دوماهنامه طبّ جنوب
پژوهشکده زیست- پزشکی خلیج فارس
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر
سال بیست و چهارم، شماره ۱، صفحه ۲۶-۱۴ (فروردین و اردیبهشت ۱۴۰۰)
Iran South Med J 2021; 24(1): 14-26

بررسی کمی و کیفی پروفایل اسیدهای چرب جلبک *Sargassum boveanum* سواحل شهر بوشهر و تعیین میزان امگا-۳ و امگا-۶ موجود در آن‌ها

ساره نعیمی (MSc)[۱*]، صدیقه یزدان‌پناه (PhD)[۱**]، غلامحسین محبی (PhD)[۲]

[۱] گروه علوم و صنایع غذایی، واحد کازرون، دانشگاه آزاد اسلامی، کازرون، ایران
[۲] مرکز تحقیقات زیست فناوری دریایی خلیج‌فارس، پژوهشکده علوم زیست پزشکی خلیج‌فارس، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر، بوشهر، ایران

(دریافت مقاله: ۹۶/۶/۸- پذیرش مقاله: ۹۹/۹/۳)

چکیده

زمینه: جلبک دریایی *سارگاسوم بوینوم* (***Sargassum boveanum***) نوعی جلبک قهوه‌ای است که دارای استفاده‌های فراوانی از جمله در صنایع غذایی، پزشکی و آرایشی بهداشتی می‌باشد. با توجه به وجود این جلبک در سواحل بوشهر و سهولت پرورش و تکثیر آن، با پرورش آن می‌توان از فواید زیادی بهره برد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه، پس از جمع‌آوری نمونه‌های جلبک مذکور از سه منطقه شورای شهر، نفتکش و بندرگاه استان بوشهر، آماده‌سازی نمونه و استحصال چربی، تعیین میزان چربی تام، بررسی کمی و کیفی پارامترهای ایندکس اسیدی (**AV**)، ایندکس پراکسیداسیون (**PV**)، ضریب شکست (**RI**) و همچنین شناسایی پروفایل اسیدهای چرب، توسط دستگاه کروماتوگرافی گازی مجهز به آشکارساز یونیزاسیون شعله‌ای (**GC-FID**) انجام شد.

یافته‌ها: میزان ایندکس اسیدی در روغن استخراجی در منطقه شورای شهر، بندرگاه و نفتکش به ترتیب ۰/۷۳، ۰/۷۳، ۰/۷۲، همچنین عدد پراکسید به ترتیب ۰/۷۵، ۰/۷۴، ۰/۷۵ و میزان ضریب شکست در هر سه منطقه ۱۴۱۲ و میانگین میزان روغن در سه منطقه مذکور به‌ترتیب معادل ۱۲، ۱۴ و ۳ درصد تعیین گردید. در این سه منطقه انواع اسید چرب‌های (**C6**)، (**C7**)، (**C8**)، (**C9**)، (**C11**)، (**C12**)، (**C13**)، (**C14**)، (**C15**)، (**C16**)، (**C17**)، (**C18:3**)، (**C18:1**)، (**C18:0**)، (**C19**) و (**C20**) شناسایی شد. میانگین میزان امگا-۶ به امگا-۳ در مناطق شورای شهر، نفت کش و بندرگاه به‌ترتیب معادل ۰/۳۰، ۰/۲۴، ۰/۱۵ درصد گزارش شد. همچنین میزان درصد پروتین استخراجی در وزن خشک معادل ۱۵ درصد گزارش شد.

نتیجه‌گیری: در سه منطقه مذکور میزان اسید چرب اشباع ۸۷-۹۱ درصد، اسید چرب غیر اشباع ۱۰-۸ درصد و بیشترین مقدار اسید چرب مربوط به آراشیدونیک اسید بود. میزان اسید چرب امگا ۳ بیشتر از اسید چرب امگا ۶ در روغن این جلبک تعیین گردید. بنابراین اهمیت تغذیه‌ای آن نمایان می‌شود و می‌تواند پس از ارزیابی‌های سم‌شناسی و ایمنی به‌عنوان یک مکمل غذایی مورد استفاده قرار گیرد که با توجه به آب و هوای جغرافیایی مناسب بوشهر پرورش این جلبک پیشنهاد می‌شود.

واژگان کلیدی: اسید چرب آزاد، امگا-۳، امگا-۶، پروتئین، *سارگاسوم بونیوم*، گاز کروماتوگرافی

[**] کازرون، گروه صنایع غذایی، واحد کازرون، دانشگاه آزاد اسلامی، کازرون، ایران

Email: yazdanpanah2004@gmail.com
***ORCID: 0000-0002-8760-0687**
****ORCID: 0000-0001-9354-133X**

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.52547/ismj.24.1.14]

مقدمه

اقیانوس‌ها چشم‌انداز عظیمی از مواد، داروها و غذاهای جدید را برروی ما می‌گشایند و در عرصه‌های پزشکی، کشاورزی، علم‌مواد، شیمی فرآورده‌های طبیعی و پالایشی زیستی کاربردهای بسیاری دارند (۱). بیش از ۷۰ درصد سطح کره زمین را اکوسیستم‌های مختلف آبی شامل اقیانوس‌ها، دریاها، دریاچه‌ها، خلیج‌ها و رودخانه‌ها تشکیل می‌دهند. این پیکره‌های آبی که به‌طرق مختلف با یکدیگر در ارتباط می‌باشند. نقش عمده‌ای در نظام جهانی محیط زیست ایفا می‌کنند (۲). دریا نه تنها گستره‌ای است که در اقتصاد جهانی و فعالیت‌های صنعتی تأثیرگذار است، بلکه با رشد روزافزون گردشگری دریایی و آب‌کاوی و توریسم زیرآبی، نقش بی‌همتایی را در اقتصاد نوین ایفا می‌نماید (۳). محیط زیست دریایی خلیج‌فارس شرایط اکولوژیک خاصی دارد و از این محیط و منابع آن بهره‌گیری‌های زیادی می‌شود. محیط خلیج‌فارس در زمره یکی از با ارزش‌ترین زیست بوم‌های آبی جهان محسوب می‌گردد که با وجود متنوع‌ترین روش‌های گرمسیری، گونه‌های مختلف جانداران آبزی و غیره دارای شرایط بسیار ویژه‌ای است (۴). از جمله جانداران آبزی دریاها می‌توان به مرجان‌ها[1]، خرچنگ‌ها، تونیکت‌ها[2]، بریوزون‌ها[3]، خارپوستان[4]، ماهیان و اسفنج‌ها و نیز جلبک‌ها اشاره کرد. جلبک‌های دریایی از مهم‌ترین تولیدکنندگان در محیط‌های دریایی، دارای اهمیت اکولوژیی وسیعی در محیط زندگی‌شان هستند. تعدادی از جلبک‌های دریایی از منابع غذایی در آسیا محسوب می‌گردد که حاوی مواد مغذی ضروری نیز هستند. جلبک‌ها از تواناترین و مفیدترین جانداران بوده و قادرند آب و هوا را پاک و تمیز نمایند و نیز دامداری را برای بشر سالم‌تر و سهل‌تر سازند، کشاورزی را رونق بخشند و از همه مهم‌تر غذای انسان را سالم‌تر سازند. جلبک‌ها قادرند سیستم ایمنی انسان را تقویت کنند و بسیاری از مواد معدنی و اسیدهای آمینه را به صورت طبیعی و قابل جذب، در اختیار انسان قرار دهند (۵). جلبک‌ها که اصطلاحاً به آن‌ها به زبان علمی آلگ‌ها[5] می‌گویند، مانند گیاهان، حاوی کلروفیل هستند و قابلیت فتوسنتز را دارند. آن‌ها از دسته آغازیان محسوب می‌شوند و قادرند با فتوسنتز مواد غیرارگانیک را به مواد ارگانیک تبدیل کنند (۶). جلبک‌های میکروسکوپی به‌عنوان منبع پاک و تجدیدپذیر در صنعت بیوتکنولوژی مورد استفاده قرار می‌گیرند. ترکیبات روغنی حاصل از آن‌ها در صنایع مختلفی نظیر صنایع غذایی، پزشکی، داروسازی و صنعت تولید بیودیزل یا سوخت زیستی کاربرد دارد (۷). استفاده از جلبک‌های دریایی به‌عنوان غذای جایگزین حاوی پروتئین، تمام اسیدآمینه‌های ضروری، ویتامین‌ها، مواد معدنی، اسیدهای چرب غیراشباع هستند (۸). جلبک *سارگاسوم* یکی از منابع تهیه اسید آلژنیک است. به‌علاوه این جلبک به عنوان کود و غذای سالم کاربرد دارد. جلبک *سارگاسوم* توانایی زیادی در جذب فلزات سنگین داشته و پلی‌ساکارید استخراج شده از آن باعث کاهش کلسترول و تری گلیسیرید در موش‌های آزمایشگاهی شده است. تاکنون چندین گونه از جنس *سارگاسوم* در سواحل ایران گزارش شده است. گونه (*Sargassum boveanum*) به‌طور گسترده و انبوه به صورت یک کمربند در سواحل رشد می‌کند. این جلبک برای ماهی‌ها و بی‌مهرگان به عنوان محل تخم‌ریزی، پرورش نوزادان و تغذیه محسوب می‌گردد و نقش مهمی نیز در تولید اولیه ایفا می‌نماید (۹). بسیاری از عوامل در

