

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور - انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری

عنوان:

**امکان تعیین جنسیت فیلماهی (*Huso huso*) پرورشی
با استفاده از برخی از نشانه‌های ریختی**

مجری مسئول:
علی حلاجیان

شماره ثبت
۶۸۴۸۳

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور - انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری

عنوان طرح/پروژه: امکان تعیین جنسیت فیلماهی (*Huso huso*) پرورشی با استفاده از برخی از نشانه‌های ریختی

کد مصوب: ۹۹۰۷۵۲-۰۰۸-۱۲۰۵-۳۳-۳

نام و نام خانوادگی نگارنده/نگارندگان: علی حلاجیان

نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه‌ها و طرح‌های ملی و مشترک دارد): علی حلاجیان

نام و نام خانوادگی مجری: رامین صیقلانی

نام و نام خانوادگی همکار(ان): ایوب یوسفی جوردھی، محمود محسنی، رضوان اله کاظمی، ذبیح اله پزند، شهرام

عبدالملکی، هوشنگ یگانه، جلیل جلیل پور رودکلی، بابک تیزکار، شیما بخشعلی زاده، اسماعیل حسین نیا، علیرضا

عاشوری، کیوان عباسی، سیدعلی موسوی، سجاد قاسمیان، اسماعیل فرزانه، محبعلی پورغلام، جواد صیادفر، حامد

یوسف پور پیربازاری، بهاره یونس حقیقی

نام و نام خانوادگی مشاور(ان): -

محل اجرا: استان گیلان

تاریخ شروع: ۱۳۹۹/۹/۰۱

مدت اجرا: ۳ سال و ۱۱ ماه

ناشر: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

تاریخ انتشار: سال ۱۴۰۴

حق چاپ برای مؤلف محفوظ است. نقل مطالب، تصاویر، جداول، منحنی‌ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است.

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

طرح/پروژه: امکان تعیین جنسیت فیلماهی (*Huso huso*) پرورشی با

استفاده از برخی از نشانه‌های ریختی

کد مصوب: ۹۹۰۷۵۲-۰۰۸-۱۲۰۵-۳۲-۳

شماره ثبت (فروست): ۶۸۴۸۳ تاریخ: ۱۴۰۴/۰۹/۲۴

با مسئولیت اجرایی جناب آقای علی حلاجیان دارای مدرک

تحصیلی دکتری در رشته شیلات است.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح نژاد و تکثیر و پرورش آبزیان

در تاریخ ۱۴۰۴/۰۸/۱۱ مورد ارزیابی و با رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در:

ستاد ☐ پژوهشکده ☐ مرکز ☒ ایستگاه ☐

با سمت عضو هیئت علمی در انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان

خاویاری مشغول بوده است.

عنوان	«فهرست مندرجات»	صفحه
چکیده		۱
۱- مقدمه		۲
۱-۱- تاسماهیان		۴
۱-۱-۱- فیل ماهی (<i>Huso huso</i>)		۶
۱-۲- تشخیص جنسیت ماهیان خاویاری		۷
۱-۳- روش‌های تعیین جنسیت در ماهیان خاویاری		۸
۱-۴- هدف		۱۱
۱-۵- سوالات یا فرضیات		۱۱
۱-۶- مروری بر منابع با تاکید بر نتایج آنها		۱۱
۲- مواد و روش‌ها		۱۶
۲-۱- زمان و مکان اجرای پروژه		۱۶
۲-۲- طرح آزمایش		۱۶
۲-۳- روش لاپاراسکوپی		۱۸
۲-۴- روش جراحی و بیوپسی		۱۹
۲-۵- مطالعات بافت‌شناسی		۲۱
۲-۵-۱- مراحل شستشو، آنگیری (جایگزینی الکل بجای آب در بافت) و شفاف‌سازی		۲۱
۲-۶- روش تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها		۲۵
۳- نتایج		۲۸
۳-۱- نتایج لاپاراسکوپی		۲۸
۳-۲- نتایج بافت‌شناسی		۳۰
۳-۳- نتایج مطالعات ریخت‌سنجی		۳۲
۳-۳-۱- زیست‌سنجی کمی		۳۲
۳-۳-۲- زیست‌سنجی کیفی		۴۳
۳-۳-۲-۱- نتایج زیست‌سنجی کیفی ماهیان ۶ ماهه پرورش یافته در آب شیرین		۴۳
۳-۳-۲-۲- زیست‌سنجی کیفی کل ماهیان ۶ ماهه پرورش یافته جنسیت بر حسب زبری و صافی سطح بدن		۴۴
۳-۳-۲-۳- زیست‌سنجی کیفی ماهیان ۱ ساله پرورش یافته در آب شیرین		۴۵

