت
۱۰۴.....	۱-۳-۵ کروموزوم‌های جنسی
۱۰۵.....	۲-۳-۵ چند لایه مولی
۱۰۷.....	۳-۳-۵ توالی‌یابی ترانس کریپتوم
۱۰۸.....	۴-۳-۵ توالی‌های هدایا
۱۱۰.....	۵-۳-۵ متیلاسیون DNA
۱۱۱.....	جمع‌بندی
۱۱۲.....	منابع

۱۱۹.....	فصل ششم: تعیین جنسیت و تمایز جنسی ماهی خاویاری سبیری
۱۱۹.....	چکیده
۱۲۰.....	مقدمه
۱۲۰.....	۱-۶ سازوکارهای تعیین جنسیت
۱۲۷.....	۲-۶ ژن اصلی هدایت‌کننده تعیین جنسیت
۱۲۸.....	۳-۶ مورفولوژی غدد جنسی در مدت زمان تمایز جنسی و گامتوژنز اولیه
۱۳۲.....	۴-۶ دوره تمایز جنسی
۱۳۵.....	۵-۶ دوره تمایز جنسی مولکولی
۱۳۸.....	جمع‌بندی
۱۴۰.....	منابع

فصل هفتم: تجزیه و تحلیل عناصر قابل جابه جایی بیان شده در غدد جنسی ماهی خاویاری

سیبری	۱۴۷
چکیده	۱۴۷
مقدمه	۱۴۸
۱-۷ مواد و روش ها	۱۵۴
۱-۱-۷ داده های توالی	۱۵۴
۲-۱-۷ وب سایت های مرتبط	۱۵۴
۳-۱-۷ شناسایی عنصر قابل جابه جایی	۱۵۵
۴-۱-۷ تجزیه و تحلیل های فیلوژنتیکی	۱۵۵
۲-۷ نتایج	۱۵۷
۱-۲-۷ انواع مختلف عناصر قابل جابه جایی مهره داران در ترانسکریپتوم غدد جنسی ماهیان خاویاری	۱۵۷
۲-۲-۷ تنوع ترانسپوزونهای Tc1/Mariner DN ₁ در ماهیان خاویاری	۱۵۸
۳-۲-۷ یک دودمان رتروترانسپوزون شایع DIRS منفرد رونویسی شده در ماهیان خاویاری	۱۶۱
جمع بندی	۱۶۱
منابع	۱۶۵

فصل هشتم: تکوین (اوتوژنی) اولیه در ماهی خاویاری سیبری

چکیده	۱۶۹
مقدمه	۱۶۹
۱-۸ تکامل جنینی	۱۷۰
۲-۸ تکامل مورفولوژیکی خارجی	۱۸۲
۳-۸ دستگاه گوارش	۱۸۷
۴-۸ دستگاه بویایی	۱۹۱
۵-۸ دستگاه بینایی	۱۹۳
۶-۸ رشد آلومتریک در مدت زمان تکامل پری لاروی و لاروی	۱۹۵
جمع بندی	۱۹۷
منابع	۱۹۹

فصل نهم: رفتار ماهی خاویاری سبیری در مراحل اولیه زندگی..... ۲۰۱

۲۰۱.....	چکیده
۲۰۱.....	مقدمه
۲۰۳.....	۱-۹ الگوهای رفتاری در مرحله پری لاروی
۲۰۸.....	۲-۹ الگوهای رفتاری در مراحل لاروی و جوانی اولیه
۲۱۴.....	۳-۹ جمع‌بندی
۲۱۵.....	منابع

فصل دهم: بویایی و چشایی در ماهیان خاویاری با تأکید ویژه بر ماهی خاویاری سبیری.. ۲۲۱