[1] Cnidaria
[2] Tunicata
[3] Bryozoans
[4] Echinodermata
[5] Algae

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-09]
[DOI: 10.52547/ismj.24.1.14]

رشد جلبک‌های دریایی مؤثراند. نظیر شدت نور و دوره نوری بر رشد گونه *Sargassum thubergii* (۱۰) و دامنه دمایی بر روی گونه *Sargassum horneri* (۹) بررسی شده است. بررسی رشد جلبک *S.boveanum* توسط رفیعی (۱۱) نشان داد که این جلبک در دمای ۲۷ و ۳۲ درجه سانتی‌گراد و شدت نور ۱۲۰۰ و ۳۳۰۰ لوکس از بین می‌رود.

اسیدهای چرب ضروری از قلب، رگ‌ها، اندام تناسلی، سیستم دفاعی و عصبی بدن محافظت می‌کنند. بدن برای ساخت و ترمیم غشای سلولی و نیز سم‌زدایی و غذا رسانی به آن‌ها نیاز دارد. کار اصلی اسیدهای چرب ضروری تولید پروستاگلاندین‌ها است که تنظیم اعمالی مانند ضربان قلب، فشار خون، لخته شدن خون، باروری و لقاح بوده است و نیز در عملکرد صحیح سیستم ایمنی به وسیله کنترل التهاب‌ها و مقابله با عفونت‌ها نقش مهمی دارند. اسیدهای چرب ضروری برای تشکیل سلسله اعصاب و کامل شدن سیستم عصبی کودکان لازم‌اند و پسرها بیشتر از دخترها به آن‌ها احتیاج دارند. اسیدهای چرب امگا ۶ و امگا ۳ از متداول‌ترین اسیدهای چرب چند غیراشباعی هستند که معمولاً در روغن‌های گیاهی نظیر آفتاب‌گردان وجود دارد، در تراکم پلاکت‌های خونی، تشکیل لخته و انقباض رگ‌های خونی نقش دارند (۸، ۱۲ و ۱۴).

اسید چرب امگا ۳ به نور، حرارت و اکسیژن بسیار حساس است، در نتیجه باید در ظروف در بسته، در یخچال و دور از نور نگهداری شوند. از عوارض کمبود امگا ۳ می‌توان به لاغری، خشکی پوست، افزایش تری‌گلیسرید و فشار خون و نیز آسیب به بینایی و توانایی در یادگیری اشاره کرد (۱۲). با توجه به اینکه اسید چرب آراشیدونیک، ۲۰ کربنه و اشباع می‌باشد، در صنایعی نظیر صنایع غذایی، آرایشی و بهداشتی کاربردهای فراوان دارد (۱۳). امروزه از نظر علمی ثابت شده است که سطح و ترکیب کلسترول سرم در بروز اترواسکلروز و نهایتاً بیماری‌های پیشرفته و حملات قلبی مؤثر است و از سوی دیگر غلظت و ترکیب کلسترول سرم از طریق تغییر در نوع و مقدار چربی مصرفی در رژیم غذایی قابل اصلاح است. نتایج تحقیقات علمی حاکی از آن است که اسیدهای چرب اشباع با تعداد اتم کربن کمتر از ۱۲ و نیز اسید استئاریک با ۱۸ اتم کربن هیچ تأثیری درتغییرات کلسترول خون ندارند. درمقابل، اسید میریستیک با ۱۴ اتم کربن بیشترین تأثیر را در افزایش لیپوپروتئین با دانسیته پایین (LDL) و کاهش لیپوپروتئین با دانسیته بالا (HDL) دارد که در نتیجه کلسترول تام نیز افزایش می‌یابد و پس از آن به‌ترتیب اسید لوریک با ۱۲ اتم کربن و اسید پالمیتیک با ۱۶ اتم کربن اثراتی مشابه اسید میریستیک دارند (۱۴).

بنا به ارزش تغذیه‌ایی فراوانی که در جلبک‌ها وجود دارد برآن گردید که از بین جلبک‌ها نوعی جلبک سبز به نام *سارگاسوم* بوینوم که در سواحل بوشهر به سهولت رشد و تکثیر می‌یابند، مورد مطالعه و آزمایش قرار گیرد. مقدار روغن کل، خصوصیات فیزیکوشیمیایی روغن استخراجی (ایندکس اسیدی، ایندکس پراکسید و ضریب شکست نور)، میزان و نوع اسیدهای چرب و همچنین تعیین میزان امگا ۳ و امگا ۶ آن، مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر، یک مطالعه مقطعی است که به شرح زیر انجام پذیرفت.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.52547/ismj.24.1.14]

نمونه‌برداری

این تحقیق در بهار و تابستان سال ۱۳۹۵ به اجرا درآمده است. در این پژوهش، تعداد ۹ نمونه جلبک گونه *سارگاسوم* از سه منطقه شهر بوشهر، مناطق: شورای شهر، نفتکش و بندرگاه (از هر منطقه سه نمونه که هر نمونه نیز حاصل جمع آوری از یک ناحیه وسیع بود) توسط غواصان پژوهشکده زیست فناوری دریایی خلیج‌فارس دانشگاه علوم پزشکی بوشهر جمع‌آوری و به آزمایشگاه سم‌شناسی و آنالیز دستگاهی آزمایشگاه کنترل غذا و دارو شهر بوشهر انتقال و تا زمان آنالیز در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری گردید.



