Original Article

Assessment of Antioxidant Properties of Red Seaweed Gelidiella acerosa of Chabahar Coastal Waters, Iran

Mostafa Ghaffari[1], Ali Taheri[1], Zeinab Bavi[1], Fariborz Soheili[2]*

[1]*Department of Fisheries, University of Chabahar Maritime & Marine Sciences, Chabahar, Iran.*

[2]*Department of Marine Biology, University of Chabahar Maritime & Marine Sciences, Chabahar, Iran.*

[*]***Corresponding Author:***
Mostafa Ghaffari,
Department of Fisheries, University of Chabahar Maritime & Marine Sciences, Chabahar, Iran.

Email:
mgmostafaghaffarri@gmail.com

Received: 22 Feb, 2016

Accepted: 23 Dec, 2016

Downloaded from journal.muq.ac.ir at 2:42 IRST on Tuesday November 21st 2017

Abstract

Background and Objectives: Antioxidants are free radical scavengers and protect the body against oxidative damages. Today, seaweeds have attracted attention in researches on natural antioxidants. In the present study, antioxidant properties of red algae *Gelidiella acerosa*, were investigated.

Methods: Antioxidant properties of seaweed extract were investigated by three methods of DPPH free radical scavenging, reduction power, and metal chelating activity using methanol, chloroform, ethyl acetate and n-hexane solvents. Data analysis was carried out using one-way ANOVA.

Results: The highest percentage of DPPH radical scavenging was for 1 mg/ml concentration of n-hexane extract with 71.7±6.1% and IC_{50} value (1.7mg/ml). In reduction power assay, the concentration of 1mg/ml of ethyl acetate extract (0.6±0.0) was higher than other extracts. Metal chelating activity of methanol had the highest percentage in all concentrations, and in all three method, there was a direct relationship between extract concentration, radical inhibition power, and radical absorption.

Conclusion: Based on the obtained results, the antioxidant properties of seaweed was efficient and can be the basis for further studies to find new pharmaceutical compounds for the treatment of many diseases, such as cancer. Also, after preclinical and clinical studies, the extract can be used in food and pharmaceutical industries.

Keywords: Free radicals; Antioxidants; Rhodophyta.

مجله دانشگاه علوم پزشکی قم
دوره دهم، شماره یازدهم، بهمن ۹۵
صفحه ۳۴الی ۴۱

مقاله پژوهشی
(Original Article)

سنجش خواص آنتی‌اکسیدانی جلبک قرمز *Gelidiella acerosa* سواحل چابهار

مصطفی غفاری[1*]، علی طاهری[1]، زینب باوی[1]، فریبرز سهیلی[2]

[1]گروه شیلات، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران.

[2]گروه زیست‌شناسی دریا، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: آنتی‌اکسیدان‌ها، مهارکننده رادیکال‌های آزاد و محافظ بدن در برابر آسیب‌های اکسیداتیوا هستند. امروزه، جلبک‌های دریایی در تحقیقات مربوط به آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی مورد توجه می‌باشند. در مطالعه حاضر خواص آنتی‌اکسیدانی جلبک قرمز *Geilidiella acerosa* بررسی گردید.

روش بررسی: خواص آنتی‌اکسیدانی عصاره جلبکی به‌وسیله سه روش مهار رادیکال DPPH، قدرت کاهشی و فعالیت کلاته‌کنندگی فلزات با استفاده از حلال متانول، کلروفرم، اتیل استات و ان- هگزان مورد بررسی قرار گرفت. داده‌ها به کمک آزمون واریانس یک‌طرفه آنالیز شدند.

یافته‌ها: بالاترین درصد مهار رادیکال DPPH مربوط به غلظت ۱ میلی‌گرم برمیلی‌لیتر عصاره ان- هگزان با ۶/۳± ۷۱/۷٪ و ارزش IC_{50} (۱/۷ میلی‌گرم برمیلی‌لیتر) بود. در روش سنجش قدرت کاهشی، غلظت ۱ میلی‌گرم برمیلی‌لیتر عصاره اتیل استات (۰/۰±۰/۶)، بالاتر از سایر عصاره‌ها بود. فعالیت کلاته‌کنندگی عصاره متانولی در همه غلظت‌ها، بالاترین درصد را داشت و در هر سه روش غلظت عصاره، توانایی مهار و جذب رادیکال‌ها، رابطه مستقیمی داشت.

