بررسی وجود مالاشیت گرین در گوشت ماهیان پرورشی، قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) و ماهی کپور (*Cyprinus carpio*)در مناطق شمال، جنوب، هراز و شهرکرد

فرزانه السادات متفقی*[۱]، ایرج جوادی[۱] ،سید کمال الدین علامه[۲]

*farzaneh.motafeghi@gmail.com

۱- گروه سم‌شناسی، دانشکده داروسازی، دانشگاه آزاداسلامی واحد شهرضا، اصفهان، ایران
۲- بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: دی ۱۳۹۶

چکیده

مالاشیت گرین(MG) ضدعفونی کننده قوی جهت درمان حملات قارچی در ماهیان است و برای انسان بسیار خطرناک می باشد. در مطالعه حاضر، کیفیت گوشت ماهی قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*)و کپور (*Cyprinus carpio*)از نظر حضور و یا عدم حضور مالاشیت گرین در آن مورد بررسی قرار گرفت. تعداد ۸ تیمار با میانگین وزن ۰/۵ kg و۱، مورد آزمایش قرار گرفتند که هر تیمار شامل ۴ بار تکرار و هر تکرار شامل ۵ نمونه ماهی بوده است. ماهی قزل آلای رنگین کمان از ۲ منطقه هراز و شهرکرد و ماهی کپور از ۲ مطقه شمال و جنوب تهیه شدند. نمونه ها از زیر باله پشتی جدا و میزان MG در گوشت ماهیها با روش ELISA اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که میزان MG در گوشت ماهی قزل آلای رنگین کمان منطقه هراز، با وزن ۰/۵ kg برابر ۰/۱۳۹– ۰/۳۹۱mg/kg و وزن ۱ kg، ۰/۳۶۷-۰/۴۷۷ mg/kg می باشد. میزان MG درگوشت ماهی قزل آلای رنگین کمان منطقه شهرکرد، با وزن ۰/۵ kg برابر ۰/۴۶۸-۰/ ۶۸۰ mg/kg و در وزن ۱ kg ، ۰/۲۸۱-۰/۵۲۹ mg/kg اندازه گیری گردید. میزان MG در گوشت ماهی کپور منطقه شمال، با وزن ۰/۵ kg برابر ۰/۳۳۰ - ۰/۳۳۸ mg/kg و در وزن ۱ kg ، ۰/۳۲۹ - ۰/۴۸۴ mg/kg بدست آمد. میزان MG درگوشت ماهی کپور منطقه جنوب وزن ۰/۵ kg برابر ۰/۳۱۸ - ۰/۴۱۴ mg/kg و در وزن ۱ kg ، mg/kg ۰/۲۹۸ - ۰/۳۳۴ اندازه گیری گردید. داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS تجزیه و تحلیل گردید و نشان داد که تفاوت معنی داری بین میزان MG در ماهی قزل آلای در اوزان ۰/۵ kg و ۱ هر منطقه وجود ندارد، ولی ماهی ۰/۵ kg هراز با ماهی kg ۰/۵شهرکرد تفاوت معنی داری نشان دادند($p<۰/۰۵$) و تفاوت معنی داری در میزان MG موجود در گوشت ماهی ۱ kg دو منطقه هراز و شهرکرد مشاهده نشد($p>۰/۰۵$) ، همچنین میزان MG در ماهیان کپور در وزن های ۰/۵و ۱ کیلوگرمی در هر دو منطقه شمال و جنوب تفاوت معنی داری ندارند($p>۰/۰۵$)

لغات کلیدی: مالاشیت گرین ، ماهی قزل آلای رنگین کمان، ماهی کپور

*نویسنده مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-02]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.1.1.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.116454]

مقدمه

طی سال های گذشته از مالاشیت گرین به عنوان یک ماده ضد عفونی کننده موثر به منظور کنترل و درمان حملات قارچی، عفونت های تک یاخته ای و انگلی در ماهیان پرورشی (گرمابی و سردآبی) استفاده شده است و نقش مهمی در کنترل بیماریهای پوستی دارد (Hidayah, *et al.*, 2013; Yousheng *et al.*, 2015).

مالاشیت گرین برای ماهی نیز بسیار سمی بوده و غلظت کشنده و درمانی آن بسیار به هم نزدیک است و پیشرفت مسمومیت بسیار سریع و گسترده می باشد (Sudova *et al.*, 2007).

