بررسی خواص آنتی‌اکسیدان ترکیبات فنلی در گیاه دریایی قهوه ای (*Sargassum ilicifolium*) سواحل ایرانی دریای عمان

محمود حافظیه[1*]

[*] jhafezieh@yahoo.com

۱-موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۶

چکیده

بهره‌گیری‌های صنعتی از گیاهان دریایی در دهه‌های گذشته رشد نمایی را نشان می‌دهد. کاربردهای غذایی به خصوص در ترکیبات غذای انسانی و کاربردهای درمانی از مهمترین این بهرمندی‌ها محسوب می‌گردند. در این مقاله پتانسیل‌های بیوتکنولوژیک و تجاری گونه غالب سواحل استان سیستان و بلوچستان- سارگاسوم ایلیسی فولیوم، به خصوص در موضوع بهداشت و سلامت انسانی شامل ترکیبات تقریبی، محتوای فنولیک، فعالیت آنتی‌اکسیدانی کل، محدوده اسید آلژینیک مورد ارزیابی آزمایشگاهی قرار گرفته است. بطور کلی این گیاه دریایی دارای کربوهیدراتی بسیار غنی (۴۰/۲۱-۳۳/۳۸ درصد وزن خشک) ولی محتوای چربی (۰/۰۴-۰/۱۷ درصد وزن خشک) بسیار کمی دارد. محتوای فنولیک و فعالیت آنتی اکسیدانتی کل آن به ترتیب ۳/۰۵±۲۸/۶۶ میلی‌گرم بر گرم و ۹/۸۶±۳۶/۶۶ میلی‌گرم بر گرم بدست آمد. محدوده اسید آلژینیک آن بین ۱۵-۱۲/۶ درصد می‌باشد. لذا می تواند به عنوان یک محرک ایمنی در غذا مورد استفاده قرار گیرد.

کلمات کلیدی: ترکیبات زیست فعال، کل فنل، کل آنتی اکسیدانت، محدوده آلژینیک اسید، *Sargassum ilicifolium* ، دریای عمان

* نویسنده مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-08]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.5.13.8]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.114048]

مقدمه

جلبک‌های قهوه‌ای و به خصوص گونه *Sargassum ilicifolium* از خانواده Sargassaceae راسته Fucals و رده Phaeophyceae سوپر شاخه Heterokonta یوکاریوتا، که توسط کلید شناسایی اطلس گیاهان دریایی مقایسه و شناسایی گردید، در سواحل جنوبی کشور با تاکید بر سواحل استان سیستان و بلوچستان (بخش ایرانی دریای عمان) از گستردگی نسبتا وسیعی برخوردار است و همه ساله با طوفان‌های دریایی ذخایر عظیمی از آن‌ها به سواحل ریخته می‌شوند(حافظیه و همکاران، ۱۳۹۵). گیاهان دریایی مصارف مختلفی از جمله به عنوان غذای دام، طیور، آبزیان، مصارف انسانی، استفاده کرد به عنوان کود دارند و ترکیبات زیست فعال آن‌ها از جمله ترکیبات پلی‌ساکاریدهای سولفاته، فلوروتانین‌ها و دیترین‌ها به خصوص در گیاهان دریایی قهوه‌ای بدلیل ویژگی‌های ضد باکتریایی، ضد ویروسی و ضد سرطانی در صنایع محتلف بهداشتی، پزشکی، دارویی، غذایی و غیره کاربرد یافته است. در مقاله Gupta و Abu-Ghannam(۲۰۱۱)، پتانسیل‌های تحقیق شده دارویی، درمانی و سلامتی ترکیبات مختلف زیست فعال موجود در گیاهان دریایی قهوه‌ای مرور شده است. ترکیبات فنلی به عنوان آنتی‌اکسیدانت‌های موثر در گیاهان دریایی قهوه‌ای (Nagai & Yukimoto, 2003) بین ۳۰-۲۰ درصد وزن خشک گیاه را به خود اختصاص داده‌اند (Ragan & Glombitza, 1986). Kohen و Nyska (۲۰۰۲) به این نکته اشاره دارند که ترکیبات زیست فعال با نقش ضداکسید کنندگی در پیشگیری و درمان بسیاری از بیماری‌ها از جمله گرفتگی عروق خونی، التهاب مزمن، بی نظمی‌های قلبی عروقی، سرطان و فرآیندها پیر شدن به ایفای نقش می‌پردازند. در بین گیاهان دریایی قهوه‌ای، جنس سارگاسوم از پتانسیل بالایی در محتوایی آنتی-اکسیدانتی برخوردار است و مزالعات متعددی بر روی آن انجام شده است (Khotimchenko, 2010).