نتیجه‌گیری: براساس نتایج به‌دست‌آمده، خواص آنتی‌اکسیدانی جلبک، کارآمد بوده و می‌تواند مبنایی برای انجام مطالعات بعدی، به‌منظور دستیابی به مواد دارویی جدید برای درمان بسیاری از بیماری‌ها ازجمله سرطان باشد. همچنین پس از انجام مطالعات کلینیکی و پیش‌کلینیکی می‌توان از عصاره آن در صنایع غذایی و دارویی استفاده کرد.

کلید واژه‌ها: رادیکال‌های آزاد؛ آنتی‌اکسیدان‌ها؛ جلبک قرمز.

*نویسنده مسئول مکاتبات:
مصطفی غفاری، گروه شیلات، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران؛

آدرس پست الکترونیکی:
mgmostafaghaffarri@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۰/۳

تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۲/۴

لطفاً به این مقاله به‌صورت زیر استناد نمایید:

Ghaffari M, Taheri A, Bavi Z, Soheili F. Assessment of antioxidant properties of red seaweed *Gelidiella acerosa* of chabahar coastal waters. Qom Univ Med Sci J 2017;10(11):34-41. [Full Text in Persian]

Downloaded from journal.muq.ac.ir at 2:42 IRST on Tuesday November 21st 2017

Downloaded from journal.muq.ac.ir at 2:42 IRST on Tuesday November 21st 2017

مقدمه

گونه‌های اکسیژن فعال (Reactive Oxygen Speices, ROS)، همراه با گونه‌های نیتروژن فعال (Reactive Nitrogen Species, RNS)، یکی از عوامل بیماری‌زا در بیماری‌های مختلف و در انسان شناخته شده است. ازجمله این بیماری‌ها می‌توان به سرطان، بیماری‌های قلبی - عروقی، دیابت، بیماری‌های عصبی مانند آلزایمر و پارکینسون و ... اشاره کرد. گونه‌های نیتروژن فعال، در بیش از ۱۵۰ نوع از بیماری‌های انسان نقش دارند (۱). آنتی‌اکسیدان‌ها به‌عنوان مهارکننده رادیکال‌های آزاد، اکسیداسیون را به تعویق انداخته و زنجیره آغاز واکنش اکسیداسیون را مهار می‌کنند، در نتیجه محافظ بدن در برابر آسیب‌های اکسیداتیو هستند (۲). بنابراین، آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی ازجمله بوتیل هیدروکوئینون، بنا به تقاضای بالا تجاری شدند، اما مشکلات ایمنی آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی، منجر به افزایش علاقمندی به گسترش مکمل‌های ایمن با منشأ طبیعی گردید (۳). در مطالعات متعدد، ارتباط مثبت بین مصرف آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی در رژیم غذایی و کاهش بیماری‌های قلبی - عروقی، افزایش امید به زندگی و کاهش مرگ و میر ناشی از سرطان گزارش شده است (۴). بسیاری از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی در انواع گیاهان خشکی‌زی وجود دارند و حاوی توکوفرول، ویتامین C، کاروتنوئید و فلاونوئید (از منابع خوب آنتی‌اکسیدانی) می‌باشند (۵). محیط زیست دریایی به‌عنوان یک منبع غنی از فرآورده‌های طبیعی با کاربردهای درمانی گسترده مورد توجه است (۶). یکی دیگر از منابع دارویی و غذایی طبیعی مهم، موجودات دریایی هستند. تحقیقات اخیر و نوظهور بر روی پروتئین غذاهای دریایی و سایر ترکیبات دریایی نشان داده است این ترکیبات به سلامت انسان کمک می‌کنند (۷). جلبک‌های دریایی نیز در تحقیقات مربوط به آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی، به‌منظور توسعه مواد دارویی و ترکیبات غذایی کاربردی جدید مورد توجه قرار گرفته‌اند (۵). گزارشها نشان می‌دهند جلبک‌های دریایی به‌عنوان مثال *Halimeda tuna* (۸) و *Acanthophora spicifera* (۹)، منابع غنی از ترکیبات آنتی‌اکسیدانی با توان بالقوه مهار رادیکال‌های آزاد هستند. بعضی دیگر از ترکیبات آنتی‌اکسیدانی فعال جلبک‌های دریایی مانند فلوروتانین در *Sargassum kjellamanianum* (۱۰) و فوکوزانتین در *Hijikia fusiformis* (۱۱) موجود است. جلبک‌های موجود در منابع دریایی جنوب کشور، یکی از ظرفیت‌های زیستی ارزشمند بوده که توجه چندانی به آنها نشده و برنامه‌ریزی اصولی و مدونی برای بهره‌برداری از این ذخائر دریایی وجود ندارد. چابهار یکی از شهرستان‌های ساحلی استان سیستان و بلوچستان است که در جنوب شرقی ایران واقع شده و شامل ۳۰۰ کیلومتر از خطوط ساحلی در طول دریای عمان می‌باشد (۱۲). جلبک‌های دریایی از سه خانواده جلبک‌های سبز، قهوه ای و قرمز در سواحل جزر و مدی چابهار یافت می‌شوند و تمامی این جلبک‌ها در فصول مختلف موجود می‌باشند. متأسفانه در ایران مطالعات کمی روی خواص زیست فعال این منابع ارزشمند صورت گرفته، لذا انجام پژوهش‌های زیست‌فناوری در این زمینه ضروری است (۱۳). گونه *G. acerosa*، یک جلبک قرمز است که به‌طورگسترده‌ای در تولید آگار و در درمان مشکلات گوارشی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۴). گزارشها در مورد برنامه کاربردی دارویی از *G. acerosa* در دنیا هنوز در مراحل ابتدایی خود می‌باشد (۱۵). در مطالعه حاضر فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌های مختلف *G.acerosa* (جمع‌آوری‌شده از سواحل چابهار) مورد بررسی قرار گرفت.

