دو فصلنامه‌ی علوم به زراعی گیاهی
دوره یازدهم، شماره دوم، پاییز و زمستان ۱۴۰۰

ارزیابی کمی و کیفی روغن بذر در برخی گونه‌های شورپسند

سیمین سجادی شهربانکی[۱]، حسینعلی اسدی قارنه[۱*]
۱- گروه علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)

*مسئول مکاتبات: پست الکترونیکی:h.asadi@khuisf.ac.ir
(تاریخ دریافت: ۱۳ بهمن ماه ۱۴۰۰ ، تاریخ پذیرش: ۱۲ فروردین ۱۴۰۱)

چکیده
شوری یکی از مهم‌ترین مسائلی است که باعث کاهش عمده سطح زمین‌های قابل کشت و همچنین میزان تولید و کیفیت محصول می‌شود. شناسایی و اهلی‌سازی گونه‌های گیاهی مقاوم به شوری که دارای ارزش اقتصادی هستند، راهبرد مهمی محسوب می‌شود. این مطالعه به‌منظور بررسی درصد روغن و محتوای اسیدهای چرب بذر برخی گونه‌های شورپسند انجام شد. نتایج نشان داد، بیشترین درصد روغن (۱۴/۲۰ درصد) در گیاه شورزی سالیکورنیا (قلیا) و کم‌ترین مقدار (۲/۶۵ درصد) در گیاه شورزی سنبله نمکی مشاهده شد. بیشترین میزان اسید پالمیتیک، اسید استئاریک و اسید لینولنیک در گیاه سنبله نمکی اندازه‌گیری شد. بیشترین مقادیر اسید لینولئیک در گیاهان سالیکورنیا (قلیا)، آسمانی سیخک‌دار و شور سودی و کم‌ترین مقدار در گیاه سنبله نمکی به دست آمد. بیشترین مجموع اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع به‌ترتیب در گونه سنبله نمکی و گونه‌های سالیکورنیا و شور ترکمانی اندازه‌گیری شد. علاوه بر این، درصد اسیدهای چرب غیراشباع در همه گونه‌های مورد بررسی به جز گونه سنبله نمکی در سطح بالایی بود. با توجه به شورپسند بودن این گیاهان و قابلیت رشد آن‌ها در خاک‌های شور، می‌توان از این گیاهان به عنوان یکی از منابع استحصال روغن در این خاک‌ها استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: اسید اولئیک، اسید پالمیتیک، اسیدهای چرب اشباع، اسیدهای چرب غیراشباع

مقدمه

شوری یکی از مهم‌ترین مسائلی است که باعث کاهش سطح زمین‌های قابل‌کشت و همچنین میزان تولید و کیفیت محصولات کشاورزی می‌شود. حدود یک میلیارد هکتار زمین در سراسر دنیا دچار مشکل شوری هستند (۱۳). از نظر توزیع و پراکندگی زمین‌های شور، قاره‌های استرالیا و آسیا دارای بیشترین سطح زمین‌های شور می‌باشند (۱۴). در قاره آسیا پس از کشورهای شوروی سابق، چین، هندوستان و پاکستان، بیشترین سطح زمین‌های شور به کشور ایران تعلق دارد. از طرف دیگر، در ایران شوری یک مسئله فراگیر و محدودکننده تولید پایدار در بخش کشاورزی است. متأسفانه بخش وسیعی از مناطق خشک و نیمه‌خشک کشور، به‌ویژه در فلات مرکزی و دشت‌های ساحلی جنوب کشور با درجه‌های مختلف به شوری مبتلا هستند (۶).

شوری از دو طریق عمده، رشد را گیاهان مختل می‌کند. از یک سو، غلظت بالای املاح در منطقه ریشه به کاهش کارآیی ریشه در جذب آب منجر می‌شود و از سوی دیگر غلظت‌های سمی عناصر در داخل گیاه موجب بر هم خوردن فعالیت‌های فیزیولوژیک، متابولیک و روابط آبی و یونی درون گیاهان می‌شود (۳۳). افزایش سطح شوری تأثیر منفی بر فرآیندهای جوانه‌زنی، رشد و باروری و خصوصیات فیزیولوژیکی مانند فتوسنتز، تنفس، تعرق، استحکام غشایی، تعادل تغذیه‌ای، فعالیت‌های آنزیمی و متابولیکی، خود تنظیمی سلولی و تنظیم هورمونی دارد و به تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن منجر می‌شود که درنهایت می‌تواند مرگ گیاه را به دنبال داشته باشد (۲۰).

