دوماهنامه طبّ جنوب
پژوهشکده زیست- پزشکی خلیج فارس
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر
سال بیستم، شماره ۲، صفحه ۱۶۲ - ۱۴۳ (خرداد و تیر ۱۳۹۶)

Iran South Med J 2017;20(2): 143-162

تعیین پروفایل اسیدهای چرب و بررسی فیزیکوشیمیایی روغن کاهوی دریایی (*Ulva lactuca*) سواحل شهر بوشهر

سرور شاغولی [۱و۲]، عمار مریم‌آبادی [۳]، غلامحسین محبی [۲*]، علیرضا برمک [۴]، سعیده آرمین [۳]، امیر وزیری‌زاده [۵]، سمیرا گودرزی [۱]، مریم سالکی [۱]

[۱] موسسه آموزش عالی خرد بوشهر- ایران
[۲] مرکز تحقیقات زیست فناوری دریایی خلیج‌فارس، پژوهشکده علوم زیست پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر، بوشهر،ایران
[۳] واحد تحقیق و توسعه، شرکت بازرسی فنی شاخه زیتون لیان، بوشهر، ایران
[۴] معاونت غذا و دارو، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر، بوشهر، ایران
[۵] گروه زیست‌شناسی دریا و شیلات، پژوهشکده خلیج‌فارس، دانشگاه خلیج‌فارس

(دریافت مقاله: ۹۵/۹/۳- پذیرش مقاله: ۹۵/۱۰/۱۰)

چکیده

زمینه: کاهوی دریایی (**Sea lettuce**)، نوعی جلبک سبز با نام علمی ***Ulva lactuca*** در بسیاری از کشورها، دارای استفاده‌های فراوانی می‌باشد. با توجه به وجود این جلبک در سواحل بوشهر و سهولت پرورش و تکثیر آن، می‌توان از فواید مفید آن بهره برد. از اهداف مطالعه اخیر، تعیین میزان چربی تام، بررسی کمی و کیفی برخی از پارامترهای فیزیکوشیمیایی و پروفایل اسیدهای چرب موجود در روغن آن می‌باشد.

مواد و روش‌ها: پس از جمع‌آوری نمونه‌های کاهوی دریایی از سواحل بوشهر، آماده‌سازی نمونه و استحصال چربی، برخی پارامترهای فیزیکوشیمیایی مطابق با **AOAC** و پروفایل اسیدهای چرب آنها نیز توسط دستگاه کروماتوگرافی گازی مجهز به آشکارساز یونیزاسیون شعله‌ای (**GC-FID**) مورد آنالیز قرار گرفتند.

یافته‌ها: اندیس اسیدی در روغن استخراجی در منطقه شورای شهر، بندرگاه و نفتکش به ترتیب ۰/۷۳، ۰/۷۳ و ۰/۷۲ و میزان عدد پراکسید به ترتیب ۰/۷۵، ۰/۷۴ و ۰/۷۵ بودند. میزان ضریب شکست و میانگین میزان روغن برای هر سه منطقه به ترتیب معادل ۱۴۱۲ و ۳ درصد گزارش گردیدند. در سه منطقه مذکور، ۱۶ اسیدچرب شامل (**C6**)، (**C10**)، (**C12**)، (**C13**)، (**C14**)، (**C15**)، (**C17**)، (**C18**)، (**C16**)، (**C19**)، (**C20**)، (**C21**)، (**C18:1**)، (**C18:2**)، (**C18:3**)، ولی با مقادیر متفاوت، شناسایی گردیدند. بیشترین مقادیر اسیدهای چرب در هر سه منطقه، پالمتیک اسید بود.

نتیجه‌گیری: کاهوی دریایی دارای اسیدهای چرب متفاوتی می‌باشد که هر کدام دارای کاربردهای متعددی در صنایع غذایی، پزشکی و آرایشی بهداشتی می باشند. مقادیر مطلوب اسیدهای چرب امگا ۳ و امگا ۶ در روغن کاهوی دریایی، اهمیت تغذیه‌ای آنها را افزایش می‌دهد. با توجه به اقلیم جغرافیایی مناسب بوشهر، پرورش این جلبک سودمند، پیشنهاد می‌گردد.

واژگان کلیدی: کاهوی دریایی، اسید چرب، کروماتوگرافی گازی، امگا ۳، امگا ۶

*بوشهر، مرکز تحقیقات زیست فناوری دریایی خلیج‌فارس، پژوهشکده علوم زیست پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر، بوشهر،ایران
E-mail: mohebbihsn@yahoo.com

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-04-17]

[DOI: 10.29252/ismj.20.2.143]

مقدمه

بیش از ۷۰ درصد سطح کره زمین را اکوسیستم‌های آبی مختلفی چون اقیانوس‌ها، دریاها، دریاچه‌ها، خلیج‌ها و رودخانه‌ها تشکیل می‌دهند. این پیکره‌های آبی که به طرق مختلف با یکدیگر در ارتباط می‌باشند، نقش عمده‌ای را در تعادل جهانی محیط زیست ایفاء می‌نمایند (۱). خلیج‌فارس در زمره یکی از با ارزش‌ترین زیست بوم‌های آبی این کره خاکی محسوب می‌گردد که با وجود شرایط اکولوژیک خاص، دارای متنوع‌ترین گونه‌های جانداران آبزی و رویش‌های گرمسیری می‌باشد (۲). با توجه به اصل رشد جمعیت و نیاز به منابع غذایی نوپدید و رفع نیازهای تغذیه‌ای مطلوب، و نگاه مجدد بشر به سوی طبیعت (۳)، کاوش‌های جسورانه‌ای در این اکوسیستم بکر، شروع شده است. یکی از این جانداران که به زندگی روزانه بشر فواید بسیاری می‌رسانند و در گاهواره خلیج‌فارس آرمیده‌اند، جلبک‌ها هستند. بررسی تکنولوژی و جنبه‌های اقتصادی تولید جلبک‌ها نشان می‌دهد که می‌توان از آنها در جنبه‌های مختلف استفاده نمود (۴ و ۵). جلبک‌های میکروسکوپی به عنوان ابتدایی‌ترین، منابع انرژی و از قدیمی‌ترین ساکنان اقیانوس‌ها و آب‌های شیرین به شمار می‌روند. این گروه از ارگانیزم‌ها به عنوان منابع تولید ترکیبات بیوشیمیایی با ارزش مانند رنگدانه‌ها (۶)، اسیدهای آمینه ضروری، ویتامین‌ها، مواد معدنی، اسیدهای چرب غیراشباع محسوب می‌شوند (۷).

کاهوی دریایی (Sea lettuce) نمونه‌ای از جلبک سبز پرسلولی، از گونه *Ulva lactuca*، شاخه Chlorophyta و رده Ulvaphyceae می‌باشد. زیستگاه آن سواحل کم عمق شنی و سنگ شنی است و اغلب در مصب رودخانه به دریا یافت می‌گردند (۸). این زیستمندان آب‌های شور، به دلیل شباهت پهنک آن به برگ کاهو، به کاهوی دریایی شهرت دارد (۹). آنها دارای برگ‌های ساقه‌ای سبز رنگ باریک و نیمه شفاف هستند که در جریان‌های آرام به اطراف تکان می‌خورند. کاهوی دریایی پیکری صفحه‌ای داشته و معمولاً لبه‌دار و مواج است و حداکثر رشد طول آن ۴۰ سانتی‌متر و عرض پهنای برگ آن به ۳۰ سانتی‌متر می‌رسد ولی به طور معمول طول برگ‌های آن ۱۵ سانتی‌متر و عرض پهنای برگ آن ۱۰ سانتی‌متر می‌باشد که از طریق یک سیستم نگاهدارنده ریزوئیدی به سطح صخره‌ها می‌چسبد. این جلبک می‌تواند محیط بیرون از آب را تا حدود زیادی تحمل نماید زیرا سلول‌های آن دارای دیواره‌های سختی می‌باشند. سلول‌های آن حاوی یک کلروپلاست و یک یا چند پیرنوئید می‌باشند. معمولاً اکثر سلول‌های آن تک هسته‌ای هستند. این نمونه‌ها به تعداد زیادی در سواحل خلیج‌فارس مشاهده می‌شوند (۱۰).

از اثرات مفید کاهوی دریایی، می‌توان به اثر آن بر سلامت استخوان‌ها و دندان‌ها به دلیل وجود مقدار قابل توجهی از مواد معدنی کلسیم و منیزیم موجود در این جلبک اشاره نمود. وجود ویتامین‌های متعددی چون A، B1، B2، B6، C، E و K در این جلبک می‌تواند از آسیب‌های ناشی از رادیکال‌های آزاد در بدن، جلوگیری نماید (۱۱).

از دیرباز از کاهوی دریایی به عنوان یک منبع غنی از مواد مغذی (۱۲)، در مصارفی چون علوفه‌های حیوانی و در موارد پزشکی، آرایشی- بهداشتی و یا به عنوان کودهای کشاورزی استفاده می‌شده است. در آسیا، به علت پی بردن به ارزش غذایی آنها، در بسیاری از سوپ‌ها و یا سالادها استفاده می‌شود. آنها دارای مواد مغذی فراوانی چون، پروتئین‌ها؛ چربی؛ مواد معدنی و ویتامین‌ها هستند (۷).

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-04-17]

[DOI: 10.29252/ismj.20.2.143]

با توجه به وجود این جلبک‌ها، در سواحل بوشهر و سهولت پرورش و تکثیر آنها و با هدف بهره جستن از فواید مفید آنها در صورت نتایج مطلوب، تعیین میزان روغن و برخی از پارامترهای فیزیکوشیمیایی جهت بررسی کمی و کیفی روغن، نظیر اندیس‌های اسیدی و پراکسید و ضریب شکست (RI) در مقایسه با روغن‌های رایج، شناسایی پروفایل اسیدهای چرب و همچنین تعیین میزان امگا ۳ و امگا ۶ موجود درآنها، از اهداف این مطالعه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مواد

مواد و حلال‌های بکار رفته در مطالعه شامل n- هگزان، متانول، سولفوریک اسید غلیظ، کلروفرم، استیک اسید، پتاسیم یدید، سدیم تیوسولفات، نیتریک اسید، اتانول، فنل فتالئین و سود از شرکت مرک (Merck) آلمان و استانداردهای پروفایل اسیدهای چرب از شرکت سیگما (Sigma)، تهیه گردیدند.

