



تعیین غلظت روغن و اسیدهای چرب موجود در بذر گیاه ساحلی

شوره زیست *Suaeda aegyptica*

طاهره اسدی^۱، افشار بارگاهی^۲، غلامحسین محبی^۳، علیرضا برمک^۳، ایرج نبی پور^۴،
سهیل مهاجری برازجانی^۴، بهمن خلدبرین^{۱*}

^۱ گروه زیست‌شناسی گیاهی، واحد علوم و تحقیقات فارس، دانشگاه آزاد اسلامی

^۲ مرکز تحقیقات زیست فناوری دریایی خلیج فارس، پژوهشکده زیست فناوری دریایی، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر

^۳ آزمایشگاه مواد غذایی، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر

^۴ سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر

چکیده

زمینه: گیاه سودا آجیپتیکا (*Suaeda aegyptica*) متعلق به خانواده اسفنجیان (Chenopodiaceae) بوده که دومین رتبه را بین خانواده‌های گیاهی دنیا از لحاظ تعدد داراست. این گیاه هالوفیت بومی نواحی خشک و نیمه خشک و اراضی شور ساحلی نظیر سواحل خلیج فارس است. دارای برگ‌های گوشتی، یکساله، بذر روغنی، رشد سریع و تولید مقدار زیاد بیوماس می‌باشد. هدف از این پژوهش بررسی مقدار روغن، شناسایی و تعیین درصد اسیدهای چرب موجود در بذر گیاه *S. aegyptica* می‌باشد.

مواد و روش‌ها: بذر گیاه *S. aegyptica* پس از جمع‌آوری از نواحی ساحل خلیج فارس استان بوشهر، شستشو خشک گردید. توسط دستگاه سوکسله و با حلال نرمال هگزان استخراج اسیدهای چرب انجام گرفت. پس از تبخیر حلال توسط دستگاه تقطیر در خلاء، آن‌گاه در محیط حاوی پتاس و در حضور BF₃، به مدت ۳۰ دقیقه به روش رفلکس متانولیز شد. سپس مشتقات متیل استر به دست آمده توسط دستگاه گاز کروماتوگرافی (GC-FID) آنالیز گردید.

یافته‌ها: بذر گیاه *S. aegyptica* حاوی هشت اسید چرب بوده که عبارتند از: اسید چرب پلارگونیک (C9)، کاپریک (C10)، اندسیلیک (C11)، تری دسیلیک (C13)، پالمیتیک (C16)، استئاریک (C18)، لینولیک (C18:2) و لینولیک (C18:3).

نتیجه‌گیری: نسبت اسیدهای چرب غیراشباع بیش از انواع اشباع بود. اسید لینولیک و اسید پالمیتیک به ترتیب بیشترین اسیدهای چرب غیراشباع و اشباع موجود در روغن بذر گیاه *S. aegyptica* بود.

واژگان کلیدی: اسید چرب اشباع و غیراشباع، بذر، گیاه *Suaeda aegyptica*، روغن، شوره زیست

دریافت مقاله: ۹۱/۶/۱۹- پذیرش مقاله: ۹۱/۸/۶

مقدمه

حدود هفت درصد تمام زمین‌های جهان شوره‌زارها تشکیل داده‌اند و حدس زده می‌شود که بیش از ۱/۳ درصد از زمین‌های آبیاری شده مستعد شوره‌زار شدن هستند. گیاهان هالوفیت (شورپسند) در خاک‌های نمکی مختلف که با آب شور یا با آب دریا آبیاری شده رشد می‌کنند (۱).

بررسی‌های صورت گرفته در رابطه با پتانسیل تحمل به شوری در گیاهان زراعی نشان می‌دهد که فاصله زیادی بین آستانه تحمل این گیاهان و وضعیت فیزیولوژیکی مورد نیاز برای تحمل آب دریا وجود دارد. این در حالی است که هالوفیت‌ها طی سالیان دراز برای سازگاری در اراضی شور، تکامل یافته‌اند و توانمندی بیشتری جهت نیازهای تغذیه‌ای در محیط‌هایی با فشار اسمزی بالا دارند (۲).

