

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور - مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان  
تهران

عنوان:

بررسی اثر پرورش ماهی کپور (*Cyprinus carpio*)  
با تراکم‌های مختلف کاهو (*Lactuca sativa*) بر  
عملکرد رشد و فاکتورهای محیطی در سیستم آکواپونیک

مجری:

کاوس نظری

شماره ثبت

۶۴۰۰۱

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور - مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان  
تهران

---

عنوان طرح/پروژه: بررسی اثر پرورش ماهی کپور (*Cyprinus carpio*) با تراکم‌های مختلف کاهو (*Lactuca sativa*) بر عملکرد رشد و فاکتورهای محیطی در سیستم آکوپونیک  
کد مصوب: ۹۷۱۲۹۷-۰۴۴-۱۲-۴۱-۲  
نام و نام خانوادگی نگارنده/نگارندگان: کاوس نظری  
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه‌ها و طرح‌های ملی و مشترک دارد): -  
نام و نام خانوادگی مجری: کاوس نظری  
نام و نام خانوادگی همکار(ان): محمود حافظیه، محسن سیل‌سپور، منصور شریفیان، پژمان حسینی، سمانه عبدوسی، حمیدرضا سعیدی، قاسم علیزاده جلگه، کریم عرب سلمانی، فرزین نوری رضوی، مهداد مهدابی، مجید افشار، داود  
ضرغام  
نام و نام خانوادگی مشاور(ان): نسرین مشائی  
نام و نام خانوادگی ناظر(ان): -  
محل اجرا: استان تهران  
تاریخ شروع: ۱۳۹۷/۸/۱  
مدت اجرا: ۲ سال و ۶ ماه  
ناشر: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور  
تاریخ انتشار: سال ۱۴۰۲  
حق چاپ برای مؤلف محفوظ است. نقل مطالب، تصاویر، جداول، منحنی‌ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است.

## «سوابق طرح یا پروژه و مجری مسؤل / مجری»

طرح/پروژه: بررسی اثر پرورش ماهی کپور (*Cyprinus carpio*) با  
تراکم‌های مختلف کاهو (*Lactuca sativa*) بر عملکرد رشد و  
فاکتورهای محیطی در سیستم آکواپونیک

کد مصوب: ۹۷۱۲۹۷-۰۴۴-۱۲-۴۱-۲

شماره ثبت (فروست): ۶۴۰۰۱ تاریخ: ۱۴۰۲/۵/۲۸

با مسئولیت اجرایی جناب آقای کاوس نظری دارای مدرک  
تحصیلی دکتری تخصصی در رشته شیلات است.

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

در تاریخ ۱۴۰۲/۴/۲۵ مورد ارزیابی و بارتبه خوب تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در:

ستاد  پژوهشکده  مرکز  ایستگاه

با سمت عضو هیئت علمی در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و

منابع طبیعی استان تهران مشغول بوده است.

صفحه	«فهرست مندرجات»	عنوان
۱	.....	چکیده
۳	.....	۱-مقدمه
۵	.....	۱-۱-کشاورزی دانش بنیان
۶	.....	۱-۱-۱-کشاورزی ارگانیک
۶	.....	۱-۱-۲-تاثیرات کشاورزی ارگانیک
۶	.....	۱-۱-۳-تاثیرات اجتماعی
۶	.....	۱-۱-۴-تاثیرات اقتصادی
۶	.....	۱-۱-۵-تاثیرات کشاورزی
۷	.....	۱-۱-۶-تاثیرات زیست محیطی
۷	.....	۱-۲-کشت آکواپونیک
۱۱	.....	۱-۲-۱-اصول کلی کشت آکواپونیک
۱۱	.....	۱-۲-۲-زیت‌های کشت آکواپونیک
۱۱	.....	۱-۲-۳-مکانیسم چرخه آکواپونیک
۱۲	.....	۱-۲-۴-اجزای سیستم آکواپونیک
۱۲	.....	۱-۲-۵-عوامل اصلی در موفقیت سیستم آکواپونیک
۱۲	.....	۱-۲-۶-انواع سیستم‌های آکواپونیک
۱۲	.....	۱-۲-۷-تکنیک بستر
۱۳	.....	۱-۳-گیاهان سازگار به آکواپونیک
۱۳	.....	۱-۴-گونه‌های مناسب ماهی در سیستم آکواپونیک
۱۳	.....	۱-۴-۱-مشخصات ماهی کپور معمولی
۱۴	.....	۱-۵-مشخصات گیاهشناسی کاهو
۱۶	.....	۲-مواد و روش‌ها
۱۶	.....	۲-۱-طراحی آزمایش
۱۸	.....	۲-۲-اندازه‌گیری پارامترهای کیفی آب
۱۹	.....	۲-۳-اندازه‌گیری پارامترهای رشد
۲۱	.....	۲-۴-تجزیه و تحلیل آماری
۲۲	.....	۳-نتایج

۲۲	۱-۳- پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب
۳۹	۲-۳- عملکرد رشد بقای ماهیان
۴۲	۳-۳- عملکرد رشد گیاه کاهو
۴۹	۴- بحث
۴۹	۱-۴- پارامترهای کیفی آب
۵۱	۲-۴- پارامترهای رشد ماهی
۵۲	۳-۴- تولید کاهو
۵۳	۴-۴- آنالیز اقتصادی
۵۶	۵- نتیجه گیری کلی
۵۷	پیشنهادها
۵۸	واژه نامه
۵۹	منابع
۶۴	پیوست
۷۸	چکیده انگلیسی