نمونه‌برداری

تعداد ۹ نمونه کاهوی دریایی (شکل ۱)، از سه منطقه شورای شهر، نفتکش و بندرگاه استان بوشهر (از هر منطقه سه نمونه که هر نمونه نیز حاصل جمع‌آوری از یک ناحیه وسیع بودند)، جمع‌آوری و به بخش سم‌شناسی و آنالیز دستگاهی آزمایشگاه کنترل غذا و داروی استان بوشهر انتقال و تا زمان کوتاه آنالیز، در دمای ۲۰°C- نگهداری گردیدند. آزمون‌ها، در بهار و تابستان سال ۱۳۹۴ در بخش سم‌شناسی و آنالیز دستگاهی آزمایشگاه معاونت غذا و داروی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان بوشهر و آزمایشگاه همکار شاخه زیتون لیان به اجرا در آمد. از محدودیت‌های این مطالعه، مشکلات مربوط به نمونه‌گیری در یک محیط دریایی است. همچنین آنالیز نمونه‌های به دست آمده از نواحی مختلف هر منطقه، به تفکیک خوشایندتر است هر چند که آنالیز کروماتوگرافی با حساسیت زیاد روش، به نتایج، اعتبار لازم را می‌بخشد.

شکل ۱) نمونه‌هایی از کاهوی دریایی (sea lettuce) به دست آمده از سواحل بوشهر

روش‌ها

در این پژوهش، برخی فاکتورهای فیزیکوشیمیایی روغن استحصالی، شامل میزان روغن تام، پروفایل اسیدهای چرب، اندیس اسیدی (AV)، اندیس پراکسید (PV) و ضریب شکست (RI) مورد بررسی قرار گرفتند. برای تعیین اندیس‌های پراکسید و اسیدی به

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-04-17]

[DOI: 10.29252/ismj.20.2.143]

ترتیب از روش‌های استاندارد cd ۸۶-۹۰ و cd ۳-۲۵ انجمن شیمی روغن آمریکا استفاده گردید (۱۳). همچنین، ضریب شکست نوری روغن، در دمای ۲۶°C توسط رفراکتومتر (Germany، Series Abbe، Kruss AR) تعیین گردید.

جهت استخراج روغن نمونه از دستگاه سوکسله مدل Buchi در درجه حرارت ۷۰°C، طی سه مرحله تبخیر حلال، آبکشی و خشک کردن استفاده گردید (۱۴).

جهت اندازه‌گیری چربی کل، ابتدا کاهوی دریایی، 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 بدست آمد (۱۴).

درصد روغن (٪)= (وزن روغن استخراجی/ وزن نمونه)×۱۰۰

عدد پراکسید، میلی‌اکی والان پراکسید موجود در یک کیلوگرم روغن و اندیس اسیدی مقدار میلی‌گرم پتاس لازم برای خنثی کردن اسیدهای چرب آزاد موجود در یک گرم ماده چرب است. جهت تعیین اندیس اسیدی، پس از اضافه نمودن ۱۵-۱۰ میلی‌لیتر از هگزان نرمال به روغن کاهوی دریایی، ۵ قطره فنل فتالئین اضافه گردید. محلول به دست آمده، توسط سود ۰/۱ نرمال تیتر گردید. تا زمانی که محلول به مدت ۱۳ ثانیه به رنگ صورتی کمرنگ پایدار در آمد، تیتراسیون متوقف شد و میزان آن بر حسب میلی‌گرم بر گرم سود، محاسبه گردید (۱۳).

اسیدیته= حجم سود مصرفی (v)× نرمالیته (n)×۱۰۰۰/ وزن نمونه (w)

برای تعیین عدد پراکسید، مقدار یک گرم نمونه روغن در ارلن مایر در سمبادهٔ ۲۵۰ میلی‌لیتری وزن شده و ۶ میلی‌لیتر حلال (مخلوط اسید استیک و کلروفرم (۲:۱))، به آن اضافه گردید. سپس حدود ۰/۱ میلی‌لیتر پتاسیم یدید یک نرمال، به آن اضافه کردیم و مخلوط به مدت یک دقیقه ساکن سپس به هم زده شد. مقدار ۶ میلی‌لیتر آب مقطر و چند قطره چسب نشاسته به محلول اضافه و با محلول سدیم تیوسولفات ۰/۰۲ نرمال تیتر گردید. وقتی که رنگ نمونه به یک حالت شفاف و زلال رسید تیتراسیون متوقف شد. عدد پراکسید به طریق زیر محاسبه می‌شود (۱۵-۱۳).

اندیس پراکسید= (meq/kg) حجم تیتراسیون
مصرفی×نرمالیته×۱۰۰۰

متیل استر نمودن اسیدهای چرب

یک گرم از روغن به دست آمده در یک بالن با ۲۰ میلی‌لیتر پتاس متانولی یک درصد وزنی حجمی، به مدت ۲۵ دقیقه رفلاکس و سپس ۱۲ میلی‌لیتر فلوئور برم ازطریق مبرد به محتویات بالن اضافه و به مدت ۱۰ دقیقه به آرامی، جوشانده شد. پس از قطع حرارت، به فاز آبی محلول نمک طعام افزوده گردید. فاز هگزان بالایی که حاوی اسیدهای چرب متیل استر شده بود را برداشته و بلافاصله مقدار یک میکرولیتر به دستگاه گاز کروماتوگرافی GC/FID تزریق شد (۱۴).

آنالیز پروفایل اسیدهای چرب

مقدار یک میکرولیتر از نمونه متیل استر شده توسط سرنگ میکرولیتری به دستگاه گاز کروماتوگرافی GC/FID تزریق شد. دستگاه کروماتوگرافی گازی مدل Varian، CP-3800 مجهز به آشکار ساز یونیزاسیون شعله‌ای (FID) ستون موئینه (Australia، SGE Melbourn، Bpx 70) 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) بود. از گاز هلیوم با فشار ۲۵ بار با درجه خلوص ۹۹/۹۹ درصد به عنوان گاز حامل استفاده شد. دمای دتکتور و انژکتور FID به ترتیب 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

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-04-17]
[DOI: 10.29252/ismj.20.2.143]

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. شدت جریان گازهای نیتروژن، هیدروژن و هوا در FID دتکتور به ترتیب ۲۵، ۳۰ و ۳۰۰ میلی‌لیتر بر دقیقه بود. پس از تزریق نمونه به دستگاه کروماتوگرافی گازی، منحنی رسم شده و زمان بازداری مربوط به هر اسید چرب با منحنی مربوط به اسید چرب استاندارد و زمان بازداری آن مقایسه گردید. به این ترتیب نوع و میزان اسیدهای چرب موجود در نمونه مورد آزمایش مشخص شد (۱۳ و ۱۴).

آنالیز آماری

نتایج آماری با استفاده از آزمون تجزیه واریانس مورد بررسی قرار گرفت. در تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۲۰ و جهت رسم نمودار از نرم‌افزار Excel استفاده گردید. در نهایت مقایسه میانگین مربوط به اسیدهای چرب با آزمون کروسکال والیس (kruskal wallis) انجام گرفت ($P<۰/۰۵$).

یافته‌ها

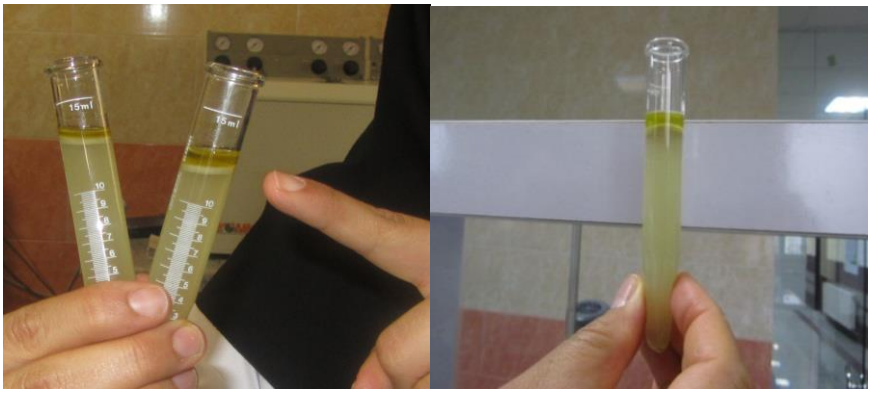
میزان چربی کل

میانگین میزان چربی کل در روغن‌های استخراج شده از نمونه‌های کاهوی دریایی (Sea lettuce)، در هر سه منطقه بندرگاه، شورای شهر و نفتکش بوشهر، معادل ۳ درصد تعیین گردیدند (شکل ۲).

میزان اندیس‌های پراکسید و اسیدی

میانگین اندیس پراکسید مخلوط روغن‌های استخراجی از کاهوی دریایی، در مناطق سه گانه شورای شهر، بندرگاه و نفتکش استان بوشهر، به ترتیب ۰/۷۵±۰/۰۳۴، ۰/۷۴±۰/۰۸۷ و ۰/۷۵±۰/۰۵۷ محاسبه گردیدند.

میانگین اندیس اسیدی روغن‌های استخراجی حاصل از کاهوی دریایی، در مناطق سه گانه شورای شهر، بندرگاه و نفتکش استان بوشهر به ترتیب معادل ۰/۷۳±۰/۰۲۲، ۰/۷۳±۰/۰۶۷ و ۰/۷۲±۰/۰۹۸ محاسبه گردیدند.



شکل ۲) روغن‌های استخراج شده از نمونه‌های کاهوی دریایی ***(Sea lettuce)***، در سه منطقه بندرگاه، شورای شهر و نفتکش بوشهر.

ضریب شکست نوری

ضریب شکست نوری نمونه‌های روغن کاهوی دریایی با استفاده از رفراکتومتر، در دمای ۲۶ °C در مناطق سه‌گانه، میزان ۱۴۱۲ قرائت گردید.