شکل۱) نمونه‌ای از جلبک گونه *سارگاسوم بونیوم* بدست آمده از سواحل بوشهر

استخراج روغن

برای استخراج روغن نمونه از دستگاه سوکسله مدل Buchi (مدل E-500، آلمان) در درجه حرارت ۷۰ درجه سانتی‌گراد، طی سه مرحله تبخیر حلال، آبکشی و خشک‌کردن استفاده گردید. جهت اندازه‌گیری چربی کل، ابتدا نمونه جلبک، وزن و پس از فرآیند استخراج چربی، روغن حاصله توزین گردید. از نسبت وزن به دست آمده به وزن نمونه اولیه، مقدار درصد چربی کل به‌دست آمد (۱۵).

ایندکس اسیدی (AV)

ایندکس اسیدی مقدار هیدروکسید پتاسیم لازم برای خنثی‌کردن اسیدهای چرب آزاد در یک گرم چربی است و بر حسب درصد اولئیک اسید بیان می‌شود (۱۶). به نمونه روغن استخراج شده از جلبک گونه *سارگاسوم بونیوم*، ۱۰ تا ۱۵ قطره هگزان نرمال و ۵ قطره معرف فنل فتالئین اضافه و با سود ۰/۱ نرمال تیتر گردید. تیتراسیون زمانی که به مدت ۱۳ ثانیه رنگ صورتی کمرنگ پایدار ایجاد شد، متوقف شد. میزان آن بر حسب میلی‌گرم بر گرم سود محاسبه گردید.

(W) وزن نمونه/ ۱۰۰۰ × (n) نرمالیته سود مصرفی × (V) حجم سود مصرفی = اسیدیته

ایندکس پراکسید (PV)

برای تعیین ایندکس پراکسید از روش یدومتری استفاده شد و نتایج بر حسب میلی‌اکی‌والان اکسیژن بر کیلوگرم روغن گزارش شد (۱۷). یک گرم روغن استخراج شده از جلبک گونه *سارگاسوم بونیوم* و ۶ میلی‌لیتر حلال که مخلوط اسید استیک و کلروفرم به نسبت (۱:۲) بود، در یک ارلن ۲۵۰ میلی‌لیتری مخلوط شد. سپس ۰/۱ میلی‌لیتر پتاسیم یدید ۱ نرمال اضافه شد و به مدت ۱ دقیقه ساکن گذاشته شد. بعد از گذشت ۱ دقیقه، مخلوط شد. در مرحله بعد ۶ میلی‌لیتر آب مقطر و چند قطره چسب نشاسته به محلول اضافه و با سدیم تیوسولفات ۰/۲ نرمال تیتر گردید. با ظاهر شدن رنگ زلال و شفاف تیتراسیون متوقف شد. عدد پراکسید بر طبق فرمول زیر محاسبه شد.

۱۰۰۰×نرمالیته×حجم تیتراسیون مصرفی=ایندکس پراکسید

ضریب شکست (RI)

ضریب شکست نمونه با استفاده از رفراکتومتر Zeiss Carl Abbe (مدل رومیزی، آلمان غربی) اندازه-

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.52547/ismj.24.1.14]

گیری شد (۱۷). منشور رفراکتومتر توسط آب مقطر خطاگیری شد. اختلاف عدد بدست آمده از ۱/۳۳۳ در دمای۲۰ درجه سانتی‌گراد برابر خطای دستگاه است. سپس یک تا ۲ قطره از روغن در فاصله بین ۲ منشور، روی منشور زیرین قرار داده شد. در عدسی شیئی نگاه کرده و صفحه تنظیم گردید. برای این کار به کمک پیچ بزرگ سمت راست، صفحه را به ۲ قسمت تاریک و روشن تقسیم کرده به طوری که قسمت پایین تاریک و قسمت بالا روشن باشد. سپس به کمک پیچ کوچک سمت راست، طیف نوری بین ۲ نیم دایره میدان دید، به یک خط مرزی تبدیل شد. این خط طوری تقسیم شد که در وسط ضربدر قرار گیرد و سپس عدد ضریب شکست نور از روی صفحه مدرج (عدسی چشمی) خوانده شد.

درصد پروتئین

بعد از پاک‌سازی، جلبک‌ها از یک الک با مش ۲۰ (۰/۸۵ میلی‌متر) عبور داده شدند و سپس به اندازه‌ای پودر شدند تا از یک الک با مش ۶۰ (۰/۲۴ میلی‌متر) عبور کنند. آرد به‌دست آمده به نسبت ۱ به ۶ با آب مخلوط شد و pH آن با استفاده از NaOH یک مول اکی والان بر لیتر به ۱۱ رسید و سپس برای ۱ ساعت در سانتریفیوژ (PIT320 R، یونیورسال، آلمان) در ۴۰۰ دور در دقیقه قرار گرفت. سپس سوسپانسون بدست آمده از الک با مش ۸۰ (۰/۱۹ میلی‌متر) و با مش ۱۰۰ (۰/۱۴ میلی‌متر) عبور داده شد تا بخش‌های فیبری از بخش مایع که شامل نشاسته و پروتئین بود، جدا شود. رسوب جامد ۳ مرتبه با نسبت ۱ به ۳ (آب/ بخش جامد) با آب مقطر شسته شد. بخش خارج نشده در یک گیرنده پلاستیکی جمع‌آوری و برای ۳۰ دقیقه در دمای اتاق نگه‌داری شد. تفاله در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد در آون خشک شد. بخش محلول نیز در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد در آون خشک شد. بخش محلول (پروتئین محلول) با استفاده از HCl یک مولار به ۴/۵ رسید و سوسپانسون حاصله در ۱۳۱۷ گرم برای ۱۲ دقیقه و با استفاده از سانتریفیوژ به حالت محلول درآمد. بخش شناور دور ریخته شد و بخش سخت در فریز در دمای ۴۷ – درجه سانتی‌گراد و در فشار ۱/۳ پاسکال تعلیق شد (۱۷).

کروماتوگرافی گازی

مقدار یک میکرولیتر از نمونه متیل استر شده توسط سرنگ میکرولیتری به کروماتوگرافی گازی تزریق شد (۳). جهت تعیین پروفایل اسیدهای چرب از دستگاه کروماتوگرافی گازی (3800، CP-Varian)، مجهز به آشکارساز یونیزاسیون شعله‌ای (FID) ستون موئینه (SGE Melbourn، Bpx70، استرالیا) از جنس سیلیکای ذوب شده از نوع فاز پیوندی (طول ستون ۳۰ متر، قطر داخلی ستون ۰/۲۲ میلی‌متر و ضخامت فیلم ۰/۲۵ متر) استفاده گردید. گاز هلیوم (۹۹/۹۹ درصد خلوص) با فشار ۲۵ بار به عنوان گاز حامل استفاده شد. دمای انژکتور و دتکتور یونیزاسیون شعله‌ای به‌ترتیب ۲۵۵ و ۲۷۰ درجه سانتی‌گراد بود. برنامه دمایی دستگاه در ابتدا ۱۲۵ درجه سانتی‌گراد به مدت نیم دقیقه و سپس ۱۵۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد بر دقیقه به مدت ۲ دقیقه و در نهایت ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۲۵ درجه سانتی‌گراد بر دقیقه به مدت ۹۰ دقیقه بود. کروماتوگرام حاصل از تزریق توسط نرم‌افزار (GC workstation version 6.41) ترسیم و براساس زمان بازدارندگی و سطح زیر منحنی (Peak Area)، نوع اسیدهای چرب و درصد آن‌ها محاسبه گردید (۳).