روش بررسی

در مطالعه حاضر، جلبک *G. acerosa* از سواحل چابهار، جمع‌آوری و پس از پاکسازی و شست‌وشوی اولیه با آب دریا، برای از بین‌بردن رسوبات اضافی به آزمایشگاه دانشگاه علوم دریایی چابهار، منتقل و مجدداً با آب شیرین شست‌وشو داده شد. در مرحله بعد، نمونه‌ها در هوای آزاد، خشک شده و از آنها پودر تهیه گردید. عصاره‌گیری با استفاده از چهار حلال (متانول، کلروفرم، اتیل استات و ان- هگزان) انجام شد. جهت تهیه هریک از عصاره‌ها، مقدار ۲۵ گرم از پودر آماده‌شده با ۱۰۰میلی‌لیتر از حلال، مخلوط شده و به مدت ۲۴ ساعت در شیکر قرار گرفت. عصاره حاصل بعد از عبور از کاغذ صافی و فیلترشدن در دمای ۲۵ درجه در زیر هود، به‌طور کامل حلال‌پرانی شد.

Downloaded from journal.muq.ac.ir at 2:42 IRST on Tuesday November 21st 2017

سپس، عصاره خالص پس از جمع‌آوری و توزین، تا انجام تست‌های سنجشی در دمای۲۰- درجه سانتیگراد نگهداری شد (۱۶). فعالیت به‌دام انداختن رادیکال DPPH با توجه به روش ارائه‌شده توسط Yamaguchi, Takamura, Matoba و Terao در سال ۱۹۹۸ انجام شد. به‌طور خلاصه، ۱میلی‌لیتر از محلول DPPH (۰/۱ مول برمیلی‌لیتر متانول ۹۵٪ (حجمی/حجمی) با غلظت‌های مختلف از عصاره‌های متانولی، اتیل استاتی و ان- هگزانی انکوبه شد. مخلوط حاصل، بعد از تکان دادن، به مدت ۲۰ دقیقه در دمای اتاق و در تاریکی قرار گرفت و جذب آن در طول موج ۵۱۷ نانومتر در برابر بلنک قرائت گردید. فعالیت به‌دام انداختن رادیکال DPPH به‌عنوان یک کاهش در جذب اندازه‌گیری شد (۱۷). محاسبه مربوط به آن با استفاده از فرمول (۱) صورت گرفت:

فرمول (۱):

$$\text{درصد مهار رادیکال آزاد} = [(A_c - A_s)/A_c] \times 100$$

A_C: میزان جذب کنترل؛ A_S: میزان جذب نمونه/استاندارد.

از اسید اسکوربیک نیز به‌عنوان استاندارد استفاده گردید.