پروفایل اسیدهای چرب

همان‌گونه که در جدول (۱) نشان داده شده است در منطقه شورای شهر استان بوشهر، اسیدهای چرب کاپروئیک اسید (C6)، کاپریک اسید (C10)، لوریک

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-04-17]

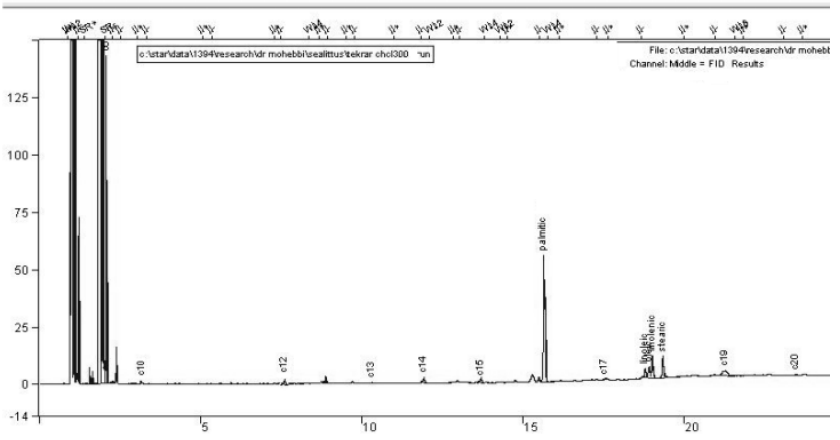
[DOI: 10.29252/ismj.20.2.143]

اسید (C12)، تری دیسیلیک اسید (C13)، میریستیک اسید (C14)، پنتادسیلیک اسید (C15)، پالمتیک اسید (C16)، مارگاریک اسید (C17)، استئاریک اسید (C18)، نونادسیلیک اسید (C19)، آراشیدیک اسید (C20)، هنیکوسیلیک اسید (C21)، اولئیک اسید (C18:1)، لینولئیک اسید (C18:2)، لینولنیک اسید (C18:3) با میانگین مقادیر مختلف، به دست آمده‌اند (جدول ۱).

جدول ۱) میزان اسیدهای چرب (میانگین±انحراف معیار) موجود در روغن کاهوی دریایی (*Sea lettuce*) در منطقه شورای شهر. بوشهر- ایران

ردیف	نوع اسید چرب	میانگین درصد اسیدچرب	±SD	ردیف	نوع اسید چرب	میانگین درصد اسید چرب	±SD
۱	C_6	۳۴/۵۰۱۳	۰/۵۱۸۰	۹	نامشخص	۰/۴۱۰۶	۰/۰۰۷۸
۲	C_{10}	۰/۰۵۶۸	۰/۰۱۹۱	۱۰	$C_{18:2n6c}$	۲/۰۶۱۰	۰/۰۳۲۷
۳	C_{12}	۰/۱۹۴۸	۰/۰۵۲۸	۱۱	$C_{18:1n9c}$	۳/۳۳۷۵	۰/۰۳۹۹
۴	C_{13}	۰/۱۹۲۶	۰/۰۴۴۵	۱۲	$C_{18:3n3}$	۵/۵۹۲۴	۰/۱۶۸۶
۵	C_{14}	۰/۹۹۳۵	۰/۱۰۹۲	۱۳	$C_{18:0}$	۵/۸۰۱۷	۰/۰۸۷۸
۶	C_{15}	۰/۷۵۵۴	۰/۰۴۵۱	۱۴	C_{19}	۴/۴۷۷۵	۰/۱۶۳۷
۷	C_{16}	۳۹/۹۶۶۷	۰/۳۴۰۰	۱۵	C_{20}	۰/۴۶۵۷	۰/۰۱۰۰
۸	C_{17}	۰/۲۰۵۸	۰/۰۰۸۴	۱۶	C_{21}	۰/۵۵۷۸	۰/۰۱۲۵

شکل (۳) یک نمونه کروماتوگرام مربوط به پروفایل اسیدهای چرب موجود درکاهوی دریایی منطقه شورای شهر استان بوشهر را نشان می‌دهد.



شکل ۳) نمونه کروماتوگرام مربوط به پروفایل اسیدهای چرب موجود در کاهوی دریایی بدست آمده از منطقه شورای شهر. بوشهر-ایران

در منطقه نفتکش استان بوشهر، اسیدهای چرب کاپروئیک اسید (C6)، کاپریک اسید (C10)، لوریک اسید (C12)، تری دیسیلیک اسید (C13)، میریستیک اسید (C14)، پنتادسیلیک اسید (C15)، پالمتیک اسید (C16)، مارگاریک اسید (C17)، استئاریک اسید (C18)، نونادسیلیک اسید (C19)، آراشیدیک اسید

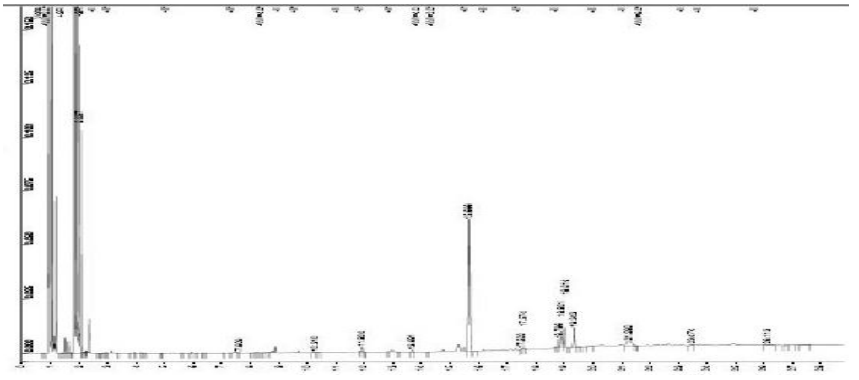
[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-04-17]
[DOI: 10.29252/ismj.20.2.143]

(C20)، هنیکوسیلیک اسید (C21)، اولئیک اسید (C18:1)، لینولئیک اسید (C18:2)، لینولنیک اسید (C18:3)، با میانگین مقادیر متفاوت یافت گردیدند (جدول ۲).

جدول ۲) میزان اسیدهای چرب موجود درکاهوی دریایی (*Sea lettuce*)، در منطقه نفتکش. بوشهر-ایران

ردیف	نوع اسید چرب	میانگین درصد اسید چرب	±SD	ردیف	نوع اسید چرب	میانگین درصد اسید چرب	±SD
۱	C_6	۳۰/۳۷۵۳	۰/۳۳۰	۹	نامشخص	۰/۳۳۲۵	۰/۰۵۷
۲	C_{10}	۰/۰۳۹۹	۰/۰۱۷	۱۰	$C_{18:2n6c}$	۱/۳۱۶۵	۰/۰۲۸
۳	C_{12}	۲/۹۵۶۹	۰/۰۸۲	۱۱	$C_{18:1n9c}$	۲/۰۰۸۷	۰/۰۶۶
۴	C_{13}	۳/۲۵۶۳	۰/۰۶۳	۱۲	$C_{18:3n3}$	۵/۳۱۴۱	۰/۰۵۷
۵	C_{14}	۴/۳۵۱۷	۰/۰۴۶	۱۳	$C_{18:0}$	۵/۹۴۷۱	۰/۰۳۷
۶	C_{15}	۰/۶۷۱۰	۰/۰۶۶	۱۴	C_{19}	۵/۴۰۶۳	۰/۰۷۹
۷	C_{16}	۳۴/۳۷۵۲	۰/۳۹۴	۱۵	C_{20}	۰/۲۴۵۴	۰/۰۳۶
۸	C_{17}	۰/۱۹۲۸	۰/۰۲۳	۱۶	C_{21}	۲/۲۱۸۷	۰/۰۴۹

شکل (۴)، نمونه‌ای از یک کروماتوگرام مربوط به پروفایل اسیدهای چرب موجود درکاهوی دریایی منطقه نفتکش استان بوشهر را نشان می‌دهد.



شکل ۴) نمونه‌ای از یک کروماتوگرام مربوط به پروفایل اسیدهای چرب موجود درکاهوی دریایی بدست آمده از منطقه نفتکش. بوشهر-ایران

همچنین، در منطقه بندرگاه استان بوشهر اسیدهای چرب کاپروئیک اسید (C6)، کاپریک اسید (C10)، لوریک اسید (C12)، تری دیسیلیک اسید (C13)، میریستیک اسید (C14)، پنتادسیلیک اسید (C15)، پالمتیک اسید (C16)، مارگاریک اسید (C17)، استئاریک اسید (C18)، نونادسیلیک اسید (C19)، آراشیدیک اسید (C20)، هنیکوسیلیک اسید (C21)، اولئیک اسید (C18:1)، لینولئیک اسید (C18:2) و لینولنیک اسید (C18:3) با میانگین مقادیر مختلف نشان داده شده در جدول ۳ گزارش گردیدند (جدول ۳).

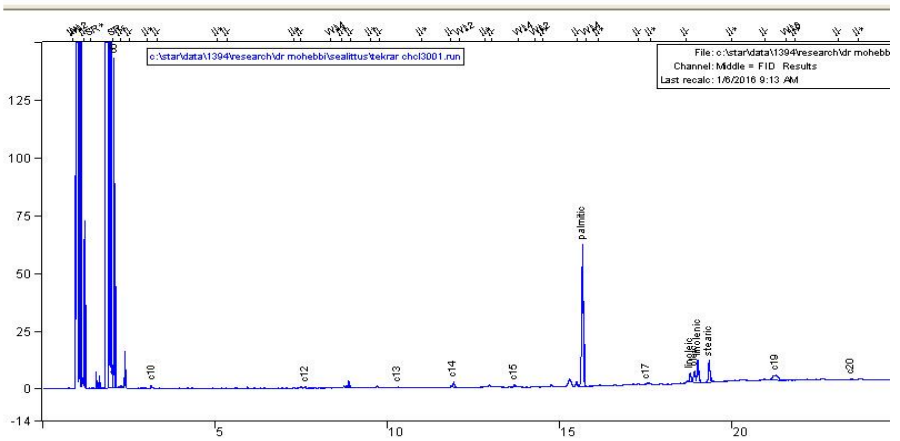
[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-04-17]

[DOI: 10.29252/ismj.20.2.143]

جدول ۳) میزان اسید چرب موجود درکاهوی دریایی (***Sea lettuce***)در منطقه بندرگاه استان بوشهر. بوشهر-ایران

ردیف	نوع اسید چرب	میانگین درصد اسید چرب	±SD	ردیف	نوع اسید چرب	میانگین درصد اسید چرب	±SD
۱	C6	۳۱/۱۵۷۵	۰/۱۴۴۴	۹	نامشخص	۰/۳۳۸۱	۰/۰۶۰۷
۲	C10	۹/۴۱۰۵	۰/۰۸۲۲	۱۰	C18:2n6c	۰/۵۸۰۶	۰/۰۵۱۶
۳	C12	۱/۳۶۱۹	۰/۰۴۲۸	۱۱	C18:1n9c	۴/۳۵۴۲	۰/۱۰۱۷
۴	C13	۲/۲۹۵۵	۰/۰۶۵۰	۱۲	C18:3n3	۳/۱۴۹۵	۰/۰۸۳۰
۵	C14	۳/۸۱۲۴	۰/۰۶۶۶	۱۳	C18:0	۳/۱۷۱۰	۰/۰۶۹۳
۶	C15	۱/۱۲۱۷	۰/۰۵۸۱	۱۴	C19	۳/۵۳۰۶	۰/۲۸۲۸
۷	C16	۳۲/۳۰۷۸	۰/۳۲۹۲	۱۵	C20	۱/۲۱۱۴	۰/۰۹۲۹
۸	C17	۰/۴۰۴۳	۰/۰۳۸۷	۱۶	C21	۱/۰۱۳۱	۰/۰۵۹۰

شکل (۵)، نمونه‌ای از کروماتوگرام مربوط به پروفایل اسیدهای چرب موجود در کاهوی دریایی منطقه بندرگاه استان بوشهر را نشان می‌دهد.



