مجله علوم وفنون دریایی، فصل نامه ی علمی پژوهشی

دوره ۲۱، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۱، صفحات ۸۱ تا ۸۹

مقاله کوتاه

Available Online: *http://jmst.kmsu.ac.ir*

تاثیر عصاره گیاه سرخارگل (*Echinacea purpurea*) بر رشد و فعالیت آنزیم های سیستم آنتی اکسیدانی ماهی قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*)

ادریس رحیمی کیا

گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

نویسنده مسئول، پست الکترونیک: Dr.rahimikia@pnu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۹/۱۶ **تاریخ بازنگری:** ۱۴۰۱/۱۱/۱۹ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۱/۱۱/۲۶

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22113/JMST.2023.374183.2506

چکیده

گیاه سرخارگل (*Echinacea purpurea*) از خانواده گل مروارید، یکی از داروهای گیاهی مورد استفاده در کشورهای مختلف است. این مطالعه به منظور بررسی اثرات سطوح مختلف عصاره سرخارگل در جیره غذایی بر رشد و وضعیت دفاع آنتی اکسیدانی در ماهی قزل آلای رنگین کمان(*Oncorhynchus mykiss*) انجام شد. تعداد ۳۶۰ عدد ماهی قزل آلای رنگین کمان با میانگین وزن ۶/۲۵±۰/۲ گرم، در چهار گروه آزمایشی شامل یک گروه شاهد و سه گروه تجربی تقسیم شدند که عصاره سرخارگل به جیره غذایی آنها با دوزهای ۰/۵، ۱ و ۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم افزوده شد. پس از ۸ هفته آزمایش، پارامترهای رشد و شاخص‌های دفاع آنتی اکسیدانی شامل کاتالاز پلاسما، سوپراکسید دیسموتاز و فعالیت گلوتاتیون پراکسیداز در بافت خون اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که عصاره سرخارگل بر برخی از شاخص‌های رشد تأثیر می‌گذارد به گونه‌ای که شاخص های نرخ تبدیل خوراک و ضریب شرایط اختلاف معنی نشان نمی دهند ولی میانگین شاخص نرخ رشد ویژه در تیمار تغذیه شده با دوز ۲ گرم بر کیلوگرم عصاره گیاه سرخار گل، به طور معنی داری بیشتر از سایر دوزهای آزمایشی بود. همچنین فعالیت آنزیم های کاتالاز، سوپراکسید دیسموتاز و گلوتاتیون پراکسیداز تحت تأثیر عصاره گیاه سرخارگل در تیمارهای مختلف با هم تفاوت معنی داری نشان داد ($p\leq0.05$).

واژگان کلیدی: قزل آلای رنگین کمان; اکیناسه پورپوره، آنتی اکسیدان، رشد

Copyrights:

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted Journal of Marine Science and Technology. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons. org/licenses/ by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

۱. مقدمه

گیاه سرخارگل یا گل مخروط ارغوانی (*Echinacea purpurea*) یکی از اعضای خانواده گل مروارید است. این گیاه یکی از محبوب ترین داروهای گیاهی است که تخمین زده می شود ۱-۴٪ از جمعیت جهان در سال از این گیاه استفاده می‌کنند (Lawless, 2000; Huang et al., 2010). مصرف گونه‌های مختلف مربوط به جنس *Echinacea* سابقه طولانی در استفاده دارویی به ویژه در عفونت ها دارند و امروزه بهترین داروی گیاهی مورد استفاده در چندین کشور مانند آمریکا، آلمان، استرالیا، تایلند و برخی کشورهای اروپایی دیگر است. گیاه سرخارگل عمدتاً اثرات تعدیل کننده ایمنی، اثرات ضد التهابی و آنتی اکسیدانی، اثرات ضد ویروسی، به ویژه در پیشگیری و درمان عفونت های دستگاه تنفسی فوقانی دارد (Kumar, and Ramaiah, 2011). عملکرد شیمی و فارماکولوژی گونه‌های *Echinacea* به خوبی مستند شده است و چندین گروه از ترکیبات زیست فعال (Bioactive Constituents)، از جمله آلکامیدها و آلکامیدهای چربی دوست، ترکیبات فنلی محلول در آب (به طور عمده مشتقات اسید کافئیک) و پلی ساکاریدها، کلرید بنزالکونیوم برای فعالیت آن مهم در نظر گرفته می شوند (Bruneton, 1995; Kumar, and Ramaiah, 2011). اثر *Echinacea* هنوز به طور کامل آشکار نشده است. ولی از داده های موجود گزارش شده است که این گیاه به خوبی تحمل می شود. اگرچه، عنصر فعال هنوز کاملا شناسایی نشده است (Bruneton, 1995)، اما اثرات مثبت این گیاه در تعدادی از تجربه‌های آزمایشگاهی (in vitro) و درون بدن موجودات زنده (in vivo) مشاهده شده است (Nasir, Z., 2009).