۲۲۱.....	چکیده
۲۲۲.....	مقدمه
۲۲۳.....	۱-۱۰ بویایی
۲۲۳.....	۱-۱-۱۰ اندام بویایی
۲۲۳.....	۱-۱-۱-۱۰ مورفولوژی گران (مورسکویی)
۲۲۴.....	۲-۱-۱-۱۰ غنچه بویایی
۲۲۵.....	۳-۱-۱-۱۰ اپیتلیوم بویایی
۲۲۸.....	۲-۱-۱۰ رفتار
۲۲۸.....	۱-۲-۱-۱۰ رفتار تغذیه‌ای
۲۳۲.....	۲-۲-۱-۱۰ رفتار تولیدمثلی
۲۳۳.....	۳-۲-۱-۱۰ برگشت به زادگاه
۲۳۳.....	۳-۱-۱۰ تکوین (اونتوژنی)
۲۳۳.....	۱-۳-۱-۱۰ ریخت‌زایی
۲۳۴.....	۲-۳-۱-۱۰ عملکرد
۲۳۷.....	۲-۱۰ چشایی
۲۳۹.....	۱-۲-۱۰ مورفولوژی و توزیع جوانه چشایی
۲۴۱.....	۲-۲-۱۰ ویژگی‌های عملکردی و رفتاری
۲۴۲.....	۱-۲-۲-۱۰ مواد مزه‌دار کلاسیک
۲۴۳.....	۲-۲-۲-۱۰ اسیدهای آمینه آزاد
۲۴۸.....	۳-۲-۲-۱۰ حد پایینی پاسخ به محرک‌های چشایی

۲۴۹.....	تکوین (اوتوژنی).....
۲۵۱.....	روابط متقابل بویایی و چشایی.....
۲۵۴.....	کاربرد.....
۲۵۵.....	جمع‌بندی و دورنمای آینده.....
۲۵۶.....	منابع.....

فصل یازدهم: احتیاجات غذایی ماهی خاویاری سیبری: مطالب به‌روز شده..... ۲۶۵

۲۶۵.....	چکیده.....
۲۶۵.....	مقدمه.....
۲۶۷.....	۱-۱۱ پروتئین و اسیدهای آمینه.....
۲۷۰.....	۲-۱۱ چربی و اسیدهای چرب.....
۲۷۲.....	۳-۱۱ کربوهیدرات‌ها.....
۲۷۳.....	۴-۱۱ انرژی.....
۲۷۴.....	۵-۱۱ مواد معدنی.....
۲۷۵.....	۶-۱۱ ویتامین‌ها.....
۲۷۶.....	۷-۱۱ افزودنی‌های غذایی.....
۲۸۱.....	۸-۱۱ جایگزینی پودر ماهی با سایر منابع پروتئینی.....
۲۸۳.....	۹-۱۱ گرسنگی و رشد جبرانی.....
۲۸۴.....	۱۰-۱۱ عوامل ضد تغذیه‌ای و سموم در خوراک.....
۲۸۶.....	۱۱-۱۱ شیوه‌های تغذیه‌ای.....
۲۸۸.....	جمع‌بندی.....
۲۸۹.....	منابع.....

فصل دوازدهم: ویژگی‌های شنای ماهی خاویاری سیبری..... ۲۹۷

۲۹۷.....	چکیده.....
۲۹۷.....	مقدمه.....
۲۹۸.....	۱-۱۲ تاریخچه زندگی و موقعیت فعلی.....
۳۰۰.....	۲-۱۲ رفتار شنا و حرکت‌شناسی.....
۳۰۰.....	۱-۲-۱۲ رفتار تکوینی.....

