

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی

عنوان:

بررسی جایگاه‌های صفات کمی مرتبط با صفت رسیدگی جنسی و
کوواریانس آن با مراحل اولیه رشد در ماهی
قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*) پرورشی

مجری:

سلطنت نجار لشگری

شماره ثبت

۶۷۱۵۸

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی

عنوان طرح/پروژه: بررسی جایگاه‌های صفات کمی مرتبط با صفت رسیدگی جنسی و کوواریانس آن با مراحل اولیه رشد در ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*) پرورشی

کد مصوب: ۹۹۱۲۸۵-۹۹۰۴۹-۹۹-۰۵۸-۱۲-۹۵-۱۲۴

نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان: سلطنت نجار لشگری

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

نام و نام خانوادگی مجری: سلطنت نجار لشگری

نام و نام خانوادگی همکار(ان): سجاد نظری، محمد میثم صلاحی اردکانی، مریم میربخش، هادی غفاری، مسعود

حقیقی، سلمان ملک پور کلبادی نژاد، محمد اسماعیل راست روان، الهام مقصودلو، حمزه پورغلام، ناهید پورعباس

تحویل‌داری، میثم عرفانی، مهدی گلشن

نام و نام خانوادگی مشاور(ان): -

محل اجرا: استان مازندران

تاریخ شروع: ۱۳۹۹/۰۷/۰۱

مدت اجرا: ۱ سال و ۶ 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: بررسی جایگاه‌های صفات کمی مرتبط با صفت
رسیدگی جنسی و کوواریانس آن با مراحل اولیه رشد در ماهی
قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*) پرورشی

کد مصوب: ۹۹۱۲۸۵-۹۹۰۴۹-۰۵۸-۱۲-۹۵-۱۲۴

شماره ثبت (فروست): ۶۷۱۵۸ تاریخ: ۱۴۰۴/۰۱/۳۰

با مسئولیت اجرایی سرکار خانم سلطنت نجارلشگری دارای مدرک
تحصیلی دکتری تخصصی در رشته شیلات است.

پروژه توسط داوران منتخب بخش زیست‌فناوری و فراوری آبزیان در

تاریخ ۱۴۰۴/۰۱/۲۴ مورد ارزیابی و بارتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در:

ستاد ☐ پژوهشکده ☐ مرکز ☒ ایستگاه ☐

با سمت عضو هیئت علمی در مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی مشغول

بوده است.

عنوان	«فهرست مندرجات»	صفحه
چکیده		۱
۱- مقدمه		۲
۱-۱- ژنتیک صفات کمی		۳
۱-۲- نشانگرهای ژنتیکی		۵
۱-۲-۱- نشانگرهای مورفولوژیک		۵
۱-۲-۲- نشانگرهای سیتوژنتیک		۶
۱-۲-۳- نشانگرهای مولکولی		۶
۱-۳-۲-۱- نشانگرهای بیوشیمیایی		۶
۱-۳-۲-۲- نشانگرهای DNA		۷
۳-۱- همبستگی ژنتیک صفات کمی		۲۰
۴-۱- ژنتیک و اصلاح نژاد		۲۳
۵-۱- جایگاههای صفات کمی (QTL)		۲۳
۱-۵-۱- نقشه‌یابی ارتباطی در سطح کل ژنوم		۲۵
۲-۵-۱- نقشه‌یابی ارتباطی ژن کاندید		۲۵
۶-۱- فراتحلیل		۲۵
۷-۱- سوابق تحقیق با تأکید بر نتایج آنها		۲۶
۱-۷-۱- برخی از مطالعات انجام شده در داخل کشور		۲۶
۲-۷-۱- برخی از مطالعات انجام شده در خارج از کشور		۲۹
۸-۱- فرضیات تحقیق		۳۲
۹-۱- اهداف تحقیق		۳۳
۲- مواد و روش ها		۳۴
۱-۲- استخراج داده های جایگاه‌های صفات کمی		۳۴
۲-۲- تهیه نقشه جایگاه‌های صفات کمی		۳۵
۳-۲- روش تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها		۳۵
۱-۳-۲- محاسبه شاخص‌های ارثی و ژنتیکی		۳۸
۲-۳-۲- مدل انتخاب		۳۸
۳- نتایج و بحث		۴۰

۴۰	 ۳-۱- نقشه نشانگرهای مولکولی
۵۷	 ۴- نتیجه گیری
۵۹	 پیشنهادها
۶۰	 منابع
۶۹	 چکیده انگلیسی