گیاه سودا آجپیتیکا *Suaeda aegyptiaca* (*S. aegyptiaca*) گیاهی هالوفیت گوشتی، یکساله و بومی اراضی شور گرم و مرطوب و یا نیمه خشک مانند سواحل استان بوشهر است. جنبه‌های بیولوژیک گیاه که عبارت از تولید مقدار بذر فراوان در شرایط طبیعی، آهنگ سریع رشد و تولید مقدار زیاد بیوماس، به‌عنوان گیاهی مناسب جهت مطالعات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی معرفی می‌گردد.

در سال‌های گذشته پژوهش‌های متعددی در ارتباط با گیاه *S. aegyptiaca* انجام شده است. در سطح برگ این گیاه غدد نمکی تشکیل نگردیده، لذا یون‌های سدیم در فضای واکوئلی برگ گیاه ذخیره می‌گردند (۳). از دیگر تحقیقات انجام شده مقدار ترکیبات معدنی موجود در گیاه (۴)، بررسی اثر ضد باکتریایی آن بر روی ماهی (۵)، بررسی تحمل نمک با کشت گیاه در سطوح مختلف شوری و برروی پروتئوم

مربوطه (۶) می‌باشند.

در تحقیقی که توسط لیوانگ (Leiwang) و همکاران بر روی دانه گیاه *S. aralocaspica* انجام گرفت مشخص گردید که مقدار روغن موجود در دانه‌ها بر حسب وزن خشک ۲۹ الی ۳۰ درصد بوده که ۹۳ درصد آن روغن‌های غیراشباع بوده که بیش از ۶۸ درصد آن لینولئیک اسید و بیش از ۲۰ درصد آن اولئیک است. اسید چرب اشباع غالب آن نیز پالمیتیک می‌باشد (۷).

در پژوهشی که توسط وبر (Weber) و همکاران در مورد ترکیبات روغنی تعدادی از گیاهان هالوفیتی انجام گرفت مشخص گردید که در گیاه *Suaeda torreyana wats* مقدار روغن موجود در دانه‌ها حدود ۲۵/۲۵ درصد بوده که ۸۹/۵۸ درصد آن اسیدهای چرب غیراشباع و ۱۰/۴۲ درصد آن اسیدهای چرب اشباع و بیشترین اسید چرب اشباع آن اسیدپالمیتیک و اسید چرب غیراشباع آن اسید لینولئیک است (۸).

در بررسی دیگری توسط زو (Zue) و همکاران مقدار روغن موجود در دانه *Suaeda corniculat* مقدار ۲۵/۳۴ درصد گزارش گردید. طی بررسی پروفایل اسیدهای چرب روغن حاصل با دستگاه کروماتوگرافی اسید لینولئیک با میزان ۸۰/۰۳ درصد اسیدچرب غیراشباع غالب و پالمیتیک با میزان ۵/۷۱ درصد اسیدچرب اشباع غالب شناخته شدند. اسیدهای چرب اولئیک (۱۰/۴۴ درصد)، پالمیتولئیک (۲/۰۵)، لینولئیک (۱/۶۹ درصد) و استئاریک (۰/۰۷ درصد) نیز یافت شدند (۹). باتوجه به ارزش اسیدهای چرب در صنایع داروسازی، غذایی و بهداشتی، روش‌های تهیه و تأمین آن از منابع طبیعی و سنتزی دارای اهمیت است.

میلی‌متر عبور داده شدند و بدین ترتیب پودر یکنواختی حاصل گردید.

ب) استخراج و تعیین درصد روغن

حدود ۱۰ گرم بذر در حلال نرمال هگزان توسط دستگاه سوکسله به مدت ۱۲ ساعت عصاره‌گیری شد. سپس باقیمانده نرمال هگزان در عصاره مذکور با دستگاه تقطیر در خلاء (روتاری) از آن جدا گردید. پس از توزین، درصد روغن استخراج شده با استفاده از فرمول ذیل به دست آمد.

