View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Aquatic Commons

ظرفیت آنتی اکسیدانی و محتوای فنلی و ترکیبات فلانوئیدی ماکروجلبک های سواحل شمالی خلیج فارس در استان بوشهر

محسن حیدری *[۱]، حسین ذوالقرنین[۱]،نسرین سخایی[۱] ،علی میرزایی[۳]،عبدالعلی موحدی نیا[۱]

۱. گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی واقیانوسی، دانشگاه علوم وفنون دریایی خرمشهرخرمشهر، ایران
۲. دانشگاه علوم پزشکی یاسوج بخش بیوشیمی

چکیده

هدف از این مطالعه بررسی خواص ضداکسیدانی عصاره هیدروالکلی سه گونه جلبکی سبز، قهوه ای و قرمز بود. بالاترین و کمترین مقدار فنل را جلبک *Laurencia snyderia* (۱۱۳/۹±۰/۶۹ میلی گرم اسید گالیک در گرم عصاره) و جلبک سبز*Entromorpha intestinalis* (۷۲/۳۶±۶/۰۵ میلی گرم اسید گالیک در گرم عصاره) داشت. بیشترین مقادیر فلانوئید کل (۴۱/۰۵±۱/۹۵ میلی گرم روتین در گرم عصاره) را جلبک قرمز *L. snyderia* و با این وجود کمترین مقادیر(۱۲/۷±۰/۴۱ میلی گرم روتین در گرم عصاره) را جلبک قهوه ای*Cystoseira trinodis* داشت. بیشترین فعالیت ضداکسیدانی با **آزمون رادیکال آزینو بیس اتیل تیازولین سولفونیک** ($ABTS^{+}$) مربوط به جلبک *L. snyderia* وکمترین مقدار مربوط به جلبک *C. trinodis* بود. بین فعالیت ضداکسیدانی حاصل از عصاره هیدروالکلی جلبک های مورد مطالعه با استفاده از آزمون ABTS اختلاف معنی داری بود.

واژگان کلیدی: فعالیت ضد اکسیدانی،جلبک های خلیج فارس ، محتوای فنلی، فلانوئید کل

* نویسنده مسوول، پست الکترونیک: heydari_mohsen84@yahoo.com

۱. مقدمه

جلبک ها علاوه بر نقش های بوم شناختی بسیار مهمی که در طبیعت دارند، به دلیل غنی بودن از مواد معدنی و ویتامین ها، قرن ها به عنوان غذایی سالم در رژیم غذایی انسان ویا برای مصارف دارویی مورد استفاده قرار گرفته اند Khan and satam, (2003).

جلبک های موجود در منابع دریایی جنوب کشور یکی از ظرفیت های زیستی ارزشمند کشور هستند که توجه چندانی به آنها نشده و برنامه ریزی اصولی ومدونی برای بهره برداری از این ذخائر دریایی وجود ندارد (سهرابی پور و ربیعی، ۱۳۸۵). آنتی اکسیدانها زیان های ناشی از رادیکالهای آزاد واکنش پذیر و گونه های واکنش پذیر اکسیژن دار را در سلولها کاهش می دهند (Anchana et al., 2005). بدین وسیله از سرطان و بیماریهای قلبی ممانعت به عمل می آورند (Yan et al.,1999; Qi et al., 2005). با توجه به اینکه ممکن است سیستم دفاعی بدن قدرت کافی برای مقابله با استرس اکسیداتیو مداوم یا شدید را نداشته باشد لذا آنتی اکسیدان ها با به تاخیرانداختن پروسه ی اکسیداسیون، مانع از پلیمریزه شدن چرخه‌ی شروع شده به وسیله رادیکال های آزاد و دیگر واکنش های اکسیداسیون می شوند (Halliwell and Aruoma, 1991). متابولیت های ثانویه مشتق شده از گیاهان مانند فنل و فلانوئید کل مشتق از گیاهان دارای پتانسیل قوی برای پاکسازی رادیکال های آزاد می باشند که در تمام قسمت های مختلف گیاهی مانند برگ ، میوه ، دانه ، ریشه و پوست وجود دارند (Mathew and Abraham ,2006).

۲. مواد وروش ها

عملیات نمونه برداری در اواخر فصل پاییز(آذر ماه) سال ۱۳۹۱ و در زمان حداکثر جزر از سواحل بوشهرکه محل رویشی این جلبک هاست صورت گرفت. برای مشخص شدن زمان حداکثر جزر در ایستگاه ها ، از وبگاه ایران هیدروگرافی که وضعیت جزر ومدی سواحل ایران را نشان می دهد ، استفاده شد. جلبک های جمع آوری شده با آب دریا را شسته شده واز شن وماسه وجانداران اپیفیت کاملا عاری شدند و درون جعبه یونولیتی حاوی یخ نگه داری وسپس به آزمایشگاه منتقل شدند. مقداری ازجلبک ها جهت نگهداری و شناسایی در فرمالین ۴٪ تا ۵٪ قرار داده شدند. در آزمایشگاه جلبک های مورد نظر را با آب معمولی شسته سپس درون آب مقطر غوطه ور کرده (برای خارج شدن املاح) و هر یک ساعت آب آنها تعویض شد. این کار تا سه مرحله تکرار و بعد از آن روی پارچه تمیزی در سایه گسترانیده و خشک شدند. نمونه ها بعد از خشک شدن توسط آسیاب برقی کاملا به صورت پودر در آمدند Salehi et al., (2005).