تقاضا برای استفاده از روغن‌های گیاهی در سال‌های اخیر به‌شدت افزایش یافته است. این در حالی است که به موازات آن شاهد افزایش سطح زمین‌های شور در مناطق خشک و نیمه خشک هستیم (۳۰) و اغلب محصولات زراعی متداول، امکان رشد در چنین شرایطی را نداشته و یا با محدودیت رشد مواجه هستند.

هالوفیت‌ها یا گیاهان شورزی، گروهی از گیاهان هستند که معمولاً دارای مقادیر زیادی نمک در اندام‌های خود بوده ولی بذر بسیاری از این گیاهان دارای مقادیر قابل توجهی روغن بوده که می‌توان از آن‌ها به عنوان یک منبع ارزشمند در این مناطق استفاده کرد (۱۵). از آنجایی که گیاهان شورپسند قابلیت‌های مختلفی در تولید بذر، روغن‌های گیاهی، ترکیبات دارویی و علوفه دارند (۲۲)، استفاده از آن‌ها یکی از راه‌کارهای مدیریتی در تولید محصولات مختلف کشاورزی در شرایط مناطق شور می‌باشد (۲۳).

در ایران، ۳۶۵ گونه گیاه شورزیست و مقاوم به شوری با ۱۵۱ جنس و از ۴۴ خانواده از گیاهان گل‌دار شناخته شده است (۵). از جمله گیاهان شورزی گیاه سالیکورنیا (قلیا) (*Salicornia europaea*) می‌باشد که گیاهی یک‌ساله با بوته‌های گوشتی می‌باشد و از مهم‌ترین گیاهان شورزی با میزان تحمل بالا به میزان نمک می‌باشد (۱۹). جنس سالسولا (Salsola) متعلق به خانواده چغندرسانان است که بیشتر در مناطق شور و بیابانی ایران می‌روید. این جنس در حال حاضر حدود ۱۰۰ گونه دارد که ۴۸ گونه آن در نواحی تحت پوشش فلورا ایرانیکا پراکنش دارند (۳۲). گیاه شور ترکمانی با نام علمی *Salsola turcomanica* گیاهی علفی و یک‌ساله است که در شمال غرب، مرکز، شمال شرق، شرق، جنوب و جنوب شرقی ایران پراکنش دارد. گیاه شورزی سنبله نمکی (*Halostachys caspica*) از خانواده اسفناجیان بوده و به‌صورت بوته‌ای یا درختچه‌ای در مناطق استپی، نیمه‌استپی و باتلاقی شور دیده می‌شود (۲). گیاه آسمانی سیخک‌دار (*Anabasis setifera*)، از دیگر گیاهان شورزی و از خانواده کنوپودیاسه می‌باشد. این جنس هشت گونه علفی یک‌ساله و چند ساله دارد (۱۶).

روغن‌های گیاهی از قسمت‌های مختلف بذرها و دانه‌های روغنی قابل استحضال هستند و دارای ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی متفاوتی از نظر ساختار اسیدهای چرب می‌باشند (۲۵). اسیدهای چرب از ترکیبات ارزشمندی هستند که نقش مهمی در سلامتی انسان دارند، اما در بدن ساخته نمی‌شوند. اسیدهای چرب به‌صورت آزاد و یا بخشی از چربی‌های پیچیده‌اند که نقش مهمی در فرآیندهای حیاتی مانند سوخت و ساز، تأمین انرژی، تنظیم ژن‌ها، ذخیره و حمل ویتامین‌ها دارند (۳۵).

اسیدهای چرب اشباع، باعث بالا بردن کلسترول در حال گردش در پلاسما می‌شوند و عامل اصلی در ایجاد بیماری تصلب شرایین هستند، در حالی‌که اسیدهای چرب غیراشباع فشار خون را کاهش می‌دهند (۴). گزارش شده است که دانه‌های بسیاری از گیاهان شورزی، حاوی مقادیر قابل ملاحظه‌ای روغن خوراکی می‌باشند و در سال‌های اخیر تلاش‌هایی برای امکان استفاده از آن‌ها جهت تولید روغن‌های خوراکی در برخی از کشورها انجام شده است (۳۷).