قدرت کاهشی نمونه‌ها مطابق با روش ارائه‌شده توسط Oyaizu در سال ۱۹۸۶ انجام شد. ۱ سی‌سی از نمونه با ۱سی‌سی بافر فسفات سدیم (۰/۲مولار با۶/۶ =pH) و ۱سی‌سی پتاسیم فری سیانید ۱۰٪، مخلوط و به مدت ۲۰ دقیقه در انکوباتور با دمای ۵۰ درجه سانتیگراد انکوبه گردید. پس از این مدت، نمونه‌ها به سرعت سردشده و در ادامه، ۱ سی‌سی ٪10 TCA به مخلوط اضافه گردید. ۱ سی‌سی از این مخلوط با ۱ سی‌سی آب مقطر و ۰/۴ سی‌سی کلرید آهن (۰/۱٪)، ترکیب و بعد از ۱۰ دقیقه، میزان جذب آن در طول موج ۷۰۰ نانومتر قرائت گردید. نتایج به‌صورت درصد فعالیت جذب اسید اسکوربیک (۰/۰۲ میلی‌گرم برمیلی‌لیتر) گزارش شد (۵).

کلاته کردن یون‌های آهن به‌وسیله عصاره حلال‌های مختلف، مطابق روش ارائه‌شده توسط Dinis, Madeira و Almeida در سال ۱۹۹۴ صورت گرفت. در ادامه، ۰/۰۱ میلی‌لیتر کلرید آهن II ($FeCl_2$) به ۳/۷ میلی‌لیتر از نمونه حاوی عصاره (با غلظت‌های ۱، ۰/۵، ۰/۱، ۰/۰۱ و ۰/۰۰۱ میلی‌گرم برمیلی‌لیتر) افزوده و بعد از ۳ دقیقه، واکنش با اضافه کردن ۰/۲ میلی‌لیتر فروزین شروع شد. پس از آن، محلول به شدت تکان داده شد و به مدت ۱۰ دقیقه در دمای اتاق قرار گرفت. در نهایت، میزان جذب محلول در طول موج ۵۶۲ نانومتر قرائت شد (۱۷). درصد مهار کمپلکس ferrozine-Fe^{2+} تشکیل‌شده با استفاده از فرمول (۲) محاسبه گردید:

فرمول شماره ۲:

$$\text{درصد مهار} = [(A_0 - A_1)/A_0] \times 100$$

در این فرمول A_0: جذب کنترل و A_1: جذب عصاره‌ها/استاندارد را نشان می‌دهد.

گروه کنترل حاوی $FeCl_2$، ferrozine و آب مقطر بود. از EDTA به‌عنوان کنترل مثبت استفاده شد.

نتایج آزمایشگاهی مربوط به این مطالعه به‌صورت میانگین ± انحراف معیار (SD) در سه تکرار انجام گرفت. یافته‌ها با استفاده از نرم‌افزار Graphpad Prism نسخه ۶، آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه در سطح معنی‌داری ۹۵٪ (جهت بررسی‌ها) و آزمون توکی (برای مقایسه میانگین) آنالیز شدند.

یافته‌ها

نتایج نشان داد حلال‌های مختلف اثر مهارکنندگی متفاوتی داشته‌اند. با افزایش غلظت عصاره‌ها، درصد مهار رادیکال آزاد افزایش یافت. همچنین براساس آزمون واریانس یک‌طرفه، فعالیت مهار رادیکال عصاره‌های جلبک *G. acerosa*، اختلاف معنی‌دار در تیمارهای موردآزمون نشان داد و طبق پس‌آزمون توکی، تمامی تیمارها با استاندارد، اختلاف معنی‌داری داشتند ($p<۰/۰۵$). غلظت یک عصاره ان - هگزانی نسبت به سایر غلظت‌ها درصد مهار رادیکال بالاتری داشت ($p<۰/۰۵$)، درحالی‌که غلظت‌های کمتر یا مساوی ۰/۱، فاقد اختلاف معنی‌دار بودند ($p>۰/۰۵$) غلظت یک عصاره ان - هگزان با ۶/۱±۷۱/۷٪ و ارزش $IC_{۵۰}$ ۱/۷ میلی‌گرم برمیلی‌لیتر) و عصاره متانولی ۳/۱±۴۰/۵٪ با ارزش $IC_{۵۰}$ ۰/۱ میلی‌گرم برمیلی‌لیتر) به ترتیب بالاترین و کمترین درصد مهارکنندگی را به خود اختصاص دادند. درصد مهار استاندارد برابر با ۰/۹ ± ۹۳/۹٪ بود (جدول شماره ۱).

