مقایسه خواص آنتی‌اکسیدانی عصاره الکلی دو جلبک *Spirulina platensis* و *Chlorella vulgaris* در شرایط آزمایشگاهی

میر بابک تقوی تکیار[۱]، شبنم حقیقت خواجوی[۲]، رضا صفری [۳*]

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲- استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده علوم کشاورزی و صنایع غذایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۳- پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج جهاد کشاورزی، مازندران، ایران

* نویسنده مسئول: safari1351@gmail.com

تاریخ ارسال مقاله : ۱۳۹۶/۹/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۱/۱۰

چکیده

این مطالعه به منظور ارزیابی خواص آنتی اکسیدانی عصارهٔ الکلی جلبک های کلرلا ولگاریس (*Chlorella vulgaris*) و اسپیرولینا پلاتنسیس (*Spirulina platensis*) انجام گرفت. جهت انجام آزمایش، سه غلظت ۲۰۰، ۴۰۰ و ۶۰۰ میکروگرم بر میلی لیتر از عصاره اتانولی جلبک های مورد مطالعه، با استفاده از دو روش DPPH (فعالیت چنگالی کنندگی رادیکال، α-diphenyl-β-picryl-hydrazyl radical scavenging assay) و FRAP (قدرت احیاءکنندگی یون فریک، Ferric reducing antioxidant power,) مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که افزایش غلظت برای هر جلبک با افزایش قدرت آنتی‌اکسیدانی همراه بوده بطوریکه در غلظت ۶۰۰ میکروگرم بر میلی لیتر، مقادیرDPPH و FRAP برای اسپیرولینا به ترتیب ۷۷/۱۲ درصد و ۰/۴۶ در طول موج ۷۰۰ نانومتر و برای کلرلا نیز ۷۳/۲۷ درصد و ۰/۴۳ در طول موج ۷۰۰ نانومتر بوده است. به لحاظ قدرت آنتی اکسیدانی جلبک های مورد مطالعه و عوارض ناشی از مصرف آنتی اکسیدان های مصنوعی (سرطان زایی) پیشنهاد میگردد که عصاره های جلبکی (پس از انجام آزمایشات تکمیلی) بعنوان جایگزین آنتی اکسیدان های مصنوعی متداول، در انواع مواد غذایی مورد استفاده قرار گیرند.

واژه‌های کلیدی: کلرلا ولگاریس، اسپیرولینا پلاتنسیس، فعالیت آنتی‌اکسیدانی، روش‌های DPPH و FRAP

Journal of Aquatic Caspian Sea (J.A.C.S)

مقدمه

ترکیبات فنولی یکی از گروه‌های شیمیایی زیست فعال می‌باشند که بطور گسترده در گیاهان وجود دارند. پلی‌فنول‌های طبیعی دارای خواص عالی به عنوان نگهدارنده‌های مواد غذایی هستند، لذا شناسایی آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی ضروری می‌باشد. از عمده-ترین منابع آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی می‌توان به گیاهان اشاره نمود (Ignat *et al.*, 2011). علاوه بر گیاهان خشکی، بسیاری از منابع دریایی نظیر جلبک‌ها به دلیل وجود ترکیبات فنولی در آن‌ها دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی می‌باشند و به دلیل داشتن مقادیر بالایی از فیبرهای رژیمی، اسیدهای چرب چند غیر اشباع، پروتئین‌ها و مقادیر پایین چربی‌های اشباع برای ساخت فرآورده‌های غذایی و دارویی فراسودمند مورد استفاده قرار می‌گیرند (Rodriguez *et al.*, 2010)؛ از جمله این جلبک‌ها کلرلا ولگاریس و اسپیرولینا پلاتنسیس می‌باشند که از سوی سازمان غذا و داروی ایالات متحده آمریکا به عنوان مواد غذایی ایمن از لحاظ مصرف GRAS (Generally Recognized as Safe) شناخته شده است (Belay, 2002).