از دیگر ترکیبات موجود در این گروه از گیاهان دریایی با نقش‌های مختلف از جمله جذب زیستی می-توان به آلژینات‌ها اشاره نمود که از خانواده پلی-ساکاریدهای خطی (β-D- mannuronic acid (M) 1,4- linked copolymer of α-L- guluronic acid (G)) بوده در ساختار دیواره سلولی گیاهان دریایی قهوه‌ای وجود دارند(Kalimuthu & Kaliaperumal, 1991). در کاربردهای صنعتی از آلژینات‌ها به عنوان ترکیبات ضروری غلیظ کننده، مواد تثبیت کننده و ژل‌ساز استفاده می‌شود(McHugh, 1987; Perez *et al*., 1992). در مناطق معتدله، آلژینات‌ها عمدتا از جلبک‌هایی چون *Ascophyllum nodosum, Macrocystis pyrifera* و *Laminaria* sp. استخراج می‌شود حال آنکه در مناطق استوایی عمدتا گونه‌های مربوط به جنس-های *Sargassum*، *Turbinaria* و *Padina* به عنوان منابع اصلی استخراج آلژینات مورد استفاده قرار می‌گیرند (Critchely & Ohno, 1988). میزان تولید سالانه آلژینات در کل جهان، ۳۰ هزار تن می‌باشد. از آنجا که میزان آلژینات جلبک قهوه‌ای لامیناریا حدود ۶۰٪ ماده خشک برآورد گردیده، به منظور تامین آلژینات تولیدی از جلبک *Laminaria japonica* ضروری است بیش از ۵۰ هزار تن وزن خشک آن را تخلیص نماییم (Bixler & Porse, 2010).

همچنین گیاهان قهوه‌ای دریایی مقادیر قابل توجهی پروتئین‌ها با ترکیب اسیدهای‌آمینه ضروری، کربوهیدرات‌ها، ویتامین‌ها، مواد معدنی، مقادیر محدود چربی ولی با ترکیبات اسیدهای چرب غیراشباع مفید بلند زنجیره (Ganapathi *et al*., 2013) و ویتامین‌ها و مواد معدنی به وفور دارند(Ganapathi *et al*., 2013; Neela, 1956; Pillai, 1957; حافظیه و همکاران، ۱۳۹۵).

جنس *Sargassum* یکی از پتانسیل‌های غنی گیاهان دریایی قهوه‌ای در سواحل جنوبی ایران است که بر اساس اطلاعات ارزیابی ذخایر موسسه تحقیقات علوم شیلاتی در سال ۱۳۸۰ و ۱۳۹۰ به ترتیب ۲۰۰۰ تن و ۵۰۰ تن از آن‌ها در سواحل آب‌های دریای عمان در سواحل استان سیستان و بلوچستان قابل بهره برداری بوده است (اژدری و همکاران، ۱۳۸۱; قرنجیک و همکاران، ۱۳۹۱). با توجه به مطالعات آبکنار و همکاران(۱۳۹۲) خلوص آلژینات در نمونه های سارگاسوم از مناطق مختلف و طی زمان‌های مختلف نمونه‌برداری متفاوت بوده و دامنه تغییراتی بین ۱۲ الی ۲۸٪ (متوسط ۲۰ درصد وزن خشک گیاه) نشان داده است.

در هندوستان نیز جنس‌های *Sargassum* و *Turbinaria* گیاهان دریایی قهوه‌ای به جهت استخراج آلژینات مورد بهره برداری و سالانه بیش از ۱۶ هزار تن آلژینات از آن‌ها استخراج می‌گردد Kaladharan & Kaliaperumal, 1999). از گونه‌های مختلف جنس سارگاسوم، شامل *S. myriocystum*, *S.*

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-08]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.5.13.8]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.114048]

plagiophyllum و *S. ilicifolium* انواع متابولیت‌های ثانویه استخراج که در صنایع مختلف کاربرد دارند.

اطلاعات اندک علوم مربوط به گیاهان دریایی در ایران به خصوص از حیث ترکیبات فعال زیستی و پلی ساکاریدهای انگیزه انجام پروژه فوق بر روی گونه *S. ilicifolium* سواحل جنوبی کشور گردید تا نتایج پروژه‌های قبلی انجام شده در بررسی قابلیت جذب زیستی نیترات و فسفات پساب مزارع پرورش میگو توسط خشک شده این تایید علمی گردد. این اطلاعات پایه می تواند به افزایش و پویایی بهره گیری اقتصادی از این گیاه دریایی بومی کشورکمک نماید.

مواد و روش ها

طی زمستان سال ۱۳۹۵، گیاه دریایی سارگاسوم ایلیسی فولیوم به ساحل ریخته شده از سواحل ماسه ای آب‌های دریای عمان منطقه تیس – چابهار استان سیستان و بلوچستان '۶۰°۳۶ شرقی '۲۱ °۲۵ شمالی جمع آوری، در محل تمیز، با آب دریا شستشو داده سپس با انتقال به مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور با آب شیرین شستشوی نهایی گردید تا نمک‌گیری اولیه انجام شود. سپس بر روی طناب تحت شرایط سایه طی مدت ۴ روز کاملا خشک شد.