در پژوهشی ارزیابی کمی و کیفی روغن بذر در دو گونه شورزی *Salicornia europaeae* و *Halocnemum strobilaceum* به عنوان منبع روغن خوراکی انجام شده است. در این پژوهش ۱۲ نوع اسید چرب مختلف در بذر این گیاهان شناسایی شده است (۶).

محققان ضمن بررسی ترکیب اسیدهای چرب در دو گونه شورپسند *Salicornia herbacea* L. و *Suaeda fruticosa* (L.) Forssk. بیان داشتند در هر دو نمونه گیاهی اسید چرب غالب اشباع، اسید پالمیتیک و اسید چرب غالب غیراشباع اسید لینولئیک بود (۵). نتایج مطالعه و بررسی بذر گیاه شورزی *Salicornia bigelovii* نشان داد که در بذر این گیاه ۹ درصد اسید پالمیتیک، ۱۲/۳ درصد اسید اولئیک و ۶۶/۹ درصد اسید لینولئیک وجود دارد (۸).

در تحقیقی دیگر میزان اسیدهای چرب اشباع و غیر اشباع بذر گیاه *Suaeda aralcaspica* مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق اسید اسید چرب اشباع و غیراشباع غالب به‌ترتیب پالمیتیک اسید (۷/۵۱ درصد) و لینولئیک اسید (۶۵ درصد) گزارش شد (۳۶).

رشد سریع جمعیت، کمبود آب و افزایش شوری اراضی، عامل تهدید کننده‌ای برای منابع غذایی محسوب می‌شود. از آنجایی که حل مسئله شوری خاک‌ها و اصلاح آن مستلزم صرف تلاشی دراز مدت و هزینه‌ای هنگفت است، از این‌رو آنچه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، تلاش در جهت یافتن و پرورش گیاهان مناسب است که بتوانند در شرایط شوری و کمبود آب، عملکرد مناسب و قابل قبولی داشته باشند (۲۴)، زیرا این گیاهان در شرایط ذکر شده قادرند بیوماس و مقدار بذر بیشتری تولید کنند (۲۷).

با توجه به گستردگی مناطق شور در کشور و حضور برخی از گونه‌های شورزی که از عناصر اصلی در این رویشگاه‌ها می‌باشند، در این پژوهش توانمندی برخی از گونه‌های شورزی غالب در منطقه باتلاق گاوخونی اصفهان از نظر درصد روغن بذر و ترکیب اسیدهای چرب آن مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

بذر گونه‌های مختلف گیاهان شورزی مورد مطالعه شامل گونه‌های آسمانی سیخک‌دار *(Anabasis setifera)*، سنبله نمکی *(Halostachys caspica)*، قلیا *(Salicornia europaea)*، شورترکمانی *(Salsola turcomanica)*، شور بوته‌ای *(Salsola dendroides)* و شور سودی *(Salsola nitraria)* از رویشگاه طبیعی

خود در اطراف تالاب گاوخونی جمع‌آوری شدند. تالاب بین‌المللی گاوخونی در ۱۴۵ کیلومتری جنوب شرقی اصفهان و در ۲۵ کیلومتری جنوب شرقی شهر ورزنه و در حاشیه کویر مرکزی ایران و حد فاصل استان‌های اصفهان و یزد قرار گرفته است. موقعیت جغرافیایی این تالاب در بین عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۲۲ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۴۵ دقیقه تا ۵۲ درجه و ۵۹ دقیقه شرقی واقع شده است و ارتفاع از سطح دریای تالاب ۱۴۷۰ متر می‌باشد.

بذر گونه‌های مختلف گیاهان شورزی مورد مطالعه در زمان رسیدگی بذرها جمع‌آوری شدند. نمونه‌گیری از حداقل ۳۰ پایه گیاهی برای هر کدام از گونه‌های گیاه شورزی انجام شد. سپس نمونه‌ها به آزمایشگاه علوم باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) منتقل شدند. بذرها پس از خشک‌شدن در شرایط آزمایشگاه و جداسازی آلودگی‌های خارجی، جهت اندازه‌گیری درصد روغن و ترکیب اسیدهای چرب به‌وسیله آسیاب برقی پودر شدند (۹).