عصاره‌گیری توسط حلال به دلیل سهولت استفاده، کارایی بالا و کاربرد وسیع، متداولترین روش تهیهٔ عصاره از مواد گیاهی می‌باشد. حلال‌هایی نظیر متانول، اتانول، استون، اتیل استات و ترکیب آن‌ها معمولاً همراه با نسبت‌های متفاوتی از آب برای استخراج ترکیبات فنولی مورد استفاده قرار می‌گیرند. بطور کلی متانول در استخراج پلی‌فنول‌های با وزن ملکولی پایین کارآمدتر می‌باشد. اتانول از دیگر حلال‌های مطلوب برای استخراج پلی‌فنول‌ها و از لحاظ مصرف انسان ایمن می‌باشد (Dai and Mumper, 2010). Machu و همکاران (۲۰۱۵) نشان دادند که مؤثرین روش استخراج ترکیبات فنولی برای اسپیرولینا و کلرلا عصاره‌گیری توسط متانول ۱۰۰ درصد می‌باشد (Machu *et al.*,2015).

قدرت آنتی‌اکسیدانی ترکیبات فنولی کلرلا و اسپیرولینا با روش‌های مختلفی به اثبات رسیده است. Wu و همکاران (۲۰۰۵) در بررسی عصاره‌های آبی اسپیرولینا و کلرلا، مقادیر فنول‌های تام و در نتیجه فعالیت آنتی‌اکسیدانی اسپیرولینا را بالاتر از کلرلا گزارش نمودند (Wu *et al.*, 2005). Wang و همکاران (۲۰۱۰) فعالیت آنتی‌اکسیدانی قابل توجه عصارهٔ کلرلا ولگاریس (*Chlorella vulgaris*) تهیه شده به روش دی اکسید کربن فوق بحرانی را با استفاده از دو روش DPPH (فعالیت چنگالی کنندگی رادیکال، α-diphenyl-β-picryl-hydrazyl radical scavenging assay) و FRAP (قدرت احیاءکنندگی یون فریک، Ferric reducing antioxidant power) گزارش نمودند (Wang *et al.*, 2010). Shalaby و Shanab (۲۰۱۳) با بررسی مهارکنندگی رادیکال عصاره‌های جلبک اسپیرولینا پلاتنسیس (*Spirulina platensis*) به دو روش DPPH و ABTS به بالاتر بودن فعالیت آنتی اکسیدانی عصارهٔ متانولی این جلبک در مقایسه با عصاره‌های آبی و ۵۰ درصد متانول آبی آن پی بردند (Shalaby and Shanab, 2013). Mallikarjun Gouda و همکاران (۲۰۱۵) فعالیت آنتی-اکسیدانی و آنتی‌میکروبی بالای عصارهٔ بوتانولی اسپیرولینا پلاتنسیس را توسط دو روش DPPH و FRAP گزارش نمودند (Mallikarjun Gouda *et al.*, 2015).

Journal of Aquatic Caspian Sea (J.A.C.S)

با توجه به تحقیقات انجام شده که حلال‌های آبی، الکلی و آبی‌الکلی را جهت استخراج ترکیبات فنولی کلرلا و اسپیرولینا مورد استفاده قرار دادند، در مطالعه حاضر نیز فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌های استخراج شده با روش اتانولی از دو جلبک مذکور مورد بررسی و مقایسه قرار می گیرد.

مواد و روش‌کار

محلول استوک DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) برای بررسی میزان توانایی عصاره‌ها در مهار رادیکال‌های آزاد و محلول پتاسیم فری سیانید و فریک کلرید برای سنجش توانایی عصاره‌ها در احیاء آهن سه ظرفیتی و تبدیل آن به آهن دو ظرفیتی مورد استفاده قرار می‌گیرند. محلول بافر فسفات به ثابت ماندن pH کمک می‌کند. محلول تری کلرواستیک اسید جهت رسوب دادن درشت ملکول‌هایی نظیر پروتئین‌ها بکاربرده شد.

استخراج عصارهٔ جلبک

۲۵ گرم از پودر هر یک از دو جلبک بطور مجزا با ۲۵۰ میلی‌لیتر الکل اتانول ۹۶ درصد مخلوط گردید و به مدت ۲۴ ساعت در دستگاه سوکسله (Soxhlet) قرار گرفتند تا مواد مؤثرهٔ آن‌ها جدا گردد. عصاره‌های بدست آمده پس از صاف شدن با کاغذ صافی واتمن (۴۲ میکرون)، با استفاده از دستگاه روتاری در دمای ۴۵ درجهٔ سلسیوس تغلیظ شده و در نهایت با قرار دادن به مدت ۴۸ ساعت در آون ۵۵ درجهٔ سلسیوس خشک شدند (Saranya *et al.*, 2014).