عصاره گیری از جلبک های مورد مطالعه:

عصاره گیری از جلبک ها به روش خیساندن[۲] با الکل ۷۰ درصد به مدت ۴۸ ساعت در دمای آزمایشگاه و درتاریکی انجام شد. عصاره ی تهیه شده از جلبک ها درون ویال و در یخچال تا زمان استفاده نگهداری شدند (Salehi et al., 2005).

بررسی فعالیت ضداکسیدانی

الف-اندازه گیری فنل کل

مقادیر فنل کل در نمونه های عصاره جلبکی با اندکی تغییر توسط روش فولین سیکالتو اندازه گیری شد(McDonald et al., 2001). طبق این روش، در لوله آزمایش به ۰/۱میلی لیتر عصاره اتانولی(با غلظت ۱میلی گرم بر میلی لیتر) یا محلول اتانولی استاندارد اسید گالیک (غلظت ۲۵- ۳۰۰ میکروگرم) ۰/۵ میلی لیتر معرف فولین- سیکالتو(رقیق شده با آب مقطر به نسبت ۱ به ۱۰) و ۰/۴ میلی لیتر کربنات سدیم ۷/۵٪ اضافه ومخلوط شد . بعد از ۳۰ دقیقه نگهداری در دمای محیط آزمایشگاه ، جذب نوری آن توسط اسپکتروفتومتر (Pharmacia LKB.Nova

1-maceration

SpaceII,England) در طول موج ۷۶۵ نانومتر قرائت شد. مقادیر فنل کل در نمونه های عصاره با استفاده از منحنی استاندارد بر حسب میلی گرم اسید گالیک در گرم عصاره بیان شد.

ب- اندازه گیری فلاونوئید کل

مقدار فلاونوئیدها در نمونه عصاره های جلبکی با اندکی تغییر توسط روش Zhishen و همکارانش(۱۹۹۹) اندازه گیری شد. طبق این روش ، فلاونوئیدها با اتصال به آلومینیوم تشکیل کمپلکس زرد رنگی می دهند. به ۱ میلی لیتر نمونه عصاره (غلظت ۱ میلی گرم بر میلی لیتر) یا محلول استاندارد روتین (۵۰۰-۵۰ میکروگرم بر میلی لیتر)، ۱ میلی لیتر آب مقطر و ۰/۱ میلی لیتر نیتریت سدیم ۵ در صد اضافه شد و پس از مخلوط نمودن به مدت ۶ دقیقه در دمای آزمایشگاه ۰/۲ میلی لیتر کلرید آلومینیوم ۱۰ در صد اضافه کرده و پس از ۵ دقیقه در دمای آزمایشگاه یک میلی لیتر هیدراکسید سدیم یک مولار افزوده و بلافاصله جذب نوری در طول موج ۵۱۰ نانومتر قرائت شد. مقادیر فلاونوئید کل در نمونه های عصاره با استفاده از منحنی استاندارد بر حسب میلی گرم روتین به ازاء گرم عصاره (میلی گرم در گرم) محاسبه شد.

ج-ارزیابی فعالیت ضد اکسیدان بوسیله رادیکال آزینو بیس اتیل تیازولین سولفونیک ($ABTS^+$) یا پتانسیل آنتی اکسیدانی معادل ترولکس:

فعالیت ضد اکسیدان عصاره گیاهی توسط روش Re و همکارانش (۱۹۹۹) ارزیابی شد. به منظور تولید $ABTS^+$ ، ۷میلی مول ABTS و ۲/۴۵ میلی مول پرسولفات پتاسیم در آب مقطر حل و به مدت ۱۶-۱۲ ساعت در دمای محیط و در تاریکی نگه داشته شد. محلول$ABTS^+$ با اتانول خالص تا حدی رقیق شد که جذب آن در طول موج ۷۳۴ نانومتر، ۰/۷±۰/۰۲ شد. به ۰/۰۲ میلی لیتر عصاره اتانولی (با غلظت ۱ میلی گرم بر میلی لیتر) یا محلول اتانولی استاندارد ترولکس ، ۲ میلی لیتر محلول اتانولی $ABTS^+$ اضافه و مخلوط شد. همچنین محلول $ABTS^+$به عنوان نمونه کنترل استفاده گردید. بعد از ۶ دقیقه قرار گیری نمونه ها در دمای محیط ، ابتدا دستگاه اسپکتروفتومتر(Pharmacia LKB.Nova SpaceII,England) در طول موج ۷۳۴ نانومتر توسط اتانول خالص صفر گشت و سپس جذب نمونه ها قرائت شدند. برای رسم منحنی استاندارد از محلول ترولکس با غلظت ۱۰۰۰- ۱۰۰ میکرومول استفاده شد.