$100 \times (\text{وزن نمونه} / \text{وزن روغن استخراجی}) = \text{درصد روغن}$

ج) تهیه مشتقات متیل استر و آنالیز اسیدهای چرب

یک گرم از عصاره نرمال هگزانی به دست آمده در یک بالن با ۲۰ میلی‌لیتر پتاس متانولی به مدت ۲۵ دقیقه رفلاکس و سپس ۱۲ میلی‌لیتر فلئوئور برم از طریق مبرد به محتویات بالن افزوده گردید و به مدت ۱۰ دقیقه جوشانده شد. آن‌گاه حرارت را قطع کرده، به فاز آبی محلول نمک طعام افزوده شد. در این حالت، فاز هگزان که حاوی اسیدهای چرب متیل استر شده است در دهانه گلوی بالن قرار می‌گیرند. فاز هگزانی بالایی را برداشته و پس از آبگیری بلافاصله مقدار یک میکرولیتر به دستگاه گاز کروماتوگرافی GC/FID به مشخصات ذیل تزریق شد. شرایط دستگاه‌ها به شرح زیر است (۱۴-۱۲).

دستگاه کروماتوگرافی (Varian, CP-3800) مجهز به آشکارساز یونیزاسیون شعله‌ای (FID) ستون موئینه (Bpx 70, SGE Melbourn, Australia) از جنس سیلیکای ذوب شده از نوع فاز پیوندی (طول ستون ۳۰ متر، قطر داخلی ستون ۰/۲۲ میلی‌متر و ضخامت فیلم ۰/۲۵ میلی‌متر) بود. از گاز

از جمله این روش‌ها دستیابی به منابع گیاهی است که به علت فقدان اطلاعات لازم و کافی در مورد ساختار شیمیایی و ترکیبات آنها کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند (۱۰). اسیدهای چرب به‌طور گسترده‌ای در طبیعت و مواد محتوی چربی پراکنده‌اند. مهم‌ترین شاخص یک روغن خوراکی محتوی اسید چرب و تنوع این اسیدها در روغن است (۱۱).

تاکنون روغن حاصل از دانه‌های تعداد زیادی از گونه‌های مختلف *Suaeda* بررسی شده است، که در تمام آنها به وجود اسید چرب لینولئیک اشاره شده است. در مطالعه تعدادی از گونه‌های *Suaeda* اسید چرب اشباع و غیراشباع غالب به ترتیب اسید پالمیتیک و اسید لینولئیک گزارش شده است.

هدف از این تحقیق بررسی میزان روغن و آنالیز محتوی اسیدهای چرب موجود در بذر گیاه *S. aegyptiaca* می‌باشد.

مواد و روش کار

همه حلال‌ها و مواد شیمیایی و استانداردها از شرکت‌های Merck و Sigma تهیه گردید.

الف) نمونه‌برداری

بذرهای گیاه از سواحل منتهی به خلیج فارس در استان بوشهر [سواحل رودخانه حله (ایستگاه اول)، منطقه حفاظت شده مند (ایستگاه دوم)، شوره‌زارهای منطقه شیخ (ایستگاه سوم)] جمع‌آوری شده و پس از آن جهت شناسایی دقیق به مرکز جهاد کشاورزی بعثت شیراز و جهاد کشاورزی بوشهر انتقال داده شد. بذرهای پس از جداسازی و خشک شدن توسط آسیاب برقی پودر گردیده و جهت یکنواختی اولیه از الک به قطر ۱

یافته‌ها

میانگین درصد روغن حاصل از بذر گیاه *S. aegyptiaca* پس از سه بار تکرار به ازاء هر ایستگاه نمونه‌برداری معادل $0/14 \pm 0/17$ درصد بود. آنالیز روغن حاصل از بذر این گیاه توسط دستگاه کروماتوگرافی گازی وجود هشت اسید چرب پلارگونیک (C9)، کاپریک (C10)، اندسیلیک (C11)، تری‌دسیلیک (C13)، پالمیتیک (C16)، استئاریک (C18)، لینولئیک (C18:2) و لینولئیک (C18:3) را نشان می‌دهد که این ارقام در جداول ۱ و ۲ و گاز کروماتوگرام مربوطه در نمودار ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱) درصد اسیدهای چرب موجود در بذر گیاه