شکل ۵) نمونه‌ای از یک کروماتوگرام مربوط به پروفایل اسیدهای چرب موجود درکاهوی دریایی بدست آمده از منطقه بندرگاه استان بوشهر.

بحث

در سال‌های اخیر جهت دستیابی و شناسایی روغن‌های با خواص ویژه، تلاش‌های زیادی صورت گرفته است. بسیاری از این روغن‌ها، دارای نسبت‌های مناسبی از اسیدهای چرب و مطلوب از نظر تغذیه‌ای، پزشکی یا صنعتی می‌باشند. با توجه به مطالعات گذشته و نیز اطلاعات منابع بومی در برخی کشورهای ساحلی، کاهوی دریایی، دارای خواص مفید و ویژه‌ای از دیدگاه پزشکی، آرایشی بهداشتی و تغذیه‌ای بوده است.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-04-17]

[DOI: 10.29252/ismj.20.2.143]

در مطالعه اخیر، بیشترین نوع اسیدهای چرب کاهوی دریایی در منطقه شورای شهر به ترتیب C16:0، C6:0، C18:0، C18:3n3، C19:0، C18:1n9c و C18:2n6c بودند. بیشترین نوع اسید چرب در کاهوی دریایی منطقه نفتکش به ترتیب C16:0، C6:0، C18:0، C19، C18:3n3، C14، C13، C12، C21، C18:1n9c و C18:2n6c و همچنین بیشترین نوع اسیدهای چرب در کاهوی دریایی منطقه بندرگاه به ترتیب C16:0، C6:0، C10:0، C18:1n9c، C14:0، C19:0، C18:0، C18:3n3، C13:0، C12:0، C20:0، C15:0 و C21:0 بودند.

اسید چرب C10 در کاهوی دریایی منطقه بندرگاه، به میزان ۹/۴۱ درصد و در مناطق شورای شهر و نفت‌کش مقدار آن کمتر از یک بود که می‌تواند نشان دهنده تفاوت در تعداد و میزان پروفایل اسیدهای چرب در مناطق مختلف، در یک گونه باشد.

از بین اسیدهای چرب به دست آمده از کاهوی دریایی، حدود ۹۱-۸۷ درصد اسید چرب اشباع (SFA) و ۱۰-۸ درصد اسید چرب غیراشباع (UFA) بودند که اسیدهای چرب اشباع موجود شامل (C6)، (C10)، (C12)، (C13)، (C14)، (C15)، (C16)، (C17)، (C18)، (C19)، (C20)، (C21) و اسیدهای چرب غیراشباع، شامل (C18:1)، (C18:2)، (C18:3) بودند که از این میان، اسیدهای چرب غیراشباع اولئیک اسید (C18:1) جزء اسیدهای چرب با یک پیوند دوگانه (MUFA) و اسیدهای چرب لینولئیک و لینولنیک جزء اسیدهای چرب با دو یا چند پیوند دو گانه (PUFA) بودند (جدول ۴). بیشترین میزان اسیدچرب، مربوط به اسیدهای چرب اشباع C16 و C6 بودند.

امگا-3 و امگا-6 در روغن کاهوی دریایی

مطالعه اخیر نشان داد که اسیدهای چرب لینولنیک و لینولئیک ، به مقدار قابل ملاحظه‌ای در روغن این جلبک وجود دارند. لینولنیک اسید (ω3) و لینولئیک اسید (ω6)، هر دو اسیدهای چرب ضروری (EFA) برای بدن به شمار می‌آیند، به این معنی که بدن قادر به تولید آنها نیست و باید از طریق مواد غذایی تأمین گردند (۱۶). میانگین میزان امگا-3 و امگا-6 در روغن کاهوی دریایی در هر سه منطقه در جدول (۴) دیده می‌شود. کمبود اسیدهای چرب ضروری به خصوص امگا-۳ بسیار رایج است. حداقل میزان صحیح اسید لینولنیک (امگا ۳) و اسید لینولئیک (امگا ۶) از طریق رژیم غذایی برای هر فرد بالغ به‌طور روزانه مقدار ۱/۵ گرم از هر کدام است. کمبود میزان اسیدهای چرب ضروری و ناهماهنگ بودن نسبت امگا-۶ به امگا-۳ باعث بروز ناراحتی‌هایی جدی مانند سکته قلبی، سرطان، مقاومت به انسولین، آسم، بیماری لوپوس، اسکیزوفرنی، افسردگی، افسردگی‌های پس از بارداری، پیری زودرس، گرفتگی عروق، چاقی، دیابت، آرتروز و آلزایمر می‌شود. اسیدهای چرب ω6 یکی از متداولترین اسیدهای چرب چند غیر اشباع هستند که در تراکم پلاکت‌های خونی، تشکیل لخته و انقباض رگ‌های خونی نقش دارند (۱۷ و ۱۸). معرفی منابع جدید و قابل دسترس اسیدهای چرب امگا ۳ و امگا ۶ می‌تواند گامی مؤثر در بهبود سلامت جامعه باشد (۱۷، ۱۹ و ۲۰). کاهوی دریایی به دلیل غنای ترکیبات مذکور، می‌تواند یک منبع پیشنهادی در رژیم غذایی این افراد باشد.

پالمتیک اسید (C16:0)، بیشترین مقدار اسید چرب موجود در هر سه منطقه مورد بررسی

پالمتیک اسید، در هر سه منطقه با میانگین حدود ۳۵ درصد، دارای بیشترین مقدار بود. این اسید چرب اشباع ۱۶ کربنه، در صنایع غذایی کاربردهای فراوانی دارد همچنین پالمتیک اسید می‌تواند در صنایع آرایشی، بهداشتی به عنوان عامل ضدکف، فاکتور قوام دهنده در

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-04-17]

[DOI: 10.29252/ismj.20.2.143]

لوازم آرایشی نظیر کرم‌ها، رژ لب و یا بهداشتی چون خمیر دندان و واکس‌ها به‌کار رود (۲۱).

مقایسه مطالعه حاضر با برخی مطالعات مشابه

در جدول (۴)، مقایسه درصدهای چربی، اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع، اسیدهای غیراشباع با یک پیوند دوگانه و چند پیوند دوگانه، بیشترین درصد اسید چرب موجود در کاهوی دریایی و میزان‌های امگا ۳ و امگا ۶ در مطالعه حاضر با مطالعات دیگر در مناطق مختلف، نشان داده شده است.

جدول ۴) مقایسه پروفایل اسیدهای چرب مطالعه حاضر با دیگر مطالعات مورد بررسی

نوع مطالعه	مکان	چربی ٪	SFA ٪	UFA ٪	MUFA ٪	PUFA ٪	بیشترین اسید چرب (٪)	ω_3 ٪	ω_6 ٪	ω_6/ω_3
(۲۲)	خلیج فارس	۳/۶	۶۶/۳	۳۳/۶	۲۳/۸	۹/۸	(۵۰) C_{16}	۴/۸	۵/۱	۱/۱
(۲۳)	یمن	۴	۵۲/۹	۴۳/۵	۲۰/۷	۲۲/۸	(۴۶) C_{16}	۱۱/۲	۶/۵	۰/۵۸
(۲۴)	دریای شمال ایران	۰/۹۹	۴۸/۳۴	۲۹/۹۵	۵/۱۱	۲۴/۸۴	(۳۴) C_{16}	۲/۷۷	۴/۸۹	۱/۷۶
(۲۵)	سواحل پرتقال	–	۵۹/۰۴	۴۰/۹۶	۱۷/۳۱	۲۳/۶۵	(۵۰/۱۱) C_{16}	۱۸	۵/۶۵	۰/۳۱
مطالعه اخیر	شورای شهر	۳	۸۸/۵۸	۱۰/۹۸	۳/۳۳	۷/۶۵	(۳۹/۹۶) C_{16}	۵/۵۹	۲/۰۶	۰/۳۶
مطالعه اخیر	نفتکش	۳	۹۰/۳۶	۸/۶۲	۲	۶/۶۲	(۳۴/۳۷) C_{16}	۵/۳۱	۱/۳۱	۰/۲۴
مطالعه اخیر	بندرگاه	۳	۹۱/۱۳	۸/۰۸	۴/۳۵	۳/۷۳	(۳۲/۳) C_{16}	۳/۱۴	۰/۵	۰/۱۵

در مطالعه روحانی و همکاران (۲۲)، بانامون (۲۳)، تبرسا و همکاران (۲۴)، مورالیدار (Muralidhar) و همکاران (۱۲)، پریرا (Pereira) و همکاران (۲۵) و دیگر مطالعات، بر روی کاهوی دریایی مناطق دیگر نشان داده است که مقادیر اسیدهای چرب اشباع (SFA) بیشتر از اسیدهای چرب غیراشباع (UFA) بوده و فراوان‌ترین میزان اسید چرب را پالمتیک اسید با مقادیر به ترتیب ۵۰، ۴۵، ۳۴، ۵۷/۸ و ۵۰/۱۱ درصد به خود اختصاص داده است. مقایسه این یافته‌ها با مطالعه حاضر که بیشترین میزان اسید چرب، مربوط به اسیدچرب اشباع (SFA) بوده و مخصوصاً پالمتیک اسید- با میانگین مقدار ۳۵ درصد مطابقت دارد. در بررسی و مقایسه نتایج اخیر با نتایج روحانی ، بر روی نمونه‌های کاهوی دریایی سواحل خلیج‌فارس، مشخص گردید که میزان روغن کل در هر دو مطالعه معادل ۳ درصد می‌باشد (۲۲).