ویژگی های بیوشیمیایی: پروتئین کل با بهره‌گیری از روش Lowry و همکاران(1951) برآورد با استاندارد BSA بر حسب درصد محاسبه گردید. در این روش از محلول های زیر استفاده می گردد:

A : محلول ۱٪ w/v سولفات مس ($CuSO_4.5H_2O$)

B: محلول ۲٪ w/v سدیم پتاسیم تارتارات (Sodium Potassium Tartrate)

C: محلول M۰/۲ سدیم هیدروکساید (Sodium Hydroxide)

D: محلول ۴٪ w/v سدیم کربنات (Sodium Carbonate)

این محلول ها را در دمای اتاق می توان نگهداری نمود .

به ۴۹ میلی لیتر از محلول C ۴۹ میلی لیتر محلول D اضافه نموده، سپس ۱ میلی لیتر از محلول A و یک میلی لیتر محلول B به نیز بدان می افزاییم(محلول E). این محلول در صورت نیاز باید به صورت تازه تهیه گردد. به ۱۰ میلی لیتر Folin-Ciocalteau مقدار ۱۰ میلی لیتر آب اضافه می کنیم (محلول F) و به نیم میلی لیتر نمونه ای که حداکثر محتوی نیم میلی گرم پروتئین است ۲/۵ میلی لیتر محلول E را اضافه، خوب مخلوط نموده به مدت ۱۰ دقیقه آن را نگه می داریم و سپس بدان ۰/۲۵ میلی لیتر محلول F اضافه کرده مدت ۳۰ دقیقه آن را به همین شکل نگه می داریم ودر نهایت با طیف سنجی در ۷۵۰ نانومتر میزان جذب آن خوانده می شود. در برآورد میزان کل کربوهیدرات، از روش اسید سولفوریک فنل پیروی گردید (Dubois *et al*., 1956). محتوای کربوهیدرات با مراجعه به استاندارد D-glucose و به صورت درصد محاسبه گردید. چربی کل با استفاده از مخلوط متانولی کلروفرم استخراج و با بهره گیری از روش (Folch *et al*., 1956) به صورت درصد برآورد گردید. محتوای ترکیبات فنلی گیاه سارگاسوم در عصاره متانولی با معرف Folin- Ciocalteu با استاندارد گالیک اسید و بر اساس روش (Singleton & Rossi, 1956) تعیین گردید. به منظور تهیه محلول استاندارد ۱۰ گرم اسید گالیک را در ۱۰ میلی لیتر آب مقطر حل نموده، از آن غلظت های مختلف ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ میکرو گرم در میلی لیتر رقیق سازی گردید. بدین منظورقف یک میلی لیتر معرف Folin- Ciocalteu (با نسبت ۱ به ۲) به آب اضافه و در دمای اتاق برای ۵ دقیقه نگهداشته سپس یک میلی لیتر محلول کربنات سدیم ۷٪ بدان اضافه و مخلوط نموده به مدت ۹۰ دقیقه در دمای اتاق انکوبه گردید. رنگ بدست آمده با اسپکتروفتومتر و در طول موج ۷۵۰ نانومتر خوانده شد. سپس ۱۰۰ میکرولیتر عصاره متانولی نمونه با همین مقدار معرف مخلوط گردید. در این مرحله از اسید گالیک به عنوان استاندارد استفاده شد و نتایج به عنوان میلی گرم اسید گالیک معادل میلی گرم بر گرم وزن خشک ماده گیاه دریایی بیان گردید. نمونه ها طی سه تکرار آنالیز شدند.

فعالیت آنتی اکسیدانتی: فعالیت کل آنتی اکسیدانی عصاره گیاه سارگاسوم ایلیسی فولیوم با روش استاندارد (Prieto *et al*., 1999). تعیین گردید. بدین سان که ۰/۳ میلی لیتر نمونه با ۳ میلی لیتر محلول معرف (۰/۶ مول اسید سولفوریک، ۲۸ میلی مول فسفات سدیم و ۴ میلی مول مولیبدات آمونیوم) مخلوط گردید و سپس در دمای ۹۵ درجه سانتیگراد به مدت ۹۰ دقیقه انکوبه گردیدند. طیف جذبی نمونه ها در طول موج ۶۹۵ نانومتر اندازه‌گیری گردید. کل فعالیت آنتی اکسیدانی به عنوان شمار اکی والنس اسید آسکوربیک به واحد میلی گرم بر گرم عصاره بیان گردید.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-08]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.5.13.8]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.114048]

محدوده اسید آلژینیک: با روش (Suzuki, 1955) که یک روش شیمیایی با بهره گیری از اسید و باز است ابتدا ماده خشک گیاه دریایی با فرمالین نیم درصد به مدت ۲ ساعت تثبیت و با آب مقطر شسته سپس با اسید سولفوریک ۰/۲ نرمال به مدت ۵ ساعت، تیمار داده و مجددا شستشو و بعد از آن به مدت ۳ ساعت در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد تحت تاثیر Na_2CO_3 قرار داده محتوای اسید آلژینیک گیاه سارگاسوم برآورد گردید که برحسب درصد وزن خشک گیاه بیان می گردد. به منظور برآورد طیف نوری اسید آلژینیک گیاه سارگاسوم با اسپکتروفتومتر، ۱۰ گرم اسید آلژینیک استخراجی از گیاه را با ۱۰۰ میلی گرم برمید پتاسیم خشک شده مخلوط و با فشار آن را به شکل یک قرص نمک شکل دهی نموده، قرص نمک با اسپکتروفتومتر (Bio-Rad FTIR-40 model, USA) خوانده شد. در نهایت فرکانس های ترکیبات مختلف موجود در هر نمونه آنالیز شدند(Pathak *et al.*, 2008).