۳۰۱.....	۱۲-۲ رفتار
۳۰۵.....	۱۲-۲ حرکت‌شناسی
۳۰۵.....	۱۲-۳ عملکرد شنا
۳۰۵.....	۱۲-۳-۱ سرعت شنای بحرانی
۳۰۹.....	۱۲-۳-۲ توان سرعت (c)
۳۰۹.....	۱۲-۴ سوخت‌وساز شنا
۳۱۰.....	۱۲-۵ مورفولوژی عملکردی در شنا
۳۱۵.....	جمع‌بندی
۳۱۶.....	منابع

بخش دوم: زیست‌شناسی و فیزیولوژی تولیدمثل

فصل سیزدهم: نورانات، سیستم‌های هیپوتالاموسی-هیپوفیزی در ماهیان‌خوایاری

۳۲۳.....	چکیده
۳۲۳.....	۱۳-۱ آناتومی ناحیه پری‌اِپتیک و هیپوتالاموس ماهیان‌خوایاری
۳۲۵.....	۱۳-۱-۱ ناحیه پری‌اِپتیک
۳۲۶.....	۱۳-۱-۲ هیپوتالاموس
۳۳۱.....	۱۳-۱-۳ روابط هیپوتالاموس-هیپوفیز
۳۳۱.....	۱۳-۲ عوامل هیپوفیزیوتروپیک در سیستم پری‌اِپتیک - هیپوتالاموسی-هیپوفیزی ماهیان‌خوایاری
۳۳۳.....	سیستم گالانترژیک
۳۳۵.....	۱۳-۲-۱ سیستم سوماتواستاتین‌ترژیک
۳۴۴.....	۱۳-۲-۲ سیستم هورمون آزادکننده گنادوتروپین
۳۵۰.....	۱۳-۲-۳ جمع‌بندی
۳۵۳.....	منابع

فصل چهاردهم: مطالب به‌روزشده از مطالعات بافت‌شناسی و فراساختاری تخم‌زایی در

۳۶۳.....	ماهی‌خوایاری سیری
۳۶۳.....	چکیده

۳۶۴	 مقدمه
۳۶۵	 ۱-۱۴ مواد و روش‌ها
۳۶۶	 ۲-۱۴ شرح تخمک‌گذاری
۳۶۷	 ۱-۲-۱۴ مرور کوتاهی بر رخدادهای اولیه
۳۶۹	 ۲-۲-۱۴ از سلول‌های زاینده اولیه تا اووگونی‌ها
۳۷۱	 ۳-۲-۱۴ از اووگونیوم تا اووسیت اولیه و فولیکول‌زایی تخمدان
۳۷۲	 ۴-۲-۱۴ تکامل و رشد تخمدان قبل از زرده‌سازی
۳۷۲	 ۴-۲-۱۴ فولیکول مرحله ۱
۳۷۲	 رخدادهای اووسیت
۳۷۳	 رخدادهای پیرامونی
۳۷۴	 ۲-۴-۲-۱۴ فولیکول مرحله ۲
۳۷۴	 رخدادهای اووسیت
۳۷۸	 رخدادهای پیرامونی
۳۷۹	 ۵-۲-۱۴ تکامل فولیکولی تخمدان در مدت زرده‌سازی
۳۷۹	 ۱-۵-۲-۱۴ فولیکول مرحله ۳a
۳۸۰	 رخدادهای اووسیت
۳۸۱	 رخدادهای پیرامونی
۳۸۳	 ۲-۵-۲-۱۴ فولیکول مرحله ۳b
۳۸۳	 رخدادهای اووسیت
۳۸۵	 رخدادهای پیرامونی
۳۸۸	 ۱-۶-۲-۱۴ فولیکول مرحله ۴
۳۸۹	 ۲-۶-۲-۱۴ فولیکول مرحله ۵ یا رخدادهای بلوغ
۳۹۰	 ۳-۱۴ بحث
۳۹۰	 ۱-۳-۱۴ ویژگی‌های سنتتیک و اندوسیتوزی ماهی خواباری سیری
۳۹۰	 ۱-۱-۳-۱۴ زرده‌سازی نوع ۱ و ۲
۳۹۲	 ۲-۱-۳-۱۴ ساخت ذرات کناری
۳۹۲	 ۲-۳-۱۴ ویژگی‌های ساختاری ویژه
۳۹۲	 ۱-۲-۳-۱۴ تیغه پایه
۳۹۳	 ۲-۲-۳-۱۴ ماتریکس اضافی اووسیت