شاید عمده ترین و عینی ترین اثر مالاشیت گرین در ماهیان و آبزی پروری، اثرات این ماده در مهار آنزیم تنفسی تیول دار میتوکندری باشد که به همین علت از آن به عنوان یک سم تنفسی یاد می گردد که باعث بروز اختلالات تنفسی و خفگی در ماهیان می باشد. این ماده قادر است بسیاری از انزیم های بدن انسان و حیوانات آزمایشگاهی نظیرگلوتاتیون ترانسفراز , تیروئید پراکسیداز انسانی و را نیز مهار کند (پیغان و همکاران، ۱۳۸۵).

مالاشیت گرین پس از جذب در بافت های بدن ماهی به لکومالاشیت گرین احیا می شود که یک ماده ی چربی دوست می باشد و دارای خاصیت ماندگاری طولانی در بافت ها بوده (بیش از ۱۰ ماه) و بیشتر خواص سمی آن را به این متابولیت احیا شده نسبت می دهند(Hidayah, *et al.*, 2013 ; Gurmit *et al.*, 2011; Yousheng *et al.*, 2015).

استفاده از مالاشیت گرین به ویژه فرم کاهش یافته ی آن خطر بالقوه ایی را برای سلامتی انسان ایجاد می کند زیرا این ماده سرطان زا و جهش زا است. (Hidayah *et al.*, 2013) این ماده همچنین می تواند موجب اختلالاتی نظیر شکستگی و به هم چسبیدگی کروموزوم ها شود (کوشا و همکاران، ۱۳۹۴).

سمیت مالاشیت گرین به پارامتر های مختلفی بستگی دارد از جمله ، مقدار pH ،مدت زمان در معرض قرار گرفتن ماهی در برابر مالاشیت گرین، افزایش دما و غلظت مالاشیت گرین (Subova *et al.*, 2007).

بنابر دلایل گزارش شده، مصرف مالاشیت گرین مورد تایید اداره نظارت بر دارو و غذای آمریکا (FDA) قرار نگرفته است و مصرف آن از سال ۱۹۹۱در اغلب نقاط دنیا ممنوع اعلام شده است (صدیقی و همکاران ۱۳۹۴ Dong *et al*; 2014; Hidayah *et al*., 2013;).

به همین دلیل یکی از اهداف انجام این آزمایش بررسی سلامت گوشت ماهیان بورشی و توصیه به منظور جایگزینی مواد غیر سمی کم خطر به جای مالاشیت گرین می باشد.

مواد و روش کار

روش تهیه نمونه

در مرداد ماه ۹۶ از بازار ماهی فروشان تهران، ماهیان قزل آلای رنگین کمان با میانگین وزن نیم کیلوگرم، که از شهر هراز تامین می شدند، تهیه شد. در شهر اصفهان از بازار مرکزی ماهیان قزل آلای رنگین کمان با میانگین وزن یک کیلوگرم که از مزارع شهرکرد تامین می شدند، تهیه شدند. از بازار ماهی فروشان شهر قم ماهیان کپور که از مزارع شمال و جنوب ایران تامین می شدند، خریداری شد. سپس، میزان ۲۰ گرم از گوشت زیر باله پشتی ماهیان مختلف برداشته و مجموعا ۸ تیمار آماده کرده، که هر تیمار شامل ۴ تکرار و هر تکرار شامل ۵ ماهی بوده است و نمونه ها به ظرف نگهداری منتقل گردید و به آزمایشگاه منتقل شدند.

آماده سازی نمونه

نمونه های مربوط به هر تکرار (۴ قطعه) را در داخل مخلوط کن ریخته شد و آسیاب گردید، تا مخلوط یکنواختی بدست آید. از مخلوط حاصل، ۲ گرم برداشته شد و به همراه ۲ میلی لیتر آب به یک لوله حاوی ۴ میلی لیتر محلول NaCl دو مولار و محلول PBS اضافه گردید و سپس به مدت یک دقیقه ورتکس گردید. در مرحله بعد، ۲ میلی لیتر محلول HCl یک مولار اضافه شد و به مدت یک دقیقه ورتکس گردید. پس از آن، در دمای اتاق (۲۵ درجه سانتی گراد) با سرعت ۲۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۵ دقیقه سانتریفیوژ گردید. در این مرحله دو لایه تشکیل

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-02]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.1.1.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.116454]