<i>Suaeda aegyptiaca</i>				
ردیف	نوع اسید چرب	نمونه اول	نمونه دوم	نمونه سوم
۱	پلارگونیک C9	۵/۳۶۸	۵/۴۶۰	۵/۴۷۷
۲	کاپریک C10	۲/۶۰۳	۲/۷۰۰	۲/۷۵۴
۳	اندسیلیک C11	۲/۸۸۵	۲/۶۳۵	۲/۹۱۸
۴	تری‌دسیلیک C13	۲/۱۱۰	۲/۱۳۵	۲/۴۹۹
۵	پالمیتیک C16:۰	۱۰/۹۲۷	۱۱/۳۳۵	۱۱/۰۲۸
۶	لینولئیک C18:۳	۱۴/۴۸۷	۱۴/۸۹۰	۱۴/۵۳۶
۷	لینولئیک C18:۲	۵۷/۸۳۴	۵۶/۹۴۶	۵۶/۹۳۲
۸	استئاریک C18:۰	۳/۷۸۲	۳/۸۹۷	۳/۸۵۳

جدول ۲) میانگین درصد اسیدهای چرب موجود در روغن

حاصل از بذر گیاه *Suaeda aegyptiaca*

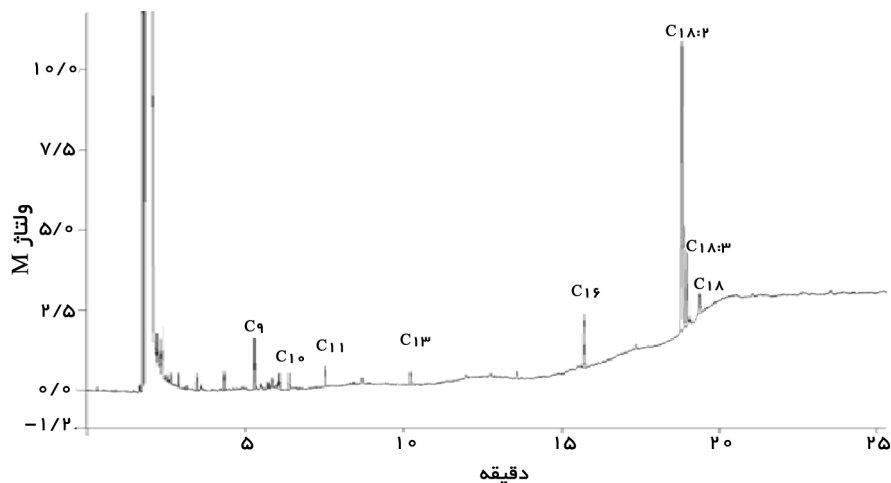
ردیف	نوع اسید چرب	درصد اسید چرب
۱	پلارگونیک C9	$5/435 \pm 0/058$
۲	کاپریک C10	$2/685 \pm 0/076$
۳	اندسیلیک C11	$2/813 \pm 0/155$
۴	تری‌دسیلیک C13	$2/248 \pm 0/217$
۵	پالمیتیک C16:۰	$11/097 \pm 0/212$
۶	لینولئیک C18:۳	$14/637 \pm 0/219$
۷	لینولئیک C18:۲	$57/237 \pm 0/517$
۸	استئاریک C18:۰	$3/844 \pm 0/058$

هلیوم با فشار ۲۵ بار با درصد خلوص ۹۹/۹۹ درصد به‌عنوان گاز حامل استفاده شد. آماده‌سازی نمونه جهت دستگاه گاز کروماتوگرافی بر اساس دستور کار AOCS Ce 1e-91 استفاده گردید (۱۵). دمای دکتور 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 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 دکتور به ترتیب ۲۵، ۳۰ و ۳۰۰ میلی‌لیتر بر دقیقه بود (۱۶-۱۹). پس از تزریق هر نمونه به دستگاه کروماتوگراف گازی، منحنی‌های 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 نمونه‌های مورد آزمایش مشخص شد. این روش برای هر نمونه در سه تکرار انجام گردید و نتایج گزارش مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

آنالیز آماری

نتایج آماری با استفاده از آزمون تجزیه واریانس یک عاملی با سه بار تکرار بررسی شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS (SPSS Inc) USA، Il.Chicago ویرایش ۲۰ و جهت رسم نمودار از نرم‌افزار Excel استفاده شد. همچنین مقایسه میانگین مربوط به اسیدهای چرب با آزمون کروسکال والیس انجام گرفت. ملاک معنی‌دار بودن ($P < 0/05$) در نظر گرفته شد.