درصد فعالیت خنثی سازی رادیکالی عصاره RSA^3 بر اساس فرمول زیر بدست آمد.

$$\%RSA=\frac{\left(A_{Control}-A_{Sample}\right)}{A_{Control}}\times 100$$

$A_{Control}$ = میزان جذب کنترل در زمان صفر (t=0).

A_{sample}= میزان جذب نمونه در زمان ۶ دقیقه (t=6min)

فعالیت ضد اکسیدان نمونه ها ی عصاره با استفاده از منحنی استاندارد بر حسب میکرومول ترولکس بر گرم وزن خشک عصاره(µmol/g) بیان شد.

د-اندازه گیری فعالیت ضد اکسیدان به روش توان احیا کنندگی (RP):

پتانسیل احیاکنندگی نمونه ها و استاندارد طبق روش سینگ و راجینی اندازه گیری شدند (Oyaizu, 1989). به ۰/۱میلی لیتر عصاره (با غلظت ۱ میلی گرم بر میلی لیتر) یا محلول استاندارد بوتیل هیدرواکسی آنیزول، یک میلی لیتر بافر فسفات ۰/۲ مولار با pH=۶/۶ و ۱ میلی لیتر پتاسیم فری سیانید ۰/۱٪ اضافه و مخلوط شد و به مدت ۲۰ دقیقه در دمای ۵۰ درجه سانتی گراد انکوبه و سپس ۱ میلی لیتر تری کلرو استیک اسید ۱۰٪ به مخلوط اضافه شد و به مدت ۱۰ دقیقه ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ (سانتریفوژ یخچال دار یونیورسال هیتاچی کا دو اس دی ۷۲۰۰ آلمان) شدند. ۱میلی لیتر از محلول بالائی حاصل از را با ۰/۲ میلی لیتر محلول

2- Radical Scavenging Activity

۰/۱٪ کلروفریک و یک میلی لیترآب مقطر مخلوط کرده و جذب نوری آن در طول موج ۷۰۰ نانومتر قرائت شد.

تجزیه وتحلیل آماری:

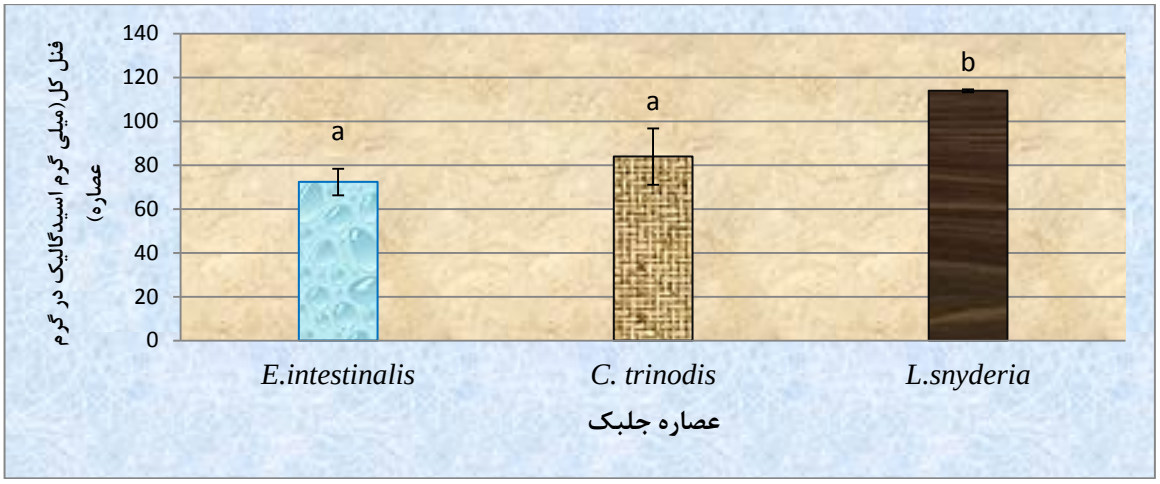
رسم نمودارها توسط نرم افزار Microsoft Office Excel 2007 انجام شد. از آزمون T-test جهت مقایسه خواص ضد اکسیدانی و ضد باکتریایی عصاره جلبک های مورد مطالعه، استفاده شد. برای بررسی نتایج آزمون ها و مقایسه میانگین عصاره های مختلف از آزمون تجزیه تحلیل واریانس یکطرفه (One-way ANOVA) استفاده شد. گروه ها در سطح ($p<0/05$) معنی دار می باشند. نرمال بودن داده ها به وسیله آزمون Shapiro-Wilk مورد بررسی قرار گرفت. تمامی اندازه گیری ها برای هر نمونه جلبکی سه بار تکرار شد و مقادیر به صورت میانگین ± انحراف معیار گزارش داده شد(Jimenez et al., 2011).