آزمایشات آنتی‌اکسیدانی عصاره‌های جلبکی

- **روش** DPPH

در این روش محلول استوک جلبک در سه غلظت ۲۰۰، ۴۰۰ و ۶۰۰ میکروگرم در میلی‌لیتر تهیه شد. سپس ۱/۵ میلی‌لیتر محلول DPPH به غلظت های مختلف عصارهٔ جلبکی (در سه تکرار برای هر جلبک) اضافه شد و کاملاً با یکدیگر مخلوط شدند. مخلوط بدست آمده به مدت ۳۰ دقیقه در دمای اتاق در تاریکی نگهداری شد. سپس جذب این مخلوط بوسیله دستگاه اسپکتروفتومتر مدل Spectronic 20D ساخت شرکت Milton Roy در طول موج ۵۱۷ نانومتر خوانده شد. درصد مهار رادیکال DPPH با استفاده از رابطهٔ زیر محاسبه گردید (Uma *et al.*, 2011).

$$I\ (\%) = \frac{Ac - As}{Ac} \times 100$$

Ac : جذب کنترل

As : جذب نمونه

Journal of Aquatic Caspian Sea (J.A.C.S)

- روش FRAP

محلول استوک جلبک در سه غلظت ۲۰۰، ۴۰۰ و ۶۰۰ میکروگرم در میلی‌لیتر تهیه شد. سپس ۰/۵ میلی‌لیتر از غلظت های مختلف عصاره‌های جلبکی (در سه تکرار برای هر جلبک) با ۲/۵ میلی‌لیتر بافر فسفات ۰/۲ مولار (pH=۶/۶) و ۲/۵ میلی‌لیتر محلول پتاسیم فری سیانید ۱ درصد مخلوط گردید. مخلوط بدست آمده به مدت ۲۰ دقیقه در دمای ۵۰ درجهٔ سلسیوس در آون قرار گرفت؛ سپس ۲/۵ میلی‌لیتر محلول تری کلرواستیک اسید ۱۰ درصد اضافه شده و به مدت ۱۰ دقیقه با دور rpm ۳۰۰۰ سانتریفیوژ شدند. فاز بالایی را با ۲/۵ میلی‌لیتر آب مقطر و ۲/۵ میلی‌لیتر محلول فریک کلرید ۰/۱ مولار مخلوط نموده و سپس جذب بوسیله دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۷۰۰ نانومتر در برابر نمونهٔ شاهد خوانده شد (Saranya *et al.*, 2014).

- تجزیه و تحلیل آماری

برای تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از تحقیق از نرم افزار SPSS19 و برای بررسی داده‌های حاصل از آزمایش از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه در سطح احتمال ۹۵ درصد استفاده شد. در ضمن تمام میانگین‌ها به همراه خطای استاندارد (Mean±SD) آورده شدند. برای رسم منحنی در این تحقیق از نرم افزار Excel 2013 استفاده گردید.

نتایج و بحث

بررسی نتایج اندازه‌گیری فعالیت آنتی‌اکسیدانی با روش DPPH

فعالیت آنتی‌اکسیدانی دو جلبک در سه غلظت ۲۰۰، ۴۰۰ و ۶۰۰ میکروگرم در میلی‌لیتر با استفاده از روش DPPH مورد ارزیابی قرار گرفته و مقادیر درصد مهار رادیکال DPPH برای آن‌ها محاسبه گردید که نتایج آن به شرح جدول (۱) می‌باشد.