استخراج و تعیین درصد روغن

به‌منظور استخراج و تعیین درصد روغن موجود در بذر گونه‌های شورزی مورد مطالعه، از دستگاه سوکسله استفاده شد (۹). بدین منظور ۱۰ گرم از نمونه‌های بذری پودر شده، به فیلترهای کاغذی مخصوص استخراج روغن منتقل گردید. محتویات روغن بذرها به‌مدت شش ساعت در دستگاه سوکسله و با استفاده از حلال هگزان و تحت سیستم رفلکس، استخراج گردید. پس از اتمام فرآیند استخراج، از دستگاه تقطیر در خلا گردشی برای جداسازی حلال هگزان و روغن استفاده شد. در پایان برای اندازه‌گیری روغن استخراج شده و درصد روغن استخراج شده از بذرها از روابط ۱ و ۲ استفاده شد (۶).

رابطه ۱

وزن لوله خالی-(وزن لوله+ وزن روغن)= روغن استخراج شده

رابطه ۲

۱۰۰× [وزن نمونه(گرم)/ وزن روغن (گرم)]= درصد روغن استخراج شده

روغن استخراج شده از بذر گونه‌های مورد مطالعه تا زمان اندازه‌گیری و آنالیز اسیدهای چرب، در ظروف شیشه‌ای کدر و در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شدند. (۳).

آنالیز اسیدهای چرب

جهت آنالیز اسیدهای چرب، روغن نمونه‌ها به متیل استر تبدیل شد. به منظور آماده‌سازی متیل استر اسیدهای چرب، یک گرم از روغن استخراج شده به ارلن ۵۰۰ میلی‌لیتری انتقال داده شد و ۲۰ میلی‌لیتر متانول به آن اضافه و بر روی اجاق قرار داده شد تا به جوش آید. سپس، ۲۰ میلی لیتر محلول تری فلورید بور به نمونه اضافه گردید و عمل رفلکس به مدت یک ساعت ادامه یافت. در ادامه ارلن از روی اجاق برداشته شد تا خنک شود. سپس ۲۰ میلی‌لیتر هگزان به آن اضافه شد و به مدت ۱۵ دقیقه توسط مگنت هم زده شد. در ادامه محتویات ارلن به قیف دکانتور منتقل گردید تا از یکدیگر جدا شوند. بخش زیرین تخلیه و بخش فوقانی که شامل اسید چرب متیله شده است، جهت تزریق به دستگاه کروماتوگرافی گازی استفاده شد. برای شناسایی اسیدهای چرب مختلف موجود در بذرها، از مخلوط استاندارد اسیدهای چرب و با استفاده از زمان‌های بازداری استفاده شد (۱ و ۶).

دستگاه کروماتوگرافی گازی مورد استفاده Agilent مدل ۶۸۹۰ و ساخت کشور آمریکا و مجهز به آشکارساز یونیزاسیون شعله‌ای، ستون موئینه Hp-88 (به طول ستون ۱۰۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۵ و ضخامت ۰/۲ میکرومتر) بود. از گاز نیتروژن به عنوان گاز حامل استفاده شد. دمای محل تزریق و آشکارساز به‌ترتیب ۲۵۵ و ۲۷۰ درجه سانتی‌گراد بود. 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 شد. به این ترتیب نوع و میزان اسیدهای چرب موجود در نمونه‌های مورد آزمایش مشخص شد. این روش برای هر نمونه و در سه تکرار اجرا گردید.

این پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی و با سه تکرار انجام گرفت. نتایج به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS تجزیه آماری شدند. مقایسه میانگین داده‌ها نیز بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

درصد روغن

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد، نوع گونه گیاهی بر مقدار درصد روغن بذر در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار است (جدول ۱). بیشترین درصد روغن در گیاه شورزی سالیکورنیا (قلیا) با میزان ۱۴/۲۰ درصد و کم‌ترین میزان آن در گیاه شورزی سنبله نمکی با مقدار ۲/۶۵ درصد اندازه‌گیری شد (جدول ۲).