شد که از محلول زیر لایه چربی ۴ میلی لیتر برداشته و در داخل لوله آزمایش ریخته و ۵ میلی لیتر دی کلرو متان به آن اضافه گردید.محلول حاصل را به مدت یک دقیقه تکان داده شد، سپس با سرعت ۲۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۵ دقیقه سانتریفیوژ گردید. لایه بالایی خارج شد و ۳ میلی لیتر از فاز دی کلرومتان برداشته شد و در لوله شیشه ای ۱۰ میلی لیتری ریخته شد و در ۵۰ درجه سانتی گراد قرار داده شد تا تبخیر صورت گیرد. باقیمانده ی رسوب در ۲۵ میکرولیتر اتانول ۱۰۰٪ حل شد و ورتکس گردید. سپس، ۵۷۵ میکرولیتر از بافر نمونه رقیق شده، اضافه شد و در آخرین مرحله به مدت ۳ دقیقه ورتکس انجام گردید. در پایان، برای انجام آزمون الایزا ۵۰ میکرولیتر از محلول مذکور استفاده شد. کلیه مراحل یاد شده، برای نمونه های گوشت ماهی قزل آلای رنگین کمان انجام گردید.(Gurmit *et al*., 2011)

روش انجام آزمون ELISA

آزمون الایزا توسط دستگاه الایزا ریدر (مارک بایوهیت آمریکا مدل ELX ۸۰۰) و با استفاده از کیت ۹۶ خانه ایی ساخت شرکت EuroProxima B.V- code (5161MG/LMG1p.) انجام شده است.

برای انجام آزمون الایزا ابتدا ۱۰۰ µl از sample dilution buffer را در خانه های A1/A2 و blank و ۵۰ µl از sample dilution buffer را در خانه های B1 / B2 و ۵۰ µl از محلول های استاندارد در خانه های C1,2 تا H1,2 و۵۰ µl از محلول نمونه ها را در خانه ها پیپت شد و بعد از آن ۲۵µl از کنژوگه (مالاشیت گرین HPR) در تمامی خانه ها به جز A1 و A2 و ۲۵µl از آنتی بادی تهیه شده در تمامی خانه ها به جز A1 و A2 اضافه کرده، سپس روی پلیت را پوشانده برای چند ثانیه تکان دهید. بعد از آن به مدت ۳۰ دقیقه در تاریکی و در یخچال ۴ درجه سانتی‌گراد انکوباسیون شد. بعد از ۳۰ دقیقه کیت را خارج کرده و سپس ۳ مرتبه با Rinsing B شستشوشد. ۱۰۰ µl از سوبسترا را در هر خانه اضافه کرده و به مدت ۱۵ دقیقه در دمای اتاق (۲۵-۲۰ درجه سانتی‌گراد) انکوباسیون کرده و در مرحله ی آخر ۱۰۰ µl از محلول stop را در هر خانه اضافه ش. جذب محلول ها به کمک دستگاه الایزا ریدر در طول موج nm ۴۵۰ خوانده شود .

محاسبه نتایج

جذب نوری استاندارد ها و نمونه ها را به کمک دستگاه الایزا ریدر در طول موج nm ۴۵۰ صورت گرفت. با استفاده از میانگین جذب نوری استانداردها و غلظت معلوم آنها نموداری نقطه در نقطه رسم گردید. به این صورت که جذب نوری استاندارد ها را روی محور عمودی و غلظت آنها را روی محور افقی برده و نقطه تلاقی غلظت و جذب نوری را برای هر استاندارد به دست آمد . نقاط به دست آمده را به یکدیگر وصل شد تا منحنی استاندارد رسم شود. میانگین جذب نوری برای هر نمونه به دست آمد و روی محور عمودی محل آن را مشخص گردید. نقطه مذکور توسط خطی به منحنی وصل شد به طوریکه خط بر محور عمودی کاملا عمود بود و بعد از محل تلاقی خط و منحنی، خطی عمود بر محور افقی رسم گردید. نقطه تلاقی این خط با محور افقی مقدار غلظت را نشان داد .

آنالیز آماری

داده های به دست آمده ابتدا در نرم افزار اکسل ویرایش و سپس با استفاده از نرم افرار آماری SAS(Statistical Analysis System) تجزیه و تحلیل گردید. مقایسه میانگین ها از طریق آزمون های LSD و دانکن در سطح اطمینان $p<۰/۰۵$ انجام شد (SAS.,1990).