گونه‌های فعال اکسیژن (ROS) به طور مداوم در حیوانات در طول متابولیسم هوازی طبیعی تولید می‌شوند که می‌توانند به اکثر اجزای سلولی آسیب بزنند و منجر به مرگ سلولی شوند.(Alishahi et al., 2010). در شرایط تندرستی، سیستم دفاع آنتی اکسیدانی بدن موجودات با تولید رادیکال‌های آزاد به مقابله می پردازد و از اثرات این مواد مخرب پیشگیری می کند (Tesfamariam, 1994.).ترکیباتی که در بدن دارای فعالیت آنتی اکسیدانی هستند، به دو گروه آنتی اکسیدان‌های غیر آنزیمی و آنتی اکسیدان‌های آنزیمی تقسیم می‌شوند. آنزیم های اصلی درگیر در سیستم دفاع آنتی اکسیدانی آنزیمی عبارتند از: سوپراکسید دیسموتاز (SOD)، کاتالاز (CAT)، گلوتاتیون پراکسیداز (GSH-Px)، گلوتاتیون ردوکتاز (GR)، گلوکز-۶-فسفات دهیدروژناز (G6PD) و گلوتاتیون S-ترانسفراز (GST)(Heidarieh et al., 2013). ماهی‌ها مانند همه موجودات هوازی حساس به ROS هستند (Livingstone, 2001) اما بیشتر داده‌های مربوط به دفاع اکسیداتیو در ماهی بر جنبه‌های سم‌شناسی طبیعی و انسانی به‌ویژه عوامل محیطی و بیگانه‌بیوتیک‌ها متمرکز است (Halliwell and Gutteridge, 1989; Chen et al., 2013, Huang et al., 2010).

گیاه سرخارگل (*Echinacea purpurea*) به عنوان یک آنتی اکسیدان بسیار قوی شناخته شده است (Dalby-Brown et al., 2005). متابولیسم اسید آراشیدونیک و تولید پروستاگلاندین E2 توسط در چندین مطالعه در حضور این گونه کاهش یافته است. عصاره های الکلی معمولاً از دو دسته مواد شیمیایی طبیعی تشکیل شده اند، آلکامیدهای چربی دوست و مشتقات اسید کافئیک محلول در آب مشتقات اسید کافئیک آنتی اکسیدان های موثر در سیستم های تولید رادیکال های آزاد هستند (Kumar, and Ramaiah, 2011) و دارای فعالیت ضد هیالورونیداز هستند (Facino et al., 1993). افزایش فعالیت مهار رادیکال های آزاد در برخی از آزمایشگاه ها در ایالات متحده و کانادا نشان داده شده است (Hu and Kitts, 2000; Rininger et al., 2000). Hu و Kitts (2000)، فعالیت ضد اکسیدانی و مهار رادیکال های آزاد، از جمله سرکوب اکسیداسیون لیپوپروتئین انسانی با چگالی کم را بررسی کردند.

مطالعه حاضر به منظور بررسی اثرات عصاره سرخارگل بر رشد و وضعیت آنتی‌اکسیدانی در ماهی قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) به منظور کاربرد عملی نتایج حاصل از مطالعه اثرات عصاره این گیاه انجام شد.

۲. مواد و روش ها

برای ماهی قزل آلای رنگین کمان از یک رژیم غذایی تجاری به عنوان جیره شاهد استفاده شد و جیره های آزمایشی با افزودن مقادیر ۰٫۵، ۱ و ۲ گرم عصاره گیاه سرخارگل به ازای هر کیلوگرم جیره های آزمایشی تولید شدند. به جیره گروه شاهد هیچ عصاره ای اضافه نشد. مواد تشکیل دهنده جیره های فرموله شده در جدول ۱ نشان داده شده است.

به منظور اجرای آزمایش، در این مطالعه از ۳۶۰ عدد ماهی قزل آلای رنگین کمان جوان با میانگین وزن ۰/۰۲ ± ۶/۲۵ گرم استفاده شد. ماهی ها به مدت ۲ هفته در شرایط آزمایشگاهی سازگار شده و سپس در مخازن فایبرگلاس ۱۱۲۵ لیتری که هر کدام حاوی ۱۵ ماهی بود، توزیع شدند. هر تیمار در سه تکرار انجام شد. ماهیان به مدت ۸ هفته در شرایط شاهد شده (درجه حرارت ۰/۳۱ ± ۲۰/۱۸ درجه سانتیگراد، pH = ۷/۳۸ و اکسیژن محلول ppm ۴۴/۱۱±۶/۰) نگهداری شدند. ماهیان به میزان ۳ درصد وزن بدن و ۳ بار در روز (در ساعات ۷:۰۰، ۱۴:۰۰ و ۱۹:۰۰) تغذیه شدند. در پایان آزمایش تغذیه، ماهی ها در هر مخزن به

صورت جداگانه، ۲۴ ساعت پس از آخرین تغذیه وزن شدند. نسبت تغذیه هر ۲ هفته پس از یک دوره گرسنگی ۲۴ ساعته و توزین جمعی اصلاح شد.