جدول (۱) نتایج تجزیه واریانس درصد روغن و ترکیب اسیدهای چرب در برخی گیاهان شورپسند

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)					
		درصد روغن	اسید پالمیتیک (C16:0)	اسید استئاریک (C18:0)	اسید اولئیک (C18:1)	اسید لینولئیک (C18:2)	اسید لینولنیک (C18:3)
گونه گیاهی	۵	۶۱/۱۹۴**	۶۷/۲۹۱**	۶/۰۶۷**	۲۳۶/۱۱۰**	۷۹۴/۲۶۸**	۵/۵۷۰**
خطا	۱۲	۰/۰۰۵	۳/۱۵۳	۰/۲۴۶	۲۰/۶۴۵	۵۴/۳۸۴	۰/۳۶۵
ضریب تغییرات (٪)		۱/۱۴	۱۵/۳۵	۱۶/۰۳	۱۷/۷۶	۱۵/۳۰	۱۷/۰۱

** اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد

جدول (۲) نتایج مقایسه میانگین درصد روغن و ترکیب اسیدهای چرب در برخی گیاهان شورپسند

درصد روغن و اسیدهای چرب اشباع	شور سودی	شور بوته‌ای	شور ترکمانی	سالیکورنیا (قلیا)	سنبله نمکی	آسمانی سیخک‌دار
درصد روغن	۴/۹۵^{c}	۲/۹۵^{e}	۸/۸۰^{b}	۱۴/۲۰^{a}	۲/۶۵^{f}	۳/۶۵^{d}
اسید پالمیتیک (C16:0)	۹/۲۰^{c}	۱۳/۳۳^{b}	۹/۶۲^{c}	۷/۴۰^{c}	۲۰/۳۹^{a}	۹/۴۶^{c}
اسید استئاریک (C18:0)	۳/۶۰^{b}	۳/۲۱^{b}	۲/۰۹^{c}	۱/۷۸^{c}	۵/۶۲^{a}	۲/۲۴^{c}
اسید اولئیک (C18:1; n-9)	۲۰/۷۸^{bc}	۲۳/۸۶^{bc}	۴۲/۴۸^{a}	۲۰/۷۱^{bc}	۲۷/۴۹^{b}	۱۸/۱۹^{c}
اسید لینولئیک (C18:2; n-6)	۵۷/۴۵^{ab}	۴۷/۵۳^{bc}	۳۷/۳۰^{c}	۶۴/۳۶^{a}	۲۱/۷۷^{d}	۶۰/۸۳^{ab}
اسید لینولنیک (C18:3; n-3)	۲/۹۰^{c}	۳/۷۳^{b}	۳/۰۶^{bc}	۳/۷۸^{b}	۶/۰۲^{a}	۲/۴۳^{c}

در هر سطر میانگین‌هایی که حداقل در یک حرف مشابهند، فاقد تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

با توجه به وسعت اراضی شور در ایران، کشت و بهره‌برداری از گیاهان هالوفیت و مقاوم به شوری در شرایطی که آب و خاک شور است، می‌تواند گزینه‌ای مناسب در زمینه تولید و استحصال روغن‌های گیاهی باشد. نتایج حاصل از این پژوهش بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار بین محتوای روغن بذر در گونه‌های مورد بررسی بود. درصد روغن قابل استخراج یک گونه گیاهی، عامل مهمی برای ارزش‌گذاری آن بوده و هرچه مقدار روغن قابل استخراج بیشتر باشد، ارزش اقتصادی آن نیز بیشتر خواهد بود (۶). در پژوهشی که بر روی بذر گیاه شورپسند *Salicornia fruticosa* به منظور بررسی خواص فیزیکی و شیمیایی روغن استحصالی این گیاه انجام گردید، مشخص شد که مقدار روغن آن ۲۸/۵۷ درصد بود (۱۷). در مطالعه‌ای دیگر، میزان روغن در گیاه *Suaeda aegyptiaca* را ۳۲/۹۹ درصد و در گونه *Halocnemum strobilaceum* ۱۷/۷۶ درصد بیان کردند (۲۱).