Downloaded from journal.muq.ac.ir at 2:42 IRST on Tuesday November 21st 2017

جدول شماره ۱: فعالیت مهار رادیکال آزاد عصاره حلال‌های مختلف *Geilidiella acerosa* در مقایسه با استاندارد اسید اسکوربیک

عصاره / غلظت(میلی‌گرم برمیلی‌لیتر)	ان - هگزانی	اتیل استاتی	متانولی
۱	۷۱/۷ ±۶/۱	۶۵/۶ ±۶/۲	۴۰/۵ ±۳/۵
۰/۵	۳۹/۷ ±۴/۵	۴۵/۷ ±۱/۹	۲۶/۷ ±۰/۹
۰/۱	۱۶/۴ ±۱/۴	۱۹/۴ ±۶/۸	۱۸/۱ ±۱/۷
۰/۰۱	۱۱/۱ ±۱/۵	۱۶/۴ ±۱/۲	۱۲/۸ ±۱/۹
استاندارد	۹۳/۹ ±۰/۹	۹۳/۹ ±۰/۹	۹۳/۹ ±۰/۹

مقادیر به‌صورت میانگین ± انحراف معیار ارائه شده است.

براساس آزمون واریانس یک‌طرفه، قدرت کاهشی عصاره اتیل استاتی و کلروفرمی جلبک *G. acerosa*، اختلاف معنی‌داری در تیمارهای مورد آزمون نشان داد و طبق پس‌آزمون توکی، بین تمامی تیمارها با استاندارد، اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($p<۰/۰۵$). غلظت یک بجز عصاره متانولی نسبت به سایر غلظت‌ها، قدرت کاهشی بالاتری داشت ($p<۰/۰۵$). غلظت‌های کمتر یا مساوی ۰/۱، فاقد اختلاف معنی‌دار بود ($p>۰/۰۵$).

غلظت یک‌میلی‌گرم برمیلی‌لیتر عصاره اتیل استات (۰/۶±۰/۰)، بیشترین و ان - هگزان (۰/۳±۰/۰)، کمترین مقادیر را به خود اختصاص دادند. قدرت کاهشی استاندارد اسید اسکوربیک، ۰/۹±۰/۱ به دست آمد و قدرت کاهشی همه عصاره‌ها وابسته به غلظت بود و با کاهش غلظت عصاره‌ها در هر چهار حلال، به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (جدول شماره ۲).

جدول شماره ۲: قدرت کاهشی عصاره حلال‌های مختلف *Gelidiella acerosa* (۰/۰۰۱- ۱ میلی‌گرم برمیلی‌لیتر) در مقایسه با استاندارد اسید اسکوربیک

عصاره / غلظت(میلی‌گرم برمیلی‌لیتر)	متانولی	اتیل استاتی	ان - هگزانی	کلروفرمی
۱	۰/۲	۰/۶	۰/۳	۰/۵
۰/۵	۰/۲	۰/۳	۰/۲	۰/۳
۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
۰/۰۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۰
۰/۰۰۱	۰/۱	۰/۰	۰/۱	۰/۰
استاندارد	۰/۹±۰/۱	۰/۹±۰/۱	۰/۹±۰/۱	۰/۹±۰/۱

فعالیت کلاته‌کنندگی فلزات با کاهش غلظت عصاره‌ها، کاهش نشان داد. براساس آزمون واریانس یک‌طرفه، فعالیت کلاته‌کنندگی عصاره متانولی جلبک، دارای اختلاف معنی‌داری در تیمارهای مورد آزمون بود و طبق پس‌آزمون توکی، تمامی تیمارها بجز عصاره متانولی با استاندارد، اختلاف معنی‌داری نشان دادند ($p<۰/۰۵$).

غلظت یک نسبت به سایر غلظت‌ها، فعالیت کلاته‌کنندگی بالاتری داشت ($p<۰/۰۵$) و بجز عصاره متانولی، غلظت‌های کمتر یا مساوی ۰/۱، فاقد اختلاف معنی‌دار بودند ($p>۰/۰۵$). بیشترین درصد کلاته‌کنندگی در غلظت یک به ترتیب مربوط به عصاره متانولی (۶۳/۶٪) و کمترین درصد مربوط به عصارهای اتیل استاتی (۵۹/۷٪) و کلروفرمی (۵۹/۸٪) بود (جدول شماره ۳).