نمودار ۱) گاز کروماتوگرام حاصل از اسیدهای چرب موجود در روغن بذر گیاه *Suaeda aegyptiaca* (C18:3) و لینولنیک (C18:2)، لینولنیک (C18)، استئاریک (C16)، پالمیتیک (C13)، تری‌دسیلیک (C11)، اندسیلیک (C10)، کاپریک (C9)، پلارگونیک (C9)، کاپریک (C10)، اندسیلیک (C11)، تری‌دسیلیک (C13)، پالمیتیک (C16)، استئاریک (C18)، لینولنیک (C18:2) و لینولنیک (C18:3).

بحث

بنابراین اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع غالب در روغن حاصل از بذر گیاه *S. aegyptiaca* به ترتیب اسید پالمیتیک و اسید لینولنیک می‌باشند که نتایج این مطالعه با نتایج سایر محققین نظیر لی‌وانگ (Leiwang) و وبر (Weber) و همکاران، و کژانگ (kezhang) و اوهو (ohu) و زو (Zuo) و همکاران مطابقت دارد.

در پژوهشی که توسط لی‌وانگ بر دانه گیاه *Suaeda aralocaspica* انجام شد، اسید پالمیتیک به مقدار ۳/۹۰ درصد بیشترین اسید چرب اشباع و اسید لینولنیک به مقدار ۶۸/۱۳ درصد بیشترین اسید چرب غیراشباع می‌باشند (۷).

در تحقیقی دیگر که بر روی بذر گیاه *Suaeda acuminata* توسط وبر و کژانگ انجام شد اسید چرب اشباع و غیراشباع غالب در آن به ترتیب اسید پالمیتیک به میزان ۷/۵۱ درصد و اسید لینولنیک به مقدار ۶۵ درصد می‌باشد (۲۰).

در بررسی‌های به عمل آمده توسط وبر بر روی گیاه *Suaeda fruticosa* اسید پالمیتیک به میزان ۱۷/۰۴ درصد به عنوان اسید چرب اشباع غالب و اسید لینولنیک

در روغن استخراج شده از بذر گیاه *Suaeda aegyptiaca* هشت اسید چرب شناسایی گردید که در مجموع ۱۰۰ درصد اسیدهای چرب موجود در روغن حاصل از بذر این گیاه را تشکیل می‌دهند. بین اسید چرب پلارگونیک، با همه اسیدها و اسید کاپریک با همه اسیدها، به جز اسید اندسیلیک اختلاف معنی‌دار وجود داشت. همچنین بین اسید تری‌دسیلیک، اسید پالمیتیک، اسید لینولنیک، اسید لینولنیک و اسید استئاریک با همه اسیدها اختلاف معنی‌داری وجود داشت. در آنالیز اسیدهای چرب اشباع، به ترتیب درصد اسیدهای چرب شناسایی شده شامل اسید پالمیتیک (۱۱/۰۹ درصد)، اسید پلارگونیک (۵/۴۳ درصد)، اسید استئاریک (۳/۸۴ درصد)، اسید اندسیلیک (۲/۸۱ درصد)، اسید کاپریک (۲/۶۸ درصد) و تری‌دسیلیک اسید (۲/۴۸ درصد) بود. از طرفی اسیدهای چرب غیراشباع شامل اسید لینولنیک (۵۷/۲۳ درصد) و اسید لینولنیک (۱۴/۶۳ درصد) می‌باشد.

چرب امگا-۶ قابل درمان است. سیستم عصبی دومین ارگان حیاتی بدن از نظر محتوی چرب است به طوری که ۵۰ تا ۶۰ درصد وزن خشک مغز انسان بالغ را چربی تشکیل می‌دهد. ۳۵ درصد آن اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند غیراشباع می‌باشد (۲۱).