نتایج

جدول ۱ کمترین و بیشترین مقدار مالاشیت گرین در نمونه های گوشت ماهی قزل آلای رنگین کمان با توجه به وزن و محل نمونه برداری را نشان می دهد. کمترین و بیشترین میزان مالاشیت گرین اندازه گیری شده از ماهیان منطقه هراز برابر ۰/۱۳ میلی گرم در کیلوگرم مربوط به نمونه های نیم کیلوگرمی و ۰/۴۷ میلی گرم در کیلوگرم مربوط به نمونه های یک کیلوگرمی بوده است.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-02]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.1.1.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.116454]

این مقادیر برای نمونه های منطقه شهرکرد (کمترین و بیشترین) بترتیب برابر ۰/۲۸ (از نمونه های یک کیلوگرمی) و ۰/۶۸ (از نمونه های نیم کیلوگرمی) میلی گرم در کیلوگرم اندازه گیری گردید. مقایسه بین تمام تیمارها نشان داد که کمترین میران مالاشیت گرین به قزل آلای رنگین کمان نیم کیلوگرمی منطقه هراز و بالاترین غلظت به ماهی نیم کیلوگرمی منطقه شهرکرد اختصاص دارد.

جدول ۱: کمترین و بیشترین میزان مالاشیت گرین (میلی گرم درکیلوگرم) اندازه گیری شده درگوشت ماهی قزل آلای رنگین کمان

Table 1: Minmum and Maximum amount of MG (mg/kg) measured in Rainbow trout.

تیمار	نوع ماهی	منطقه پرورش	وزن ماهی (کیلوگرم)	میزان جذب (mg/kg)
۱	قزل آلا	هراز	۱	۰/۳۶۷- ۰/۴۷۷
۲	قزل آلا	هراز	۰/۵	۰/۱۳۹ – ۰/۳۹۱
۳	قزل آلا	شهرکرد	۱	۰/۲۸۱-۰/۵۲۹
۴	قزل آلا	شهرکرد	۰/۵	۰/۴۶۸- ۰/۶۸۰

جدول ۲ کمترین و بیشترین مقدار مالاشیت گرین در نمونه های گوشت ماهی کپور با توجه به وزن و محل نمونه برداری را نشان می دهد. کمترین و بیشترین میزان مالاشیت گرین اندازه گیری شده از ماهیان منطقه شمال برابر ۰/۳۲ میلی گرم در کیلوگرم و ۰/۴۸ میلی گرم در کیلوگرم مربوط به نمونه های یک کیلوگرمی بوده است. این مقادیر برای نمونه های منطقه جنوب (کمترین و بیشترین) به ترتیب برابر ۰/۲۹ (از نمونه های یک کیلوگرمی) و ۰/۴۱ (از نمونه های نیم کیلوگرمی) میلی گرم در کیلوگرم اندازه گیری گردید. مقایسه بین تمام تیمارها نشان داد که کمترین میزان مالاشیت گرین به کپور یک کیلوگرمی منطقه جنوب و بالاترین غلظت به ماهی یک کیلوگرمی منطقه شمال اختصاص دارد.

جدول۲: کمترین و بیشترین میزان مالاشیت گرین (میلی گرم درکیلوگرم) اندازه گیری شده درگوشت ماهی کپور

Table 2: Minmum and Maximum amount of MG(mg/kg) in Carp.

ردیف	نوع ماهی	منطقه پرورش	وزن ماهی (کیلوگرم)	میزان جذب (mg/kg)
۱	کپور	شمال	۱	۰/۳۲۹ -۰/۴۸۴
۲	کپور	شمال	۰/۵	-۰/۳۹۳ ۰/۳۳۰
۳	کپور	جنوب	۱	-۰/۳۳۴ ۰/۲۹۸
۴	کپور	جنوب	۰/۵	۰/۳۱۸ -۰/۴۱۴

جدول ۳ نتایج مربوط به مقایسه آماری بین تیمارهای مختلف را نشان می دهد. بر این اساس، میزان مالاشیت گرین در نمونه های گوشت ماهی قزل آلای رنگین کمان در اوزان نیم و یک کیلوگرمی منطقه هراز تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند. همین نتیجه برای منطقه شهرکرد مشاهده شد. مقایسه غلظت مالاشیت گرین بین تمام نمونه های دو منطقه هراز و شهرکرد و دو وزن نیم و یک کیلوگرمی نشان داد که فقط تیمار نیم کیلوگرمی منطقه هراز با یک کیلوگرمی منطقه شهرکرد تفاوت معنی دار داشتند ($p<۰/۰۵$) و در سایر مقایسات تفاوت معنی داری مشاهده نشد.