چکیده

امروزه بیشترین پیشرفت ژنتیکی در ذخایر پرورشی ماهی قزل‌آلای رنگین کمان در جهان از طریق اصلاح نژاد کلاسیک ایجاد شده است اما بکارگیری روش‌های فناوری نوین به ویژه روش‌های مولکولی نظیر شناسایی جایگاه‌های صفات کمی (QTL) به کمک روش‌های توالی‌یابی نسل جدید (NGS) در برنامه‌های تکثیر و پرورش ماهیان می‌تواند کمک مؤثری در برنامه بهبود ژنتیکی این ذخایر باشد. اطلاعات ژنتیکی در زمینه‌های مختلف نظیر توالی DNA و چندشکلی‌های تک‌نوکلئوتیدی (SNP) علاوه بر حجم زیاد، پیچیده و دارای تفاوت‌های متعددی در روش‌های آزمایشی هستند که می‌توانند بر کیفیت و تفسیر اطلاعات تأثیر بگذارند. به این ترتیب، توصیف و طبقه‌بندی اطلاعات فنوتیپی ژن‌هایی که مرتبط با صفات کمی هستند به طریقی که امکان مقایسه سریع و آسان آن‌ها فراهم باشد، اهمیت بسیاری دارد. تنوع زیاد ابزارهای آماری موجب شده است که مطالعات نقشه‌یابی ارتباطی در آبزیان بتواند موفقیت‌های فراوانی را در شناسایی مکان‌های ژنی کنترل‌کننده صفات کمی به همراه داشته باشد. پروژه حاضر با توجه به اهمیت این روش در مطالعات نقشه‌یابی صفات کمی انجام شد و هدف از آن، توضیح روش نقشه‌یابی ارتباطی و استفاده از آن در به نژادی قزل‌آلای رنگین کمان و سپس انجام فراتحلیل داده‌ها برای شناسایی نواحی از ژنوم قزل‌آلای رنگین کمان که با صفت کمی رسیدگی جنسی پیوستگی دارند، بود. در این مطالعه فرض بر این بود که کروموزوم‌های قزل‌آلای رنگین کمان حامل نواحی ژنی مهمی برای صفات مرتبط با رسیدگی جنسی می‌باشند و از نواحی همولوگ و اورتولوگ آنها می‌توان برای شناسایی و مکان‌یابی ژن‌های کاندید مرتبط با رسیدگی جنسی استفاده کرد. برای شناسایی جایگاه‌های صفات کمی در ژنوم ماهی قزل‌آلای رنگین کمان، داده‌های QTL در پایگاه‌های داده مرکز ملی اطلاعات بیوتکنولوژی (NCBI) و جایگاه صفات کمی حیوانات (Animal QTLdb) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. سپس اطلاعات مربوط به نرم افزارهای آماری مورد استفاده در نقشه‌یابی ارتباطی ارائه و فرصت‌ها و چالش‌های نقشه‌یابی ارتباطی و مطالعات پسا نقشه‌یابی در سطح کل ژنوم مورد بحث قرار گرفت. برای نقشه‌های جایگاه‌های صفات کمی مرتبط با یک نشانگر، توالی نوکلئوتیدی نشانگر مولکولی از پایگاه‌های اطلاعاتی مربوطه استخراج شدند و علاوه بر این برای نقشه‌های جایگاه‌های صفات کمی مرتبط با دو نشانگر مجاور، توالی نوکلئوتیدی هر دو نشانگر مجاور یکدیگر بدست آمدند. هر جایگاه صفت کمی بر اساس نقشه ژنتیکی در سطح اطمینان ۹۵ درصد مورد بررسی قرار گرفت. پیش‌بینی مکان و سطح اطمینان MQTL بر اساس روش حداکثر احتمال نرم افزار Biomercator محاسبه شد. در مجموع تعداد ۱۱ MQTL ارتباط معنی‌داری را نشان دادند. همچنین، بیشترین تعداد جایگاه‌های صفات کمی شناسایی شده در گروه پیوستگی ۶، ۸، ۱۲ و ۱۳ قرار داشتند. نتایج نشان داد که جایگاه‌های صفات کمی هم مکان برای صفات مورد مطالعه وجود دارد که می‌تواند برای مهندسی ژنتیک قزل‌آلای رنگین کمان به کار گرفته شود.

کلمات کلیدی: جایگاه‌های صفات کمی، رسیدگی جنسی، رشد، قزل‌آلای رنگین کمان