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.52547/ismj.24.1.14]

تجزیه و تحلیل آماری

اطلاعات آماری سه منطقه با استفاده از آزمون تجزیه واریانس مورد بررسی قرار گرفت. در تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۱۸ در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ و جهت رسم نمودار از نرم‌افزار Excel استفاده گردید. مقایسه مربوط به اسیدهای چرب با آزمون کروسکال والیس (kruskal wallis) انجام گرفت. مقایسه اسیدهای چرب دو منطقه با Mann-WhitneyU انجام گردید.

یافته‌ها

نتایج نشان داد که مقدار روغن استخراجی از جلبک دریایی ۳ درصد بود و تعداد ۱۶ اسید چرب با مقادیر متفاوت در روغن آن یافت شد.

نتایج حاصل از میانگین ایندکس پراکسیداسیون مخلوط روغن‌های استخراجی از جلبک *سارگاسوم بونیوم* در مناطق سه‌گانه شورای شهر، بندرگاه و نفتکش استان بوشهر در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱) بررسی میزان ایندکس پراکسید روغن استخراجی از جلبک *سارگاسوم بونیوم*

مکان	ایندکس پراکسید (٪ وزنی)
شورای شهر	۰/۷۵ ± ۰/۳۴
بندرگاه	۰/۷۴ ± ۰/۰۸۷
نفتکش	۰/۷۵ ± ۰/۰۵۷

نتایج حاصل از میانگین ایندکس اسیدی مخلوط روغن‌های استخراجی از جلبک *سارگاسوم بونیوم* در مناطق سه‌گانه شورای شهر، بندرگاه و نفتکش استان بوشهر در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲) بررسی میزان اندیس اسیدی استخراجی از جلبک *سارگاسوم بونیوم*

مکان	ایندکس (اسیدی درصد اولئیک اسید)
شورای شهر	۰/ ۷۳ ± ۰/۰۲۲
بندرگاه	۰/ ۷۳ ± ۰/۰۶۷
نفتکش	۰/۷۲ ± ۰/۰۹۸

پروفایل اسیدهای چرب

در منطقه شورای شهر بوشهر، اسیدهای چرب کاپروئیک اسید (C_6)، انانتیک اسید (C_7)، کاپریلیک اسید (C_8)، پلارگونیک اسید (C_9)، آندسیلیک اسید (C_{11})، لوریک اسید (C_{12})، تری دی سیلیک اسید (C_{13})، میریستیک اسید (C_{14})، نپتادسیلیک اسید (C_{15})، پالمیتیک اسید (C_{16})، مارگاریک اسید (C_{17})، اسید لینولنیک ($C_{18:3}$)، الولئیک اسید ($C_{18:1}$)، استئاریک اسید ($C_{18:0}$)، نونادسیلیک اسید (C_{19})، آراشیدونیک اسید (C_{20}) با مقادیر متفاوت یافت گردیدند (جدول ۳).

جدول ۳) میزان اسید چرب موجود در جلبک *سارگاسوم بونیوم* در منطقه شورای شهر بوشهر- ایران

ردیف	نوع اسید چرب	اسید چرب(٪)± انحراف معیار	p-value	ردیف	نوع اسید چرب	اسید چرب(٪)± انحراف معیار	p-value
۱	C6	۰/ ۰±۲۹۸۳/۵۱۸۰	۰/۰۰۱	۹	C_{15}	۵/۰±۱۸۸۹/۰۰۷۸	۰/۰۰۱
۲	C7	۰/۰±۵۲۸۰/۰۱۹۱	۰/۰۰۱	۱۰	C_{16}	۱۱/۰±۳۶۱۱/۰۳۲۷	۰/۰۰۱
۳	C8	۰/۰±۱۸۵۱/۰۵۲۸	۰/۰۰۱	۱۱	C_{17}	۳/۰±۷۷۸۶/۰۳۹۹	۰/۰۰۱
۴	C9	۲/۰±۲۵۳۰/۰۴۴۵	۰/۰۰۱	۱۲	$C_{18:3}$	۱۰/۷۳۱۶ ۰±/۱۶۸۶	۰/۰۰۱
۵	C11	۰/۰±۴۸۵۲/۱۰۹۲	۰/۰۰۱	۱۳	$C_{18:1}$	۱۱/۰±۱۵۶۱/۰۸۷۸	۰/۰۰۱
۶	C12	۰/۰±۲۵۲۹/۰۴۵۱	۰/۰۰۱	۱۴	$C_{18:0}$	۱۹/۰±۰۷۱۰/۱۶۳۷	۰/۰۰۱
۷	C13	۴/۰±۸۰۹۶/۳۴۰۰	۰/۰۰۱	۱۵	C_{19}	۲/۰±۶۲۴۹/۰۱۰۰	۰/۰۰۱
۸	C14	۰/۰±۵۶۶۶/۰۰۸۴	۰/۰۰۱	۱۶	C_{20}	۳۶/۰±۰۳۹۵/۰۱۲۵	۰/۰۰۱

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.52547/ismj.24.1.14]

در منطقه نفتکش بوشهر اسیدهای چرب کاپروئیک اسید (C_6)، انانتیک اسید (C_7)، کاپریلیک اسید (C_8)، پلارگونیک اسید (C_9)، آندسیلیک اسید (C_{11})، لوریک اسید (C_{12})، تری‌دی سیلیک اسید (C_{13})، میریستیک اسید (C_{14})، نپتادسیلیک اسید (C_{15})، پالمیتیک اسید (C_{16})، مارگاریک اسید (C_{17})، اسید لینولنیک ($C_{18:3}$)، الولئیک اسید ($C_{18:1}$)، استئاریک اسید ($C_{18:0}$)، نونادسیلیک اسید (C_{19})، آراشیدونیک اسید (C_{20}) با مقادیر متفاوت یافت گردیدند (جدول ۴).