جدول ۳: مقایسه میزان مالاشیت گرین (میلی گرم در کیلوگرم) در گوشت ماهیان قزل آلای رنگین کمان با میانگین وزن نیم و یک کیلوگرمی و در دو منطقه هراز و شهرکرد

Table 3 :Comparison of MG (mg/kg) in Rainbow trout meat with an average weight of 1 ,o.5 kg in two region Haraz and Shahrekord

شماره تیمار	نوع تیمار	میزان مالاشیت گرین *(mg/kg)
۱	قزل آلا نیم کیلوگرمی هراز	۰/۳۰۱ ± ۰/۰۸۷ [b]
۲	قزل آلا نیم کیلویی شهرکرد	۰/۵۴۲ ± ۰/۱۱۹ [a]
۳	قزل آلا یک کیلویی هراز	۰/۴۰۸ ± ۰/۰۵۹ [ab]
۴	قزل آلا یک کیلویی شهرکرد	۰/۳۹۲ ± ۰/۱۲۶ [ab]

*اعدادی که حرف مشابه دارند یعنی تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند ($p>۰/۰۵$)

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-02]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.1.1.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.116454]

جدول ۴ نتایج مربوط به مقایسه آماری بین تیمارهای مختلف را نشان می دهد. بر این اساس، میزان مالاشیت گرین در نمونه های گوشت ماهی کپور در اوزان نیم و یک کیلوگرمی منطقه شمال تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند. همین نتیجه برای منطقه جنوب مشاهده شد.

جدول ۴: مقایسه میزان مالاشیت گرین (میلی گرم در کیلوگرم) در گوشت ماهیان کپور در دو وزن نیم و یک کیلوگرمی و در دو منطقه شمال و جنوب ایران

Table4: Comparison of MG (mg/kg) in Carp meat with an average weight of 1 ,o.5 kg in two region North and South of Iran

شماره تیمار	نوع تیمار	میزان مالاشیت گرین *(mg/kg)
۱	کپور نیم کیلویی شمال	۰/۳۷۰^{b}
۲	کپور نیم کیلویی جنوب	۰/۳۷۲^{b}
۳	کپور یک کیلویی شمال	۰/۴۰۴^{ab}
۴	کپور یک کیلویی جنوب	۰/۳۲۲^{b}

* اعدادی که حرف مشابه دارند یعنی تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند ($p>۰/۰۵$)

بحث

به طور کلی، نتایج نشان داد که تمام نمونه های ماهی قزل آلای رنگین کمان در دو منطقه هراز و شهرکرد و نمونه های ماهی کپور در دو منطقه شمال و جنوب با میانگین وزن نیم و یک کیلوگرمی آلوده به مالاشیت گرین می باشند و تنها در میزان انباشتگی این ماده در گوشت تفاوت دارند. گوشت ماهیان قزل آلای رنگین کمان با میانگین وزن نیم کیلوگرمی از منطقه هراز ، میزان مالاشیت گرین کمتری نسبت به نمونه هایی با میانگین وزن یک کیلوگرمی همان منطقه دارا بودند، ولی در ماهیان منطقه شهرکرد مشاهده شد که نمونه های با میانگین وزن نیم کیلوگرمی مقادیر بالاتری از غلظت مالاشیت گرین در گوشت را نشان دادند. براین اساس، مقایسه آماری نیز بیانگر تفاوت معنی دار بین تیمارهای با میانگین وزن نیم کیلوگرمی منطقه هراز (با کمترین میزان مالاشیت گرین در گوشت) با نیم کیلوگرمی منطقه شهر کرد (با بیشترین غلظت مالاشیت گرین در گوشت) بود. همچنین گوشت ماهیان کپور با میانگین وزن نیم کیلوگرمی از منطقه شمال، میزان مالاشیت گرین کمتری نسبت به نمونه های با میانگین وزن یک کیلوگرمی همان منطقه دارا بودند، ولی در ماهیان منطقه جنوب مشاهده شد که نمونه های با میانگین وزن نیم کیلوگرمی مقادیر بالاتری از غلظت مالاشیت گرین در گوشت را نشان دادند. براین اساس، مقایسه آماری نیز بیانگر عدم تفاوت معنی دار بین تیمارهای یک کیلوگرمی منطقه جنوب (با کمترین میزان مالاشیت گرین در گوشت) با یک کیلوگرمی منطقه شمال (با بیشترین غلظت مالاشیت گرین در گوشت) بود. بنابراین، وزن نمی تواند عامل تعیین کننده ای از نظر غلظت مالاشیت گرین در گوشت ماهی باشد و عوامل مختلفی می تواند هم بر تجمع آن در بافت های ماهی و هم بر میزان سمیت و تبدیل آن به لکومالاشیت تاثیر گذارد. گزارش شده است، زمانی که مالاشیت گرین وارد بافت عضلانی ماهی می شود، حدود ۹۰ درصد آن به صورت لکومالاشیت انباشته می گردد و تا مدت زمان زیادی در عضله باقی می ماند. در این راستا، عواملی از قبیل غلظت مالاشیت گرین در آب، مدت زمان در معرض قرار گرفتن ماهی با این ماده ، مواد آلی موجود در آب، یون ها، دما و مقدار pH تاثیرگذار می باشند (Subova *et al* ., 2007).