آنالیز آماری: بدلیل مقایسه ترکیبات بیوشیمیایی گونه سارگاسوم ایلیسی فولیوم ایران با گونه فوق در هندوستان، تحت دو نمونه آماری هر کدام با سه تکرارآنالیز آزمایشگاهی، از آنالیز آماری Student T-test در سطح ۹۵ درصد فاصله اطمینان برای تعیین اختلافات آماری استفاده گردید.

نتایج

نتایج حاصل از اندازه‌گیری ترکیبات تقریبی، فنل و پلی ساکارید اسید الژینیک گیاه دریایی قهوه‌ای سارگاسوم ایلی سی فولیوم استحصالی از آبهای ساحل تیس استان سیستان بلوچستان طی سال ۱۳۹۵ در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱: نتایج ترکیبات بیوشیمیایی گیاه دریایی سارگاسوم ایلی سی فولیوم ساحل تیس استان سیستان و بلوچستان

پروتئین	چربی	کربوهیدرات	فنل	فعالیت آنتی اکسیدانتی	اسید الژینیک
۹/۱۸±۰/۸۸	۲/۱۱±۰/۰۵	۳۸/۸۰±۴/۰۰	۱۷/۰۲±۰/۹۵	۲۹/۹۵±۳/۱۱	۲۷/۱۶±۲/۶۴