جدول ۴) میزان اسید چرب موجود در جلبک *سارگاسوم بونیوم* در منطقه نفتکش بوشهر-ایران

ردیف	نوع اسید چرب	اسید چرب(٪)± انحراف معیار	p-value	ردیف	نوع اسید چرب	اسید چرب(٪)± انحراف معیار	p-value
۱	C6	۰/۰±۰۹۸۳/۳۳۰	۰/۰۰۱	۹	C_{15}	۰/۰±۰۸۷۷/۰۵۷	۰/۰۰۱
۲	C7	۱/۰±۵۰۸۰/۰۸۰۰۱۷	۰/۰۰۱	۱۰	C_{16}	۱۰/۰±۲۶۱۱/۰۲۸	۰/۰۰۱
۳	C8	۰/۰±۰۰۵۱/۰۸۲	۰/۰۰۱	۱۱	C_{17}	۲/۰±۰۰۸۷/۰۶۶	۰/۰۰۱
۴	C9	۰/۰±۰۰۳۰/۰۶۳	۰/۰۰۱	۱۲	$C_{18:3}$	۱۰/۰±۵۳۴۱/۰۵۷	۰/۰۰۱
۵	C11	۰/۰±۰۰۵۲/۰۴۶	۰/۰۰۱	۱۳	$C_{18:1}$	۱۱/۰±۲۴۷۱/۰۳۷	۰/۰۰۱
۶	C12	۰/۰±۳۱۲۹/۰۶۶	۰/۰۰۱	۱۴	$C_{18:0}$	۲۰/۰±۰۶۳۰/۰۷۹	۰/۰۰۱
۷	C13	۹/۰±۸۰۵۶/۳۹۴	۰/۰۰۱	۱۵	C_{19}	۱/۰±۲۴۵۴/۰۳۶	۰/۰۰۱
۸	C14	۰/۰±۴۴۶۶/۰۲۳	۰/۰۰۱	۱۶	C_{20}	۲۸/۰±۵۵۸۸/۰۴۹	۰/۰۰۱

در منطقه بندرگاه بوشهر اسیدهای چرب کاپروئیک اسید (C_6)، انانتیک اسید (C_7)، کاپریلیک اسید (C_8)، پلارگونیک اسید (C_9)، آندسیلیک اسید (C_{11})، لوریک اسید (C_{12})، تری دی‌سیلیک اسید (C_{13})، میریستیک اسید (C_{14})، نپتادسیلیک اسید (C_{15})، پالمیتیک اسید (C_{16})، مارگاریک اسید (C_{17})، اسید لینولنیک ($C_{18:3}$)، اسیدالولئیک ($C_{18:1}$)، استئاریک اسید ($C_{18:0}$)، نونادسیلیک اسید (C_{19})، آراشیدونیک اسید (C_{20}) با مقادیر متفاوت یافت گردیدند (جدول ۵).

جدول ۵) میزان اسید چرب موجود در جلبک *سارگاسوم بونیوم* در منطقه بندرگاه بوشهر- ایران

ردیف	نوع اسید چرب	اسید چرب(٪)±انحراف معیار	p-value	ردیف	نوع اسید چرب	اسید چرب(٪)± نحراف معیار	p-value
۱	C6	۰/۰±۱۹۵۲/۱۴۴۰	۰/۰۰۱	۹	C15	۵/۰±۷۳۸۱/۰۶۰۷	۰/۰۰۱
۲	C7	۳/۰±۴۲۶۸/۰۸۲۲	۰/۰۰۱	۱۰	C16	۹/۰±۵۸۰۶/۰۵۱۶	۰/۰۰۱
۳	C8	۷/۰±۴۱۰۵/۰۴۲۸	۰/۰۰۱	۱۱	C17	۴/۰±۳۵۴۲/۱۰۱۷	۰/۰۰۱
۴	C9	۰/۰±۲۸۱۹/۰۶۵۰	۰/۰۰۱	۱۲	C18:3	۸/۰±۱۴۹۵/۰۸۳۰	۰/۰۰۱
۵	C11	۱/۰±۸۱۲۴/۰۶۶۶	۰/۰۰۱	۱۳	C18:1	۹/۰±۱۷۱۰/۰۶۹۳	۰/۰۰۱
۶	C12	۰/۰±۹۵۱۷/۰۵۸۱	۰/۰۰۱	۱۴	C18:0	۱۸/۰±۵۳۰۶/۲۸۲۸	۰/۰۰۱
۷	C13	۲/۰±۳۰۷۸/۳۲۹۲	۰/۰۰۱	۱۵	C19	۳/۰±۲۱۱۴/۰۹۲۹	۰/۰۰۱
۸	C14	۰/۰±۷۶۴۳/۰۳۸۷	۰/۰۰۱	۱۶	C20	۳۰/۰±۰۱۳۱/۰۵۹۰	۰/۰۰۱

نتایج حاصل از آزمون آماری نشان‌دهنده این مطلب می‌باشد که میزان اسیدهای چرب C_6، C_7، C_8، C_9، C_{11}، C_{12}، C_{13}، C_{15}، C_{16}، C_{17}، $C_{18:0}$، $C_{18:1}$، $C_{18:3}$، C_{19} بین مناطق شورای شهر و بندرگاه و نیز بین منطقه بندرگاه و نفتکش دارای اختلاف معنی‌داری بودند.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.52547/ismj.24.1.14]

میزان پروتئین موجود در جلبک گونه *سارگاسوم بونیوم* جدول ۶ نشان داده شده است.

جدول ۶) میزان پروتئین جلبک گونه *سارگاسوم بونیوم*

ردیف	ترکیبات شیمیایی	مقدار
۱	درصد پروتین در وزن خشک (گرم/ ۱۰۰ گرم)	۱۵
۲	درصد رطوبت(گرم/ ۱۰۰ گرم)	۷۴/۳۸

مقدار روغن در هر سه منطقه شورای شهر، بندرگاه و نفتکش۳ درصد تعیین گردید. میزان ایندکس اسیدی در منطقه شورای شهر، بندرگاه و نفتکش به ترتیب ۰/۷۳، ۰/۷۳ و ۰/۷۲ و ایندکس پراکسید در مناطق بندرگاه، نفتکش و شورای شهر نیز به‌ترتیب ۰/۷۴، ۰/۷۵ و ۰/۷۵ بودند. همچنین میزان ضریب شکست در دمای ۲۶ درجه سانتی‌گراد در روغن استخراجی معادل ۱۴۱۲ اندازه‌گیری شد. میانگین میزان امگا ۳ و امگا ۶ در روغن جلبک *سارگاسوم* در مناطق شورای شهر، نفتکش و بندرگاه به‌ترتیب معادل (۵/۵۹ و ۲/۰۶)، (۵/۳۱ و ۱/۳۱) و (۳/۱۴ و ۰/۵) گزارش گردیدند (جدول ۷).

جدول ۷) ویژگیهای روغن جلبک *سارگاسوم بونیوم* سواحل بوشهر- ایران

مکان	میزان روغن کل (٪)	SFA (٪)	MUFA (٪)	PUFA (٪)	ω3	ω6	ایندکس اسیدی (AV)	ایندکس پراکسید (PV)	ضریب شکست (RI)
شورای شهر	۳	۸۸/۵۸	۳/۳۳	۷/۶۵	۵/۵۹	۲/۰۶	۰/۷۳	۰/۷۵	۱۴۱۲
نفتکش	۳	۹۰/۳۶	۲/۰۱	۶/۶۲	۵/۳۱	۱/۳۱	۰/۷۲	۰/۷۵	۱۴۱۲
بندرگاه	۳	۹۱/۱۳	۹۱/۱۳	۳/۷۳	۳/۱۴	۰/۵	۰/۷۳	۰/۷۴	۱۴۱۲

بحث

میزان روغن کل در نمونه های جلبک *سارگاسوم بونیوم* مناطق شورای شهر نفتکش و بندرگاه سواحل بوشهر- ایران، ۳ درصد اندازه‌گیری شد.

