

وزارت جهاد كشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج كشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی كشور - پژوهشكده آبی پروری آبهای داخلی

عنوان:

بررسی تأثیر امواج الکترومغناطیسی تلفن همراه
بر تولید مثل ماهی زینتی کوی (*Cyprinus carpio*)

مجری:

محدثه احمدنژاد

شماره ثبت

۵۴۴۰۰

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی

عنوان طرح/ پروژه : بررسی تأثیر امواج الکترومغناطیسی تلفن همراه بر تولید مثل ماهی زینتی کوی
(*Cyprinus carpio*)

کد مصوب: ۹۵۰۶۲۶-۰۲۲-۱۲-۷۳-۴

نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : محدثه احمدنژاد

نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) :

نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : محدثه احمدنژاد

نام و نام خانوادگی همکار(ان): محمد صیادبورانی، حسین خارا، عباس متین فر، همایون حسین زاده صحافی،

اسماعیل صادقی نژاد ماسوله، شهرام دادگر، محمود صیاد بورانی، سهراب دژندیان، حسن مقصودیه کهن،

منیره فنید، فرشاد ماهی صفت، غلامرضا مهدیزاده، رضا آرمودلی

نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : -

نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : -

محل اجرا: استان گیلان

تاریخ شروع : ۹۵/۱۱/۱

مدت اجرا: ۱ سال

ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

تاریخ انتشار : سال ۱۳۹۷

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

بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

طرح/پروژه : بررسی تأثیر امواج الکترومغناطیسی تلفن همراه بر تولید مثل ماهی زینتی کوی (*Cyprinus carpio*)

کد مصوب : ۹۵۰۶۲۶-۰۲۲-۱۲-۷۳-۴

شماره ثبت (فروست) : ۵۴۴۰۰ تاریخ : ۹۷/۷/۲۵

با مسئولیت اجرایی سرکار خانم محدثه احمدنژاد دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته زیست شناسی علوم جانوری-فیزیولوژی جانوری می باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح نژاد و تکثیر و پرورش آبزیان در تاریخ ۹۷/۳/۸ مورد ارزیابی و با رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده ■ مرکز □ ایستگاه □

با سمت معاون بخش آبی پروری در پژوهشکده آبی پروری آبهای

عنوان	«فهرست مندرجات»	صفحه
چکیده.....		۱
۱-مقدمه.....		۳
۱-۱- کلیات.....		۵
۱-۱-۱- ماهیان زینتی و اهمیت آنها.....		۵
۱-۱-۲- ماهیان زینتی و تجارت.....		۵
۱-۲- ماهی کوی (Koi).....		۵
۱-۲-۱- طبقه‌بندی ماهی کوی.....		۶
۱-۲-۲- سیستم های پرورش.....		۷
۱-۲-۳- کیفیت آب.....		۸
۱-۲-۴- مولدین.....		۸
۱-۲-۵- تخم‌ریزی.....		۹
۱-۲-۶- تغذیه.....		۱۰
۱-۳- گام‌توزنر در ماهیان استخوانی.....		۱۱
۱-۳-۱- رسیدگی جنسی.....		۱۱
۱-۳-۲- مراحل رسیدگی جنسی در مولدین ماده ماهیان.....		۱۳
۱-۳-۳- مراحل رسیدگی جنسی در مولدین نر ماهیان.....		۱۳
۱-۳-۴- شاخص وزنی گناد و شاخص وزنی کبد.....		۱۵
۱-۳-۵- گنادوتروپین‌ها.....		۱۶
۱-۴- میدان‌های الکترومغناطیسی.....		۱۷
۱-۴-۱- امواج و تشعشعات الکترومغناطیسی.....		۱۸
۱-۴-۲- تشعشعات و امواج یون‌ساز و غیر یون‌ساز.....		۱۹
۱-۴-۳- پرتوهای الکترومغناطیسی با فرکانسهای رادیویی و ماکروویوها.....		۲۰
۱-۵- منابع منتشر کننده امواج الکترومغناطیسی.....		۲۲
۱-۶- اثرات امواج الکترومغناطیسی.....		۲۲
۱-۷- شبکه تلفن همراه.....		۲۳
۱-۷-۱- آنتن (Base Transceiver Station) BTS و عملکرد گوشی‌های تلفن همراه در شبکه.....		۲۴
۱-۷-۲- نرخ جذب ویژه (SAR).....		۲۵
۱-۷-۳- مواجهه با امواج هنگام مجاورت با تلفن همراه.....		۲۵