همچنین، صادقی و همکاران (۱۳۹۳) نتیجه بررسی وجود باقیمانده مالاشیت گرین در گوشت ماهی قزل آلای رنگین کمان را مثبت و میزان آن را از ۱۱/۹۸۵-۰/۴۵۹ میلی گرم در کیلوگرم گزارش کردند. خدابخشی و همکاران (۱۳۹۳) ، مقدار مالاشیت گرین تجمع یافته در بافت ماهی قزل آلای رنگین کمان را ۱/۶-۰/۳ میلی گرم در کیلوگرم گزارش نمودند و علت چنین نتیجه ای را مصرف گسترده ی این ترکیب توسط صاحبان مزارع پرورش ماهی دانسته اند. در مطالعه حاضر هم ، چون در وزن یکسان از ماهیان قزل آلای رنگین کمان در مناطق هراز و شهرکرد، و ماهی کپور در مناطق شمال و جنوب غلظت های متفاوتی از ذخیره مالاشیت گرین در گوشت مشاهده شده است، به نظر می رسد مناطق پرورش ماهی به دلیل دارا

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-02]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.1.1.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.116454]

بودن کیفیت آب و هوایی مختلف و یا عواملی از قبیل سلامت بچه ماهی در شروع پرورش و نیز میزان مدیریت بهداشت در دوران تکثیر از نظر آلودگی به قارچ و احتمالا مصرف بیش از اندازه مالاشیت گرین جهت قارچ زدایی تاثیر داشته باشند. کیفیت آب رودخانه های پرورش ماهی هم یکی از دلایل مهمی قابل توجه است همانطور که در مطالعه‌ای که باقری و همکارانش (۱۳۹۶) بر کیفیت آب رودخانه های پرورش ماهی انجام دادند دریافتند که، میزان مالاشیت گرین در ایستگاه های مختلف رودخانه ایی متغییر بوده و مقدار آن در برخی ایستگاها از حد مجاز فراتر بوده است.

به طور کلی می توان گفت، در تیمارهایی که میزان مالاشیت گرین اندازه گیری شده بیشتر بوده است، بیانگر وجود آلودگی قارچی بیشتر و مصرف بیشتر این ماده توسط تولید کننده بوده است. مصرف مالاشیت گرین می تواند در زمان تکثیر و تولید بچه ماهی و یا طی دوران تولید ماهی پروری و یا حتی در هر دو مرحله اتفاق افتد. علاوه براین، استفاده مکرر از این ماده و یا مصرف بیش از حد متعارف، میزان انباشتگی مالاشیت گرین در بافت های مختلف ماهی را تحت تاثیر قرار می دهد (Srivastava *et al.*,2004). به هرحال، با توجه به غیر مجاز بودن مصرف مالاشیت گرین برای ماهیان پرورشی، وجود آن در گوشت ماهی برای سلامتی انسان بسیار تهدید آمیز خواهد بود. به دلیل خطرناک بودن مصرف مالاشیت گرین، برخی مطالعات به منظور یافتن جایگزین مناسب برای این ماده انجام شده است. در این راستا، سلطانی و همکاران (۱۳۸۸) از آب اکسیژنه و آویشن، محمد پور و همکاران (۱۳۹۱) از سان اگز، کیخا و همکاران (۱۳۹۴) از عصاره سماق به جای مالاشیت گرین استفاده کردند و جایگزین مناسبی برای مالاشیت گرین پیشنهاد نمودند.

این نکته بسیار حایز اهمیت که نظارتی کامل و هدفمند بر روی مصرف و استفاده از این ماده سمی و خطرناک انجام شود تا از صدمات و خسارات جبران ناپذیر آن جلوگیری به عمل آورد و گام موثری در پیشگیری از شیوع بیماری های خطرناک و ناعلاج برداشته شود. بنابراین پیشنهاد می شود توجه به بهداشت مزارع تکثیر و پرورش، کیفیت آب استخرهای پرورشی، اندازه گیری دمای آب، pH و اندازه گیری غلظت مالاشیت گرین در گوشت ماهی قزل آلای رنگین کمان و کپور در اوزان مختلف در دستور کار قرار گیرد. همچنین، جایگزین کردن مواد گیاهی و یا مواد شیمایی کم خطر با مالاشیت گرین می تواند راه حل مناسبی محسوب گردد.