جدول ۱- ترکیب تقریبی جیره های مورد استفاده در مطالعه تغذیه شده با *O.mykiss*

Table 1- Proximate composition of the diets used in the study fed to *O. mykiss*

اجزای جیره غذایی	مقدار
Protein (%)	47.59
Fat (%)	18.42
Moisture (%)	9.33
Ash (%)	12.25
Carbohydrate (%)	8.23
Energy (KJ/kg)	2025

جهت محاسبه شاخص‌های رشد قزل آلای رنگین کمان، تمام ماهی‌های هر گروه پس از بیهوش شدن با ماده ۲-فنوکسی اتانول (۲٪)، با ترازوی دیجیتال (۰،۰۱ میلی گرم) وزن شدند. افزایش وزن (WG)، نرخ رشد ویژه (SGR)، نرخ تبدیل خوراک (FCR) و ضریب شرایط (CF) به عنوان شاخص های عملکرد رشد و استفاده از خوراک با استفاده از رابطه‌های استاندارد ۱ تا ۴ اندازه گیری شد (Mishima et al., 2004).

به منظور ارزیابی دفاع آنتی اکسیدانی و جهت آنالیز هماتولوژیک، نمونه خون از عروق دمی گرفته شد و در لوله های هپارینه نگهداری شد. جهت سنجش‌های بیوشیمیایی، نمونه های خون (۵ دقیقه در ۵۰۰۰ گرم، Hettich D7200) بلافاصله در دمای اتاق سانتریفیوژ شدند و تا آنالیز در دمای ۸۰- درجه سانتی گراد نگهداری شدند.

رابطه (۱): $WG = Wf - Wi$

WG = افزایش وزن

Wf = میانگین وزن نهایی

Wi = میانگین وزن اولیه

رابطه (۲): $FCR =$ افزایش وزن (گرم) / غذای خورده شده (گرم)

رابطه (۳): $CF =$ وزن بدن مرطوب / (طول کل بدن)^3 × ۱۰۰

رابطه (۴): $SGR = \{$روزهای پرورش/ (لگاریتم طبیعی میانگین وزن اولیه - لگاریتم طبیعی میانگین وزن نهایی)$\} \times ۱۰۰$ (درصد / روز)

فعالیت آنزیم سوپراکسید دسموتاز (Superoxide Dismutase : SOD) با روش اصلاح شده یدوفنیل نیتروفنول فنیل تترازولیوم کلرید (کیت RANSOD، Randox Com، انگلستان) اندازه گیری شد. در این روش از گزانتین و گزانتین اکسیداز (XOD)

برای تولید رادیکال‌های سوپراکسید استفاده می‌شود که با ۲-(۴-یدوفنیل)-۳-(۴-نیتروفنول)-۵- فنیل تترازولیوم کلرید (INT) واکنش می‌دهند و رنگ فرمازان قرمز را تشکیل می‌دهند. سپس فعالیت سوپراکسید دیسموتاز با درجه مهار این واکنش اندازه‌گیری شد(Kodama et al., 1989).

آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز (Glutathione Peroxidase: GPX) با روش Paglia و Valentine (1967) اندازه گیری شد (کیت RANSEL، Randox Com، انگلستان). GPX اکسیداسیون گلوتاتیون (GSH) توسط کومن هیدروپراکسید را کاتالیز می کند. در حضور گلوتاتیون ردوکتاز (GR) و NADPH، گلوتاتیون اکسید شده (GSSG) بلافاصله با اکسیداسیون NADPH به NADP+ به شکل احیا شده تبدیل می شود. کاهش جذب در طول موج ۳۴۰ نانومتر اندازه‌گیری شد (Paglia and Valentine, 1967).

فعالیت آنزیم کاتالاز (Catalase: CAT) بر اساس روش Aebi (1984) اندازه گیری شد. به طور خلاصه، واکنش با افزودن پراکسید هیدروژن به نمونه آغاز شده و سطح فعالیت آنزیم با توجه به توانایی کاتالاز برای جبران پراکسید هیدروژن با نظارت بر کاهش جذب در ۲۴۰ نانومتر در مقابل یک بافر حاوی فسفات اندازه‌گیری می شود. یک واحد CAT مقدار آنزیمی است که در یک دقیقه یک میلی مولار پراکسید هیدروژن را در pH = 7 و ۲۵ درجه سانتیگراد تجزیه می کند.