- ۴-۲-۳-۳- زیست سنجی کیفی کل ماهیان یک ساله پرورش یافته جنسیت بر حسب زبری و صافی سطح بدن ۴۶.....
- ۵-۲-۳-۳- زیست سنجی کیفی ماهیان ۱/۵ ساله پرورش یافته در آب شیرین ۴۷.....
- ۶-۲-۳-۳- زیست سنجی کیفی ماهیان ۱/۵ ساله پرورش یافته در آب لب شور ۴۸.....
- ۷-۲-۳-۳- زیست سنجی کیفی کل ماهیان ۱/۵ ساله بر حسب جنسیت ۴۸.....
- ۸-۲-۳-۳- زیست سنجی کیفی کل ماهیان ۱/۵ ساله پرورش یافته جنسیت بر حسب زبری و صافی سطح بدن ۴۹.....
- ۹-۲-۳-۳- زیست سنجی کیفی ماهیان ۲ ساله پرورش یافته در آب شیرین ۵۰.....
- ۱۰-۲-۳-۳- زیست سنجی کیفی ماهیان ۲ ساله پرورش یافته در آب لب شور ۵۱.....
- ۱۱-۲-۳-۳- زیست سنجی کیفی کل ماهیان ۲ ساله بر حسب جنسیت ۵۱.....
- ۱۲-۲-۳-۳- زیست سنجی کیفی کل ماهیان ۲ ساله پرورش یافته جنسیت بر حسب زبری و صافی سطح بدن ۵۲.....
- ۱۳-۲-۳-۳- زیست سنجی کیفی ماهیان ۲/۵ ساله پرورش یافته در آب شیرین ۵۳.....
- ۱۴-۲-۳-۳- زیست سنجی کیفی ماهیان ۲/۵ ساله پرورش یافته در لب شور ۵۴.....
- ۱۵-۲-۳-۳- زیست سنجی کیفی کل ماهیان ۲/۵ ساله بر حسب جنسیت ۵۴.....
- ۱۶-۲-۳-۳- زیست سنجی کیفی کل ماهیان ۲/۵ ساله پرورش یافته جنسیت بر حسب زبری و صافی سطح بدن ۵۵....
- ۱۷-۲-۳-۳- زیست سنجی کیفی کل ماهیان ۳ ساله بر حسب جنسیت ۵۷.....
- ۱۸-۲-۳-۳- زیست سنجی کیفی کل ماهیان ۳ ساله پرورش یافته جنسیت بر حسب زبری و صافی سطح بدن ۵۸.....
- ۱۹-۲-۳-۳- زیست سنجی کیفی جنسیت کل ماهیان پرورش یافته در هر دو محیط بر حسب زبری و صافی سطح بدن ۵۹...
- ۲-۳-۲-۳- نتایج تصاویر سطح بدن ۶۱.....
- ۱-۲-۳-۱-۲-۳- نتایج تصاویر مربوط به سطح بدن ماهیان ۶ ماهه ۶۱.....
- ۱-۲-۳-۱-۱-۲-۳- سر ماهی ۶۱.....
- ۲-۱-۲-۳-۲-۱-۲-۳- صفحات استخوانی پشت (پلاک های پشتی) ۶۱.....
- ۳-۱-۲-۳-۳-۱-۲-۳- صفحات استخوانی جانبی (پلاک های جانبی) ۶۳.....
- ۴-۱-۲-۳-۲-۱-۲-۳- سایر اندام فیلماهیان ۶ ماهه پرورش یافته در آب شیرین و لب شور ۶۴.....
- ۲-۲-۳-۲-۲-۳- نتایج تصاویر مربوط به سطح بدن ماهیان ۱ ساله ۶۵.....
- ۱-۲-۲-۳-۲-۲-۳- سر ماهی ۶۵.....
- ۲-۲-۲-۳-۲-۲-۳- سرپوش آبشش ۶۵.....
- ۳-۲-۲-۳-۲-۲-۳- صفحات استخوانی پشت (پلاک های پشتی) ۶۶.....
- ۴-۲-۲-۳-۲-۲-۳- پلاک های جانبی ۶۸.....
- ۵-۲-۲-۳-۲-۲-۳- باله ها ۶۹.....