نتایج بدست آمده از این آزمایش حاکی از آن است که کلیه ماهیان مورد بررسی به مالاشیت گرین آلوده بوده اند، با توجه به این که مصرف مالاشیت گرین تهدیدی برای سلامتی انسان محسوب می گردد، پیشنهاد می شود علاوه بر ارتقای مدیریت بهداشت مزارع پرورش ماهی از مواد جایگزین از قبیل گیاه آویشن ، اسانس اکالیپتوس ، گیاه بلوط ، آلویتا ،اسید هیومیک، سولفات مس ،پرمنگنات پتاسیم ، پراکسید هیدورژن استفاده گردد.

منابع

باقری،م.، فروزان، م.، طالبی، م.، کرمی، م.، منصوری، پ.، ۱۳۹۶. مقایسه پارامترهای رودخانه های صمصامی و دینارن با استاندارد های کیفی آب برای پرورش ماهی. مجله علمی شیلات ایران. ۲۶(۴). ۲۵-۳۵

پیغان. ر.،مصباح، م.، راسخ، ع.، محمدی،م.۱۳۸۵. بررسی اثر حمام تخم ها با مالاشیت گرین در ایجاد ناهنجاری و تغییرات ظاهری در لارو های ماهی کپور نقره ای(*Hypophthalmichthys molitrix*). مجله علوم دانشگاه شهید چمران اهواز. شماره ۵۱. قسمت ب . ۴۵-۵۸

خدابخشی، ع.، امین، م. م.، وحید دستجردی، م.، قاسمیان، م. و ابراهیمی، ا. ۱۳۹۳. تعیین مقدار مالاشیت سبز در پساب خروجی و بافت ماهیان مزارع پرورش ماهی استان چهارمحال و بختیاری. مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست. ۱۶(۴) . ۱۸۹-۱۹۶

سلطانی، م.، اسفندیاری، م.، خضرائی نیا، س. و سجادی میر، م. ۱۳۸۸. ارزیابی اثرات اسانس آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*) بر میزان تفریخ تخم قزل آلای رنگین کمان *Onchorhynchus mykiss* و درصد بقاء لارو آن در مقایسه با آب اکسیژنه و

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-02]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.1.1.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.116454]

مالاشیت گرین . مجله تحقیقات دامپزشکی. ۶۳(۲): ۱۲۷-۱۳۴.

صادقی، ب.، فلاح مهرجردی، ع. و ساعی دهکردی، س. ۱۳۹۳. بررسی باقیمانده مالاشیت گرین در ماهی قزل آلای پرورشی استان همدان . پایان نامه، وزارت علوم،تحقیقات و فناوری . دانشگاه شهرکرد . دانشکده دامپزشکی

صدیقی، آ.، سوداگر، م.، هاشمی، م. ، حسینی ص.، ۱۳۹۴. مقایسه اثر ضد قارچی نانو ذره اکسید روی Znoبا مالاشیت گرین بر قارچ ساپرولگنیا. مجله بهره برداری و پرورش آبزیان، ۴ (۱). ۲۹-۳۸

کوشا م, فرهادیان ا ,درافشان س , محبوبی صوفیانی ن. ۱۳۹۴ . بررسی سینتیک و ماهیت جذب مالاشیت گرین توسط ریز جلبک های سبز – مجله آب و فاضلاب – شماره ۳. ۳۷-۵۰

کیخا، س.، قرائی، ا.، میردارهرجانی، ج.، غفاری، م.، راهداری، ع. ۱۳۹۴. بررسی اثر ضد قارچی عصاره متانولی میوه سماق طی دوره انکوباسیون تخم ماهی سفیدک سیستان *(Schizathorax zarudnyi)* . مجله تحقیقات دامپزشکی ۷۰.(۲) . ۱۳۱-۱۳۷

محمد پور، م.، گندمکار، ح.، راستیان نسب، ا.، کاظمی، ا.، مهدوی ج . ۱۳۹۱. بررسی مقایسه ایی اثر سن اگز و سبز مالاشیت در پیشگیری و درمان آلودگی قارچی تخم قزل آلای رنگین کمان *Onchorhynchus mykiss*. مجله تحقیقات آزمایشگاهی دامپزشکی . ۴ (۱) . واژه نامه ۱.صفحه ۱۴۱