در ارائه نتایج این مطالعه، همه داده‌های به دست آمده به صورت میانگین ± انحراف معیار آورده شده است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار آماری SPSS v.16 (شیکاگو، ایالات متحده آمریکا) استفاده شد. میانگین داده‌ها با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه (ANOWA) و پس آزمون توکی (Tukey)، در سطح خطای$p \leq 0.05$ مقایسه شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای رسم نمودارها، از نرم افزار Excel 2013 استفاده شد.

۳. نتایج

همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می شود، دوزهای مورد استفاده از عصاره گیاه سرخار گل در جیره غذایی ماهی رنگین کمان، تاثیری بر شاخص های نرخ تبدیل خوراک و ضریب شرایط در ماهی مورد مطالعه نشان نمی دهد و تغییر معنی داری بین مقادیر میانگین این دو شاخص در گروه شاهد و گروه های آزمایشی مشاهده نشد($p \leq 0.05$). مقادیر میانگین نرخ رشد ویژه در گروه شاهد و دوز های مختلف آزمایشی نشان دهنده تفاوت معنی دار بین میانگین مقادیر این شاخص است، به گونه‌ای که میانگین این شاخص در تیمار تغذیه شده با دوز ۲ گرم بر کیلوگرم عصاره گیاه سرخار گل، به طور معنی داری بیشتر از سایر دوزهای آزمایشی است ($p \leq 0.05$) و کمترین میانگین این شاخص در تیمارهای تغذیه شده با دوز ۰/۵ گرم بر کیلوگرم عصاره گیاه سرخار گل مشاهده شد. همچنین لازم بذکر است که اگرچه بین مقادیر میانگین وزن اولیه و نهایی ماهی های مورد مطالعه در تیمارهای مختلف، اختلاف معنی دار مشاهده می شود ولی نهایتا مقادیر میانگین افزایش وزن این ماهیان با هم اختلاف معنی دار ندارند ($p \leq 0.05$).

بررسی میزان فعالیت آنزیم SOD در پایان دوره آزمایش در نشان دهنده اختلاف معنی داری بین میزان فعالیت این آنزیم در دوزهای مختلف تیمارهای آزمایشی و گروه شاهد است ($p \leq 0.05$). به گونه ای که بیشترین میزان فعالیت این آنزیم در تیمار تغذیه شده با دوز ۱ گرم بر کیلوگرم عصاره گیاه سرخار گل مشاهده شد. سپس میزان فعالیت این آنزیم در تیمارهای دوز ۲ و ۰/۵ گرم بر کیلوگرم عصاره گیاه کاسته شده است (شکل ۱).

همچنین، چنانچه در شکل ۲ نشان داده شده است، فعالیت آنزیم CAT نیز با اندکی تفاوت، الگوی مشابهی را نشان می دهد و به طور معنی داری بیشترین میزان فعالیت این آنزیم به ترتیب در تیمارهای تغذیه شده با ۱، ۲ و ۰/۵ گرم بر کیلوگرم عصاره گیاه سرخار گل مشاهده می شود ($p \leq 0.05$).

فعالیت آنزیم GPX روند متفاوتی از دو آنزیم SOD و CAT نشان می دهد. اگرچه بین میزان فعالیت این آنزیم در دوزهای مختلف تیمارهای آزمایشی و گروه شاهد اختلاف معنی داری وجود دارد ($p \leq 0.05$) ولی بیشترین میزان فعالیت این آنزیم در گروه شاهد و سپس در دوز ۱ گرم بر کیلوگرم عصاره گیاه سرخار گل مشاهده می شود و کمترین میزان فعالیت آن در دوز ۲ گرم بر کیلوگرم عصاره گیاه ثبت شده است (شکل ۳).

٤. بحث

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که رژیم غذایی با مکمل عصاره سرخار گل، نرخ رشد ویژه را بهبود می بخشد که با نتایج Mishima et al. (2004) مطابقت دارد، وی در مطالعه ای که انجام داد، گزار ش داد که گیاه سرگل خار باعث بهبود فاکتورهای رشد و تغذیه در خوک ها می شود. همچنین نتایج مطالعه Aly et al. (2008) درباره ماهی تیلاپیا نیل (*Oreochromis niloticus*) نشان داد که افزایش وزن بدن و ضریب رشد در گروهی که با *E. purpurea* تغذیه شده بودند، به طور قابل توجهی بیشتر از گروه شاهد بود.

جدول ۲- شاخص های محاسبه شده رشد ماهی *O. mmykiss* در جیره شاهد و جیره های تغذیه شده با دوز ۰/۵، ۱ و ۲ گرم بر کیلوگرم عصاره گیاه سرخارگل (*E. purpurea*) به مدت ۸ هفته.