- ۷۱..... ۳-۲-۲-۶- منفذ تناسلی
- ۷۲..... ۳-۲-۲-۷- سایر اندام فیلماهیان ۱ ساله پرورش یافته در آب شیرین و لب شور
- ۷۳..... ۳-۲-۳- نتایج تصاویر مربوط به سطح بدن ماهیان ۱/۵ ساله
- ۷۳..... ۳-۲-۱- سر ماهی ماهیان پرورش یافته در آب شیرین
- ۷۴..... ۳-۲-۲- سر ماهی ماهیان پرورش یافته در آب لب شور
- ۷۴..... ۳-۲-۳- سرپوش آبششی فیلماهیان پرورش یافته در آب شیرین
- ۷۵..... ۳-۲-۴- سرپوش آبششی فیلماهیان پرورش یافته در آب لب شور
- ۷۵..... ۳-۲-۵- پلاک های پشتی فیلماهیان پرورش یافته در آب شیرین
- ۷۷..... ۳-۲-۶- پلاک های پشتی فیلماهیان پرورش یافته در آب لب شور
- ۷۸..... ۳-۲-۷- پلاک های جانبی فیلماهیان پرورش یافته در آب شیرین
- ۷۹..... ۳-۲-۸- پلاک های جانبی فیلماهیان پرورش یافته در آب لب شور
- ۸۰..... ۳-۲-۹- منفذ تناسلی فیلماهیان پرورش یافته در آب شیرین
- ۸۲..... ۳-۲-۱۰- منفذ تناسلی فیلماهیان پرورش یافته در آب لب شور
- ۸۳..... ۳-۲-۱۱- سایر اندام فیلماهیان ۱/۵ ساله پرورش یافته در آب شیرین و لب شور
- ۸۵..... ۳-۲-۴- نتایج تصاویر مربوط به سطح بدن فیل ماهیان پرورشی ۲ ساله
- ۸۵..... ۳-۲-۱- سر فیل ماهیان ۲ ساله پرورش یافته در آب شیرین
- ۸۶..... ۳-۲-۲- سر فیل ماهیان ۲ ساله پرورش یافته در آب لب شور
- ۸۷..... ۳-۲-۳- سرپوش آبششی فیلماهیان پرورش یافته در آب شیرین و آب لب شور
- ۸۸..... ۳-۲-۴- پلاک های پشتی فیلماهیان پرورش یافته در آب شیرین
- ۸۹..... ۳-۲-۵- پلاک های پشتی فیلماهیان پرورش یافته در آب لب شور
- ۹۱..... ۳-۲-۶- پلاک های جانبی فیلماهیان پرورش یافته در آب شیرین
- ۹۲..... ۳-۲-۷- پلاک های جانبی فیلماهیان پرورش یافته در آب لب شور
- ۹۳..... ۳-۲-۸- منفذ تناسلی فیلماهیان پرورش یافته در آب شیرین
- ۹۵..... ۳-۲-۸- منفذ تناسلی فیلماهیان پرورش یافته در آب لب شور
- ۹۶..... ۳-۲-۹- سایر اندام فیلماهیان ۲ ساله پرورش یافته در آب شیرین و لب شور
- ۹۸..... ۳-۲-۵- نتایج تصاویر مربوط به سطح بدن فیل ماهیان پرورشی ۲/۵ ساله
- ۹۸..... ۳-۲-۱- سر فیل ماهیان ۲/۵ ساله پرورش یافته در آب شیرین
- ۹۹..... ۳-۲-۲- سر فیل ماهیان ۲/۵ ساله پرورش یافته در آب لب شور

۳-۲-۵-۳- سرپوش آبششی فیل ماهیان ۲/۵ ساله پرورش یافته در آب شیرین	۹۹
۳-۲-۵-۴- سرپوش آبششی فیل ماهیان ۲/۵ ساله پرورش یافته در آب لب شور	۱۰۰
۳-۲-۵-۵- پلاک های پشتی فیل ماهیان ۲/۵ ساله پرورش یافته در آب شیرین	۱۰۰
۳-۲-۵-۶- پلاک های پشتی فیل ماهیان ۲/۵ ساله پرورش یافته در آب لب شور	۱۰۱
۳-۲-۵-۷- پلاک های جانبی فیل ماهیان ۲/۵ ساله پرورش یافته در آب شیرین	۱۰۲
۳-۲-۵-۸- پلاک های جانبی فیل ماهیان ۲/۵ ساله پرورش یافته در آب لب شور	۱۰۳
۳-۲-۵-۹- منفذ تناسلی فیل ماهیان ۲/۵ ساله پرورش یافته در آب شیرین	۱۰۴
۳-۲-۵-۱۰- منفذ تناسلی فیل ماهیان ۲/۵ ساله پرورش یافته در آب لب شور	۱۰۵
۳-۲-۵-۱۱- سایر اندام فیلماهیان ۲/۵ ساله پرورش یافته در آب شیرین و لب شور	۱۰۶
۳-۲-۶- نتایج تصاویر مربوط به سطح بدن فیل ماهیان پرورشی ۳ ساله	۱۰۶
۳-۲-۶-۱- سر فیل ماهیان ۳ ساله پرورش یافته در آب شیرین	۱۰۶
۳-۲-۶-۲- سر فیل ماهیان ۳ ساله پرورش یافته در آب لب شور	۱۰۷
۳-۲-۶-۳- سرپوش آبششی فیل ماهیان ۳ ساله پرورش یافته در آب شیرین	۱۰۸
۳-۲-۶-۴- سرپوش آبششی فیل ماهیان ۳ ساله پرورش یافته در آب لب شور	۱۰۹
۳-۲-۶-۵- پلاک های پشتی فیلماهیان ۳ ساله پرورش یافته در آب شیرین	۱۱۰
۳-۲-۶-۶- پلاک های پشتی فیلماهیان ۳ ساله پرورش یافته در آب لب شور	۱۱۰
۳-۲-۶-۷- پلاک های جانبی فیلماهیان ۳ ساله پرورش یافته در آب شیرین	۱۱۱
۳-۲-۶-۸- پلاک های جانبی فیلماهیان ۳ ساله پرورش یافته در آب لب شور	۱۱۲
۳-۲-۶-۹- منفذ تناسلی فیلماهیان ۳ ساله پرورش یافته در آب شیرین	۱۱۲
۳-۲-۶-۱۰- منفذ تناسلی فیلماهیان ۳ ساله پرورش یافته در آب لب شور	۱۱۳
۳-۲-۶-۱۱- سایر اندام فیلماهیان ۳ ساله پرورش یافته در آب شیرین و لب شور	۱۱۴
۳-۳- نتایج زیست سنجی هندسی	۱۱۴
۳-۳-۱- نمای سطح شکمی بدن ماهی	۱۱۴
۳-۳-۲- نمای بالا سر ماهیان	۱۳۵
۴- بحث و نتیجه گیری	۱۱۸
۵- نتیجه گیری	۱۲۹
پیشنهادها	۱۳۰
منابع	۱۳۱
چکیده انگلیسی	۱۳۷