جدول شماره ۳: فعالیت کلاته کردن فلزات عصاره حلال‌های مختلف *Gelidiella acerosa* در مقایسه با استاندارد EDTA

عصاره / غلظت(میلی‌گرم برمیلی‌لیتر)	متانولی	اتیل استاتی	ان - هگزانی	کلروفرمی
۱	۶۳/۵ ±۱/۷	۵۹/۷ ±۰/۹	۶۱/۳ ±۰/۳	۵۹/۸ ±۲/۶
۰/۵	۳۶/۷ ±۱/۹	۳۵/۲ ±۱/۴	۳۳ ±۰/۲	۳۲/۱ ±۱/۴
۰/۱	۱۷ ±۰/۹	۷/۹ ±۰/۱	۷/۹ ±۰/۲	۹/۱ ±۰/۵
۰/۰۱	۸/۶ ±۰/۶	۲/۴ ±۰/۲	۱/۲ ±۰/۳	۱/۴ ±۰/۳
۰/۰۰۱	۶/۲ ±۰/۶	۱/۶ ±۰/۳	۰/۳ ±۰/۰	۰/۷ ±۰/۱
استاندارد	۶۵/۲ ±۶/۹	۶۵/۲ ±۶/۹	۶۵/۲ ±۶/۹	۶۵/۲ ±۶/۹

Downloaded from journal.muq.ac.ir at 2:42 IRST on Tuesday November 21st 2017

بحث

روش‌های متعددی برای تعیین فعالیت آنتی‌اکسیدانی وجود دارد. پیچیدگی شیمیایی عصاره‌ها اغلب از ترکیبات مختلف با گروه‌های عملکردی، قطبیت و رفتار شیمیایی متفاوت است و می‌تواند منجر به اختلاف نتایج (بسته به نوع آزمون به‌کار رفته) شود. در نتیجه، رویکرد به‌کارگیری روش‌های متعدد برای ارزیابی توانایی آنتی‌اکسیدانی عصاره‌ها می‌تواند مفید و ضروری باشد (۱۸). در مطالعه حاضر، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی عصاره *G. acerosa* با استفاده از روش‌های استاندارد آنتی‌اکسیدانی DPPH، قدرت کاهشی و فعالیت کلاته‌کنندگی فلزات مورد بررسی قرار گرفت. DPPH، به‌طور گسترده برای ارزیابی فعالیت مهار رادیکال آزاد استفاده می‌شود (۱۹). DPPH، یک رادیکال ناپایدار بوده که الکترون یا رادیکال هیدروژن می‌پذیرد تا به یک مولکول پایدار تبدیل شود، همچنین فعالیت مهاری آنتی‌اکسیدان را با دادن هیدروژن (میزان جذب در طول موج ۵۱۷ نانومتر) که با تغییر رنگ از بنفش به زرد مشخص می‌شود، کاهش می‌دهد (۲۰). در این تحقیق فعالیت مهار رادیکال در غلظت ۰/۰۱- ۱ میلی‌گرم برمیلی‌لیتر از سه حلال متانول، اتیل استات و ان - هگزان در سطح معنی‌داری $p<۰/۰۵$ در مقایسه با استاندارد اسیداسکوربیک بررسی شد. با توجه به جدول شماره ۱، رابطه مستقیمی بین غلظت عصاره‌ها و درصد مهار وجود دارد؛ بدین ترتیب که با کاهش غلظت عصاره‌ها، درصد مهار رادیکال نیز کاهش می‌یابد و درصد مهار رادیکال در غلظت ۱ میلی‌گرم برمیلی‌لیتر حلال‌ها، بیشتر از سایر غلظت‌ها می‌باشد. اثر مهارکنندگی غلظت یک عصاره ان - هگزان نزدیک به مقادیر مشابه استاندارد با اثر مهار ۰/۹±۹۳/۹٪ با ارزش $IC_{۵۰}$ (۴۰۲/۹ میلی‌گرم برمیلی‌لیتر) بود و با ۶/۱± ۷۱/۷٪ و با ارزش $IC_{۵۰}$ (۱/۷ میلی‌گرم برمیلی‌لیتر)، بالاترین درصد را در بین عصاره‌های مختلف داشت. عصاره اتیل‌استاتی (۱/۹±۴۵/۷) با ارزش $IC_{۵۰}$ (۱/۵ میلی‌گرم برمیلی‌لیتر) و عصاره متانولی (۳/۱±۴۰/۵٪) با ارزش $IC_{۵۰}$ (۰/۱ میلی‌گرم برمیلی‌لیتر)، درصد مهار متوسطی را از خود نشان داد که یافته مربوط به عصاره اتیل‌استاتی با نتایج بررسی Suganthy و همکاران در سال ۲۰۱۳ همخوانی داشت (۱۵).