اسیدهای چرب اشباع

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها حاکی از معنی‌دار شدن گونه گیاهی از نظر میزان اسید پالمیتیک و اسید استئاریک در سطح احتمال یک درصد بود (جدول ۱). بیشترین میزان اسید پالمیتیک در گیاه سنبله نمکی با میزان ۲۰/۳۹ درصد مشاهده شد. در حالی‌که، کم‌ترین میزان آن در گیاهان سالیکورنیا (قلیا)، شور سودی، آسمانی سیخک‌دار و شور ترکمانی به‌ترتیب به میزان ۷/۴۰، ۹/۲۰، ۹/۴۶ و ۹/۶۲ درصد اندازه‌گیری شد (جدول ۲).

بیشترین میزان اسید استئاریک در گونه سنبله نمکی با میزان ۵/۶۲ درصد مشاهده شد. در حالی‌که، کم‌ترین میزان اسید استئاریک در گیاهان سالیکورنیا (قلیا)، شور ترکمانی و آسمانی سیخک‌دار به‌ترتیب با میزان ۱/۷۸، ۲/۰۹ و ۲/۲۴ درصد اندازه‌گیری شد (جدول ۲).

برای استحصال روغن از گیاهان، تنها داشتن درصد بالای روغن نمی‌تواند به عنوان ملاک و معیار اصلی مورد توجه قرار گیرد. برای این منظور باید صفات دیگری مانند کیفیت روغن، درصد اسیدهای چرب اشباع و درصد اسیدهای چرب غیراشباع، ماندگاری روغن و البته خصوصیات زراعی و اقتصادی گیاه، دوره ماندگاری آن در زمین، عملکرد بذر و مزایا و معایب برداشت و هزینه های مربوطه نیز باید مورد توجه قرار گیرد (۱۰).

مهم‌ترین اسید چرب اشباع موجود در بذر گونه سنبله نمکی، اسید پالمیتیک با میزان ۲۰/۳۹ درصد بود. این اسید چرب، در ترکیب بیشتر دانه‌های روغنی وجود دارد، ولی بیشترین مقدار آن در روغن پالم گزارش شده است. میزان این اسید چرب در روغن زیتون ۷/۵ تا ۲۰ درصد و در روغن آفتابگردان ۷/۵ تا ۱۳ درصد است (۷). در مطالعه‌ای دیگر روی روغن بذر گیاه *Suaeda aegyptica* مشاهده گردید که اسید پالمیتیک به عنوان اسید چرب اشباع غالب در این گونه گیاهی بوده و میزان آن ۱۱/۰۲ درصد بود (۱). روغن‌های کانولا (کلزای اصلاح شده) و زیتون نسبتاً دارای مقادیر اسید پالمیتیک پایینی هستند، از این جهت، روغن گیاهان شورپسندی نظیر سالیکورنیا (قلیا) و سالسولا با مقادیر پایین اسیدهای چرب اشباع، قابل رقابت با روغن‌هایی مانند زیتون و کانولا می‌باشد. نتایج بررسی روغن گیاهان شورزیست نشان داده است که نه تنها عوامل نامطلوب در روغن این گیاهان موجود نیست، بلکه حاوی بسیاری از اسیدهای چرب ضروری می‌باشند که قابل

رقابت با دانه‌های روغنی متداول مانند کلزا و آفتابگردان هستند و می‌توانند برای مصارف انسانی نیز کاربرد خوراکی داشته باشند (۵).

اسیدهای چرب غیراشباع

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که میزان اسیدهای چرب غیراشباع در گونه‌های مختلف شورزی در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌دار داشتند (جدول ۱). بیشترین میزان اسید اولئیک در گونه شور ترکمانی با میزان ۴۲/۴۸ درصد مشاهده شد. کم‌ترین میزان نیز در گونه آسمانی سیخک‌دار با میزان ۱۸/۱۹ درصد اندازه‌گیری شد (جدول ۲).

بیشترین میزان اسید لینولئیک در گیاهان سالیکورنیا (قلیا)، آسمانی سیخک‌دار و شور سودی به‌ترتیب با میزان ۶۴/۳۶، ۶۰/۸۳ و ۵۷/۴۵ درصد مشاهده شد. کم‌ترین مقداراسید لینولئیک نیز در گیاه سنبله نمکی با میزان ۲۱/۷۷ درصد مشاهده شد (جدول ۲).