چکیده

پرورش ماهیان خاویاری با هدف تولید خاویار، نیازمند نگهداری و پرورش ماهیان ماده است و فیلماهی (*Huso huso*) گونه اصلی ماهی پرورشی در مزارع است که در سن حدود ۱۰ سالگی به بلوغ جنسی رسیده و امکان استحصال خاویار در این گونه وجود دارد. ولی از یک سو بدلیل طولانی بودن مدت پرورش و بلوغ جنسی دیر هنگام این ماهیان و از طرفی امکان تشخیص جنسیت آن‌ها از طریق نشانه‌های ظاهری غیر ممکن است. نگهداری ماهیان نر از نظر اقتصادی به خاطر هزینه های غذا، فضای مورد نیاز و غیره، مقرون به صرفه نخواهد بود. از این رو هدف از این بررسی، شناسایی نشانه های ریختی در تشخیص و تفکیک جنسیتی گونه فیلماهی بود. لذا بررسی امکان تشخیص جنسیت از روی نشانه های ظاهری در فیلماهیان ۶ ماهه پرورش داده تا سن ۳ سالگی از طریق بررسی زبری، زیست سنجی و عکسبرداری از قسمت های مختلف بدن هر شش ماه یکبار مورد ارزیابی قرار گرفت. در این تحقیق ۱۰۰ عدد از فیلماهیان پرورشی ۶ ماهه انتخاب و ۵۰ عدد از آنها در حوضچه های آب شیرین انستیتو و ۵۰ عدد دیگر در حوضچه های آب لب شور سایت چابکسر به مدت ۳ سال پرورش داده شد. کلیه ماهیان در پایان دوره آزمون به روش لاپاراسکوپی و بیوپسی تعیین جنسیت شدند. نتایج این پژوهش از لحاظ زبری سطح بدن با دست کشیدن سطح شکمی و سطح جانبی نشان داد تا ۸۰ درصد ماهیان ۶ ماهه تا یکساله که سطح بدن زبری داشتند، ماده بودند. همچنین تا ۷۰ درصد ماهیان را می توان از روی شکل ظاهری اولین پلاک پشتی، سر ماهی، تیزی پلاک های جانبی و تا ۸۰ درصد از طریق منفذ تناسلی در سنین پایین تفکیک جنسیتی انجام داد. مطابق نتایج حاصله شکل ریختی ماهیان در زیر بودن سطح بدن و شکل منفذ تناسلی ماده ها با همدیگر و نرها با همدیگر همپوشانی داشته و جنسیت شان تا ۸۰ درصد از روی ریخت سنجی قابل تشخیص بودند. در این راستا از مزایای تشخیص جنسیت این روش نسبت به سایر روش ها این است که پرورش دهنده خود می تواند تا ۸۰ درصد از روی زبری سطح بدن در ماهیان زیر یکسال بدون پرداخت هزینه و با کمترین استرس وارده به ماهی (بخاطر دستکاری)، ماهیان ماده را از نر جدا نماید.

کلمات کلیدی: فیلماهی (*Huso huso*)، زبری سطح بدن، عکسبرداری، لاپاراسکوپی، تشخیص جنسیت