بررسی آزمایش‌های انجام شده بر روی نمونه‌های جلبک *سارگاسوم* مناطق شورای شهر نفتکش و بندرگاه سواحل بوشهر- ایران، مشخص گردید که جلبک *سارگاسوم* حاوی اسیدهای چرب نظیر اسیدهای چرب C_6، C_{10}، C_{12}، C_{13}، C_{14}، C_{15}، C_{16} ، C_{17}، $C_{18:0}$، $C_{18:1}$،$C_{18:3}$ ، C_{19}، C_{20} بوده است. بیشترین میزان اسید چرب مربوط به اسید چرب اشباع C_{20} و $C_{18:0}$ بود.

از بین اسیدهای چرب بدست آمده از این جلبک حدود ۸۷-۹۱ درصد اسید چرب اشباع و ۱۰-۸ درصد اسید چرب غیراشباع بودند. اسیدهای چرب اشباع شامل کاپروئیک اسید، انانتیک اسید، لوریک اسید، تری دیسیلیک اسید، میریستیک اسید، پلارگونیک اسید، پنتاسیلیک اسید، پالمتیک اسید، اندسیلک اسید، مارگاریک اسید، استئاریک اسید، نونادسیلیک اسید، آراشیدیک اسید، کاپریلیک اسید تعیین گردید. اسیدهای چرب غیراشباع شامل اولئیک اسید با یک پیوند دوگانه و لینولنیک اسید سه پیوند دوگانه گزارش گردید.

مطالعه اخیر نشان داد که لینولنیک اسید (امگا-۳) که جزء اسیدهای چرب ضروری برای بدن می‌باشد به مقدار قابل ملاحظه‌ایی در روغن این جلبک وجود دارند. طی آزمایش‌های انجام شده، اسید چرب آراشیدونیک (C20) در هر سه منطقه با میانگین مقدار ۳۵ درصد بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده بود.

در مطالعات روحانی قادی کلایی و همکاران (۱۸)، بانامون (Banamoon) (۱۹)، مورالیدار (Muralidhar) و همکاران (۲۰) و پریرا (Pereira) و

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-09]
[DOI: 10.52547/ismj.24.1.14]

همکاران (۲۱) و دیگر مطالعات، نشان داده شده است که مقدار اسید چرب اشباع (SFA) بیشتر از اسید چرب غیر اشباع (UFA) بوده و فراوان‌ترین میزان اسید چرب را اسید پالمتیک با مقادیر به‌ترتیب ۵۰، ۴۵، ۳۴، ۵۷/۸ و ۵۰/۱۱ درصد به خود اختصاص داده است که در مقایسه با مطالعه حاضر که بیشترین میزان اسید چرب، اسید چرب اشباع (SFA) و مخصوصاً پالمتیک اسید با میانگین مقدار ۳۵ درصد می‌باشد، مطابقت دارد.

در بررسی و مقایسهٔ نتایج اخیر با نتایج روحانی قادی کلایی و عبدالعلیان (۱۸) که برروی نمونه کاهوی دریایی سواحل خلیج‌فارس انجام گردیده بود، مشخص گردید که میزان روغن کل در هر دو مطالعه معادل ۳ درصد می‌باشد.

نتایج مطالعات حاضر نشان می‌دهد در هر سه منطقهٔ نمونه‌برداری شده (شورای شهر، نفتکش و بندرگاه) میزان امگا-۳ بیشتر از امگا-۶ بوده است، میزان امگا-۳ به‌ترتیب معادل (۵/۵، ۵/۳، ۳/۱۴) و میزان امگا-۶ به‌ترتیب معادل (۲/۰۶، ۱/۳۱، ۰/۵) گزارش گردید که با مطالعهٔ پریرا و همکاران (۲۱) که به‌ترتیب با میزان (۱۸ و ۵/۶۵) مطابقت داشت ولی در مطالعهٔ روحانی قادی کلایی و همکاران (۱۸) که در سواحل خلیج‌فارس انجام گردید مطابقت نداشت و میزان امگا-۳ کمتر از میزان امگا-۶ بوده است (۴/۸ و ۵/۱). این موضوع را می‌توان به تغییرات فصلی و تغییر عوامل زیست محیطی و غیره نسبت داد. نتایج مطالعات اخیر برروی جلبک *سارگاسوم بونیوم*، با نتایج خیری و همکاران (۲۲) در سواحل اسکندریه مصر نشان داد که میزان چربی کل در هر دو مطالعه تقریباً مشابه و به‌ترتیب معادل ۳ و ۴ درصد گزارش گردیدند و نیز در هر دو مطالعه میزان اسید چرب اشباع بیشتر از اسید چرب غیراشباع بود. همچنین، بیشترین مقدار اسید چرب اشباع در این مطالعه همانند مطالعه اخیر را پالمتیک اسید به‌ترتیب با میانگین حدود ۷۰ و ۳۵ درصد به خود اختصاص داده بود. بانامون (۱۹) بر روی میزان چربی و ترکیب اسیدهای چرب ۲۰ گونه جلبک سواحلی منکه شامل چندین گونه جلبک‌های سبز، قرمز و قهوه‌ایی است مطالعاتی انجام داده‌اند که از بین جلبک‌های سبز نتایج آنالیز به‌روش گاز کروماتوگرافی بر روی جلبک *اولوا لاکتوکا* (*Ulva lactuca*) نشان داد که میزان روغن در این نوع جلبک ۴ درصد و اسیدهای چرب غالب در این گونه جلبک شامل C16، C18، C18:1، C18:2، C18:3 که به‌ترتیب با مقادیر ۴۶/۳، ۱/۵، ۱۹/۲، ۶/۵، ۱۱/۲ گزارش گردید. در مطالعهٔ اخیر که در ساحل شورای شهر بوشهر- ایران انجام گردید. میزان چربی کل معادل ۳ درصد و مقدار اسیدهای چرب ذکر شده به‌ترتیب ۳۹/۹۶، ۵/۸، ۳۳/۳، ۲/۰۶، ۵/۵۹ گزارش گردیدند. مطالعهٔ طبرسا و همکاران (۲۳) بر روی جلبک *اولوا لاکتوکا* انجام گردید و آنالیز روغن استخراجی از این نوع جلبک نشان داد که میزان اسیدهای چرب C12، C14، C16، C18، C18:2 و C18:3 به‌ترتیب برابر با ۶/۰۳، ۵/۵۳، ۳۴/۳۳، ۲/۴۴، ۴/۸۹ و ۲/۷۷ بودند که در مقایسه با مطالعهٔ اخیر، در منطقهٔ نفتکش استان بوشهر- ایران این مقادیر به‌ترتیب برابر با ۲/۹۵، ۴/۳۵، ۴/۳۷، ۵/۹۴، ۱/۳۱، ۵/۳۱ بودند. مورالیدار و همکاران (۲۰) در سواحل شرقی هند بر روی میزان چربی و ترکیب اسیدهای چرب سه گونه جلبک *اولوا لاکتوکا*، *سارگاسوم ویجتی* (*Sargassum wightii*) و *کاپافیکوس آلوارزی* (*Kappa phycusalvarezii*) مطالعاتی انجام دادند.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.52547/ismj.24.1.14]