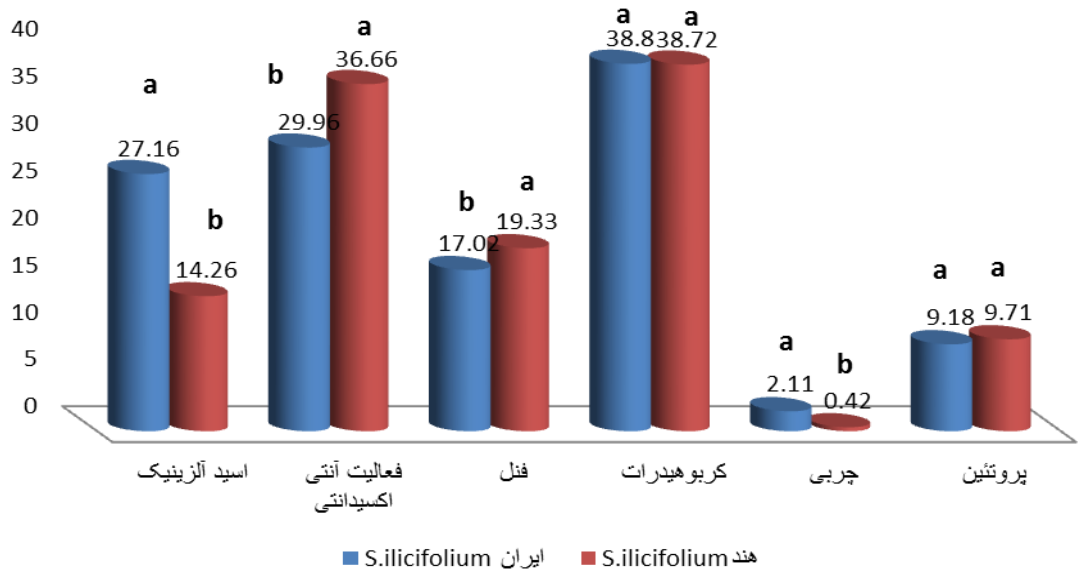
بحث

در مقاله (Gupta & Abu-Ghannam, 2011)، پتانسیل های تحقیق شده دارویی، درمانی و سلامتی ترکیبات مختلف زیست فعال موجود در گیاهان دریایی قهوه ای مرور شده است(نمودار ۱). مطالعات بر روی ترکیبات شیمیایی گیاهان دریایی نشان می دهند که آنها از منابع غنی پروتئین ها، چربی ها کربوهیدرات ها، ویتامین ها و مواد معدنی برخوردارند(Neela, 1956; Pillai, 1957; Sitakara & Tipnis, 1964, 1967; Parekh *et al.*, 1977; Murthy, 1978; Ganapathi *et al.*, 2013; حافظیه و همکاران، ۱۳۹۵). در بسیاری از گونه‌ها گیاهان دریایی پروتئین محدوده نسبتا پایینی دارند (متوسط ۱۵-۵ درصد وزن خشک) (Burtin, 2003). ولی بیشتر گیاهان دریایی از نظر کربوهیدرات ها بسیار غنی هستند که عمدتا در دیواره سلولی گیاه متمرکز شده‌اند. آلژینات یکی از انواع پلی ساکاریدها است که غالبا در گیاهان دریایی قهوه ای یافت می شود. از نظر محتوای چربی دامنه ۱ تا ۶ گرم در ۱۰۰ گرم وزن خشک گیاهان دریایی محاسبه شده است(Fleurence *et al.*, 1994; حافظیه و همکاران، ۱۳۹۵). در مطالعه حاضر میزا ن پروتئین کل در گونه *S.ilicifolium* منطقه تیس چابهار- ایران ۱/۱۵±۹/۱۸ درصد محاسبه گردید. حافظیه و همکاران (۱۳۹۵) نیز نشان دادند که میزان پروتئین این گیاه در مناطق مختلف جغرافیایی آب های استان سیستان و بلوچستان تقریبا نزدیک به هم بین ۶ الی ۹ درصد وزن خشک را داشته است. میزان کربوهیدرات این گونه در هندوستان و ایران (منطقه تیس چابهار) به ترتیب ۰/۹۶±۳۸/۷۲ و ۰/۵۲±۳۸/۸۰ درصد بدون اختلاف معنی دار بدست آمد حال آنکه در مطالعه انجام شده توسط (Marinho-Soriano *et al.*, 2006) بر روی آنالیز ترکیبات بیوشیمیایی گونه *S.vulgare* هندوستان میزان کربوهیدرات ۶۷/۸۰ درصد وزن خشک محاسبه گردید که بشدت با میزان کربوهیدرات گونه *S.ilicifolium* تیس چابهار- ایران اختلاف معنی دار نشان می دهد. اختلاف گونه و اختلاف موقعیت جغرافیایی و تاثیرات اکولوژیکی اعمال شده توسط محیط طی زمان نمونه برداری دلایل اصلی این اختلاف بالا است(حافظیه و همکاران، ۱۳۹۵). گیاهان دریایی از نظر محتوای چربی بسیار فقیر هستند (Ambreen *et al.*, 2012; Pise & Sabale, 2010; Manivannan *et al.*, 2008; Hossain *et al.*, 2003; Chidambaram, 1953) بسیار پایین است چربی گونه قهوه‌ای *S.ilicifolium* هندوستان و ایران به ترتیب ۰/۰۰۹±۰/۴۲ و ۰/۴۳±۲/۱۱ درصد بوده که آنالیز

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-08]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.5.13.8]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.114048]

آماری نشان داد در نمونه ایرانی بیشتر می باشد($p<0/05$). گزارشات قبلی نشان داده است که برخی ترکیبات فعال چون فلوروتانین ها و فوکوزانتین گیاهان دریایی قهوه ای ویژگی آنتی اکسیدانی دارند(Kuda & Ikemori, 2009). گونه‌های استوایی بدلیل در معرض بودن بیشتر UV خورشید، آنتی اکسیدانت موثر بیشتری تولید می کنند(Pavia *et al.*, 1997). ترکیبات فنله به دلیل داشتن ویژگی های ضد باکتریایی، ضد ویروسی و ضد سرطانی از اهمیت ویژه برخوردار بوده اند. در مطالعه حاضر از عصاره گیاه دریایی *S.ilicifolium* میزان ۱۷/۰۲±۴/۱۵ میلی گرم ترکیب فنلی به ازای گرم وزن خشک گیاه یا به عبارت صحیح تر (میلی گرم اکیوالان اسید گالیک بر گرم گیاه خشک) بدست آمد که در مقایسه با میزان فنل گونه مشابه در هندوستان (۱۹/۳۳±۳/۰۵) (Ganapathi *et al.*, 2013) کمتر که با توجه به گرمای بیشتر هند و در معرض بودن بیشتر نور خورشید، اختلاف معنی دار آماری توجیه پذیر است. فعالیت آنتی اکسیدانتی این گیاه جمع آوری شده از منطقه تیس استان سیستان و بلوچستان (۵/۰۱±۹۶/ ۲۹ میلی گرم اسید اسکوربیک اکی والانت به ازای گرم وزن خشک گیاه) با آنچه در گونه مشابه هندوستان توسط Ganapathi و همکاران (۲۰۱۳) اندازه گیری شده است(۹/۸۶±۳۶/۶۶میلی گرم اسید اسکوربیک اکی والانت به ازای گرم وزن خشک گیاه) اختلاف معنی داری نشان داد($p<0.05$). در گونه های دیگر جنس سارگاسوم میزان کل فعالیت آنتی اکسیدانتی متفاوت می باشند(Simpi *et al.*, 2013; Suresh *et al.*, 2012; Kumar *et al.*, 2010). البته همانطور که Budhiyanti و همکاران (۲۰۱۱) گزارش نمودند، کل محتوای فنلی گیاهان دریایی به نوع استخراج، فصل نمونه برداری، محل و گونه گیاه بستگی دارد حال آنکه ویژگی های آنتی اکسیدانتی فنلها به تعداد حلقه های فنلی و تعداد هیدروژن ها حلقه ها بستگی دارد و لذا هیچ ارتباطی بین محتوای کل فنلی و فعالیت آنتی اکسیدانی نیست(Ganapathi *et al.*, 2013). و ترکیبات دیگر زیستی موجود در گیاه مسئول فعالیت آنتی اکسیدانتی آن است.