Table 2- Growth performance in *O. mykiss* fed control diet, 0.5, 1 and 2 g/kg *E. purpurea* for 8 weeks.

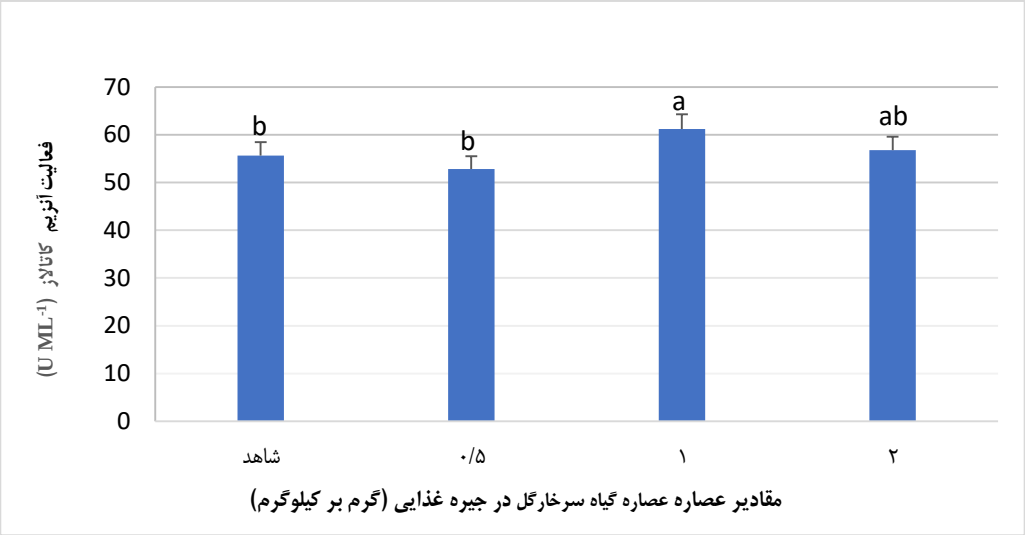
	شاهد	دوز ۰/۵گرم	دوز ۱ گرم	دوز ۲ گرم
Initial Body Weight (g)	۹/۲۵ ± ۰/۳۱ a, b	۹/۷۶ ±۰/۵۴ a	۹/۱۵ ± ۰/۱ b	۹/۴۷ ± ۰/۳۱ a, b
Final Body Weight (g)	۵۳/۶۳ ±۰/۹۵ c	۶۰/۸۲ ±۱/۴۹ a	۵۹/۰۳ ±۴/۳۸ b	۵۴/۰۲ ±۳/۵۴ c
Weight Gain (g)	۴۴/۳۸ ±۱/۲۸	۵۱/۰۶ ±۱/۰۸	۴۹/۸۸ ±۴/۰۶	۴۴/۵۵ ±۳/۰۲
Specific Growth Rate (%)	۱/۶۳ ±۰/۰۹ a	۱/۴۲ ±۰/۱۱ c	۱/۵۱ ±۰/۱۸ b	۱/۵۹ ±۰/۲۳ a
Feed Conversion Ratio (%)	۰/۹۳ ±۰/۰۳	۰/۸۹ ±۰/۰۵	۰/۹۴ ±۰/۰۱	۰/۹۰ ±۰/۰۲
Condition Factor	۱/۴۷ ±۰/۰۴	۱/۴۹ ±۰/۰۵	۱/۴۹ ±۰/۰۵	۱/۵۴ ±۰/۰۴

داده ها به صورت میانگین ± انحراف معیار ارائه می شوند و حروف مختلف نشان دهنده تفاوت معنی داری است ($p \leq 0.05$).

Data are presented as mean ± SD. Different letters denotes significant variation ($p \leq 0.05$).