جدول ۱- مقایسه نتایج اندازه‌گیری فعالیت آنتی‌اکسیدانی کلرلا ولگاریس و اسپیرولینا پلاتنسیس با آزمون DPPH

نوع	کلرلا ولگاریس			اسپیرولینا پلاتنسیس		
غلظت (µg/ml)	۲۰۰	۴۰۰	۶۰۰	۲۰۰	۴۰۰	۶۰۰
DPPH (%)	۴۲/۹۶±۰/۵۷^{e}	۵۹/۵۴±۰/۰۶^{d}	۷۳/۲۷ ±۰/۰۳^{b}	۴۰/۶۴±۰/۱۲^{e}	۶۲/۴۶±۰/۰۱^{c}	۷۷/۱۲±۰/۰۵^{a}

حروف متفاوت نشان دهنده اختلاف معنی دار ما بین داده ها می باشد (P<۰/۰۵).

بررسی اجمالی میانگین نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که افزایش غلظت برای هر جلبک با افزایش قدرت آنتی‌اکسیدانی همراه بوده است. همچنین در غلظت ۲۰۰ میکروگرم در میلی‌لیتر میانگین نتایج کلرلا ولگاریس از اسپیرولینا پلاتنسیس بالاتر بوده در حالی‌که در غلظت‌های ۴۰۰ و ۶۰۰ میکروگرم در میلی‌لیتر میانگین نتایج اسپیرولینا پلاتنسیس دارای مقادیر بالاتر می‌باشد (P<۰/۰۵).

Journal of Aquatic Caspian Sea (J.A.C.S)

بررسی نتایج اندازه‌گیری فعالیت آنتی‌اکسیدانی با روش FRAP

جدول (۲) نتایج بدست آمده از آزمون FRAP بر روی غلظت‌های مختلف دو جلبک مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

جدول ۲- مقایسه نتایج اندازه‌گیری فعالیت آنتی‌اکسیدانی کلرلا ولگاریس و اسپیرولینا پلاتنسیس با روش FRAP

نوع	کلرلا ولگاریس			اسپیرولینا پلاتنسیس		
غلظت (µg/ml)	۲۰۰	۴۰۰	۶۰۰	۲۰۰	۴۰۰	۶۰۰
FRAP (OD)	۰/۳۳±۰/۰۰۳[c]	۰/۳۸±۰/۰۰۱[bc]	۰/۴۳ ±۰/۰۰[ab]	۰/۳۲±۰/۰۰۱[c]	۰/۴۱±۰/۰۰۱[ab]	۰/۴۶±۰/۰۰۱[a]

حروف متفاوت نشان دهنده اختلاف معنی دار ما بین داده ها می باشد (P<۰/۰۵).

OD (Optical Density): میزان جذب در ۷۰۰ نانومتر

بررسی نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که با افزایش غلظت در هر دو جلبک، تغییرات میانگین‌های مربوط به FRAP جزئی بوده است. بررسی نتایج آماری نشان داد که، فقط نتایج مربوط به غلظت ۲۰۰ µg/ml اختلاف معنی دار با غلظت های ۴۰۰ و ۶۰۰ میکروگرم در میلی‌لیتر دارا بود (P<۰/۰۵) و بین نتایج بدست آمده از غلظت‌های ۴۰۰ و ۶۰۰ میکروگرم در میلی‌لیتر اختلاف معنی دار مشاهده نشد (P>۰/۰۵).

بررسی نتایج مطالعات انجام گرفته بر روی دو جلبک کلرلا ولگاریس و اسپیرولینا پلاتنسیس نشان می‌دهد که هر دو جلبک در مقایسه با آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی نظیر BHT و BHA (Safari *et al.*, 2018). دارای قدرت آنتی‌اکسیدانی مطلوبی می‌باشند. Shalaby و Shanab (۲۰۱۳) در بررسی فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌های آبی و متانولی اسپیرولینا پلاتنسیس به این نتیجه رسیدند که عصارهٔ متانولی این جلبک دارای فعالیت آنتی‌رادیکالی بالاتری می‌باشد (Shalaby and Shanab., 2013). Gad و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی اثر آنتی‌اکسیدانی غلظت‌های مختلف اسپیرولینا در موش‌ها به این نتیجه رسیدند که فعالیت آنتی‌اکسیدانی با بالاتر رفتن غلظت این جلبک افزایش می‌یابد (Gad *et al.*, 2011) که نتایج بدست آمده مؤید نتایج مطالعهٔ حاضر می‌باشد. Wu و همکاران (۲۰۰۵) در بررسی فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌های آبی اسپیرولینا و کلرلا به این نتیجه رسیدند که محتوای فنولی اسپیرولینا بسیار بالاتر از کلرلا بوده و بنابراین فعالیت آنتی‌اکسیدانی این جلبک به میزان قابل توجهی بالاتر از کلرلا است (Wu *et al.*, 2005) که مشابه نتایج مطالعه حاضر است. به طور کلی مطالعات محدودی به مقایسهٔ قدرت آنتی‌اکسیدانی کلرلا و اسپیرولینا پرداخته‌اند که نتایج به دست آمده، بالاتر بودن قدرت آنتی‌اکسیدانی اسپیرولینا در مقایسه با کلرلا را تأیید می‌نمایند. جزء فعال اصلی اسپیرولینا رنگدانه فیکوسیانین بوده که این ماده باعث احیاء نمودن رادیکال‌های آزاد شده و از قدرت آنتی اکسیدانی بالایی برخوردار می باشد (Adiba *et al.*, 2011). کلرلا نیز حاوی مقادیر