۳. نتایج

فعالیت ضد اکسیدانی جلبک ها:

۱-مقدار فنل کل:

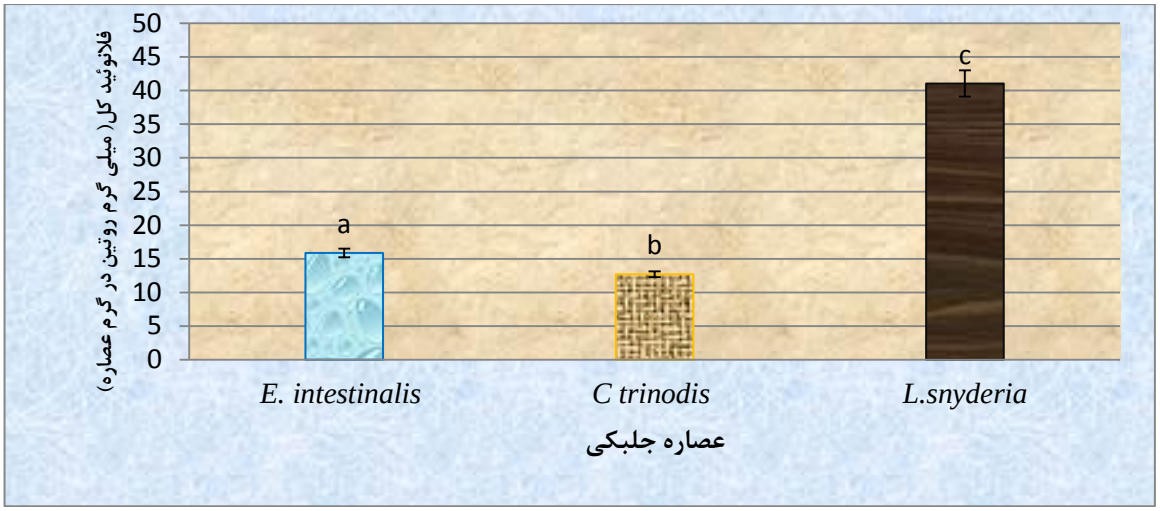
با توجه به نمودار شماره۱ بالاترین مقدار فنل (۱۱۳/۹±۰/۶۹ میلی گرم اسید گالیک در گرم عصاره) را جلبک *L. snyderia* داشت و کمترین مقدار فنل (۷۲/۳۶±۶/۰۵ میلی گرم اسید گالیک در گرم عصاره) نیز مربوط به جلبک سبز *E. intestinalis* بود.



نمودار ۱. مقادیر فنل کل در نمونه جلبک ها (بر اساس میانگین± انحراف معیار)(برای مقایسه میانگین عصاره های مختلف از آزمون تجزیه تحلیل واریانس یکطرفه (One-way ANOVA) استفاده شد)

۲-مقادیر فلاونوئید کل :

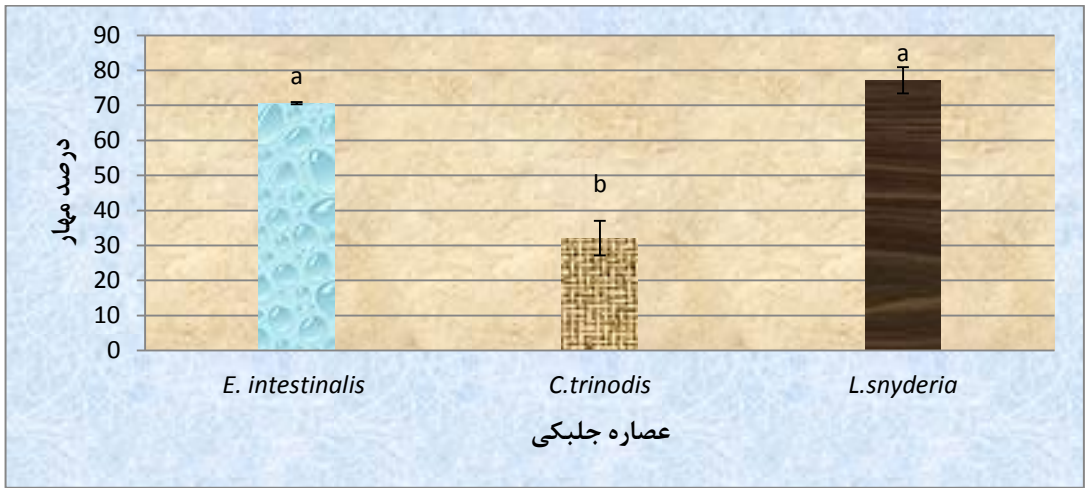
توجه به نمودارشماره ۲ بیشترین مقادیر فلانوئید کل (۴۱/۰۵±۱/۹۵ میلی گرم روتین در گرم عصاره) را جلبک قرمز *L. snyderia* و کمترین مقادیر(۱۲/۷±۰/۴۱ میلی گرم اسید روتین در گرم عصاره) را جلبک قهوه ای *C. trinodis* دارا می باشد.