محتوای اسید آلژینیک نمونه گیاه سارگاسوم منطقه تیس ۳/۵۱±۱۶/ ۲۷ درصد بدست آمد حال آنکه در گونه مشابه هندوستان با ختلاف معنی دار بسیار کمتر و ۱/۸۱±۱۴/۲۶ درصد بود. در مطالعات مختلف میزان آلژینات از ۱۰ الی ۳۰/۸ درصد نوسان نشان داده است(Valson, 1955; Kappanna *et al.*, 1962; Chauhan, 1970; Solimabi Naqvi, 1975; Mairh, 1982).



نمودار ۱: میانگین سه تکرار آنالیز آزمایشگاهی. حروف انگلیسی غیر مشابه بر روی دو ستون هر گروه نشاندهنده اختلاف معنی دار اماری در سطح ۹۵٪ بین دو سارگاسوم ایلیسی فولیوم دو منطقه جغرافیایی ایران و هند

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-08]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.5.13.8]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.114048]

نتیجه گیری: این گونه قهوه ای گیاه دریایی دریای عمان از نظر میزان پروتئین ۰/۸۸±۹/۱۸، از نظر میزان چربی ۰/۰۵±۲/۱۱، از نظر میزان کربوهیدرات ۴/۰۰±۳۸/۸۰، فنل ۰/۹۵±۱۷/۰۲ و میزان اسید آلژینیک ۲/۶۴±۲۷/۱۶ اندازه گیری گردید . پتانسیل زیست فعال گونه *S.ilicifolium* سواحل تیس استان سیستان و بلوچستان مورد ارزیابی قرار گرفت. از نظر مقدار آنتی اکسیدانتی ۳/۱۱±۲۹/۹۵، این گونه دارای ظرفیت بالایی است و به همین دلیل از ذخایر طبیعی غنی آنتی اکسیدانتی محسوب می شود.

تشکر وقدردانی

از موسسه تحقیقات علوم شیلاتی، معاونت علمی فناوری ریاست جمهوری و صندوق حمایت از پژوهشگران به جهت تامین منابع مالی این پروژه دانشگاه گرگان بدلیل انجام برخی آزمایشات و همه همکاران این پروژه قدردانی می نماید.

منابع

آبکنار، م.م.، حافظیه، م.، امینی راد، ت.، قرنجیک، ب.م. و اژدهاکش، ا.، ۱۳۹۲. بررسی میزان آلژینات در گونه های مختلف جلبک های دریایی خلیج چابهار. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور.

اژدری، ح.، اژدری، ز.، آبکنار، م.م.، قرنجیک، ب.م.، ۱۳۸۱. برآورد جلبک به ساحل آورده شده ساحل دریای عمان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۲۰صفحه.

حافظیه، م.، مرادی، ی.، پورکاظمی، م.، دادگر، ش. و شریفیان، م.، ۱۳۹۵. ترکیبات تقریبی- شیمیایی گیاه دریایی سارگاسوم مناطق مختلف استان سیستان و بلوچستان. مجله علمی شیلات ایران. شماره ۴: ۴۰-۲۹.

قرنجیک، ب.م.، اژدری، د.، آذینی، م.ر.، امینی راد، ت. و بلوچ، گ.م.، ۱۳۹۱. ارزیابی ذخایر گونه های اقتصادی گیاهان دریایی سواحل دریای عمان- استان سیستان و بلوچستان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۵۹ صفحه.

Ambreen Hira, k., Amna Tariq Ruqqia1 Vqarsultana1 and Jehan Ara., 2012. Evaluation of biochemical component and antimicrobial activity of some seaweeds occurring at Karachi coast, Pakistan Journal of Botany, 44(5): 1799-1803.

Bixler, H.J. and Porse, H., 2010. A decade of change in the seaweed hydrocolloids industry, Journal of Applied Phycology, 23: 321-335. Doi:10.1007/s10811-010-9529-3.

Budhiyanti, S.A., Raharjo, S., Marseno, D.W. and Lelana, I.Y.B., 2011. Free radical scavenging, metal chelating and singlet oxygen quenching activity of fractionated brown seaweed *Sargassum hystrix* extract, Journal of Biological Sciences, 11: 288-298. Doi:10.3923/jbs.2011.288.298

Burtin, P., 2003. Nutritional value of seaweeds. Electronic Journal of Environmental, *Agricultural and Food Chemistry*, 2: 498-503.