از آنجا که میزان اسیدهای چرب مختلف در گیاه *Suaeda aegyptiaca* تحت عوامل مختلف محیطی و آب و هوایی و غیره هستند. لذا تحقیق و بررسی جهت تعیین شرایط و عواملی که سبب افزایش یا کاهش هر یک از اسیدهای چرب گشته و در نهایت منجر به تولید دانه‌های روغنی مطلوب‌تر می‌گردد پیشنهاد می‌گردد.

با ۷۲/۰۸ درصد اسید چرب غیراشباع غالب عنوان شده بود (۸).

مهم‌ترین اسید چرب غیراشباع اسید لینولئیک بود که این اسید در بدن سنتز نمی‌شود. از این رو باید توسط جیره غذایی تأمین شود. اسید لینولئیک که دارای سه باند دوگانه است نیز در گروه اسیدهای چرب خوراکی قرار گرفته‌اند که بدن قادر به سنتز آنها نبوده و برای رشد سالم بدن باید به وسیله رژیم غذایی در اختیار فعالیت‌های متابولیکی بدن قرار گیرد. علایم ابتدایی ناشی از کمبود اسیدهای چرب ضروری مانند بیماری‌های پوستی و کندی رشد بوده که به‌طور کامل با مصرف اسیدهای

References:

- Dudal R, Purnell MF. Land resources: Salt affected soil. In: Lennard EGB, Malcolm CV, Stern WS, et al, editors. Forage and Fuel Production from salt affected waste land. Amsterdam: Elsevier; 1986.
- Khosh kholgh Sima N. Capabilities of multi-genera Salicornia's Final report. Karaj: Institute Agric Biotechnol; 2008 .
- Aksouh NM, Jacobs BC, Stoddard FL, et al. Response of canola to different heat stresses. Aust J Agric Res 2001; 52: 817-24.
- Yasseen BT, Abu-Al-Basal MA. Ecophysiology of Chenopodiaceae at the Coastline of Persian Gulf - Qatar: Possible Destruction and Conservation Perspective. Eur J Sci Res 2010; 39: : 90-104.
- Abutbul S, Golan-Goldhirsh A, barazani O, et al. Screeing of desert plantes for use against bacterial pathogens in fish. Isr J Aquaculture 2005; 57: 71-80.
- Askari H, Kafi M, Hosseini Salkedeh GH, editors. Evaluation of salt-responsive genes in the halophytic Sueada aegyptica. Proceedings of the Fourth International Congress of Biotechnology. 2005 Aug. 15-17, Kerman, Iran.
- wang L, Zhang K, Huang W, et al. Seed Oil Content and Fatty Acid Composition of Annual Halophyte Suaeda acuminata: A Comparative study on dimorphic seeds. Afr J Biotechnol 2011; 10: 19106-8.
- Weber DJ, Ansari R, Gul B, et al. Potential of halophytes as source of edibleoil. J Arid Environ 2007; 68: 315-321.
- Cui S, Zuo Y, Wei Y. Fat content and fatty acid composition of Suaeda corniculata seeds produced from Daqing Salina. J Chinese Cereals Oils Assoc 2010; 25: 74-7.
- Ezeagu IE, Petzke KJ, Lange E, et al. Fat Content and Fatty Acid Composition of Oils Extracted from Selected Wild-Gathered Tropical Plant Seeds From Nigeria. JJAACS 1998; 75: 1031-6.
- Good GK, Miller JP, Heagerty AM. Hyperlipidamia, Hypertention, and Coronary Heart Disease. Lancet 1995; 345: 362-4.
- Cert A, Moreda W, Perez C, et al. Methods of preparation of fatty acid methyl esters (FAME). Statistical assessment of the precision characteristics from a collaborative trial. Grasas Y Aceites 2000; 51: 447-56.
- Nickavar B, Mojab F, Javidnia K, et al. Chemical composition of the fixed and volatile oils of Nigella sativa L. from Iran. Z Naturforsch C 2003; 58: 629-31.
- Hashemi Tonekaboni E. The Testing of Oils and Fats. Tehran: Univ Publish Centre; 1985
- AOCS Ce 1e-91. Official methods and recommended practices of the American oil chemists' society Method Ce 2-66. GLC ranges of Fatty acid composition. Champaign, IL: AOCS Press; 1997.
- ISO. Animal and Vegetable fats and oils-preparation of methyl esters of fatty acids. ISO 5509 1998: 1-14.
- IUPAC, editor. Standard Method 2.301,