آن‌ها میزان اسید چرب امگا-۶ را نیز به‌ترتیب برابر با ۵/۴۸، ۵/۵۳، ۵/۱ و میزان امگا-۳ را در دو گونه اول به‌ترتیب معادل ۳/۱۵ و ۴/۲۵ گزارش کردند و مطالعهٔ اخیر میزان امگا-۳ در منطقه‌های شورای شهر، نفتکش و بندرگاه به‌ترتیب ۵/۵۹، ۵/۳۱ و ۳/۱۴ و میزان امگا-۶ برابر با ۲/۰۶، ۱/۳۱ و ۰/۵ گزارش شد. در مطالعهٔ مورالیدار میزان امگا-۳ در گونه *اولو لاکتوکا* با میزان امگا-۳ در مطالعهٔ اخیر حاصل از منطقه بندرگاه با مقادیر به‌ترتیب ۳/۱۵ و ۳/۱۴ مطابقت دارد. مطالعه پریرا و همکاران (۲۱) بر روی اسیدهای چرب کاهوی دریایی سواحل پرتغال، انجام گردید؛ در این مطالعه مشخص گردید که اسید چرب غالب در روغن کاهوی دریایی، پالمتیک اسید با میزان ۵۹ درصد می‌باشد که در مطالعهٔ اخیر نیز پالمتیک اسید بیشترین مقدار را در بین سایر اسیدهای چرب با میانگین میزان ۳۵ درصد دارا بود. نکتهٔ قابل توجه این است که در هیچ یک از مطالعات محققین مورد بحث، اسید چرب کاپرئیک (C6) یافت نگردیده بود.

همانگونه که ذکر شد در مطالعهٔ اخیر مجموع میزان اسیدهای چرب اشباع در مناطق شورای شهر، نفتکش و بندرگاه استان بوشهر به‌ترتیب معادل ۸۸/۵۸، ۹۰/۳۶، ۹۱/۱۳ و مجموع میزان اسیدهای چرب غیراشباع در این سه منطقه به‌ترتیب برابر با ۱۰/۹۸، ۸/۶۲ و مجموع میزان اسیدهای چرب غیراشباع در این سه منطقه به‌ترتیب برابر با ۱۰/۹۸، ۸/۶۲ و ۸/۰۸ مشاهده گردیدند که در مقایسه با مطالعات دیگر محققین مورد بررسی، باید بیان گردد که در تمامی آن‌ها میزان اسیدهای چرب اشباع بیشتر از اسیدهای چرب غیراشباع می‌باشد، ولی مقدار آن‌ها در مطالعات مختلف، متفاوت می‌باشند. شایان ذکر است که در بین مطالعات بررسی شده بیشترین میزان اسید چرب اشباع (SFA) در مطالعه اخیر در منطقهٔ بندرگاه با میزان ۹۱/۱۳ درصد و کمترین میزان آن در مطالعه طبرسا و همکاران (۲۳) با میزان ۴۸/۳۴ درصد گزارش گردید. همچنین بیشترین و کمترین میزان اسید چرب غیر اشباع (UFA) (۴۳/۵ و ۸/۰۸) به‌ترتیب در مطالعهٔ بانامون (۱۹) و مطالعه اخیر در منطقهٔ بندرگاه بوشهر، گزارش گردید. طبرسا و همکاران (۲۳) مقایسهٔ میزان اسید چرب بین دو جلبک قرمز *گراسیلاریا سالیکورنیا* (*Gracilaria salicornia*) و جلبک سبز *اولوا لاکتوکا* را انجام دادند و میزان اسید چرب اشباع و غیراشباع را در جلبک قرمز *گراسیلاریا سالیکورنیا* به‌ترتیب (۴۸/۹۲ و ۳۳/۶۶) و در جلبک سبز *اولوا لاکتوکا* (۴۸/۳۴ و ۲۹/۹۵) گزارش کردند. در مطالعهٔ پریرا و همکاران، با بررسی پروفایل اسیدهای چرب در جلبک *سارگاسوم* به میزان ۵۹/۰۴ و ۴۰/۹۶ درصد به‌ترتیب اسیدهای چرب اشباع و غیر اشباع دست یافتند (۲۱).

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به دست آمده به نظر می‌رسد که جلبک *سارگاسوم بونیوم* نمونه‌گیری شده از سواحل مشخص شدهٔ شهر بوشهر با وجود اسیدهای چرب مطلوب مختلف و اسیدهای چرب ضروری و همچنین دارا بودن ایندکس‌های اسیدی و پراکسید مناسب، می‌تواند به‌عنوان یک منبع غنی و کاربردی بعد از آنالیزهای سم‌شناسی دقیق و در صنعت غذا و دارو، آرایشی بهداشتی و نیز سایر صنایع (بسته به غلظت اسید چرب و پارامترهای اقتصادی) مورد استفاده قرار گیرد و نیز با توجه به فراوانی آن در سواحل شهر بوشهر می‌توان آن را تکثیر کرد و

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.52547/ismj.24.1.14]

استفاده از آن را در ایران گسترش داد و نیز آن را به‌عنوان گونه‌ایی از سبزیجات مفید بر سر سفرهٔ ایرانیان گنجانید.

تضاد منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

References:

1.Basiri S, Shahdi F, Farhosh R, et al. Determining The Physicochemical And Thermal Properties Of Oil Extracted From Pomegranate Seed In Sabzevar Region. Inov Food Sci Technol 2012; 4(4): 97-107. (Persian)

2.Welch EB. Ecological Effects Of Waste Water: Applied Limnology And Pollutant Effects. 2nd ed. United Kingdom: CRC Press, 1992, 4-25.

3.Jadavi N, Vaziri SA, Nabipour I, et al. Fat Characteristics And Fatty Acid Profile Of Sea Cucumbers (Holothuria Scabra) Obtained From The Coasts Of The Bushehr Province–Iran. Iran South Med J 2015; 18(5): 992-1006. (Persian)

4.Gorjzdadeh H, Sakhaei N, Doustshenas B, et al. Fatty Acid Composition Of Spirulina Sp., Chlorella Sp. And Chaetoceros Sp. Microal-gae And Introduction As Potential New Sources To Extinct Omega 3 And Omega 6. Iran South Med J 2016; 19(2): 212-24. (Persian)

5.Abka Khajouei R, Keramat J, Hamdami N. Optimization Of Sodium Alginate Extraction Conditions From An Iranian Brown Algae (Nizimuddinia Zanardini) Using Response Surface Methodology. J Manage Sys 2020; 29(4): 13-28. (Persian)

6.Nekooei M, Zahiri M, Shafiee SM. The Effects of Marine Algae on Osteoporosis. Iran South Med J 2019; 22(1): 62-76. (Persian)

7.Dunstan GA, Volkman JK, Barrett SM, et al. Changes In The Lipid Composition And Max-imization Of The Polyunsaturated Fatty Acid Content Of Three Microalgae Grown In Mass Culture. J Appl Phycol 1993; 5: 71-83.

8.Khotimchenko SV, Vaskovsky VE, Titlyanova TV. Fatty Acids Of Marine Algae From The Pacific Coast Of North California. Bot Mar 2002; 45(1): 17-22.

9.Parsons TR, Stephens K, Strickland JDH. On The Chemical Composition Of Eleven Species Of Marine Phytoplankters. J Fish Res Board Can 1961; 18(6): 1001-16.