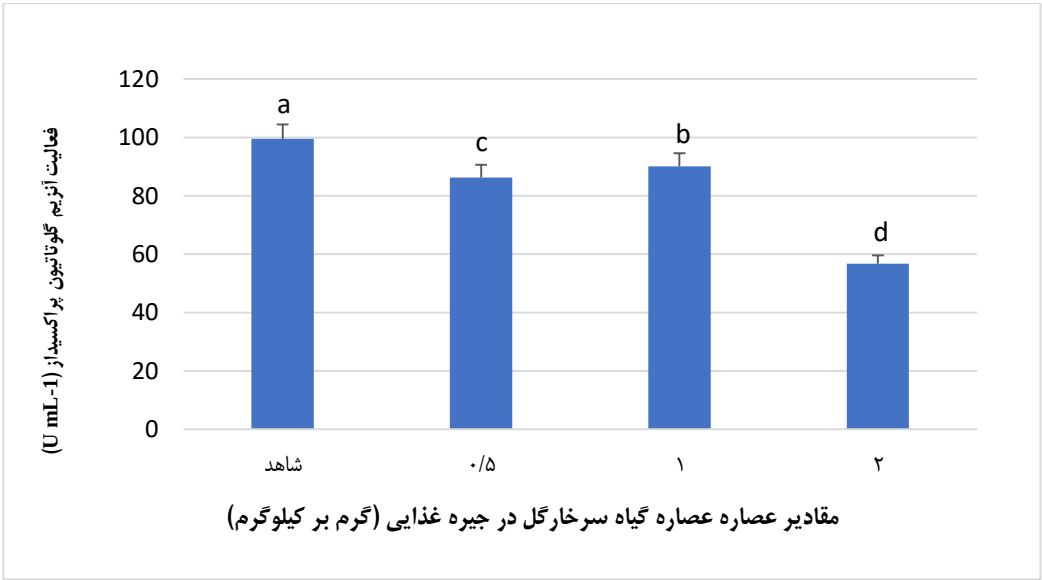
شکل ۱- فعالیت SOD پلاسما در ماهی *O. mykiss* تغذیه شده با جیره شاهد و تیمارهایی با دوز۰/۵، ۱ و ۲ گرم بر کیلوگرم عصاره گیاه سرخارگل (*E. purpurea*) به مدت ۸ هفته. داده ها به صورت میانگین ± انحراف معیار ارائه می شوند و حروف مختلف نشان دهنده تفاوت معنی داری است ($p \leq 0.05$).

Fig. 1- Effect of Dietary *E. purpurea* on plasma SOD activity in *O. mykiss* fed control diet supplemented with 0.5, 1 and 2 g/kg EP for 8 weeks. Data are presented as mean±SD. Different letters denotes significant variation ($p \leq 0.05$).



شکل ۲- فعالیت CAT پلاسما در ماهی *O. mykiss* تغذیه شده با جیره شاهد و تیمارهایی با دوز۰/۵، ۱ و ۲ گرم بر کیلوگرم عصاره گیاه سرخارگل (*E. purpurea*) به مدت ۸ هفته. داده ها به صورت میانگین ± انحراف معیار ارائه می شوند و حروف مختلف نشان دهنده تفاوت معنی داری است ($p \leq 0.05$).

Fig. 2- Effect of Dietary *E. purpurea* on plasma CAT activity in *O. mykiss* fed control diet supplemented with 0.5, 1 and 2 g/kg EP for 8 weeks. Data are presented as mean±SD. Different letters denotes significant variation ($p \leq 0.05$).



شکل ۳- فعالیت GPX پلاسما در ماهی *O. mykiss* تغذیه شده با جیره شاهد و تیمارهایی با دوز۰/۵، ۱ و ۲ گرم بر کیلوگرم عصاره گیاه سرخارگل (*E. purpurea*) به مدت ۸ هفته. داده ها به صورت میانگین ± انحراف معیار ارائه می شوند و حروف مختلف نشان دهنده تفاوت معنی داری است ($p \leq 0.05$).

Fig. 3- Effect of Dietary *E. purpurea* on plasma GPX activity in *O. mykiss* fed control diet supplemented with 0.5, 1 and 2 g/kg EP for 8 weeks. Data are presented as mean±SD. Different letters denotes significant variation ($p \leq 0.05$).

نتایج مطالعه Huang et al. (2010) نیز نشان داد که افزودن *E. purpurea* در رژیم غذایی ماهی گوپی (*Poecilia reticulata*) باعث می شود که FCR و SGR به طور قابل توجهی افزایش یابد ($p \leq 0.05$). همچنین در مطالعات دیگری نتایج مشابهی در ماهی *O. mykiss* گزارش شده است (Oskoii et al., 2012; Bruneton, 1995).