Journal of Aquatic Caspian Sea (J.A.C.S)

بالایی از کلروفیل و دارای قدرت آنتی‌اکسیدانی بالایی می‌باشد (Chia *et al.*, 2013). لذا با توجه به نتایج مطالعه حاضر، بنظر می رسد که برتری فعالیت آنتی اکسیدانی اسپیرولینا نسبت به کلرلا، در دوزهای بالاتر محسوس می باشد، به عبارت دیگر اسپیرولینا دارای فعالیت آنتی اکسیدانی وابسته به غلظت (Dose Dependency) می باشد. به این ترتیب اسپیرولینا در غلظت‌های بالاتر به دلیل محتوای بالای فنول‌ها، تانن‌ها، فلاونوئیدها و ترپنوئیدها، فعالیت آنتی اکسیدانی بیشتری را نسبت به کلرلا نشان داد. چنانچه نتایج آماری در آزمون DPPH بطور واضح افزایش معنی دار فعالیت آنتی اکسیدانی اسپیرولینا را در غلظت‌های بالاتر تایید نمود.

به طور کلی بررسی‌های انجام شده در این مطالعه بر روی کلرلا ولگاریس و اسپیرولینا پلاتنسیس حاکی از فعالیت آنتی-اکسیدانی مطلوب این دو جلبک می‌باشد. با توجه به اینکه مصرف آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی می‌تواند باعث ایجاد عوارضی از قبیل سرطان‌زایی در انسان گردد، استفاده از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی به عنوان جایگزین آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی توصیه می‌گردد.

یافته های ترویجی

با توجه به ایمن بودن جلبک های کلرلا و اسپیرولینا از لحاظ مصرف و همچنین دارا بودن فعالیت آنتی‌اکسیدانی مطلوب، می-توانند به عنوان آنتی‌اکسیدانهای طبیعی در نگهداری و افزایش زمان ماندگاری ماهی‌های با چربی بالا نظیر قزل‌آلا و افزایش پایداری اکسایشی روغن‌های خوراکی مورد استفاده قرار گیرند.

منابع

Adiba, B. D., Salem, B., Nabil, S. and Abdelhakim, M., 2011. Preliminary characterization of food tablets from date (*Phoenix dactylifera* L.) and *spirulin*a (*Spirulina* sp.). Powders Technology, 208(3): 725–730.

Belay, A., 2002. The potential application of *Spirulina* (Arthrospira) as a nutritional and therapeutic supplement in health management. American Nutraceutical Association (JANA). 5(2): 26–49.

Chia, M. A., Lombardi, A. T. and Melao, M. D. G. G., 2013. Growth and biochemical composition of *Chlorella vulgaris* in different growth media. Anais da Academia Brasileira de Ciencias, 85(4): 1427-1438.

Dai, J. and Mumper, R. J., 2010. Plant Phenolics: Extraction, Analysis and Their Antioxidant and Anticancer Properties. Molecules, 15(10): 7313-7352.

Gad, A. S., Khadrawy, Y. A., El-Nekeety, A. A., Mohamed, S. R., Hassan, N. S. and Abdel-Wahhab, M. A., 2011. Antioxidant activity and hepatoprotective effects of whey protein and *Spirulina* in rats. Nutrition, 27(5): 582-589.