۳۹۴.....	۳-۳-۱۴ زوناردیان
۳۹۵.....	منابع
۴۰۱.....	فصل پانزدهم: ویژگی‌های اسپرم و اسپرماتوزوآ در ماهی‌خوایاری سبیری
۴۰۱.....	چکیده
۴۰۱.....	مقدمه
۴۰۳.....	۱-۱۵ یون‌های پلاسمای اسپرمی
۴۰۴.....	۲-۱۵ پلاستین‌های پلاسمای اسپرم
۴۰۴.....	۱۰-۳-۱۵ انجوی الکتروفوری
۴۰۴.....	۱-۲-۱۵ آنزیم‌ها مهارکننده‌ها
۴۰۵.....	۳-۱۵ پروتئین‌های سر اسپرم
۴۰۵.....	۱-۳-۱۵ الگوی الکتروفوری
۴۰۶.....	۲-۳-۱۵ آنزیم‌ها
۴۰۷.....	۴-۱۵ مورفولوژی سلول‌های اسپرم
۴۱۱.....	۱-۴-۱۵ سر اسپرم ماهی‌خوایاری
۴۱۳.....	۲-۴-۱۵ قطعه میانی اسپرم ماهی‌خوایاری
۴۱۵.....	۳-۴-۱۵ تازک ماهی‌خوایاری
۴۱۶.....	۵-۱۵ ویژگی‌های تحرکی اسپرم
۴۱۹.....	۶-۱۵ واکنش آکروزومی
۴۲۰.....	۱-۶-۱۵ عملکرد برآمدگی‌های خلفی-جانبی
۴۲۱.....	۲-۶-۱۵ جلوگیری از پلی‌اسپرمی
۴۲۱.....	۳-۶-۱۵ پایش و اهمیت واکنش آکروزومی
۴۲۲.....	جمع‌بندی
۴۲۳.....	منابع

فصل شانزدهم: استروئیدهای غدد جنسی: سنتز، سطوح پلاسمایی و فعالیت‌های زیستی در

۴۲۹.....	ماهیان‌خوایاری
۴۲۹.....	چکیده
۴۳۰.....	مقدمه

۴۳۲.....	۱-۱۶ استروئیدوزنر و فعالیت زیستی همراه با مسیر چرخه زیستی
۴۳۴.....	۱-۱-۱۶ استروئیدوزنر تخمدان
۴۳۴.....	۱-۱-۱-۱۶ پیش از زرده سازی و زرده سازی
۴۳۶.....	۲-۱-۱-۱۶ بلوغ فولیکول
۴۳۸.....	۲-۱-۱۶ استروئیدوزنر در بیضه
۴۳۸.....	۱-۲-۱-۱۶ دوره اسپرم زایی
۴۳۹.....	۲-۲-۱-۱۶ بلوغ و آزاد سازی اسپرم
۴۴۱.....	۲-۱۶ استروئیدهای گردش خون در هنگام بلوغ ماهیان ماده
۴۴۴.....	۳-۱۶ استروئیدهای در گردش در مرحله بلوغ
۴۴۴.....	۱-۳-۱۶ ماده ها
۴۴۵.....	۱-۱-۳-۱۶ پیش از زرده سازی
۴۴۹.....	۲-۱-۳-۱۶ بلوغ فولیکول
۴۵۰.....	۲-۳-۱۶ نرها
۴۵۳.....	جمع بندی
۴۵۳.....	منابع