نتایج مطالعه خیری و همکاران (۲۶) در سواحل اسکندریه مصر نشان داد که میزان چربی کل کاهوی دریایی مورد آزمون، معادل ۴ درصد است. همانند مطالعه اخیر، میزان اسید چرب اشباع بیشتر از اسید چرب غیراشباع بود و بیشترین مقدار اسید چرب اشباع در این مطالعه همانند مطالعه حاضر، پالمتیک اسید ولی با میانگین حدود ۷۰ درصد بود.

در مطالعه پریرا و همکاران (۲۵)، بر روی اسیدهای چرب کاهوی دریایی سواحل پرتغال، مشخص گردید که اسید چرب غالب در روغن کاهوی دریایی، پالمتیک اسید با میزان ۵۹ درصد می‌باشد که در مطالعه اخیر نیز پالمتیک اسید بیشترین مقدار را در بین سایر اسیدهای چرب با میانگین ۳۵ درصد دارا بود.

نتایج مطالعات حاضر نشان می‌دهد در هر سه منطقه نمونه‌برداری شده (شورای شهر، نفت‌کش و بندرگاه)، میزان امگا ۳ (ω_3) بیشتر از امگا ۶ (ω_6) بوده است، میزان امگا ۳ (ω_3) به ترتیب معادل ۵/۵، ۵/۳ و ۳/۱۴و میزان امگا ۶ (ω_6) به ترتیب معادل ۲/۰۶، ۱/۳۱، ۰/۵ گزارش گردید که با مطالعه پریرا و همکاران (۲۵)، به ترتیب با میزان ۱۸ و ۵/۶۵ مطابقت داشت ولی در مطالعهٔ روحانی و همکاران (۲۲)، که در سواحل خلیج‌فارس انجام گردید

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-04-17]

[DOI: 10.29252/ismj.20.2.143]

مطابقت نداشت و میزان امگا ۳ کمتر از میزان امگا ۶ بود (۴/۸ و ۵/۱). این موضوع را می‌توان به تغییرات فصلی و تغییر عوامل زیست محیطی و غیره نسبت داد.

مطالعه بانامون (Banamoon) (۲۳)، بر روی میزان چربی و ترکیب اسیدهای چرب ۲۰ گونه جلبک سواحل یمن، شامل چندین گونه جلبک‌های سبز، قرمز و قهوه‌ای نشان داد که از بین جلبک‌های سبز مورد آنالیز به روش GC-FID، جلبک اولوا لاکتوکا دارای میزان روغنی حدود ۴ درصد و اسیدهای چرب غالب در این گونه جلبک شامل C16، C18، C18:1، C18:2 و C18:3 به ترتیب با مقادیر ۴۶/۳، ۱/۵، ۱۹/۲، ۶/۵ و ۱۱/۲ بودند. در مطالعه اخیر مقدار اسیدهای چرب ذکر شده به ترتیب ۳۹/۹۶، ۵/۸، ۳۳/۳، ۲/۰۶ و ۵/۵۹ درصد گزارش گردیدند.

آنالیز روغن استخراجی جلبک اولوا لاکتوکا در مطالعه تبرسا و همکاران (۲۴) نشان داد که میزان اسیدهای چرب C12، C14، C16، C18، C18:2 و C18:3 به ترتیب برابر با ۶/۰۳، ۵/۵۳، ۳۴/۳۳، ۲/۴۴، ۴/۸۹ و ۲/۷۷ درصد بودند که در مقایسه با مطالعه اخیر، در منطقه نفتکش، این مقادیر به ترتیب برابر با ۲/۹۵، ۴/۳۵، ۳۴/۳۷، ۵/۹۴، ۱/۳۱، ۵/۳۱ درصد بودند.

مورالیدار و همکاران (۱۲)، در سواحل شرقی هند بر روی میزان چربی و ترکیب اسیدهای چرب سه گونه جلبک اولوا لاکتوکا (*Ulva lactuca*)، سارگاسوم ویجتی (*Sargassum wightii*) و کاپافیکوس آلوارزی (*Kappaphycus alvarezii*)، مطالعاتی انجام دادند. آنها میزان اسید چرب امگا ۶ را نیز به ترتیب برابر با ۵/۴۸، ۵/۵۳، ۵/۱ و میزان امگا ۳ را در دو گونه اول به ترتیب معادل ۳/۱۵ و ۴/۲۵ گزارش نمودند. در مطالعه اخیر میزان امگا ۳ در مناطق شورای شهر، نفتکش و بندرگاه به ترتیب ۵/۵۹، ۵/۳۱ و ۳/۱۴ و میزان امگا ۶ برابر با ۲/۰۶، ۱/۳۱ و ۰/۵ درصد گزارش گردید. در مطالعه مورالیدار میزان امگا ۳ در گونه اولوا لاکتوکا با میزان امگا ۳ در مطالعه اخیر در منطقه بندرگاه با مقادیر به ترتیب ۳/۱۵ و ۳/۱۴ درصد مطابقت دارد.

نکته قابل توجه این است که در هیچ یک از مطالعات مورد بحث، اسید چرب کاپروئیک اسید (C6) یافت نگردیده بود در حالی که در مطالعه حاضر بعد از پالمتیک اسید، بیشترین مقدار اسید چرب مربوط به این اسید چرب، با میانگین مقدار ۳۲ درصد بود. کاربرد اصلی کاپروئیک اسید در طعم دهنده‌های مصنوعی و در تولید مشتقات هگزیل مانند هگزیل فنول‌ها است. اسیدهای چرب متوسط زنجیر (C6-C12) دارای خواص ضد سرطانی، بر روی سلول‌های سرطان پستان انسان، سلول‌های پوستی و روده بزرگ نیز می‌باشند. این اسیدهای چرب می‌توانند در روند سوزاندن کالری اضافی و در نتیجه کاهش وزن کمک نمایند (۲۷). ورزشکاران استقامتی و بدن‌سازان، به دلیل اینکه این اسیدهای چرب (C6–C12) باعث ترویج اکسیداسیون چربی و کاهش مصرف مواد غذایی و نیز سوزاندن کالری اضافی و در نتیجه کاهش وزن می‌شوند، از محصولات حاوی این اسیدهای چرب به عنوان یک مکمل کاهش وزن استفاده می‌نمایند (۲۸).

در این مطالعه، کاپریک اسید (C10) در مناطق شورای شهر و نفتکش استان بوشهر به میزان ناچیزی (۰/۰۵، ۰/۰۳) یافت شد، همچنین این اسید چرب در هیچ یک از مطالعات مورد بررسی، یافت نگردیده بود. در حالی که در مطالعه اخیر، منطقه بندرگاه، این اسید چرب به میزان ۹/۴۱ درصد یافت شد. این اسید چرب دارای خواص درمانی متعددی از جمله توانایی آن برای درمان رشد بیش از حد قارچ شبه مخمر (کاندیدا) در روده است. این اسید چرب با حل نمودن غشای سلولی این مخمر، باعث مرگ و از بین رفتن آن می‌گردد (۲۹).

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-04-17]

[DOI: 10.29252/ismj.20.2.143]

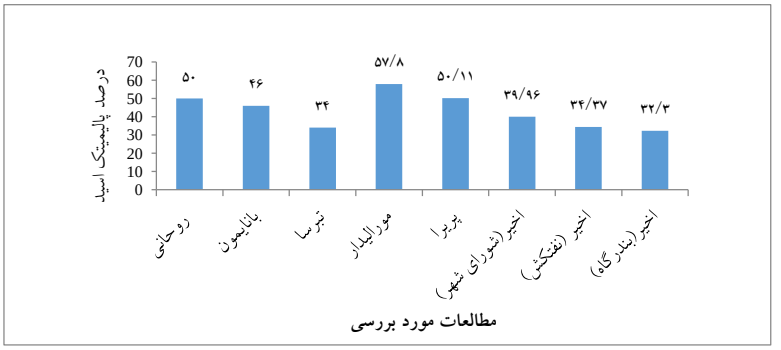
بررسی پنج اسیدچرب مشترک در مطالعات مورد بررسی

مطالعات بررسی شده، وجود اسیدهای چرب C16، C18، C18:1، C18:2 و C18:3 را بطور مشترک در همه گونه‌ها، ولی با مقادیر مختلف نشان دادند. در بین مطالعات مورد بررسی، قابل ملاحظه‌ترین اسید چرب، یعنی پالمتیک اسید (C16)، گونه اولوا لاکتوکا، به ترتیب مربوط به مطالعات تبرسا و همکاران (۲۴) با میزان ۳۴/۳۳ درصد، مطالعه اخیر در منطقه نفتکش، با میزان ۳۴/۳۷ درصد و پس از آن مربوط به منطقه بندرگاه استان بوشهر با میزان ۳۲/۳ درصد بود.

مطابق بسیاری از منابع پزشکی، رژیم‌های غذایی دارای چربی‌های اشباع مانند پالمتیک اسید خطر ابتلا به بیماری قلبی و عروقی را افزایش می‌دهند. با این حال، مصرف پالمتیک اسید می‌تواند فواید آنتی اکسیدانی و ضد آترواسکلروزی خفیفی داشته باشد. از دیگر فواید پالمتیک اسید می‌توان به کاهش پیری سطح پوست و در نتیجه استفاده از آن در مواد آرایشی اشاره نمود. به علاوه، پالمتیک اسید، یک عنصر مهم در مواد پاک کننده، صابون و محصولات تمیز کننده، به عنوان یک سورفاکتانت می‌باشد (۳۰).

بررسی اثرات مصرف بالای اسیدچرب در افراد داوطلب سالم نشان داده است که مصرف همزمان پالمتیک اسید با لینولئیک اسید، موجب افزایش کلسترول نمی‌گردد (۳۱). با توجه موارد مذکور و نتایج آنالیز روغن استخراجی کاهوی دریایی سواحل بوشهر، می‌توان گفت که وجود پالمتیک اسید موجود در روغن کاهوی دریایی، ممکن است موجب افزایش کلسترول نگردد.