عنوان	فهرست مندرجات	صفحه
۴-۷-۱- اثرات زیستی ناشی از قرارگیری در معرض امواج الکترومغناطیس موبایل.....		۲۶
۸-۱- مطالعات انجام شده درمورد اثرات ناشی از قرارگیری در معرض میدان‌های الکترومغناطیسی		
با فرکانس‌های مختلف.....		۲۶
۱-۸-۱- اثرات میدان‌های الکترومغناطیسی با شدت کم (ELF-EMF).....		۲۶
۱-۸-۲- اثرات میدان‌های الکترومغناطیسی با فرکانس رادیویی (RF-EMF).....		۲۷
۲- مروری بر مطالعات گذشته.....		۳۰
۲-۱- تأثیر آلودگی‌های الکترومغناطیسی محیطی بر ماهیان و دستگاه تولید مثلی جانوران.....		۳۰
۳- مواد و روش‌ها.....		۳۲
۳-۱- عملیات آزمایشگاهی.....		۳۲
۳-۱-۱- نمونه‌ها و تیماربندی.....		۳۲
۳-۱-۲- سنجش شاخصهای خون و هورمون.....		۳۲
۳-۱-۳- بافت‌شناسی و بررسی‌های مورفومتریک در مقاطع بافت گناد.....		۳۳
۳-۲- تجزیه و تحلیل آماری.....		۳۶
۴- نتایج.....		۳۷
۴-۱- نتایج آزمون مواجهه‌سازی با امواج الکترومغناطیس ناشی از گوشی‌های تلفن همراه در مولدین کوی ماده.....		۳۷
۴-۱-۱- شاخص‌های گنادوسوماتیک و هپاتوسوماتیک و میزان هورمون LH.....		۳۷
۴-۱-۲- نتایج بافت‌شناسی گناد مولدین ماده کوی.....		۳۷
۴-۱-۳- نتایج اندازه‌گیری شاخص‌های خونی در مولدین ماده کوی.....		۴۲
۴-۲- نتایج آزمون مواجهه‌سازی با امواج الکترومغناطیس ناشی از گوشی‌های تلفن همراه در مولدین کوی نر.....		۴۳
۴-۲-۱- شاخص‌های گنادوسوماتیک و هپاتوسوماتیک و میزان هورمون LH در مولدین نر.....		۴۳
۴-۲-۲- نتایج مطالعه بافت‌شناسی گناد مولدین نر کوی.....		۴۳
۴-۲-۳- نتایج اندازه‌گیری شاخص‌های خونی در مولدین نر کوی.....		۴۸
۵- بحث.....		۵۰
۶- نتیجه‌گیری.....		۵۵
منابع.....		۵۷
چکیده انگلیسی.....		۶۳