فصل هفدهم: مشخصات استروئیدهای ماهی خاویاری سبیری ماده در حین تحریک

۴۶۱.....	هورمونی
۴۶۱.....	چکیده
۴۶۲.....	مقدمه
۴۶۳.....	۱-۱۷ مواد و روش ها
۴۶۳.....	۱-۱-۱۷ ماهی و دستکاری اولیه
۴۶۳.....	۱-۱-۱-۱۷ طراحی آزمایش
۴۶۳.....	۲-۱-۱۷ کانولاسیون ماهی (برای جزئیات به منبع ویلیوت و همکاران (۲۰۱۱) و فصل ۲۴ رجوع کنید)
۴۶۴.....	۳-۱-۱۷ نمونه های خون، آماده سازی و تجزیه و تحلیل
۴۶۶.....	۲-۱۷ نتایج و بحث
۴۶۶.....	۱-۲-۱۷ استرادیول
۴۶۶.....	۲-۲-۱۷ تستوسترون

۴۶۷	کتوتستوسترون	۳-۲-۱۷
۴۶۸	17,20BP	۴-۲-۱۷
۴۷۰	جمع‌بندی	
۴۷۵	منابع	
۴۷۹	بخش سوم: اکوفیز یولوژی: سازگاری با محیط	
	فصل هجدهم: پاسخ‌های تنفسی و گردش خونی به کمبود اکسیژن در ماهی خاویاری سبیری	
۴۸۱		
۴۸۱	چکیده	
۴۸۲	مقدمه	
۴۸۴	۱-۱۸ مواد و روش‌ها	
۴۸۴	۱-۱-۱۸ ماهیان و آب	
۴۸۵	۲-۱-۱۸ پاسخ‌های تنفسی به کمبود اکسیژن محیطی پیش‌رونده	
۴۸۶	۳-۱-۱۸ پاسخ‌های تنفسی به رویه‌ویی با کمبود اکسیژن عمیق	
۴۸۸	۴-۱-۱۸ تجزیه و تحلیل آماری	
۴۸۸	۲-۱۸ نتایج	
۴۹۴	۱-۲-۱۸ بازگشت به شرایط اکسیژنی نرمال	
۴۹۷	۳-۱۸ بحث	
۵۰۵	جمع‌بندی	
۵۰۶	منابع	
	فصل نوزدهم: آثار رویارویی با آمونیاک در آب: تعیین سطوح تحت‌کشنده و کشنده در ماهی خاویاری سبیری	
۵۱۱		
۵۱۱	چکیده	
۵۱۱	مقدمه	
۵۱۳	۱-۱۹ مواد و روش‌ها	
۵۱۵	۲-۱۹ نتایج و بحث	
۵۱۶	۱-۲-۱۹ آزمایش‌های سمیت	
۵۲۱	۲-۲-۱۹ پارامترهای خونی	

۳-۱۹	پیشنهاد پرتکل آزمایشی برای مطالعه سمیت آمونیاک در ماهی خاویاری سبیری.....	۵۲۳
۱-۳-۱۹	حیوانات	۵۲۴
۲-۳-۱۹	دسترسی به خون	۵۲۴
۳-۳-۱۹	آب محیطی	۵۲۵
۴-۳-۱۹	رویارویی با غلظت‌های بالای آمونیاک خارجی	۵۲۵
	منابع	۵۲۶

فصل بیستم: پیامدهای رویارویی با سطوح بالای آمونیاک بر اپیتلیوم آبشش‌ها و ویژگی‌های		
	خونی ماهی خاویاری سبیری	۵۳۱
	چکیده	۵۳۱
	مقدمه	۵۳۲
۱-۲۰	مواد و روش‌ها.....	۵۳۲
۱-۱-۲۰	روش‌های بافت‌شناسی - راساختاری	۵۳۳
۲-۱-۲۰	غلظت‌های یونی و آمونیاکی در پلاسما	۵۳۳
۳-۱-۲۰	فشار جزئی اکسیژن در خون سرخرگی	۵۳۴
۴-۱-۲۰	مقدار آب گلبول قرمز	۵۳۴
۵-۱-۲۰	ویژگی‌های حمل اکسیژن خون ماهی خاویاری سبیری	۵۳۴
۲-۲۰	نتایج و بحث	۵۳۶
۱-۲-۲۰	سمیت آمونیاک: آثار رویارویی با آمونیاک بر ساختار اپیتلیوم آبشش	۵۳۶
۲-۲-۲۰	اثر آمونیاک بر هماتوکریت، غلظت‌های یونی پلاسما و مقدار آب گلبول‌های قرمز	۵۴۰
۳-۲-۲۰	اثر آمونیاک بر ویژگی‌های حمل اکسیژن خون ماهیان خاویاری سبیری	۵۴۵
	جمع‌بندی	۵۴۹
	منابع	۵۵۱