نتایج مطالعه هارادا (Harada) و همکاران بر روی اثر ضد سرطانی پالمتیک اسید استخراج شده از عصاره جلبک دریایی و فعالیت بیولوژیکی، نشان داد که در غلظت‌های ۵۰-۱۲/۵ میکروگرم/ میلی‌لیتر پالمتیک اسید، هیچ سمیت سلولی به سلول‌های فیبروپلاست پوست انسان (HDF) وارد نمی‌شود. علاوه بر این، پالمتیک اسید باعث آپوپتوز در سلول لوسمی روده انسان MOLT-4 در ۵۰ میکروگرم/ میلی‌لیتر گردید. این اسید چرب در آینده ممکن است یک ترکیب از داروهای ضد سرطانی باشد (۳۲). نمودار (۱)، میزان پالمتیک اسید در مطالعه حاضر را با سایر مطالعات مورد بررسی، نشان می‌دهد.



نمودار ۱) مقایسه مقدار پالمیتیک اسید (C16) در مطالعه اخیر، با برخی مطالعات مشابه

Fig 1) Comparison of the palimitic acid content (C16) in the current study, with some similar studies

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-04-17]

[DOI: 10.29252/ismj.20.2.143]

استئاریک اسید (C18:0) نیز به عنوان یک اسید چرب مشترک در همه گونه‌های مورد بررسی بود که مقدار آن در مطالعه روحانی و همکاران ۲/۸ درصد، در مطالعه اخیر در منطقه بندرگاه برابر با ۳/۱۷ درصد و ۲/۴۴ در مطالعه تبرسا و همکاران بود (۲۴). استئاریک اسید در صنایع غذایی، همراه با قند ساده یا شربت ذرت، در تولید آب نبات به کار می‌رود. نقش استئاریک اسید در آب نبات سخت شدن نسبی آب نبات می‌باشد. همچنین، استئاریک اسید برای تولید مکمل‌های غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در مطالعات اپیدمیولوژیک و بالینی، مشخص گردیده است که استئاریک اسید، میزان کلسترول LDL را کاهش می‌دهد (۲۴).

نمودار (۲)، میزان استئاریک اسید را در مطالعه حاضر با سایر مطالعات بررسی شده نشان می‌دهد.

نمودار ۲) مقایسه مقدار استئاریک اسید (C_{18}) در مطالعه اخیر، با برخی مطالعات مشابه

Fig 2) Comparison of the stearic acid content (C_{18}) in the current study, with some similar studies

اسید چرب اولئیک (C18:1) نیز از اسیدهای چرب مشترک در بین مطالعات مورد بررسی بود. بر اساس مطالعات، اولئیک اسید در عضلات و مغز باعث ساخت مضاعف میلین و افزایش پلاستیسیته و بازگرداندن متابولیسم سوخت و ساز مناسب در قلب پسران مبتلا به اختلال بیش فعالی (ADHA) می‌گردد (۳۳).

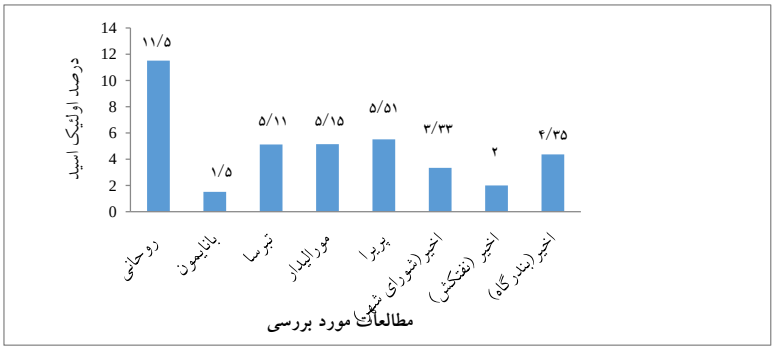
سامیچ (Sumich) و همکاران در مطالعه خود بر روی ارتباط بین غلظت چربی خون در مغز و صفات شخصیتی در نوجوانان پسر مبتلا به اختلال بیش فعالی، به این نتیجه رسیدند که پسران با غلظت بالای اسید اولئیک دارای صفات انعطاف پذیرتری (احساسات مثبت، شور و شوق، اجتماعی بودن و ابراز وجود) و نیز تخیل و هوش مناسب، کنجکاوی و خلاقیت هستند (۳۳).

در مطالعات حیوانی، اولئیک اسید، برای درمان آسیب ریه به کار برده شده است (۳۴). مصرف اولئیک اسید، موجب کاهش خطر ابتلا به سرطان پستان می‌شود (۳۵). در محصولات آرایشی، اولئیک اسید به عنوان یک مرطوب کننده بسیار مؤثر، استفاده می‌شود. همچنین، غذاهای حاوی اولئیک اسید به کاهش فشار خون، سوزاندن چربی، جلوگیری از بیماری کولیت اولسراتیو، کاهش دیابت نوع ۲ و محافظت از غشای سلولی رادیکال‌های آزاد کمک می‌نمایند (۳۶).

نمودار ۳، میزان اسیدهای چرب اولئیک (C18:1) را در مطالعه‌های بررسی شده و مقایسه آن با مطالعه اخیر نشان می‌دهد.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-04-17]

[DOI: 10.29252/ismj.20.2.143]

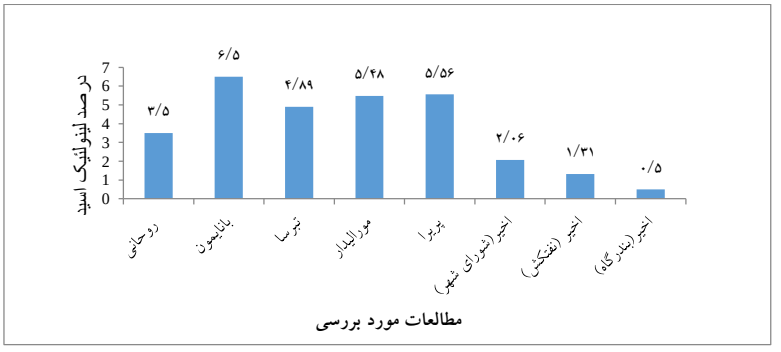


نمودار۳) مقایسه مقدار اولئیک اسید ($C_{18:1}$) در مطالعه اخیر، با برخی مطالعات مشابه.

Fig. 3) Comparison of the oleic acid content ($C_{18:1}$) in the current study, with some similar studies

لینولئیک اسید (C18:2) یا امگا ۶ از دیگر اسیدهای چرب مشترک بین گونه‌های مورد مطالعه بود که مقدار آن در مطالعات مختلف دارای مقادیر متفاوتی می‌باشد. بیشترین میزان مربوط به مطالعه بانامون، در یمن (۲۳) با میزان ۶/۵ درصد و کمترین میزان این اسید چرب در مطالعه اخیر در منطقه بندرگاه استان بوشهر با میزان ۰/۵ درصد بود. لینولئیک اسید، جزو اسیدهای چرب ضروری است که برای سلامتی باید به مقدار مناسب مصرف شود. این اسید چرب به دلیل خواص مفید آن بر روی پوست، در محصولات زیبایی بسیار محبوب و کاربردی می‌باشد. خواص ضدالتهابی، از بین برندگی آکنه و تعدیل رطوبت پوست در استفاده موضعی از خصوصیات محصولات حاوی اسید لینولئیک می‌باشد. رادیکال‌های لینولئات، به عنوان یک آنتی اکسیدان فنول طبیعی به کار برده می‌شود و از اتواکسیداسیون چربی در روغن‌های گیاهی جلوگیری می‌نماید (۳۷).

نمودار (۴) میزان لینولئیک اسید در مطالعه حاضر را با مقدار آنها در دیگر مطالعه‌های مورد بررسی نشان می‌دهد.



نمودار ۴) مقایسه مقدار لینولئیک اسید ($C_{18:2}$) در مطالعه اخیر، با برخی مطالعات مشابه.

Fig 4) Comparison of the linoleic acid content ($C_{18:2}$) in the current study, with some similar studies

اسید چرب مشترک دیگر در بین مطالعات بررسی شده، لینولنیک چرب (C18:3) یا امگا ۳ می‌باشد. این اسید چرب در مطالعات، دارای مقادیر متفاوتی می‌باشد. مقدار آن در مطالعه مورالیدار و مطالعه اخیر در منطقه بندرگاه حدود ۳ درصد گزارش شده است. میزان این اسید چرب در مطالعه پریرا و

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-04-17]
[DOI: 10.29252/ismj.20.2.143]

همکاران برابر با ۱۶/۵ درصد گزارش گردید. لینولنیک اسید به جلوگیری از حملات قلبی، کاهش فشارخون بالا، کاهش کلسترول و کاهش سخت شدن رگ‌های خونی کمک می‌کند. لینولنیک اسید در درمان بیماری مزمن انسدادی ریه (COPD)، سر درد میگرن، سرطان پوست، افسردگی و شرایط آلرژیک و التهابی مانند پسوریازیس و اگزما کاربرد دارد. برخی محققان، اسید لینولنیک را برای کمک به بهبود سرطان پستان نسبت به دارو تاموکسیفن موثرتر دانسته‌اند (۱۹).

نسبت اسیدهای چرب اشباع و غیر اشباع

همان‌گونه که ذکر شد در مطالعه اخیر مجموع میزان اسیدهای چرب اشباع در مناطق شورای شهر، نفتکش و بندرگاه استان بوشهر به ترتیب معادل ۸۸/۵۸، ۹۰/۳۶، ۹۱/۱۳ و مجموع میزان اسیدهای چرب غیراشباع در این سه منطقه به ترتیب برابر با ۱۰/۹۸، ۸/۶۲ و ۸/۰۸ بودند که در مقایسه با مطالعات دیگر، می‌توان بیان نمود که در همه آنها، میزان اسیدهای چرب اشباع بیشتر از اسیدهای چرب غیر اشباع ولی با مقادیر متفاوت، می‌باشند. شایان ذکر است که در بین مطالعات بررسی شده بیشترین میزان SFA در مطالعه اخیردر منطقه بندرگاه با میزان ۹۱/۱۳ درصد و کمترین میزان آن در مطالعه تبرسا و همکاران با میزان ۴۸/۳۴ درصد گزارش گردید. همچنین بیشترین و کمترین میزان UFA (۴۳/۵ و ۸/۰۸) به ترتیب در مطالعه بانامون (۲۳) و مطالعه اخیر در منطقه بندرگاه بوشهر بود.