Chauhan, V.D., 1970. Variation in alginic acid content with growth stages in two species of *Sargassum.* Botanica Marina, 13(1): 57-58. Doi:10.1515/botm.1970.13.1.57

Chidambaram, K. and Unny, M.M., 1953. Note on the value of seaweeds as manure. Ist Int. Seaweed Research and Utilizations, pp: 67-68.

Dubois, M., Giles, K.A., Hamilton, J.K., Reborsand, P.A. and Smith, F., 1956. Calorimetric method for determination of sugars and related substances, Analytical Chemistry, 28: 350-356. Doi:10.1021/ac60111a017

Fleurence, J., Gutbier, F., Mabeau, S. and Leray, C., 1994. Fatty acids from 11 marine macro algae of the French Britanny coast, Journal of Applied Phycology, 6: 527-532.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-08]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.5.13.8]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.114048]

Folch, J., Lees, M. and Solane Stanley, G.H., 1956. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues, Journal Biological Chemistry, 226: 497-509.

Ganapathi, K., Subramanian, V. and Mathan, S., 2013. Bioactive potentials of brown seaweeds, *Sargassum myriocystum* (J. Agardh) *S. plagiophyllum* (C.Agardh) and *S. ilicifolium* (Turner) J.Agardeh. Int. Res J Pharm. App Sci., 3(5): 105-111.

Gupta, S. and Abu-Ghannam, N., 2011. Recent developments in the application of seaweeds or seaweed extracts as a means for enhancing the safety and quality attributes of foods, Innovative Food Science and Emerging Technologies, 12: 600-609.
Doi:10.1016/j.ifset.2011.07.004

Hossain, Z., Kurihara, H. and Takahashi, K., 2003. Biochemical composition and lipid compositional properties of the brown alga *Sargassum horneri*, Pakistan Journal of Biological Sciences, 6(17): 1497 -1500.

Kaladharan, P. and Kaliaperumal, M., 1999. Seaweed industry in India, ICLARM (NAGA), 22: 11-14.

Kalimuthu, S., Kaliaperumal, N. and Ramaligam, J.R., 1991. Standing crop, algin and mannitol of some alginophytes of Mandapam coast, Journal of the Marine Biological Association of India, 33(1&2): 170-174.

Kappanna, A.N., Visweswara Rao, A. and Mody, I.C., 1962. Alginic acid content of some of the brown seaweeds of Sourashtra coast, Current Sciences, 31: 463-46.

Khotimchenko, S.Yu., 2010. The antitumor properties of non-starch polysaccharides: carrageenans, alginates, pectins, Russian Journal of Marine Biology, 36(6): 401-412.

Kohen, R. and Nyska, A., 2002. Invited review: Oxidation of biological systems: Oxidative stress phenomena, antioxidants, redox reactions and methods for their quantification, Toxicologic Pathology, 30: 620-650.
Doi:10.1080/01926230290166724

Kuda, T. and Ikemori, T., 2009. Minerals, polysaccharides and antioxidant properties of aqueous solutionsobtained from macroalgal beach-casts in the Noto Peninsula, Ishikawa, Japan, Food Chemistry, 112: 575–581.
Doi:10.1016/j.foodchem.2008.06.008

Kumar, M., Kumar, P., Trivedi, N., Shukla, M.K., Gupta, V., Reddy, C.R.K. and Jha, B., 2010. Minerals, PUFAs and antioxidant properties of some tropical seaweeds from Saurashtra coast of India, Journal Applied Phycology, 23:797–810.

Lowry, O.H., Rosebrough, N.J., Farr, A.L. and Randall, R.J., 1951. Protein measurement with the phenol regent, Journal of Biological Chemistry, 193: 265-275 (original method).

Mairh, O.P., 1982. Seasonal variation in alginic acid and viscosity of sodium alginate from a brown alga *Cystoseira indica* (Thivy. et Doshi) Mairh from Port Okha. Seaweed Research. Utilization, 5(1): 43-46.

Manivannan, K., Thirumaran, G., Karthikai Devi, G., Hemalatha, A. and Anantharaman, P., 2008. Biochemical composition of seaweeds from Mandapam coastal regions along southeast coast of India, American -Eurasian Journal of Botany, 1(2): 32-37.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-08]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.5.13.8]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.114048]

Marinho-Soriano, E., Fonseca, P.C., Carneiro, M.A.A. and Moreira, W.S.C., 2006. Seasonal variation in the chemical composition of two tropical seaweeds, Bioresource Technology, 97:2402-2406. Doi:10.1016/j.biortech.2005.10.014

McHugh, D.J., 1987. Production, properties and uses of alginates. FAO Fisheries Technology, 288: 58-115.

Murthy, M.S., Radia, 1978. Eco-biochemical studies on some economically important intertidal algae from Port Okha (India). Botanica Marina, 21(7): 417-422.

Nagai, T. and Yukimoto, T., 2003. Preparation and functional properties of beverages made from sea algae, Food Chemistry, 81: 327-332. Doi:10.1016/S0308-8146(02)00426-0

Neela, M.V., 1956. Analysis of seaweeds. Home. Science. Bull. Women's Christian Coll. Madras. 258 p.