به‌طورکلی قدرت کاهشی یک ترکیب به حضور کاهنده‌ها (آنتی‌اکسیدان) که فعالیت آنتی‌اکسیدانی را با شکستن زنجیره رادیکال‌های آزاد و دادن اتم هیدروژن اعمال می‌کنند، وابسته است (۲۱). بیشترین جذب، نشان‌دهنده قدرت کاهشی بیشتر است. طبق جدول شماره ۲، سنجش قدرت کاهشی در غلظت ۰/۰۰۱- ۱ با چهار حلال سنجیده شده است. همچنین قدرت کاهشی همه عصاره‌ها وابسته به غلظت بوده و با کاهش غلظت عصاره‌ها در هر چهار حلال، به‌طور معنی‌داری کاهش یافته است. نتایج مربوط به عصاره اتیل‌استات و کلروفرمی نیز قابل‌ملاحظه است، ولی در مقایسه با استاندارد اسید اسکوربیک (۰/۱ ±۰/۹)، کمتر می‌باشد. عصاره اتیل‌استات (۰/۰±۰/۶) در غلظت ۱ میلی‌گرم برمیلی‌لیتر، بیشترین و ان - هگزان (۰/۰±۰/۳)، کمترین مقادیر را به خود اختصاص داده‌اند.

در مطالعه حاضر، در سایر غلظت‌ها، بیشترین مقادیر جذب در غلظت ۰/۵ و ۰/۱ میلی‌گرم برمیلی‌لیتر به ترتیب مربوط به عصاره کلروفرمی (۰/۰ ±۰/۳) و عصاره متانولی (۰/۰±۰/۱) بود. براساس مطالعات، عوامل آنتی‌اکسیدانی موجود در عصاره اتیل استاتی باعث احیای ترکیب Fe^{3+}/فری‌سیانید به شکل آهن فروس شده و منجر به بهبود قدرت کاهشی می‌شوند (۱۵).

فعالیت کلاته‌کنندگی فلزات یکی از مکانیسم‌های آنتی‌اکسیدانی است. فعالیت کلاته‌کنندگی فلزات مولکول‌های آنتی‌اکسیدانی موجب مهار تشکیل رادیکال‌ها و صدمات ناشی از آنها می‌شود. بیان‌شده که عوامل کلاته‌کننده با فلزات پیوند می‌دهند و به‌عنوان آنتی‌اکسیدان‌های ثانویه مؤثر هستند (۱۶). نتایج مربوط به این فعالیت در جدول شماره ۳ آورده شده است. فعالیت هر چهار عصاره قابل‌ملاحظه بوده و تفاوت معنی‌داری با درصد کلاته‌کنندگی نمونه استاندارد (۶۵/۲٪) نداشته است و بیشترین درصد کلاته‌کنندگی در غلظت یک به ترتیب مربوط به عصاره متانولی (۶۳/۶٪) و کمترین درصد مربوط به عصارهای اتیل‌استاتی (۵۹/۷٪) و کلروفرمی (۵۹/۸٪) بوده است. درصد کلاته‌کنندگی غلظت ۱ میلی‌گرم برمیلی‌لیتر عصاره ان - هگزانی نیز برابر با ۶۱/۲٪ بوده، که همین روند در غلظت ۰/۵ میلی‌گرم برمیلی‌لیتر عصاره‌ها نیز مشاهده می‌شود.

به‌طورکلی در مطالعه حاضر، عصاره متانولی در همه غلظت‌ها، بالاترین فعالیت را به خود اختصاص داد، ولی نتایج مربوط به سایر حلال‌ها متغیر بود. در مطالعات مختلف، فعالیت کلاته‌کنندگی فیبرهایی مانند کاراژینان، آگار و آلژینات گزارش شده است، در این مطالعه نیز ممکن است وجود این مواد موجب کاهش یون آهن شده باشد (۱۷).

نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد عصاره جلبک مورد بررسی دارای خواص آنتی‌اکسیدانی بالایی است و از نتایج این تحقیق می‌توان برای مطالعات بیشتر جهت شناسایی، جداسازی و مشخص کردن ترکیبات خاص با فعالیت آنتی‌اکسیدانی استفاده کرد. همچنین می‌توان از آن در مطالعات کلینیکی و پیش‌کلینیکی برای استفاده به‌عنوان غذا و دارو بهره گرفت.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله از دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار و معاونت پژوهش و فناوری وزارت علوم، تحقیقات و فناوری تشکر و قدردانی می‌کنند.

References:

1. Cornish M, Garbary D. Antioxidants from macroalgae: potential applications in human health and nutrition. Algae 2010;25(4):155-71.