نمودار۲. مقادیر فلانوئید در نمونه جلبک ها (بر اساس میانگین±انحراف معیار) (برای مقایسه میانگین عصاره های مختلف از آزمون تجزیه تحلیل واریانس یکطرفه (One-way ANOVA) استفاده شد)

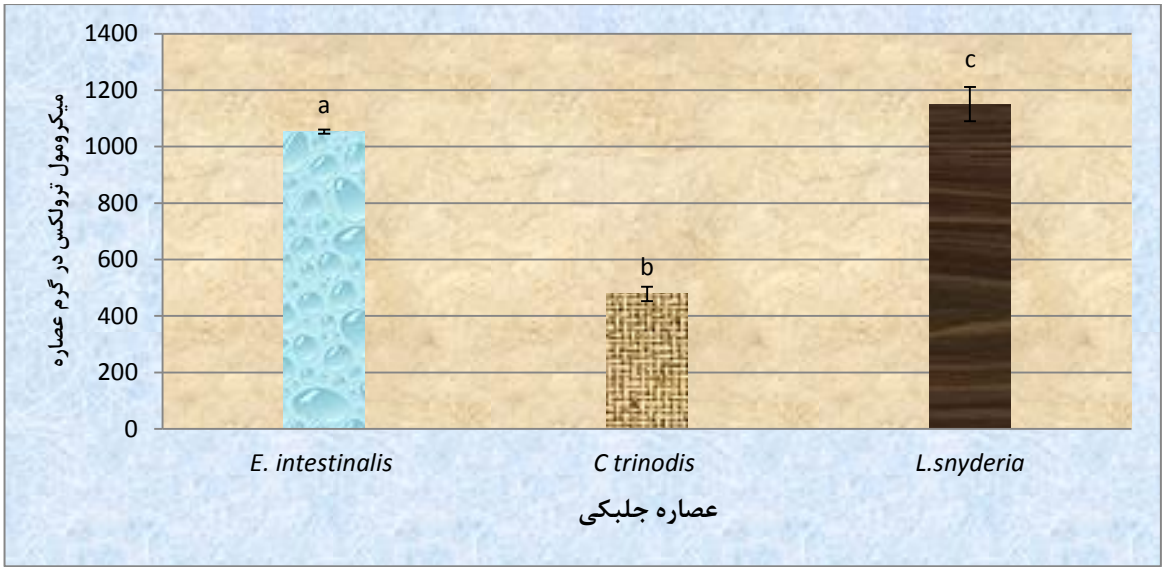
۳-ارزیابی فعالیت ضد اکسیدان بوسیله پتانسیل آنتی اکسیدانی معادل ترولکس:

باتوجه به نمودارشماره۳ بالاترین درصد مهار(۳/۷۵±۷۷/۲ درصد) مربوط به جلبک *L. snyderia* وکمترین آن (۴/۹±۳۲/۱۶ درصد) مربوط به جلبک قهوه ای *C. trinodis* بود.



نمودار۳. مقادیر درصد مهار در نمونه جلبک ها در فصل بهار با آزمون پتانسیل آنتی اکسیدانی معادل ترولکس