10.Zhao Z, Zhao F, Yao J, et al. Early Development Of Germlings Of Sargassum Thunbergii (Fucales, Phaeophyta) Under Laboratory Conditions. J Appl Phycol 2008; 20: 925-31.

11.Rafiei F, Esmaeili A, Kermanshahi H. Growth Of *Sargassum Boveanum* (Fucales, Phaeophyta) Under Variations Of Temperature, Photoperiod And Irradiance In Laboratory Conditions. J Marine Sci Tech Res 2012; 7(3): 28-36. (Persian)

12.Zhu M, Yu LJ, Li W, et al. Optimization Of Arachidonic Acid Production By Fed-Batch Culture Of Mortierella Alpina Based On Dynamic Analysis. Enzyme Microb Tech 2006; 38(6): 735-40.

13.Ataran Fariman G, Gangi Zehi Shastan S, Zahedi MM. Seasonal Variations Of Total Lipids, Fatty Acid Composition, Of Nizimuddinia Zanardini From The Seashore Of Chabahar. J Aqu Eco 2014; 3(4): 10-20. (Persian)

14.Garidel P, Folting B, Schaller I, et al. The Microstructure Of The Stratum Corneum Lipid Barrier; Mid-Infrared Spectroscopic Studies Of Hydrated Ceramide: Palmitic

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.52547/ismj.24.1.14]

Acid: Cholesterol Moder Systems. Biophys Chem 2010; 150(1-3): 144-56.
15.Assadi T, Bargahi A, Mohebbi GH, et al. Determination Of Oil And Fatty Acids Concentration In Seeds Of Coastal Halophytic Sueada Aegyptica Plant. Iran South Med J 2013; 16(1): 9-16. (Persian)
16.Alavi N, Golmakani MT, Aminlari M, et al. Improving The Oxidation Stability Of Virgin Olive Oil Using Spirulina Microalgae As A Natural Antioxidant. Iran J Nut Sci Food Tech 2016; 10(4): 63-74. (Persian)
17.Torruco-Uco J, Chel-Guerrero L, Martı´Nez-Ayala A, et al. Angiotensin-I Converting Enzyme Inhibitory And Antioxidant Activities Of Protein Hydrolysates From Phaseolus Lunatus And Phaseolus Vulgaris Seeds. LWT- Food Sci Technol 2009; 42(10): 1597-604.
18.Rohani-Ghadikolaei K, Abdulalian E, Ng WK. Evaluation Of The Proximate, Fatty Acid And Mineral Composition Of Representative Green, And Red Seaweeds From The Persian Gulf Of Iran As Potential Food And Feed Resources. J Food Sci Technol 2012; 49(6): 774-80.
19.Banamoon SA. Fatty Acids In Marine Macroalgae From Southern Yemen (Hadramout) Including Occurrence Of Eicosatetraenoic (20 : 4) And Eicosapentaenoic (20 : 5) Acids. Bot Mar 1992; 35(2): 165-8.
20.Muralidhar AP, Karthireddy S, Prakash C, et al. Comparative Studies Of Fatty Acid Composition Of Three Marine Macroalgae Collected From Mandapam Region: South east Coast of India. World Appl Sci J 2010; 11(8): 958-65.
21.Pereira H, Barreira L, Figueiredo F, et al. Polyunsaturated Fatty Acids Of Marine Macroalgae: Potential For Nutritional And Pharmaceutical Applications. Mar Drugs 2012; 10(9): 1920-35.
22.Khairy HM, El-Shafay SM. Seasonal Variations In The Biochemical Composition Of Some Common Seaweed Species From The Coast Of Abu Qir Bay, Alexandria, Egypt. Oceanologia 2013; 55(2): 435-52.
23.Tabarsa M, Rezaei M, Ramezanpour Z, et al. Fatty Acids, Amino Acids, Mineral Contents, And Proximate Composition Of Some Brown Seaweeds. J Phycol 2012; 48(2): 285-92.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.52547/ismj.24.1.14]

Original Article

Quantitative and Qualitative Evaluation of *Sargassum boveanum* ω_3 and ω_6 Fatty Acid Profile from Bushehr Coastlines

S. Naeimi (MSc)[1*], S. Yazdan panah (PhD)[1**], GH. Mohebbi (PhD)[2]

[1] Department of Food Science and Technology, Kazerun branch, Islamic Azad University, Kazerun, Iran

[2] The Persian Gulf Marine Biotechnology Research Center, The Persian Gulf Biomedical Sciences Research Institute, Bushehr University of Medical Sciences, Bushehr, Iran

(Received 30 Aug, 2017 Accepted 23 Nov, 2020)

Abstract

Background: *Sargassum boveanum* is a kind of brown alga with many uses in food industries, medicine, and cosmetics. Given the presence of the algae in the Bushehr coasts and its ease of breeding, we can enjoy its numerous benefits.

Materials and Methods: In this study, samples of *S. boveanum* were collected from Shoraye-shahr, Naftkesh and Bandargah districts of Bushehr province, and prepared for extraction of total fat, quantitative and qualitative study of acid value (AV), peroxidation value (PV), refractive index (RI) and fatty acid profile by gas chromatography equipped with flame ionization detector (GC-FID).

Results: AV was found 0.73, 0.73 and 0.72, and PV was found 0.75, 0.74 and 0.75 respectively in Shoraye-shahr, Naftkesh and Bandargah districts. RI was found 1412 in all the three regions. Mean amount of oil was found 12%, 14%, and 3% respectively in samples from Shoraye-shahr, Naftkesh and Bandargah districts. Different fatty acids were identified in the samples collected from these regions: (C6), (C7), (C8), (C9), (C11), (C12), (C13), (C14), (C15), (C16), (C17), (C18:3), (C18:1), (C18:0), (C19), (C20) were identified. The mean amount of omega-6 to omega-3 were 0.30%, 0.24% and 0.15%, respectively in samples from Shoraye-shahr, Naftkesh and Bandargah districts. Furthermore, the percentage of extracted protein in dry matter was 15%.

Conclusion: In the three regions, the amount of saturated fatty acids was 87%-91%, unsaturated fatty acids comprised 8%-10%, and the highest amount of fatty acid pertained to arachidonic acid. The amount of omega-3 was higher than that of omega-6 in the oil of this algae. Therefore, it has high nutritional value, and can be used as a dietary supplement after toxicological and safety evaluations. Due to the suitable geographical climate of Bushehr province, it is recommended to cultivate the alga.

Keywords: Fatty acids, Gas chromatography, Omega 3, Omega 6, Protein, *Sargassum boveanum*

©Iran South Med J.All right sreserved

Cite this article as: Naeimi S, Yazdan panah S, Mohebbi GH. Quantitative and Qualitative Evaluation of Sargassum boveanum ω3 and ω6 Fatty Acid Profile from Bushehr Coastlines. Iran South Med J 2021; 24(1):14-26

Copyright © 2020, Naeimi, et al This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

***Address for correspondence:* Department of Food Science and Technology, Kazerun branch, Islamic Azad University, Kazerun, Iran Email: yazdanpanah2004@gmail.com**

*ORCID: 0000-0002-8760-0687

**ORCID: 0000-0001-9354-133X

Website: http://bpums.ac.ir

Journal Address: http://ismj.bpums.ac.ir

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOI: 10.52547/ismj.24.1.14]