Journal of Aquatic Caspian Sea (J.A.C.S)

Ignat, I., Volf, I., and Popa, V.I., 2011. A critical review of methods for characterization of polyphenol compounds in fruits and vegetables. Food Chemistry, 126(4): 1821-1835.

Machu, L., Misurcova, L., Ambrozova, J. V., Orsavova, J., Mlcet, J., Sochor, J. and Jurikova, T., 2015. Phenolic Content and Antioxidant Capacity in Algal Food Products. Molecules, 20: 1118-1133.

Mallikarjun Gouda, K. G., Kavitha, M. D. and Sarada, R., 2015. Antihyperglycemic, Antioxidant and Antimicrobial Activities of the Butanol Extract from *Spirulina Platensis*. Food Biochemistry, 39(5): 594-602.

Safari, R., Raftani Amiri, Z., Esmael Zadeh, R., 2018. Antioxidant and antibacterial activities of phycocyanin from *Spirulina platensis*., Iranian Journal of Fisheries Sciences, (Accepted paper).

Rodriguez-Bernaldo de Quiros, A., Lage-Yusty, M. A. and Lopez-Hernandez, J., 2010. Determination of phenolic compounds in macro algae for human consumption. Food Chemistry, 121(2): 634-638.

Saranya, C., Hemalatha, A., Parthiban, C. and Anantharaman, P., 2014. Evaluation of Antioxidant Properties, Total Phenolic and Carotenoid Content of *Chaetoceros calc*itrans, *Chlorella salina* and *Isochrysis galbana*. Current Microbiology and Applied Sciences, 3(8): 365-377.

Shalaby, E. A. and Shanab, S. M. M., 2013. Comparison of DPPH and ABTS assays for determining antioxidant potential of water and methanol extracts of *Spirulina platens*is. Indian Journal of Geo-Marine Sciences., 42(5): 556-564.

Uma, R., Sivasubramanian, V. and Niranjali Devaraj, S., 2011. Evaluation of in vitro antioxidant activities and antiproliferative activity of green microalgae, *Desmococcus olivaceous* and *Chlorococcum humicola*. Algal Biomass Utilization, 2(3): 82-93.

Wang, H. M., Pan, J. L., Chen, C. Y., Chiu, C. C., Yang. M. H., Chang, H. W. and Chang J. S., 2010. Identification of anti-lung cancer extract from Chlorella vulgaris C-C by antioxidant property using supercritical carbon dioxide extraction. Process Biochemistry, 45(12): 1865-1872. Wu, L. C., Ho, J. A., Shieh, M. C. and Lu, I. W., 2005. Antioxidant and antiproliferative activities of *Spirulina* and *Chlorella* water extracts. Agricultural and Food Chemistry, 53(10): 4207-4212.

Journal of Aquatic Caspian Sea (J.A.C.S)

In vitro comparison of antioxidant activity of ethanolic extracts of *Spirulina platensis* and *Chlorella vulgaris*

Taghavi Takyar Mir Babak, Haghighat Khajavi Shabnam, Safari Reza

Abstract:

The aim of this study was to evaluate the antioxidant properties of alcoholic extracted of *chlorella vulgaris* algae and *spirulina platensis*. Three concentrations of 200, 400 and 600 µg/ml of ethanolic extracts of algae were evaluated using DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) radical scavenging activity and ferric reducing antioxidant power (FRAP) tests. The results showed that concentration increased for each algae was accompanied by an increasing in antioxidant activity, so that at 600 µg/ml concentration, DPPH and FRAP values for s*pirulina* were 77.12%, 0.46 and for *Chlorella* 73.27% and 0.43 at 700, respectively. In terms of the antioxidant power of the algae and the side effects of synthetic antioxidants (carcinogens), it is suggested that algae extracts can be used as an alternatives to synthetic antioxidants (by supplementary tests) in a variety of foods.

Key words: *Cholrella vulgaris*, *Spirulina pltensis*, Antioxidant activity, DPPH and FRAP methods

Journal of Aquatic Caspian Sea (J.A.C.S)