در این پژوهش بیشترین مقادیر اسید لینولنیک در گونه سنبله نمکی با میزان ۶/۰۲ درصد مشاهده شد. کم‌ترین میزان نیز در گیاهان آسمانی سیخک‌دار و شور سودی به‌ترتیب با مقادیر ۲/۴۳ و ۲/۹۰ درصد اندازه‌گیری شد (جدول ۲).

ترکیب و میزان اسیدهای چرب موجود در روغن، مهم‌ترین عامل در صنعتی یا خوراکی بودن آن محسوب می‌شود. مهم‌ترین شاخص یک روغن خوراکی، محتوای اسید چرب غیراشباع و تنوع این اسیدهای چرب در روغن می‌باشد. زیرا روغن‌هایی که از مقادیر بیشتری اسید چرب غیراشباع برخوردار هستند، روغن سالم‌تری به شمار می‌آیند (۱۰).

میزان و کیفیت مواد مؤثره گیاهی از جمله روغن‌ها تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرند. اطلاعات به دست آمده از گونه‌های متعدد گیاهی نشان می‌دهد که مقدار و ترکیبات روغن در گونه‌های گیاهی با تغییر رویشگاه متفاوت بوده است که آن را تحت تأثیر اقلیم، رقم، روش‌های کاشت و روش‌های فرآوری می‌دانند. اسیدهای چرب غیراشباع مانند اسید اولئیک و اسید لینولئیک از دیدگاه ارزش تغذیه‌ای، سلامت و کیفیت روغن بسیار مهم هستند (۱۲).

در پژوهشی اسیدهای چرب غیراشباع غالب در بذر گونه *S. europaea* به‌ترتیب اسید لینولئیک و اسید اولئیک با مقادیر ۵۶/۲ و ۲۴/۹ درصد گزارش شده اند (۶). میزان اسید لینولئیک و اسید اولئیک در گونه سالیکورنیای مورد بررسی در این پژوهش به‌ترتیب ۶۴/۳۶ و ۲۰/۷۱ درصد بود. چنین شرایطی را می‌توان با روغن ارقام متداول آفتابگردان و کانولا که دارای مقدار اسید لینولئیک بیشتر، اسید اولئیک متوسط و مقدار کمی اسیدهای چرب اشباع است، مقایسه کرد. با توجه به ترکیب اسیدهای چرب موجود در بذر گونه سالیکورنیا، روغن موجود می‌تواند روغن مناسبی برای مصارف خوراکی باشد. اسید لینولئیک موجود در این روغن، اسید چرب ضروری بدن انسان بوده و وجود آن در رژیم غذایی از نظر نقش عملکرد آن برای بافت‌ها و حفظ و نگهداری آن‌ها ضروری است و از مؤثرترین اسیدهای چرب برای کاهش سطح کلسترول خون به شمار می‌آید. گزارش شده است که وجود این اسید چرب ضروری برای تولید هورمون‌هایی مانند پروستاگلاندین که در پیشگیری از لخته‌شدن خون در رگ‌ها و تورم شریان‌ها نقش حیاتی دارد، مؤثر است (۱۵). در مطالعه‌ای دیگر میزان اسید لینولئیک به‌عنوان اسید چرب غالب غیراشباع در بذر گیاه *Suaeda aegyptica* ۵۶/۹ درصد گزارش شده است (۱).

طی بررسی اسیدهای چرب موجود در بذر گیاه *Suaeda cornicolar* روغن حاصل شامل اسید لینولئیک به میزان ۸۰/۰۳ درصد به‌عنوان اسید چرب غیراشباع غالب و اسید پالمیتیک به میزان ۵/۷۱ درصد به‌عنوان اسید چرب غالب اشباع معرفی شدند (۱۷). نتایج این تحقیق به لحاظ روند اسیدهای چرب مشابه نتایج حاصل از این پژوهش بود، اگرچه در این پژوهش روغن استحصالی از بذر سنبله نمکی کم‌تر از ۱۰ درصد بود، ولی به دلیل داشتن اسیدهای چرب غیراشباع مانند اسید لینولنیک می‌تواند مورد توجه قرار گیرد.