فصل بیست‌ویکم: تعادل اسید-باز و بارگیری آمونیاک در ماهی خاویاری سبیری قرارگرفته		
	در معرض غلظت‌های بالای آمونیاک	۵۵۷
	چکیده	۵۵۷
	مقدمه	۵۵۷
۱-۲۱	مواد و روش‌ها.....	۵۵۸

۵۵۹.....	۲-۲۱ نتایج و بحث.....
۵۶۶.....	جمع‌بندی.....
۵۶۶.....	منابع.....
فصل بیست‌ودوم: آثار رویارویی با آمونیاک بر غلظت‌های اسیدهای آمینه و آدنیل	
۵۶۹.....	نوکلئوتیدهای پلازما، مغز و عضله در ماهی خاویاری سیبری.....
۵۶۹.....	چکیده.....
۵۷۰.....	مقدمه.....
۵۷۱.....	۱-۲۲ مواد و روش‌ها.....
۵۷۲.....	۲-۲۲ نتایج و بحث.....
۵۸۲.....	جمع‌بندی.....
۵۸۳.....	منابع.....
فصل بیست‌وسوم: اهمیت کیفیت آب در پرورش ماهی خاویاری سیبری: سمیت نیتريت	
۵۸۵.....	چکیده.....
۵۸۶.....	مقدمه.....
۵۸۶.....	۱-۲۳ نیتريت در محیط‌های آبی.....
۵۹۰.....	۲-۲۳ سمیت نیتريت.....
۵۹۸.....	۳-۲۳ ریکاوری از رویارویی با نیتريت.....
۶۰۰.....	۴-۲۳ جمع‌بندی.....
۶۰۰.....	منابع.....
بخش چهارم: روش‌های ویژه.....	
۶۰۳.....	فصل بیست‌وچهارم: نصب کانولا در ماهی خاویاری سیبری.....
۶۰۵.....	چکیده.....
۶۰۵.....	مقدمه.....
۶۰۶.....	۱-۲۴ مواد مورد نیاز.....
۶۰۶.....	۱-۱-۲۴ ماهی و حوضچه‌های نگهداری.....
۶۰۶.....	۲-۱-۲۴ کانولاسیون.....

۶۱۱.....	۲-۲۴	مراحل مختلف روند اجرایی نصب کانولا
۶۱۲.....	۳-۲۴	کارایی
۶۱۲.....		منابع

فصل بیست و پنجم: برخی روش‌های پایه به‌کارگرفته‌شده در مطالعات فیزیولوژی تنفسی

۶۱۵.....		ماهی‌خاویاری سبیری
۶۱۵.....		چکیده
۶۱۶.....		مقدمه
۶۱۸.....	۱-۲۵	بافت‌های کربناته در فیزیولوژی
۶۱۹.....	۲-۲۵	آب بدون سیستم اسید-باز: رویکرد روش‌شناختی تعیین قلیائیت آب
۶۲۰.....	۱-۲-۲۵	اصول، اهداف، سبیری و محاسبات
۶۲۲.....	۲-۲-۲۵	طرز عمل
۶۲۳.....	۳-۲-۲۵	اعتبارسنجی این میکروسنسورها
۶۲۴.....	۳-۲۵	وضعیت اسید-باز خون در ماهی‌خاویاری سبیری
۶۲۷.....	۱-۳-۲۵	تعیین پی‌اچ (pH ₆)، HCO_3^- و فشار رثی دی‌اکسید کربن خون در ماهی‌خاویاری سبیری
۶۳۰.....		جمع‌بندی
۶۳۱.....		منابع