چکیده

با توجه به پیشرفت فناوری‌های الکترونیکی و تأثیر بکارگیری آن بر محیط زیست بویژه اکوسیستم‌های آبی، لازم است تا به جنبه‌های گوناگون آن بویژه در زمینه امواج الکترومغناطیس و اثرات آنها بر ماهیان به عنوان مهمترین جانوران محیط زیست آبی با جنبه‌های اقتصادی توجه شود. مطالعه حاضر، به دنبال کاهش چشمگیر تولید ماهیان زینتی بویژه ماهی کوی در استان زنجان و درخواست پژوهشی اداره کل شیلات این استان مبنی بر بررسی تأثیر امواج الکترومغناطیسی محیطی به عنوان یکی از گزینه‌های مطرح مؤثر بر روند کاهش تکثیر ماهی کوی، انجام شد. در مطالعه حاضر تأثیر امواج الکترومغناطیسی تلفن همراه (۹۰۰ مگاهرتز) بر میزان شاخص‌های وزنی گناد (GSI) و کبد (HSI)، میزان هورمون LH و ساختار بافت گناد مولدین نر و ماده ماهی کوی طی مدت ده روز و در ۳ گروه آزمایشی بررسی شد: گروه شاهد (بدون دریافت امواج)، تیمار ۱ و تیمار ۲ (هر یک، روزانه ۴ بار و هر بار ۳۰ دقیقه در مجاورت تلفن همراه، به ترتیب در حالت روشن بدون مکالمه و در حالت برقراری تماس). در انتهای آزمایش، زیست‌سنجی مولدین، خونگیری از سیاهرگ دمی، سانتریفیوژ خون و جداسازی سرم، تعیین شاخص‌های WBC، RBC، Hb، Hct، MCV، MCH و سنجش هورمون LH، تشریح، تعیین GSI و HSI، نمونه‌برداری از گناد و بافت‌شناسی انجام شد. موفقیت تولیدمثلی در مولدین نر و ماده تیمار شاهد بیشتر از دو تیمار دیگر بود. در هر دو جنس، شاخص HSI تیمار ۲ بطور معنی‌داری افزایش داشت. در مولدین ماده کمترین میانگین RBC، Hb و Hct و در مولدین نر بیشترین میزان WBC و نوتروفیل و کمترین میزان لنفوسیت، به تیمار ۲ تعلق داشت. نتایج بافت‌شناسی نشان داد تعداد تخمک‌های آترزیا شده در تیمارهای ۱ و ۲ به‌طور معنی‌داری بیشتر از شاهد بودند. آترزیا و نقص در تخمک‌های پیش زرده و در حال زرده‌سازی و دژنره شدن در نقاط مختلف تخمک از جمله هسته، سیتوپلاسم، غشاء و فولیکول‌های غشاء، از جمله عیوب بافتی بودند که بوفور در مقاطع بافتی تخمدان تیمارهای ۱ و ۲ مشاهده شدند. در گناد مولدین نر میانگین قطر بزرگ و کوچک، مساحت و محیط لوبول‌های اسپرمی و اسپرم‌های داخل لومن در لوبول در تیمارهای ۱ و ۲ کمتر از شاهد بودند و ضخامت اپیتلیوم و میزان نقص بافتی در این تیمارها از گروه شاهد بیشتر بود. پارگی و دژنراسیون در اپیتلیوم لوبول، ساختار لوبولی غیرطبیعی، لومن پر از اسپرماتوگونیاهای غیر فعال و یا غیرطبیعی و هسته‌های اسپرم باقیمانده از قبل، نکروز در بافت گناد، دژنراسیون لوبول‌ها و لوله‌های اسپرمی، دیواره اپیتلیومی کلفت و فیروزه، دژنراسیون سلولی در برخی لوبول‌ها از علائم هیستوپاتولوژیک مشاهده شده در بافت گناد مولدین نر در تیمار ۱ بودند و در تیمار ۲ نیز، دژنراسیون و از بین رفتن استروما در برخی لوبول‌ها، تخریب در قسمت قابل توجهی از بافت بیضه، پیدایش حبابچه در سلول‌های اپیتلیوم (از بین رفتن هسته سلول‌های ژرمینال)، فیروز و رشته‌ای شدن در اپیتلیوم لوبول و در نتیجه ضخیم شدن اپیتلیوم لوبول در برخی نقاط، پارگی در اپیتلیوم لوبول، واکوئله شدن وسیع در داخل لومن لوبول‌ها مشاهده گردید. به‌طور کلی، نتایج نشان داد امواج الکترومغناطیسی ناشی از تلفن همراه (فرکانس ۹۰۰ مگاهرتز، طول موج ۱-۱۰^۳ میلیمتر)، اثرات سوء زیستی متعددی بر مولدین

نر و ماده‌ی ماهی‌های کوی ایجاد نمود. بنابراین باید ضمن فراهم نمودن شرایط لازم برای تکثیر در مولدین کوی (از جمله: درجه حرارت آب نزدیک به ۲۰ درجه سانتی گراد، سطح اکسیژن حداقل ۵ میلی گرم در لیتر، آمونیاک غیر یونیزه و سطح نیتريت کمتر از 0.5 mgL^{-1} و pH نزدیک به ۷)، از به کار بردن وسایل الکترونیک منتشر کننده امواج الکترومغناطیسی بویژه تلفن همراه، در کارگاه تکثیر و در مجاورت وان های پرورش و در زمان تکثیر، خودداری شود.

کلمات کلیدی: امواج الکترومغناطیسی، بافت گناد، تولید مثل، شاخص‌های خونی، کوی