Dong, J.X. , Chao X.u, Hong Wang, Zhi-Li Xiao, Shirley J. Gee, Zhen-Feng Li, Feng Wang, Wei-Jian Wu, Yu-Dong Shen, Jin-Yi Yang, Yuan-Ming Sun and Bruce D. Hammock, 2014. Enhanced sensitive immono assay: noncompetitive phage anti–immune complex assay for the determination of malachite green and leucomalachite green - *J Agric Food Chemical* 62(34): 8752–8758. DOI: 10.1021/jf5019824

Gurmit, S., Terence, K., Jean-Marc, G., Michael, A., Beth, B., Huet, A.H., Caroline, Ch., Philippe, D. and Benrejeb Godefro, S., 2011. Design and characterization of a direct ELISA for the detection and quantification of leucomalachite green - *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess*- 28(6): 731–739. DOI: 10.1080/19440049.2011.567360

Hidayah, N., Abu Bakar, F., Mahyudin, N.A., Faridah, S., Nur-Azura, M.S. and Zaman, M.Z., 2013 . Detection of malachite green and leuco-malachite green in fishery industry .*International Food Research Journal*. 20(4): 1511-1519

SAS. 1990. STAT Users Guide, Release 6.03. SAS Institute Inc., Cary, NC.

Srivastava, S., Sinha, R. and Roy, D., 2004. Toxicological effects of malachite green. *Aquatic Toxicology*. 66(3):319-29. DOI:10.1016/j.aquatox.2003.09.008

Sudova, E., Machova, J., Svobodova, Z. and Vesely ,T. 2007 . Negative effects of malachite green and possibilities of its replacement in the treatment of fish egg and fish: a review. *Veterinarni Medicina* .52/2007(12): 527-53.

Yousheng ,J., Li ,C., Kun ,H., Wenjuan ,Y., Xianle ,Y. and Liqun ,L.2015. Development of a Fast ELISA for the Specific Detection of both Leucomalachite Green and Malachite Green. *Journal of Ocean University of China.* Vol. 14, Iss. 2: 340-344. DOI:10.1007/s11802-015-2407-5

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-02]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.1.1.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.116454]

Investigation of Malachite green existence in Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and common Carp (*Cyprinus carpio*) flesh in the area of North and South of Iran, Haraz and Shahr e Kord

Motafeghi, F.S.[1*]; Javadi, I.[1]; Allameh, S.K.[2],

[*]farzaneh.motafeghi@gmail.com

1- Department of Toxicology, Faculty of Pharmacy, Islamic Azad University, Shahreza, Isfahan, Iran
2-Animal Science Research Department, Isfahan Agriculture and Natural Resources and Education Center, AREEO, P.O.Box: 81785-199, Isfahan, Iran

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1397.27.1.1.5]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.116454]

Abstract

Malachite green is a very effective disinfectant that usually uses for fungal invasive and parasite treatments in fish, but is very dangerous for human health. The present study evaluated the existence of Malachite green in rainbow trout and common Carp, flesh. Eight treatments which included two mean weights (0.5 and 1 kg) at the four of (Haraz, Shahrekord, north of Iran and south of Iran) with triplicates were used. The fish flesh samples were taken from under dorsal fin. Malachite green was measured by ELISA method after sample preparation. Results showed that malachite green amounts in Rainbow trout of Shahrekord samples were 0.139 – 0.391 mg/kg and 0.367 – 0.477 mg/kg for 0.5 kg fish and 0.367 – 0.477 mg/kg for 1 kg fish. These amounts in Haraz zone fish were 0.468 – 0.680 and 0.281 – 0.529 mg/kg for 0.5 and 1 kg fish, respectively. There was no significant difference in Malachite green concentrations between 0.5 and 1 kg weights in each zone, but significant difference was observed between 0.5 kg fish from Haraz and 1 kg fish form Shahrekord zone ($p<0.05$). Also, no significant difference was observed for 1 kg fish weights in Haraz and Shahrekord ($p>0.05$). The Malachite green amounts in Carp North of Iran samples were 0.32-0.48 mg/kg and 0.330-0.393 mg/kg for 0.5 kg fish and 0.329-0.484 mg/kg for 1 kg fish. These amounts in south of Iran zone fish were 0.29-0.41 and 0.318-0.414 mg/kg for 0.5 and 0.298 -0.334 for 1 kg fish, respectively. There was no significant difference in malachite green concentrations between 0.5 and 1 kg weights in each zone ($p>0.05$).

Keywords: Malachite green, Rainbow trout, Common carp

[*]Corresponding author