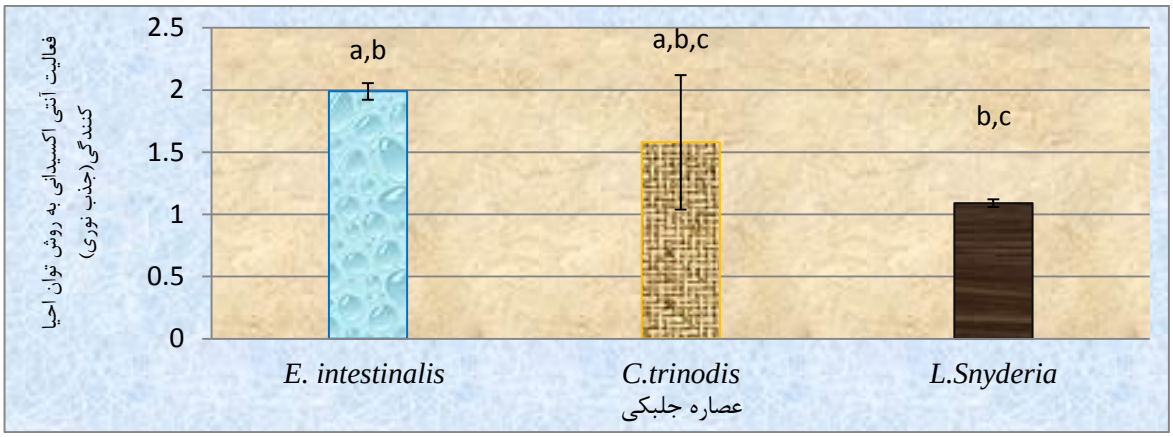
با توجه به نمودار۴بیشترین فعالیت ضد اکسیدانی با آزمون فوق (۶۰/۵±۱۱۵۰/۳۳ میکرو مول ترولکس در گرم عصاره) مربوط به جلبک *L. snyderia* وکمترین مقدار (۲/۵±۴۷۸/۱۴ میکرو مول ترولکس در گرم عصاره) مربوط به جلبک *C. trinodis* بود.



نمودار۴. فعالیت ضد اکسیدان نمونه ها ی عصاره با آزمون پتانسیل آنتی اکسیدانی معادل ترولکس بر حسب میکرومول ترولکس بر گرم وزن خشک عصاره(µmol/g)

۴- اندازه گیری فعالیت ضد اکسیدان به روش توان احیا کنندگی (RP):

با توجه به نمودار۵ بیشترین جذب نوری (فعالیت ضد اکسیدانی) (۱/۹۹±۰/۰۶) به روش توان احیا کنندگی مربوط به جلبک سبز *E. intestinalis* و کمترین این مقدار (۱/۰۹±۰/۰۳) مربوط به جلبک قرمز *L. snyderia* بود.



نمودارشماره .۵ فعالیت آنتی اکسیدانی بر اساس روش توان احیا کنندگی (RP)

۴. بحث ونتیجه گیری

مقدار عصاره بکار رفته برای بررسی مقدار فنل کل برابر با ۱۰ mg/ml بود. بیشترین مقدار محتوای فنلی را جلبک *L. snyderia* (با مقدار۱۱۳/۹±۰/۶۹ میلی گرم اسید گالیک در گرم عصاره) داشت.

از نظر محتوای فنلی جلبک *L. snyderia* با دو جلبک دیگر اختلاف معنی داری داشت. اما میان محتوای فنلی دو جلبک دیگر اختلاف معنی دار نبود. اصولا با افزایش ترکیبات فنلی خاصیت آنتی اکسیدانی بیشتر می شود. ترکیبات فنلی با وزن ملکولی زیاد مانند فلاونوئیدها و تانین ها توانایی زیادی برای پاکسازی رادیکال های آزاد را دارند و این

توانایی بیشتر بستگی به تعداد حلقه های آروماتیک و ماهیت گروه های جابجا شونده هیدروکسیل دارد (Lagouri and Boskou., 1996).

ترکیبات فنلی به عنوان دهنده الکترون عمل نموده و ممکن است واکنش های نا خواسته ایجاد شده توسط رادیکال های آزاد در بدن را خنثی کنند (Rajesh et al ., 2008). بین ترکیبات فنلی و فعالیت آنتی اکسیدانی در جلبک های دریایی و غالب گیاهان همبستگی وجود دارد. به علاوه حلال و همچنین گونه جلبکی در میزان آنتی اکسیدانی موثر هستند. ترکیبات فنلی با خواص آنتی اکسیدانی را با آب به راحتی می توان استخراج کرد (Horincar et al., 2011).

بین مقادیر فلانوئید در جلبک قرمز *L. snyderia* با مقادیر فلانوئید در جلبک *E. intestinalis* و همچنین در جلبک *C. trinodis* اختلاف معنی دار بود. به طور کلی بین مقادیر فلانوئید در عصاره هیدروالکلی سه جلبک مورد مطالعه اختلاف معنی داری وجود داشت. گونه های جلبکی احتمالا دارای اجزای مختلفی هستند و می توانند در فعالیت های آنتی اکسیدانی آنزیم ها و کاهش خطر آنزیم ها استفاده شوند. اما ارتباط بین ترکیبات شیمیایی و فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره های جلبکی نیاز به بررسی بیشتر دارد(Amoudi et al., 2009).