- Preparation of fatty acid methyl esters, in Standard Methods for the Analysis of Oil, Fats and Derivatives. 7th ed. Oxford: Blackwell; 1987.
18. Morrison WR, Smith LM. Preparation of fatty acid methyl esters and dimethylacetals from lipids with boron fluoride-methanol. J Lipid Res 1964; 5: 600-8.
19. Akbari M, Razavizadeh R, Mohebbi GH, et al. Oil characteristics and fatty acid profile of seeds from three varieties of date palm (*Phoenix dactylifera*) cultivars in bushehr-Iran. Afr J Biotechnol 2012; 11: 12088-93.
20. Wang L, Zhao ZY, Zhang K, et al. Oil content and fatty acid composition of dimorphic seeds of desert halophyte *Suaeda aralocaspica*. Afr J Agric Res 2012; 7: 1910-4.
21. Lauritzen L, Hansen HS, Jorgensen MH, et al. The essentiality of long n-3 fatty acids in relation to development and function of the brain and retina. Prog Lipid Res 2001; 40: 1-94.

Archive of SID

Original Article**Determination of oil and fatty acids concentration in seeds of coastal halophytic *Suaeda aegyptica* plant**

T. Assadi¹, A. Bargahi², Gh. Mohebbi³, AR. barmak³, I. Nabipour²,
S. Mohajeri Borazjani⁴, B. Kholdebarin^{1*}

¹Department of Plant Biology, Fars Science and Research Branch, Islamic Azad University, Fars, IRAN

²The Persian Gulf Marine Biotechnology Research Center, The Persian Gulf Biomedical Research Center, Bushehr University of Medical Sciences, Bushehr, IRAN

³Food Lab, Bushehr University of Medical Sciences, Bushehr, IRAN

⁴Agriculture and Natural Resources Engineering Organization of Bushehr Province, Bushehr, IRAN

(Received 9 Sep, 2012 Accepted 27 Oct, 2012)

Abstract

Background: *Suaeda aegyptica* (*S. aegyptica*) species belong to the Chenopodiaceae family, the second largest family in the world of plants kingdom. It is indigenous to arid and semi-arid regions of the world and salty coastal zones Persian Gulf of Iran. It is an annual succulent halophyte plant which is characterized by producing oily seeds, high growth rate and large number of biomass. The aim of this study is analyzing and determination of oil and fatty acids concentrations in the *S. aegyptica* seed.

Material and Methods: The seeds of *S. aegyptica* were collected from coastal zones of Persian Gulf in Bushehr province, washed and dried. The fatty acids content of the dried seeds were extracted in n-hexane solvent by Soxhlet apparatus. The residue of n-hexane in oily phase was evaporated by rotary evaporator and remaining oil was collected for fatty acids analysis. In the presence of potassium hydroxide and BF₃ by refluxing for 30 minutes, the methyl ester derivative of fatty acids were produced. Then the resulted derivatives were analyzed by gas chromatography (GC-FID).

Results: The seeds of *S. aegyptica* contains eight fatty acids as: Pelargonic (C9), Capric (C10), Undecylic (C11), Tridecyl (C13), Myristic (C14), Palmitic (C16), Stearic (C18), Linoleic (18:2) and Linolenic (18:3).

Conclusion: The ratio of unsaturated fatty acids was higher than the saturated ones. Linoleic and Palmitic acids are major unsaturated and saturated fatty acids of *S. aegyptica* seed respectively.

Keywords: fatty acids, halophyte, oil, saturated, seed, unsaturated, *Suaeda aegyptica*

*Address for correspondence: Department of Plant Biology, Fars Science and Research Branch, Islamic Azad University, Fars, IRAN; E-mail: bkholdeb@susc.ac.ir