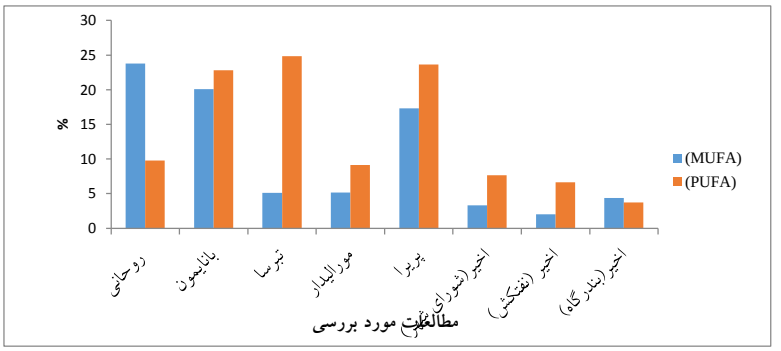
تبرسا و همکاران، مقایسه میزان اسید چرب بین دو جلبک قرمز گراسیلاریا سالیکورنیا (*Gracilaria salicornia*) و جلبک سبز اولوا لاکتوکا را انجام دادند و میزان اسید چرب اشباع و غیراشباع را در جلبک قرمز گراسیلاریا سالیکورنیا به ترتیب ۴۸/۹۲ و ۳۳/۶۶ و در جلبک سبز اولوا لاکتوکا ۴۸/۳۴ و ۲۹/۹۵ گزارش کردند (۲۴). در مطالعه پریرا و همکاران، اسیدهای چرب کاهوی دریایی، به ترتیب شامل ۵۹/۰۴ و ۴۰/۹۶ درصد اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع بودند (۲۵).

میزان اسیدهای چرب غیر اشباع با یک یا چند پیوند دوگانه

از بین اسیدهای چرب غیراشباع در مناطق شورای شهر، نفتکش و بندرگاه، به ترتیب مقادیر ۳/۳۳، ۲ و ۴/۳۵ درصد مربوط به اسید چرب غیراشباع با یک پیوند دوگانه (MUFA) و مقادیر ۷/۶۵، ۶/۶۲ و ۳/۷۳ درصد نیز مربوط به اسیدهای چرب غیراشباعی با چند پیوند دوگانه (PUFA) می‌باشند. همان‌طور که در نمودار (۵) مشاهده می‌شود، در مطالعه روحانی و همکاران (۲۲)، میزان اسید چرب غیراشباع با یک پیوند دوگانه (MUFA)، بیش از میزان اسیدچرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه (PUFA) می‌باشد. در مطالعه اخیر، در منطقه بندرگاه نیز میزان MUFA بیشتر از PUFA به دست آمد. هر چند، در سایر مطالعات مورد بررسی، میزان PUFA بیشتر از MUFA گزارش شده است .

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-04-17]

[DOI: 10.29252/ismj.20.2.143]



نمودار ۵) مقایسه میزان اسیدهای چرب غیر اشباع با یک پیوند دوگانه (MUFA) و اسیدهای چرب غیر اشباع چند پیوند دوگانه (PUFA) در مطالعه حاضر PUFA، با برخی مطالعات مشابه

Fig 5) The comparison of the monounsaturated fatty acid (MUFA) and polyunsaturated fatty acid (PUFA) amounts, in the current study, with some similar studies

مقایسه پروفایل روغن کاهوی دریایی با روغن‌های ماهی و میگو

جرجانی و همکاران، به بررسی ترکیب شیمیایی و پروفایل اسید چرب عضله کپور ماهیان پرورشی پرداختند. نتایج نشان داد که در ماهی کپور معمولی ۲۴/۹۸ درصد اسید چرب اشباع (SFA) و ۶۹/۶۵ درصد اسید چرب غیراشباع (UFA) وجود دارد. اسیدهای چرب C16:0، C18:0، C18:1، C18:2 و C18:3 به ترتیب با مقادیر ۱۷/۲۲، ۵/۰۱، ۳۱/۸۹، ۹/۱۵ و ۲/۴۷ در آن گزارش گردیدند (۳۸) که در مقایسه با مطالعه اخیر، می‌توان گفت که روغن کاهوی دریایی نیز تمامی اسیدهای چرب ذکر شده را با مقادیر متفاوت دارا بوده که میانگین آنها در منطقه شورای شهر به ترتیب ۳۹/۹۶، ۵/۸، ۳/۳۳، ۲/۰۶ و ۵/۵۹ گزارش گردیدند. در مطالعه جرجانی و همکاران، پالمتیک اسید (C16:0) فراوان‌ترین اسید چرب از گروه اسیدهای چرب اشباع در ماهی کپور گزارش شد که با مطالعه حاضر مطابقت دارد. نتایج مطالعات نشان داد که در آبزیانی که تاکنون مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند، پالمتیک اسید بیشترین میزان را در میان اسیدهای چرب اشباع شده داشته است که با نتایج این تحقیق هماهنگ می‌باشد. در مطالعه جرجانی (۳۸) همچون مطالعه اخیر، اولئیک اسید (C18:1) اصلی‌ترین اسید چرب از گروه MUFA می‌باشد. مقدار اولئیک اسید در ماهی کپور ۳۱/۸۹ درصد و در روغن کاهوی دریایی منطقه بندرگاه بوشهر، ۴/۳۵ درصد گزارش گردید.

یک شاخص مناسب برای مقایسه ارزش تغذیه‌ای روغن ماهی نسبت امگا ۶ به امگا ۳ (ω6/ω3) می‌باشد. این نسبت در مطالعه جرجانی و همکاران، معادل ۱/۱۶ و در مطالعه اخیر در مناطق شورای شهر، نفتکش و بندرگاه به ترتیب دارای مقادیر ۰/۳۶، ۰/۲۴ و ۰/۱۵ بود؛ ولی این نسبت در کاهوی دریایی مطالعه روحانی ، تبرسا و مورالیدار به ترتیب ۱/۱، ۱/۷۶، ۱/۷ بدست آمد. آنالیز مطالعه جواهری بابلی و همکاران در سال ۱۳۹۱، بر روی میگوی سفید غربی پرورشی لیتوپناووس وانمی (*Litopenaeus vannemei*) نشان داد که اسیدهای چرب C16:0، C18، C18:1، C18:2 وC18:3 با مقادیر ۱۵/۱۸، ۱۳/۰۴، ۱۵/۳۲، ۱۵/۶۵ و ۱/۰۸ در میگو یافت می‌شوند (۳۹). در مطالعه اخیر نیز این اسیدهای چرب مشترک ولی مقادیر آنها متفاوت هستند. در میگو، میزان اسیدهای چرب اشباع ۳۰/۰۸ و اسیدهای چرب غیراشباع ۶۱/۵۳ بود. یعنی روغن حاصل از میگو دارای

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-04-17]
[DOI: 10.29252/ismj.20.2.143]

اسیدهای چرب غیراشباع بیشتری نسبت به روغن کاهوی دریایی می‌باشد.

مقایسه پروفایل روغن کاهوی دریایی با خیار دریایی

جداوی و همکاران ویژگی‌های چربی و پروفایل اسیدهای چرب موجود در خیار دریایی هولوتوریا اسکبرا (*Holothuria scabra*) به دست آمده از سواحل استان بوشهر– ایران را مورد بررسی قرار دادند. آنها اندیس اسیدی و اندیس پراکسید حاصل از خیار دریایی را ۰/۷۵ و۰/۶۲ گزارش نمودند (۱۳). در مطالعه اخیر، کاهوی دریایی دارای میانگین اندیس اسیدی و پراکسید ۰/۷۵ و ۰/۷۳ بود. اسید چرب غالب در خیار دریایی هنیکوسیلیک با میزان ۴۰/۸۱ درصد بود، در حالی که در مطالعه حاضر اسید چرب غالب، اسید پالمتیک با میانگین مقدار ۳۴/۵ درصد است. از اسیدهای چرب مشترک بین خیار دریایی و کاهوی دریایی می‌توان پالمتیک اسید، لینولئیک اسید، لینولنیک اسید و استئاریک اسید با مقادیر متفاوت اشاره نمود.

هر چند که بر اساس مطالعات ونکاتسالو (Venkatesalu) و همکاران، میزان و حتی نوع اسیدهای چرب موجود در یک نمونه، به عوامل مختلفی چون تغییرات فصل، آب و هوا و علاوه بر آن، به تغییرات مناطق جغرافیایی بستگی دارد (۴۰).

نتیجه‌گیری

کاهوی دریایی (*Sea letuce*) نمونه‌گیری شده از سواحل استان بوشهر، به دلیل مقدار قابل توجه اسیدهای چرب مطلوب مختلف، اسیدهای چرب ضروری و همچنین دارا بودن اندیس‌های اسیدی و پراکسید مناسب، می‌تواند به عنوان یک منبع غنی و کاربردی در صنایع مختلف قرار گیرد. با توجه به فراوانی آن در سواحل استان بوشهر می‌توان آن را تکثیر و استفاده صنعتی، پزشکی و آرایشی بهداشتی از آن را در ایران گسترش داد و حتی این جلبک زیبا و خوش‌رنگ را به عنوان گونه‌ای از سبزیجات مفید، بر سر سفره ایرانیان گنجانید.

هیچ گونه حمایت مالی از سازمان و مؤسسه‌ای صورت نگرفته است.