بین درصد مهار یا خواص ضد اکسیدانی حاصل از عصاره هیدروالکلی (با غلظت ۵۰ mg/ml) جلبک های نمونه برداری شده با استفاده از آزمون آزینو بیس اتیل تیازولین سولفونیک اختلاف معنی داری بین عصاره جلبک *C. trinodis* با عصاره جلبک های نمونه برداری شده دیگر وجود داشت. بالاترین درصد مهار (۳/۷۵±۷۷/۲درصد) مربوط به جلبک *L. snyderia* و کمترین درصد مهار (۴/۹±۳۲/۱۶ درصد) اختصاص به جلبک *C. trinodis* داشت. بالاترین فعالیت ضد اکسیدانی با استفاده از آزمون آزینو بیس اتیل تیازولین سولفونیک (با غلظت ۵۰mg/ml عصاره های هیدروالکلی جلبک های نمونه برداری شده) را جلبک قرمز *L. snyderia* داشت. می توان گفت مقادیر ترکیبات آنتی اکسیدانی در عصاره جلبک های دریایی خیلی کمتر از مقادیر آن در گیاهان خشکی زی است.

اگر چه در غالب مطالعات انجام شده بین محتوای فنلی و فعالیت ضد اکسیدانی ارتباط مثبتی گزارش شده است. بدین معنا که با افزایش مقدار فنل میزان فعالیت ضد اکسیدانی افزایش و با کاهش آن نیز میزان پتانسیل آنتی اکسیدانی کاهش پیدا می کند. هرچند که در مطالعه حاضر ارتباط مثبت ضعیفی بین میزان فنل و فعالیت آنتی اکسیدانی دیده شد (R^2=0./12).

برخلاف مطاله حاضر در بسیاری از مطالعات انجام شده بین ترکیبات فنلی و فلانوئیدی در (جلبک های دریایی) با فعالیت آنتی اکسیدانی ارتباط مثبتی دیده شده است (Horincar et al., 2011).

علت عدم ارتباط بین میزان فنل و میزان فعالیت آنتی اکسیدانی در مطالعه حاضر شاید به دلیل نوع عصاره، گونه، نوع زیستگاه و عمق محل رویش جلبک در سواحل جزر و مدی باشد.

در روش توان احیا کنندگی جذب نوری نمونه ها رابطه مستقیمی با توان احیا کنندگی دارد یعنی جذب نوری بیشتر بیانگر خاصیت احیاکنندگی بیشتر است. در این روش سنجش فعالیت های آنتی اکسیدانی بر اساس جذب نوری صورت می گیرد. افزایش در جذب نوری مخلوط واکنش بیانگر افزایش فعالیت آنتی اکسیدانی می باشد و بدون واحد اندازه گیری می باشد. زیرا از جذب نوری برای شدت خاصیت احیاکنندگی استفاده می شود(میرزائی و همکاران، ۱۳۹۰).

بهترین خاصیت ضد اکسیدانی عصاره هیدروالکلی (با غلظت ۵۰mg/ml) حاصل از جلبک های نمونه برداری شده با استفاده از آزمون توان احیا کنندگی را جلبک سبز*E. intestinalis* و کمترین خاصیت ضد اکسیدانی با این آزمون را جلبک *L. snyderia* داشت.

در آزمون توان احیا کنندگی اختلاف معنی داری بین جلبک *E. intestinalis* با جلبک *L. snyderia* گزارش گردید. در این روش ترکیبات آنتی اکسیدان با فری سیانور پتاسیم، تری کلرور استیک اسید و کلرور فریک ترکیب شده و کمپلکس سبز رنگی ایجاد می نمایند که در طول موج ۷۰۰ نانومتر قابل اندازه گیری است. افزایش در جذب نوری مخلوط واکنش بیانگر قدرت احیاء کنندگی نمونه ها می باشد(Jayaprakash et al., 2001).

عصاره هیدروالکلی سه نوع جلبک (سبز، قهوه ای و قرمز) مورد مطالعه بسته به ترکیبات شیمیایی، گونه جلبکی سطوح مختلفی از فعالیت ضد اکسیدانی را از خود نشان دادند که جلبک قرمز *L. snyderia* در این مطالعه دارای بیشترین میزان فنل، فلانوئید کل و پتانسیل آنتی اکسیدانی گزارش گردید.

سپاسگزاری:

نویسندگان از کلیه کارکنان و اساتید آزمایشگاههای میکروبیولوژی و بیوشیمی دانشگاه علوم پزشکی یاسوج و همچنین آزمایشگاه میکروبیولوژی دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر کمال تشکر و قدر دانی را دارند.

منابع

میرزائی، ع. محمدی، ج. میرزائی، ن. میرزائی، م.۱۳۹۰ . ارزیابی خواص آنتی اکسیدانی و فنل تام عصاره هیدروالکلی خاکشی، بارهنگ، زنیان، گشنیز و شنبلیله، مجله دانشگاه علوم پزشکی فسا. شماره ۳ ص ۱۱۱-۱۰۴.