Parekh, R.G., Maru, L.V. and Dave, M.J., 1977. Chemical composition of green seaweeds of Surashtra Coast, Botanica Marina, 20(6): 359-362. Doi:10.1515/botm.1977.20.6.359

Pathak, T.S., Kim, J.S., Lee, J.S., Baek, D.J. and Paeng, K.J., 2008. Preparation of alginic acid and metal alginate from algae and their comparative Study, Journal of Polymer and the Environment,16: 198-204.

Pavia, H., Cervin, G., Lindgren, A. and Aberg, P., 1997. Effects of UV-B radiation and stimulated herbivory on phlorotannins in the brown alga *Ascophyllum nodosum*. Marine Ecology Progress Series, 157: 139-146.

Perez, R., Kaas, R., Campello, F., Arbault, S. and Barbaroux, O., 1992. Ed. La culture des algues marinesdans le monde, IFREMER, Plouzane, France, 614 p.

Pillai, V.K., 1957. Chemical studies on Indian seaweeds. II: Partition of Nitrogen Proceedings on Indian Academic Science, B 45: 43-63. Doi:10.1007/BF03051022

Pise, N.M. and Sabale, A.B., 2010. Biochemical Composition of seaweeds along central west coast of India. Pharmacognosy Journal, 2: 7. Doi:10.1016/S0975-3575(10)80082-3

Prieto, P., Pineda, M. and Aguilar, M.M., 1999. Spectrophotometric quantification of antioxidant capacity through the ormation of a phoshomolybdenum complex; specific application to the determination of vitamin E, Analytical Biochemistry, 269: 337-341. Doi:10.1006/abio.1999.4019

Ragan, M.A. and Glombitza, K.W., 1986. Phlorotannins brown algal polyphenols. In:Progress in Phycological Research Bio press, Round, F.E. and D.J. Chapman (eds.), Bristol, UK, pp: 129-241.

Simpi, C.C., Nagathan, C.V., Karajgi, S.R. and Kalyane, N.V., 2013. Evaluation of marine brown algae *Sargassum ilicifolium* extract for analgesic and anti-inflammatory activity, Pharmacognosy Research, 5(3): 146-149. Doi:10.4103/0974-8490.112413

Singleton, V.L. and Rossi, J.A., 1956. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic- phosphotungstic acid reagents, American Journal of Enology and Viticulture, 16: 144-158.

Sitakara Rao, V. and Tipnis, U.K., 1967. Chemical constituents of marine algae from Gujarat coast. Proceedings and Seminar an sea salt and plants, CSMCRI, Bhavanagar, pp: 277-288.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-08]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.5.13.8]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.114048]

Sitakara Rao, V. and Tipnis, U.K., 1964. Protein content of marine algae from Gujarat coast, Current Science, 33: 16-17.

Solimabi, Naqvi, S.W.A., 1975. Alginic acid content of some brown seaweeds of Goa. Mahasagar, 8(1& 2): 97-99.

Suresh, V., Senthil Kumar, N., Murugan, P., Palani, P., Rengasamy, R. and Anbazhagan, C., 2012. Antioxidant properties of sequential extracts from brown seaweed, *Sargassum plagiophyllum*, C. Agardh, Asian Pacific Journal of Tropical Disease, pp: S937-S939. Doi:10.1016/S2222-1808(12)60295-3

Suzuki, N., 1955. Studies on the manufacture of align from brown algae. Memoirs of the Faculty of Fisheries, Hokkaido University, 3: 93-158.

Valson, A.P., 1955. Alginic acid content of some of the common seaweeds of the Gulf of Mannar area, *Current Sciences*, 24: 343-345.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-08]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.5.13.8]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.114048]

Antioxidant properties of phenol compounds in brown seaweed, *Sargassum ilicifolium* of Iranian shore coast of Oman sea

Hafezieh M.[1*]

[*]jhafezieh@yahoo.com

1-Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

Abstract

Industrial usage of different macro algae has grown exponentially during the last decade. Nutritional applications for human feeding and multiple therapeutic are their main important exploitation. This work is aimed at providing information on a species of *Sargassum* so as to promote this alga to be potentially profitable from biotechnology and commercial perspectives, and also benefit public health. The proximate composition, total phenolic content, total antioxidant activity, alginic acid yield of brown seaweed, *Sargassum ilicifolium* were studied. The seaweed was high in carbohydrate (33.38-40.21% DW) and low in lipid content (0.17-0.04% DW). Total phenolic content and total antioxidant activity of this seaweed species are 28.66±3.05 mg /g and (36.66±9.86 mg /g respectively. This seaweed showed (12.6-15.0%) alginic acid yield which can be used as immune- stimulant in food and feed.

Keywords: Bioactive composition, Total phenol, Total antioxidant, Alginic acid yield, *Sargassum ilicifolium*, Oman Sea

*Corresponding author

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-08]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1396.26.5.13.8]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.114048]