جمع‌بندی جلد ۱: پیشرفت‌های اخیر در زیست‌شناسی ماهی‌خاویاری سبیری، موضوع محرک

۶۳۵.....		برای پژوهش‌های دانشگاهی و توسعه آبی‌پروری
۶۴۲.....		منابع
۶۴۵.....		واژه‌نامه
۶۴۷.....		نمایه انگلیسی

پیشگفتار مؤلف

کتاب حاضر در مورد ماهی خاویاری سیمبری (آسیپنسر بیری)^۱ توسط دوست من پاتریک ویلیوت^۲ ارائه و بر مبنای حدود ۴۰ سال داده علمی درباره این گونه و تکثیر آن تدوین شده است که نمونه‌ای از تاریخچه توسعه گونه‌ای جدید در آبی‌پروری محسوب می‌شود. اما چگونه این «حماسه» شروع شد و چگونه پاتریک ویلیوت توانست کل زندگی‌اش را به عنوان یک دانشمند به این گونه اختصاص دهد؟

این داستان در منطقه‌ای شکل گرفت که آخرین پناهگاه ماهی خاویاری اروپایی (آسیپنسر استوریو)^۳، یعنی آکویتین^۴ (در جنوب غربی فرانسه) و رودخانه‌ها و مصب‌های آن، باقی مانده بود. در دهه ۱۹۷۰ به نظر می‌رسید که اگر اقدامات حفاظتی صورت نپذیرد، این گونه نابود خواهد شد. این موضوع به تشیلیم GEMAGREF (نام قدیمی Irstea) منجر شد که در آن زمان من در این تیم مسئولیت داشتم تا با حمایت مقامات ملی و منطقه‌ای و همچنین، متخصصان، برنامه تحقیقاتی در زمینه زیست‌شناسی این گونه را آغاز کنم. اگر حادثه پیش‌بینی نشده‌ای رخ نمی‌داد شاید این برنامه به توسعه فعلی‌اش دست نمی‌یافت. در سال ۱۹۷۵، معاون رئیس اداره آبی‌پروری CNEXO (نام قدیمی IFREMER)، پیر روازود^۵، مرا فرستاد و پرسید که آیا علاقه‌مند به نگهداری ۳۰۰ ماهی سیمبری جوان (به وزن ۳۰۰ گرم) که اداره مذکور آنها را از همتای خود در شوروی سابق، VNIRO، به‌ازای بچه‌ماهی باس دریایی از ایستگاه پالاواژ دریافت کرد بود، هستم؟ ما بی‌درنگ پاسخ مثبت دادیم، در حالی که برنامه‌ای برای این عمل نداشتیم!

مزایای ما عبارت بودند از: یک مرکز تکثیر آزمایشی، با آب گرم حاصل از نیروگاه حرارتی در امبس، یک تیم جوان و پرانگیزه در آبی‌پروری و دانش اولیه در مورد این خانواده از ماهیان از راه کار بر روی گونه‌های بومی. دریافت این انگشت‌قدهای اولیه در فرودگاه رومی (در آنجا من سوار یک ون شدم) انجام شد و به سرعت با ظرف حملی به ایستگاه ما انتقال داده شدند. نخستین برنامه کاری روی رژیم غذایی گونه‌ای شروع شد که ما هیچ اطلاعی از آن نداشتیم. کار جمعی بین CEMAGREF، INRA و کارخانه تابعه (Grands Moulins de Paris) که در زمینه خوراک ماهی تخصص داشتند این امکان را فراهم کرد که به سرعت در این حوزه حرکت و حتی نخستین مقاله علمی را در این موضوع منتشر کنیم.