Amoudi, O.A.H. Mutawie, H.H. Patel, A.V. Blunden, G. 2009. Chemical composition and antioxidant activities of Jeddah corniche algae, Saudi Arabia . Saudi Jour of Biolog Sci16 ,23-29.

Anchana, C. Aphiwat, T and Nuansri, R. 2005. Screening of antioxidant activity and antioxidant compounds of some edible plants of Thailand. Food Chem. 92: 491-497.

Halliwell, B. Aruoma, O.I. 1991. DNA damage by oxygenderived species. Its mechanism and measurement in mammalian systems. FEBS Lett ; 281(2):9-19.

Horincar, V. Parfene, G. Bahrim, G. 2011. Evaluation of bioactive compounds in extracts obtained from three romanian marine algae species. Romani Biotecnol Letterr ;6:71-78.

Jayaprakash, G.K. Singh, R.P. Sakariah, K.k. 2001. Antioxidant activity of grape seed extracts on per oxidation models in vitro.JAgric Food Chem;55:1018-1022.

Jimenez, E. Dorta, F. Medina, C. Ramirez, A. Ramirez, I. Peña-Corté, H. 2011. Anti-Phytopathogenic Activities of Macro-Algae Extracts .Mar. drug ;9:739-756.

Khan, S.I and Satam, S.B. 2003. Seaweeed mariculture: scope and potential in India. Aquaculture Asia, 4 (4):26-28.

Lagouri, V. Boskou, D. 1996. Nutrient antioxidants in origano. Int J Food Sci Nutr;47:493-497.

Mathew, S. Abraham, T.E. 2006. In vitro antioxidant activity and scavenging effects of Cinnamomum verum leaf extract assayed by different methodologies. Food Chem Toxicol;44:198-206.

McDonald, S. Prenzler, P.D. Autolovich, M. Robards, K. 2001. Phenolic content and antioxidant activity of olive extracts. Food Chemist;73:73-84.

Oyaizu, M. 1986. Studies on products of browning reactions: antioxidative activities of products of browning reaction prepared from glucosamine. Jap. J. Nutr; 44: 307-315.

Qi, H. Zhao, T. Zhang, Q. Li, Z. Zhao, Z and Xing, R. 2005. Antioxidant activity of different molecular weight sulfated polysaccharides from Ulva pertusa Kjellm (Chlorophyta). J. Appl. Phycol. 17: 527-534.

Rajesh, M. Nagarajan, A. Perumal, S. Sellamuthu, M. 2008. The antioxidant activity and free radical scavenging potential of two different solvent extracts of Camellia sinensis, Ficus bengalensis and Ficus racemosa. Food Chem;107:1000–1007.

Re, R. Pellegrini, N. Proteggente, A. Pannala, A. Yang, M and Rice- Evans, C. 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. Free Radical Biology. 1999; 26: 1231– 1237.

Salehi, P. Sonboli, A. Eftekhar, F. Nejad Ebrahimi, S and Yousefzadi, M. 2005. Essential oil composition, antibacterial and antioxidant activity of the oil and variousextracts of Ziziphora clinopodioides

subs. rigida (BOISS.) RECH. F. from Iran. BioPharm Bul 2005; 28: 1892-6.
Yan, X.J. Chuda, Y. Suzuki, M and Nagata, T. 1999. Fucoxanthin as the major antioxidant in Hijikia fusiformis, a common edible seaweed. Biosci. Biotechnol. Biochem. 63: 605-607.

Zhishen, J. Mengcheng, T and Jianming ,W. 1999. The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. Food Chem ; 64: 555–559.

Antioxidant capacity and phenolic and flavonoid content of macro algae in the northern coasts of the Persian Gulf in Bushehr province

M. Heidari * [1], H. Zolgharnine [1], N. Sakhaei [1], Ali. Mirzaei [2], A. movahedinia[1]

1. Department of Marine Biology, College of Marine Science, Khorramshahr Marine Science and Technology University.
2. Department of Biochemistry , Yasouj University of Medical Scienes.

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the antioxidant properties of hydroalchoholic extractions of three species of green, brown and red algae. The highest and the lowest total phenol contents was in *L. snyderia* (113/9±0/69 mg gallic acid per gram of extract) and the green algae *E. intestinalis* (72/36±6/05 mg gallic acid per gram of extract) respectively. The highest values of total flavonoid was founded in the red algae *L. snyderia* (41/05±1/95 mg Rutin per gram of extract) however, the lowest values was (12/7±0/41 mg Rutin per gram of extract) in the brown alga *C. trinodis*. *L. snyderia* showed the most antioxidant activity, *and C. trinodis* had lowest amounts of antioxidant potential by the radical, azinobis ethylen benz thiazoline sulphonic acid (ABTS) test. there were significant differences between anti-oxidant activities of algae according the ABTS test.

Keyworld: Antioxidant activity, Persian Gulf, Phenolic content, Total flavonoid