تضاد منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

References:

1.Welch EB. Ecological effect of waste water. 2nd ed. New York: Chapman & Hall, 1992, 4-25.
2.Mohebbi GH, Nabipour I, Vazirizadeh A. The Sea, the Future Pharmacy. Iran South Med J 2014; 17(4): 748-88. (Persian)
3.Oveis S. Algae, the valuable of wildlife. (Accessed August 8, 2015, at http://www.aftabir.com/articles/view/health_therapy/nutrition_health/c13c1229318937_algae_p1.php).
4.Richmond A. Outdoor mass culture of micralgae. In: Handbook of microalga mass culture. Florida: CRC Press, 1986, 285-330.
5.Brown MR, Jeffry S, Garlaud C. Nutritional aspects of microalgae used in mariculture, a literature review. CSIRO Mar lab 1989; 1-44.
6.Dunstan GA, Volkman JK, Barrett SM, et al. Changes in the lipid composition and maximization of the polyunsaturated fatty acid content of three microalgae grown in mass culture. Appl Phycol 1993; 5(1): 71-83.
7.Khotimchenko SV, Vaskovsky VE, Titlyanova TV. Fatty Acids of Marine Algae from the Pacific Coast of North California. Botan Mar 2002; 45(1): 17-22.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-04-17]
[DOI: 10.29252/ismj.20.2.143]

8.Kumar CS, Ganesan P, Suresh Pv, et al. Seaweeds as a source of nutritionally beneficial compounds-a review. J Food Sci Technol 2008; 45(1): 1-13.
9.Chapman V, Chapman D. Seaweed and their uses. 3rd ed. London: Springer Science & Business Media, 1980, 114-7.
10.Bennett I. WJ Dakin's classic study, Australian seashores: a guide to the temperate shores for the beach-lover, the naturalist, the shore-fisherman and the student. North Ryde: Angus & Robertson Publishers, 1987, 133.
11.Kim SK, Pangestuti R, Rahmedi P. Sea lettuce: culinary uses and nutritional value. Adv Food Nutr Res 2011; 64: 57-70.
12.Muralidhar AP, Syamala K, 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.
13.Jadavi N, Vaziri S, 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(4): 992-1006. (Persian)
14.Assadi T, Bargahi A, Mohebbi GH, et al. Determination of oil and fatty acids concentration in seeds of coastal halophytic Sueada aegyptica. Iran South Med J 2013; 16(1): 9-16. (Persian)
15.Mohammadi M, Hajeb P, Seyyedian R, et al. Evaluation of oxidative quality parameters in imported edible oils in Iran". Brit Food J 2013; 115(6): 789-95.
16.Bruno G. Essential & Non-Essential Fatty Acids Huntington College of Health Sciences, 800-290-4226. (Accessed November 20, 2016, at www.hchs.edu)
17.Weintraub MS, Zechner R, Brown A. Dietary polyunsaturated fat of the omega-6 and omega-3 series reduces postprandial lipoprotein levels. J Clin Invest 1998; 82: 188-93.
18.Faridani A. essential fatty acids- omega. (Accessed November 20, 2016, at behsite. Ir/content/articles/dorosht/1824.)
19.Hunter JE. n-3 Fatty acids from vegetable oils. Am J Clin Nutr 1990; 51(5): 809-14.
20.Zibaee-Nezhad MJ, Khosravi M, Baniasadi N, et al. Omega-3 fatty acid content in various tissues of different Persian Gulf fish. Int Cardiovas Res J 2008; 2(1): 24-31.
21.Garidel P, Folting B, Schaller I, et al. The microstructure of the stratum corneum lipid barrier: Mid-infrared spectroscopic studies of hydrated ceramide: palmitic acid: cholesterol model systems. Biophys Chem 2010; 150(1-3): 144-156.
22.Rohani-Ghadikolaei K, Abdulalian E, Ng WK. Evaluation of the proximate, fatty acid and mineral composition of representative green, brown and red seaweeds from the Persian Gulf of Iran as potential food and feed resources. J Food Sci Technol 2012; 49 (6): 774-80.
23.Banamoon SA. Fatty acids in marine macroalgae from Southern Yemen (Hadramout) including occurrence of eicosatetraenoic (20: 4) and eicosapentaenoic (20: 5) acids. Botanica Marin 1992; 35(2): 165-8.
24.Tabarsa M, Rezaei M, Ramezanpour Z, et al. Fatty acids, amino acids, mineral contents and proximate composition of some brown seaweed. J Phycol 2012; 48(2): 285-92.
25.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.
26.Khairy HM, Shafay E. 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.
27.Wanten GJ, Naber AH. Cellular and physiological effects of medium-chain triglycerides. Mini Rev Med Chem 2004; 4(8): 847-57.
28.Martena B, Pfeuffer M, Schrezenmeir J. Medium-chain triglycerides. Int Dairy J 2006; 16(11): 1374-82.
29.Murzyn A, Krasowska A, Stefanowicz P, et al. Capric Acid Secreted by *S. boulardii* inhibits *C. albicans* filamentous growth, adhesion and biofilm formation. PLoS One 2010; 5(8): e12050.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-04-17]

[DOI: 10.29252/ismj.20.2.143]

30.Benoit SC, Kemp CJ, Elias CF, et al. Palmitic acid mediates hypothalamic insulin resistance by altering PKC-θ subcellular localization in rodents. J Clin Invest 2009; 119(9): 2577-87.
31.Kyung-Hyun C, Joo-Heon H, Ki-Teak L. Monoacylglycerol (MAG)-oleic acid has stronger antioxidant, anti-atherosclerotic, and protein glycation inhibitory activities than MAG-palmitic acid. Journal of Medicinal Food 2010, 13(1): 99-107.
32.Harada H, Yamashita U, Kurihara H, et al. Antitumor activity of palmitic acid found as a selective cytotoxic substance in a marine red alga. Anticancer Resh 2002; 22(5): 2587-90.
33.Sumich AL, Matsudaira T, Heasman B, et al. Fatty acid correlates of temperament in adolescent boys with attention deficit hyperactivity disorder. Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids 2013; 88 (6): 431-6.
34.Julien M, Hoffel J, Flick M. Oleic acid lung injury in sheep. J Appl Physiol 1986; 60(2): 433-40.
35.Pala V, KroghV, Muti P, et al. Erythrocyte membrane fatty acids and subsequent breast cancer: a prospective Italian study. J Natl Cancer Inst 2001; 93(14): 88-95.
36.Terés S1, Barceló-Coblijn G, Benet M, et al. Oleic acid content is responsible for the reduction in blood pressure induced by olive oil. Proc Natl Acad Sci U S A 2008; 105(37): 13811-6.
37.Peyrat-Maillard MN, Cuvelier M, Berset C. Antioxidant activity of phenolic compounds in 2, 2′-azobis (2-amidinopropane) dihydrochloride (aaph)-induced oxidation: synergistic and antagonistic effects. J Am Oil Chem Soc 2003; 80 (10): 1007-12.
38.Jorjani S, Ghelichi A, Jorjani H. A comparison of the chemical composition and fatty acids profile of muscle in cultivated cyprinids. JAIR 2013; 1(3): 85-98. (Persian).
39. Javaheri Baboli M, Choi R, Askary Sary A, et al. Effect of freezing on the chemical quality changes and fatty acid composition of cultured shrimp muscle, Litopenaus vannamei. Iran Sci Fish J (ISFJ) 2012; 21(3): 31-44. (Persian)
40.Venkatesalu V, Sundaramoorthy P, Anantharaj M, et al. Seasonal variation on fatty acid composition of some marine macro algae from Gulf of manner marine biosphere reserve southeast of India. Indian J Geo-Marine Sci 2012; 41(5): 442-50.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-04-17]

[DOI: 10.29252/ismj.20.2.143]

Original Article

Determination of Fatty Acids Profile and Physicochemical Study of Sea Lettuce (*Ulva lactuca*) Oil from Bushehr City Coasts

S. Shaghuli [1, 2], A. Maryamabadi [3], GH. Mohebbi [2], AR. Barmak [4], S. Armin [3], A. Vazirizadeh [5], S. Gudarzi [1], M. Saleki [1]*

[1] Kherad institute of higher education, Bushehr- Iran

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

[3] Research and development Department, Shakheh Zeytoon Lian Inspection Co, Bushehr, Iran

[4] Food and drug department, Bushehr University of Medical Sciences, Bushehr, Iran

[5] The Marine Biology and Fishery Science Department, Persian Gulf institute, Persian Gulf University, Bushehr-Iran

(Received 21 Nov, 2016 Accepted 30 Dec, 2016)

Abstract

Background: Sea lettuce is a kind green alga with scientific name "*Ulva lactuca*", has many uses in many countries. With Notice to the presence of this alga in the coasts of Bushehr and its ease of propagation and cultivation, we can take advantage of beneficial interest. The objectives of this current study was to determine the amount of total fat, survey the quality and quantity of some physicochemical parameters and the profile of fatty acids in its oil.

Materials and Methods: After samples collecting of sea lettuce (Sea lettuce) from Bushehr coasts, sample preparation and extraction of fat, quantity of some physicochemical parameters according to AOAC method; and fatty acid profile were analyzed by gas chromatography with flame ionization detection (GC-FID).

Results: The acidity index in extracted oil in Shoraye-shahr, Bandargah and Naftkesh regions were, 0.73, 0.73 and 0.72 respectively, and the peroxide value was 0.75, 0.74 and 0.75 respectively. The refractive index and average oil contents for all areas were reported 3 % and 1412, respectively. In the three mentioned regions, sixteen fatty acids including (C6), (C10), (C12), (C13), (C14), (C15), (C16), (C17), (C18), (C19), (C20), (C21), (C18: 1), (C18: 2), (C18: 3) were identified with different amounts. Palmitic acid had the highest levels in all three regions.

Conclusion: Sea lettuce contains different fatty acids that each of them has different applications in food industry, medicine and cosmetics. The favorable amounts of omega-3 and omega-6 fatty acids in the sea lettuce oil increase their nutritional importance. Caltivating of this beneficial alga is suggested due to the appropriate geographic climate of Bushehr.

Key words: Sea lettuce, Fatty acids, Gas chromatography, Omega 3, Omega 6

©Iran South Med J. All rights reserved.

Cite this article as: Shaghuli S, Maryamabadi A, Mohebbi GH, Barmak AR, Armin S, Vazirizadeh A, Gudarzi S, Saleki M. Determination of Fatty Acids Profile and Physicochemical Study of Sea Lettuce (Ulva lactuca) Oil from Bushehr City Coasts. Iran South Med J 2017; 20(2): 143-162

Copyright © 2017 Shaghuli, 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:* The Persian Gulf Marine Biotechnology Research Center, The Persian Gulf Biomedical Sciences Research Institute, Bushehr University of Medical Sciences, Bushehr, Iran. Email: mohebbihsn@yahoo.com

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

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2024-04-17]

[DOI: 10.29252/ismj.20.2.143]