با توجه به اینکه رادیکال های آزاد و ROS به طور مداوم در طول عمر یک موجود زنده تولید می شوند، سیستم‌های حفاظتی کافی برای جلوگیری و یا ترمیم آسیب‌هایی که این ترکیبات ممکن است در بافت‌ها ایجاد کنند، ضروری است. این امر به ویژه در آبزی پروری مهم است، زیرا آسیب اکسیداتیو بافت ماهی علاوه بر تأثیر بر رفاه حیوانات، مستقیماً با کیفیت و خوش طعم بودن محصول نهایی برای مصرف کننده مرتبط است (Przybilla and Wei, 1998). یکی از راه‌های بهبود وضعیت اکسیداتیو حیوان، ترکیب کردن اجزای خاصی در خوراک است که دفاع آنتی‌اکسیدانی را تحریک می‌کند. در این خصوص مکمل ها ی گیاهی به عنوان عوامل بالقوه برای افزایش ظرفیت دفاعی در برابر حمله رادیکال آزاد ارزیابی شده است (Mishima et al., 2004; Trenzado et al., 2006)، این اثر احتمالاً به دلیل آنتی اکسیدان های موجود در عصاره گیاه سرخار گل مانند اکیناکوزید و کافئیک اسید است. Hu و kitts (2000) اثرات آنتی اکسیدانی گیاه سرگل خار را مطالعه کردند و گزارش کردند که اکیناکوسید و کافئیک اسید جاذب کننده های قوی رادیکال های آزاد مانند رادیکال های هیدروکسیل (OH^o) و سوپراکسید ($O2^-$) هستند. همچنین Mishima et al. (2004) در مطالعه بر روی موش ها دریافتند که اثر سرکوب‌کننده عصاره گیاه سرخار گل بر روی لکوپنی ناشی از تابش و ناشی از افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدانی خون است. در نهایت می توان اظهار داشت که اگر چه عصاره گیاه سرگل خار بر تمامی شاخص های رشد ماهی *O. mykiss*، از جمله شاخص های نرخ تبدیل خوراک و ضریب شرایط ، تأثیر معنی داری نشان نمی دهد ولی به نظر می رسد با افطایش میزان فعالیت آنزیم های سیستم آنتی اکسیدانی می تواند در القاء و تحریک سیستم دفاع سلولی ماهی مورد مطالعه اثرگذار باشد. با این حال مطالعات تکمیلی بیشتری در زمینه بررسی اثرات عصاره *E. purpurea* بر شاخص‌های ایمنی و سیستم دفاع آنتی اکسیدانی ماهیان، می تواند در شناخت سایر خصوصیات مفید و ارزشمند این گیاه موثر باشد.

Refrences:

Aebi, H., 1984. Catalase in vitro. *Methods in enzymology* ,(Vol. 105, pp. 121-126). Academic press.

Alishahi, M., Ranjbar, M.M., Ghorbanpour, M., Mesbah, M. and Razi Jalali, M. 2010. Effects of dietary *Aloe vera* on some specific and nonspecific immunity in the common carp (*Cyprinus carpio*). *International Journal of Veterinary Research*, *4*, pp.189-195.

Aly, S.M., Mohamed, M.F. and John, G., 2008. Effect of probiotics on the survival, growth and challenge infection in Tilapia nilotica (Oreochromis niloticus). *Aquaculture research*, *39*(6), pp.647-656.

Bruneton, J., 1995. *Pharmacognosy, phytochemistry, medicinal plants*. Lavoisier publishing.

Chen, Y.J., Liu, Y.J., Tian, L.X., Niu, J., Liang, G.Y., Yang, H.J., Yuan, Y. and Zhang, Y.Q., 2013. Effect of dietary vitamin E and selenium supplementation on growth, body composition, and antioxidant defense mechanism in juvenile largemouth bass (Micropterus salmoide) fed oxidized fish oil. *Fish physiology and biochemistry*, *39*, pp.593-604.

Dalby-Brown, L., Barsett, H., Landbo, A.K.R., Meyer, A.S. and Mølgaard, P., 2005. Synergistic antioxidative effects of alkamides, caffeic acid derivatives, and polysaccharide fractions from *Echinacea purpurea* on in vitro oxidation of human low-density lipoproteins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *53*(24), pp.9413-9423.

Facino, R.M., Carini, M., Aldini, G., Marinello, C., Arlandini, E., Franzoi, L., Colombo, M., Pietta, P. and Mauri, P., 1993. Direct characterization of caffeoyl esters with antihyaluronidase activity in crude extracts from Echinacea angustifolia roots by fast atom bombardment tandem mass spectrometry. *Farmaco (Societa chimica italiana: 1989)*, *48*(10), pp.1447-1461.

Halliwell, B. and Gutteridge, J.M.C., 1989. Free radicals in biology and medicine, 2nd edn. Clarendon.

Heidarieh, M., Mirvaghefi, A.R., Sepahi, A., Sheikhzadeh, N., Alishahbazfar, A. and Akbari, M., 2013. Effects of dietary Aloe vera on growth performance, skin and gastrointestine morphology in rainbow trout (Oncorhynchus mykiss). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, *13*(2).

Huang, J., Tian, L., Wu, X., Yang, H. and Liu, Y., 2010. Effects of dietary riboflavin levels on antioxidant defense of the juvenile grouper Epinephelus coioides. *Fish physiology and biochemistry*, *36*(1), pp.55-62.

Hu, C. and Kitts, D.D., 2000. Studies on the antioxidant activity of Echinacea root extract. *Journal of Agricultural and Food chemistry*, *48*(5), pp.1466-1472.

Kodama, K., Hirayama, A. And Komamura, K., 1989. Human plasma superoxide dismutase (SOD) activity on reperfusion injury with successful thrombolysis in acute myocardial infarction. *Japanese Journal of Medicine*, *28*(2), pp.202-206.