2. Cespecles CL, EI-Hafidi M, Pavon N, Alarcon J. Antixoidant and cardioprotective activities of phenolic extracts from fruits of Chilean blackberry Aristotelia chilensis (Elaeocarpaceae) Maqui. Food Chem 2008;107(2):820-9.

3. Larson Richard A. The antioxidants of higher plants. Phytochemistry 1988;27(4):969-78.

4. Halliwell B. Dietary polyphenols: Good, bad, or indifferent for your health? Cardiovasc Res 2007;73(2):341-7.

5. Myoung Lae C, Hyi Seung L, Il Jun K, Moo Ho W, Sang Guan Y. Antioxidant properties of extract and fractions from Enteromorpha prolifera, a type of green seaweed. Food Chem 2011;127(3):999-1006.

6. Nazarian M, Hosseini SJ, Nabipour I, Mohebbi GH. Marine bioactive peptides with anti-cancer potential. Iranian South Med J 2015;18(3):607-29. [Full Text in Persian]

7. Kim SK, Pallela R. Medicinal foods from marine animals: Current status and prospects. Adv Food Nutr Res 2012;65:1-9.

8. Ananthi S, Saravana Babu C, Chandronitha C, Vasanthi Hannah R. In-vitro antioxidant activity of the Green alga Halimeda tuna. Sea Weed Res Utilin 2008;30:1-7.

9. Vasanthi HR, Charles Dorni AI, Vidhyalakshmi KS, Rajamanickam GV. Free radical scavenging and antioxidant activity of red algae Acanthophora spicifera – relation to its chemical composition. Seaweed Res Utilin 2006;28:1-7.

10. Xiaojun Y, Xiancui L, Chengxu Z, Xiao F. Prevention of fish oil rancidity by phlorotannins from Sargassum kjellmanianum. J Appl Phycol 1996;8(3):201–3.

11. Yan X, Chuda Y, Suzuki M, NagataT. Fucoxanthin as the major antioxidant in Hijikia fusiformis, common edible seaweed. Biosci Biotechnol Biochem 1999;63(3):605-7.

12. Peymani J, Gharaei A, Ghaffari M, Taheri A. Antibacterial activity of the brown algae (Sargassum glaucescens) ethanolic and aqueous extracts from Chabahar coasts, Oman Sea, Iran. Iranian Fish Sci J 2013;22(4):13-21. [Full Text in Persian]

13. Gharanjik BM, Wynne M, Bangmei Xia, Khajeh S. The biomass of the medicinal red algae (Rhodophyta) in the intertidal zone of the Chabahar coasts. Iranian Fish Sci J 2011;20(3):103-14. [Full Text in Persian]

Downloaded from journal.muq.ac.ir at 2:42 IRST on Tuesday November 21st 2017

14. Prasad K, Siddhanta AK, Ganesan M, Ramavat BK, Jha B, Ghosh PK. Agars of Gelidiella acerosa of west and south east coasts of India. Biores Technol 2007;98(10):1907–15.

15. Suganthy N, Arif Nisha S, Karutha S. Evaluation of Gelidiella acerosa, the red algae inhabiting South Indian coastal area for antioxidant and metal chelating potential. Biomed Prev Nutr 2013;3(4):399-406.

16. Lim SN, Cheung PCK, Ooi VEC, Ang PO. Evaluation of antioxidative activity of extracts from a brown seaweed Sargassum siliquastrum. J Agric Food Chem 2002;50(13):3862–6.

17. Ganesan K, Kumar SK, Subba RP. Comparative assessment of antioxidant activity in three edible species of green seaweed, enteromorpha from Okha, Northwest coast of India. Innov Food Sci Emerg Technol 2011;12(1):73-8.

18. Chang LW, Yen WJ, Huang SC, Duh PD. Antioxidant activity of sesame coat. Food Chem 2002;78(3):347-54.

19. Chia-Ling J, Wen-ching KO. 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging by protein hydrolyzates from tuna cooking juice. Fish Sci 2002;68(2):430–5.

20. Magalhaes LM, Segundo MA, Reis S, Lima JL. Methodological aspects about in vitro evaluation of antioxidant properties. Anal Chim Acta 2008;613(1):1-19.

21. Meir S, Kanner J, Akiri B, Phosoph-Hada S. Determination and involvement of aqueous reducing compounds in oxidative defense systems of various senescing leaves. J Agric Food Chem 1995;43(7):1813-19.

Downloaded from journal.muq.ac.ir at 2:42 IRST on Tuesday November 21st 2017