اما موارد زیادی باقی مانده بودند که باید شناخته می‌شدند و تسلط فنی بر تمام عملیات نیازمند این بود که تکثیر این گونه توسعه یابد. در واقع تا آن زمان، تنها تیم شوروی سابق روی این ماهی کار

1. *Acipenser baerii*

2. Patrick Williot

3. *Acipenser sturio*

4. Aquitaine

5. Pierre Rouzaud

می‌کردند، اما تنها برای تولیدمثل و پرورش لارو به‌منظور بازسازی ذخایر این گونه در آب‌های شیرین و مصبی. مأموریت‌های مشترک CEMAGREF و INRA در دهه ۱۹۷۰ در شوروی سابق و ایران نشان داد که سیستم پرورش لارو (مرحله حیاتی برای آبی‌پروری) کاملاً با شرایط غربی سازگار نبود. برای تغذیه لاروها و انگشت‌قدهای ماهیان‌خوایاری، آنها ابتدا با نوعی آبگوشت روسی تغذیه شدند و سپس به آنها کرم قرمز کوچک (شیرونومیدها) داده شد، که در سینی‌هایی که نور در بالای آنها قرار داشت (که سبب جذب و تجمع آنها می‌شد) و حرارت از زیر (که دوست ندارند) وارد می‌شد، با دست بازیابی می‌شدند. از سوی دیگر، در کشورهایی که دارای جمعیت‌های بومی هستند، گرفتن تخم با کشتن ماهیان ماده همراه بود، در حالی‌که با جمعیت کوچک ماهیان‌خوایاری سیبری وارداتی، مجبور بودیم دوباره از ماهیان ماده استفاده کنیم، از این‌رو تکنیک سزارین برای این ماهی توسعه یافت. بسیاری از جنبه‌های کار برای تکثیر این ماهی از جمله فیزیولوژی تولیدمثل، تغذیه، بیماری و غیره برای مطالعات بعدی باقی ماند.

این کار از طریق همکاری بین CEMAGREF و INRA در ایستگاه Donzacq شروع شد، اما خیلی زود لازم بود امکانات علمی مانند مرکز تکثیر در Saint Seurin sur L'Isle، تقویت آزمایشگاه‌های علمی و آموزش محققان و مهندسین فراهم شود، اما از همه مهم‌تر یافتن سرگروه برای شروع و مدیریت این اقدامات لازم بود. پاتریک و بیوت کسی بود که داوطلب شد تا این برنامه پژوهشی بلندپروازانه را مدیریت کند.

کار او سه نتیجه داشت:

- تولید دانش علمی و فنی در مورد این گونه که موضوع این کتاب است؛

- توسعه صنعت جدید آبی‌پروری در فرانسه و خارج از کشور، ایجاد شغل و تولید محصولات با کیفیت بالا؛

- توانایی محافظت از ماهیان‌خوایاری وحشی، به‌ویژه در آکواریوم‌های فرانسه، نه‌تنها با کنترل صید آنها، بلکه با توسعه روش‌های تکثیر و پرورش لارو که از کار تیم پاتریک حاصل شد.

بنابراین، من در مقدمه این کتاب، می‌خواهم قدردان کار سخت و سرامد پاتریک و بیلوت باشم و از او به‌دلیل کمک به توسعه این بخش و محافظت از این گونه‌ها که بسیار نادین هستند، تشکر کنم. همچنین، امیدوارم که این کتاب سبب ایجاد مشاغل تازه و پژوهش‌های جدید در این زمینه شود که همواره برای من جذاب بوده است.

فلیپه فرلین

رئیس سابق کمیته OECD در شیلان

بازرس عمومی کشاورزی و شیلان

بولون - بیلانکورت، فرانسه