Kumar, K.M. and Ramaiah, S., 2011. Pharmacological importance of Echinacea purpurea. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, *2*(4), pp.304-314.

Lawless, J., 2000. The chemical composition of Aloe vera. *Aloe vera natural wonder cure*, pp.161-171.

Livingstone, D.R., 2001. Contaminant-stimulated reactive oxygen species production and oxidative damage in aquatic organisms. *Marine pollution bulletin*, *42*(8), pp.656-666.

Mesbah, M., Alishahi, M., Saberi Afshar, F. and Mohammadian, B., 2014. Histopathological study of the influence of Aloe vera extract on wound healing in common carp (Cyprinus carpio). *Iranian Veterinary Journal*, *9*(4), pp.105-112.

Nasir, Z., 2009. Comparison of effects of Echinacea purpurea juices and Nigella sativa seeds on performance, some blood parameters, carcass and meat quality of broilers.

Rininger, J.A., Kickner, S., Chigurupati, P., McLean, A. and Franck, Z., 2000. Immunopharmacological activity of Echinacea preparations following simulated digestion on murine macrophages and human peripheral blood mononuclear cells. *Journal of Leukocyte Biology*, *68*(4), pp.503-510.

Mishima, S., Saito, K., Maruyama, H., Inoue, M., Yamashita, T., Ishida, T. and Gu, Y., 2004. Antioxidant and immuno-enhancing effects of Echinacea purpurea. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, *27*(7), pp.1004-1009.

Oskoii, S.B., Kohyani, A.T., Parseh, A., Salati, A.P. and Sadeghi, E., 2012. Effects of dietary administration of Echinacea purpurea on growth indices and biochemical and hematological indices in rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) fingerlings. *Fish physiology and biochemistry*, *38*, pp.1029-1034.

Paglia, D.E. and Valentine, W.N., 1967. Studies on the quantitative and qualitative characterization of erythrocyte glutathione peroxidase. *The Journal of laboratory and clinical medicine*, *70*(1), pp.158-169.

Przybilla, P. and Wei, J.B., 1998. Pflanzliche Futterzusatzstoffe in der Schweinemast. *Die Mastleistung natürlich verbessern, DGS Magazin*, *40*, pp.52-57.

Tesfamariam, B., 1994. Free radicals in diabetic endothelial cell dysfunction. *Free Radical Biology and Medicine*, *16*(3), pp.383-391.

Trenzado, C., Hidalgo, M.C., García-Gallego, M., Morales, A.E., Furné, M., Domezain, A., Domezain, J. and Sanz, A., 2006. Antioxidant enzymes and lipid peroxidation in sturgeon Acipenser naccarii and trout Oncorhynchus mykiss. A comparative study. *Aquaculture*, *254*(1-4), pp.758-767.

Journal of Marine Science and Technology

Winter 2022, Vol. 21, No.4, pp. 81-89.

Khorramshahr University of Marine Science and Technology

Available Online: *http://jmst.kmsu.ac.ir*

Short Article

The Effect of *Echinacea Purpurea* Extract on the Growth and Activity of Antioxidant System Enzymes in Rainbow Trout (*Oncorhynchus Mykiss*)

Edris Rahimi kia

Department of Agriculture, Payam Noor University,Tehran ,Iran.

* **Corresponding author E-mail:** Dr.rahimikia@pnu.ac.ir

Received: 7 December 2022 **Revise Date:** 8 February 2023 **Accepted:** 15 February 2023

DOI: 10.22113/JMST.2023.374183.2506

Abstract

Echinacea purpurea (EP) a member of the Asteraceae family is one of the most popular herbal medicines. This study was done to evaluate the effects of dietary EP on growth and antioxidant defence status in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. A total number of 360 *O. mykiss* (mean weight 6.25 ± 0.02 g) were divided into four experimental groups including a control and 3 experimental groups that EP was incorporated in their diet at 0.5, 1 and 2 mg/kg. After 8 weeks of experiment growth parameters and antioxidant defence indices including plasma catalase, superoxide dismutase and glutathione peroxidase activity were measured. Our results showed that EP extract affect growth indices as the highest value of weight gain and SGR was seen in fish fed 2 mg/kg EP. Activity of catalase, superoxide dismutase and glutathione peroxidase did not affect by EP. Results indicated that feeding rainbow trout with EP enriched diets at 0.5, 1.0 and 2.0 g. kg^{-1} levels significantly enhance the growth but had no effect on antioxidant defence.

Key Words: Rainbow Trout; *Echinacea Purpurea*; Antioxidant, Growth.

Copyrights:
Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted Journal of Marine Science and Technology. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons. org/licenses/ by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.