## چکیده

ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) یکی از گونه‌های اصلی در آب‌های شیرین می‌باشد که به اقتصاد ملی بسیاری از کشورها، و به طور خاص، توسعه منطقه‌ای هر کشور کمک فراوانی می‌نماید. با توجه به مشکلات موجود در زمینه خشکسالی، واردات و مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی در مزارع و گلخانه‌ها و همچنین مزیت صادراتی کشور در منطقه بخصوص در بخش آبزیان و گیاهان گلخانه‌ای، اجرای پروژه‌های حاضر در جهت تحقق اهداف کلان اقتصادی کشور ضروری بنظر می‌رسد. بطورکلی هدف از اجرای پروژه حاضر استفاده از گیاه کاهو به عنوان فیلتر زیستی در کاهش آلاینده‌های محیطی ماهی و متقابلاً کاهش مصرف کودهای شیمیایی برای گیاه و همچنین کاهش مصرف آب در مقایسه با سیستم‌های رایج پرورش ماهی و کشت گلخانه‌ای بود. در همین ارتباط، پرورش گیاه کاهو با تراکم‌های مختلف به صورت توأم با ماهی کپور معمولی در سیستم آکوابونیک طی یک دوره پرورش ۶۰ روزه در ایستگاه تحقیقات خجیر (تهران) بررسی شد. آزمایش در غالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار آزمایشی انجام شد که شامل: ۱- تیمار گروه شاهد بدون گیاه کاهو همراه با ماهی کپور، ۲- تیمار A: گیاه کاهو با تراکم ۱۰ عدد در هر متر مربع، ۳- تیمار A۲: تعداد ۳۰ پایه در هر متر مربع بدون ماهی، ۴- تیمار A۳: گیاه کاهو با تراکم ۱۰ عدد در هر متر مربع همراه با تراکم ۳۰ عدد بچه ماهی و ۵- تیمار A۴: ۳۰ عدد گیاه کاهو در هر متر مربع همراه با تراکم ۳۰ عدد بچه ماهی در هر مخزن هر کدام با ۳ تکرار بود. پنج مخزن مستطیل شکل پلی‌اتیلنی با ظرفیت ۲۵۰ لیتر به عنوان مخازن پرورش ماهی در نظر گرفته شد. هر مخزن با ۲۰۰ لیتر آب پر شد و به طور مداوم با دو سنگ هوای مدور (۳ لیتر در دقیقه) در طول آزمایش هوادهی شد. وزن اولیه بچه ماهیان  $50 \pm 2/89$  گرم و وزن اولیه گیاه کاهو  $10/32 \pm 1/49$  گرم بود. زیست‌سنجی بچه ماهیان هر دو هفته یکبار انجام شد. سنجش پارامترهای رشد گیاه کاهو در انتهای دوره آزمایش انجام شد. پارامترهای فیزیکی شیمیایی آب نیز هر دو هفته یکبار مطابق روشهای معمول آزمایشگاهی اندازه‌گیری شد. بر اساس نتایج به دست آمده با افزایش تراکم کاهو در تیمارهای آکوابونیک همراه با ماهی میزان اکسیژن محلول، سختی، جامدات کل معلق، قلیائیت، فسفات، نترات، نیتريت و آمونیاک کل در مقایسه با تیمار با تراکم کاهوی کمتر (تیمار A3) کاهش معنی‌داری نشان داد. در مجموع از نظر پارامترهای کیفی همانطور که انتظار می‌رفت سیستم‌های فاقد ماهی در وضعیت بهتری قرار داشتند. لازم به ذکر است در طول اجرای آزمایش شاخص‌های کیفی تماماً در محدوده مناسب برای پرورش گیاه کاهو و ماهی کپور بودند. بیشترین میزان جذب نترات ( $102/49 \pm 2370/25$  میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن تازه) توسط اندام‌های هوایی گیاه کاهو در تیمار A4 ثبت شد. از نظر میزان تولید کاهو تیمار با تراکم بیشتر (تیمار A4، تراکم ۳۰ عدد گیاه کاهو در هر متر مربع همراه با ۳۰ عدد بچه ماهی در مخزن) بهره‌وری بهتری را نشان داد. شاخص‌های رشد گیاه از قبیل وزن نهایی تر، وزن نهایی خشک، طول نهایی برگ، عرض نهایی برگ، طول ریشه، وزن تر ریشه، وزن خشک ریشه و نرخ رشد نسبی تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی نشان داد ( $p < 0/05$ ). بیشترین میزان شاخص‌های مذکور در تیمار A4 ثبت شد. ولی از لحاظ نرخ رشد روزانه اختلاف آماری معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی مشاهده نشد ( $p > 0/05$ ). از لحاظ

پارامترهای رشد ماهی (وزن نهایی، طول نهایی، افزایش وزن، نرخ رشد ویژه، فاکتور وضعیت، ضریب تبدیل غذایی و درصد زنده مانده) نیز اختلاف آماری معنی داری بین تیمارهای آزمایشی در مقایسه با گروه شاهد وجود نداشت ( $p > 0.05$ ). در مجموع نتایج این آزمایش نشان داد که افزایش تراکم گیاه کاهو در سیستم آکوپونیک تا ۳۰ عدد در متر مربع تاثیر معنی داری بر افزایش کیفیت آب و شاخص های رشد گیاه کاهو در مقایسه با تراکم های پایین تر دارد.

**کلمات کلیدی:** آکوپونیک، کپور معمولی، گلخانه، کاهو، فیلتر زیستی، رشد