مجموع اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد، مجموع اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع در بذر گونه‌های شورزی مورد مطالعه، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد دارند (جدول ۳). بیشترین مجموع اسیدهای چرب اشباع در گونه سنبله نمکی با میزان ۲۸/۹۶ درصد اندازه‌گیری شد. کم‌ترین میزان نیز در گونه‌های سالیکورنیا (قلیا)، شور ترکمانی، آسمانی سیخک‌دار و شور سودی به‌ترتیب با مقادیر ۹/۲۶، ۱۱/۹۹، ۱۲/۱۷ و ۱۲/۹۱ درصد محاسبه شد (جدول ۴).

بیشترین مجموع اسیدهای چرب غیراشباع در گونه‌های سالیکورنیا (قلیا) و شور ترکمانی به‌ترتیب با مقادیر ۸۹/۴۶ و ۸۵/۵۹ درصد مشاهده شد که با گیاهان شور سودی و آسمانی سیخک‌دار تفاوت آماری معنی‌داری را نشان نداد. کم‌ترین میزان نیز در گونه سنبله نمکی با میزان ۵۸/۹۶ درصد اندازه‌گیری شد (جدول ۴).

جدول (۳) نتایج تجزیه واریانس مجموع اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع در برخی گیاهان شورپسند

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)	
		مجموع اسیدهای چرب اشباع	مجموع اسیدهای چرب غیراشباع
گونه گیاهی	۵	۱۵۴/۰۵۸**	۳۵۴/۳۴۵**
خطا	۱۲	۷/۹۴۴	۱۷/۳۸۸
ضریب‌تغییرات (٪)		۱۸/۱۱	۵/۲۶

** اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد.

جدول (۴) نتایج مقایسه میانگین مجموع اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع در برخی گیاهان شورپسند

مجموع اسیدهای چرب	شور سودی	شور بوته‌ای	شور ترکمانی	سالیکورنیا (قلیا)	سنبله نمکی	آسمانی سیخک‌دار
مجموع اسیدهای چرب اشباع (درصد)	۱۲/۹۱^{c}	۱۸/۰۷^{b}	۱۱/۹۹^{c}	۹/۲۶^{c}	۲۸/۹۶^{a}	۱۲/۱۷^{c}
مجموع اسیدهای چرب غیراشباع (درصد)	۸۱/۹۰^{ab}	۷۶/۳۸^{b}	۸۵/۵۹^{a}	۸۹/۴۶^{a}	۵۸/۹۶^{c}	۸۳/۶۵^{ab}

در هر سطر میانگین‌هایی که حداقل در یک حرف مشابهند، فاقد تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

در روغن بذر گیاه *Suaeda aegyptica* نسبت اسیدهای چرب غیراشباع بیش از انواع اسیدهای چرب اشباع اندازه‌گیری شده است (۸) که نتایج این تحقیق به لحاظ روند اسیدهای چرب مشابه نتایج حاصل از این پژوهش بود. مقدار بازده روغن در دانه کلزا ۴۰ درصد گزارش شده که حدود ۹۰ درصد آن را اسیدهای چرب غیراشباع تشکیل می‌دهد (۳۱).

در مطالعه حاضر اسیدهای چرب غیراشباع ضروری از جمله اسیدهای اولئیک، لینولئیک و لینولنیک در گونه‌های شور ترکمانی، سالیکورنیا (قلیا)، آسمانی سیخک‌دار و سنبله نمکی در سطح بالا و قابل قبولی بودند. بیشترین میزان اسیدهای چرب اشباع شامل اسید پالمیتیک، اسید استئاریک و بیشترین میزان اسیدهای چرب غیراشباع شامل اسید لینولنیک و همچنین بیشترین مجموع اسیدهای چرب اشباع و کم‌ترین میزان روغن در گیاه سنبله نمکی مشاهده شدند. گزارش شده است که اسیدهای چرب غیراشباع تحت تأثیر شرایط محیطی مانند دما، میزان بارش، سن گیاه، زمان برداشت و ژنوتیپ گیاه قرار می‌گیرند (۲۸).

اسیدهای چرب غیراشباع ضروری مانند اسید لینولنیک و اسید لینولئیک در بدن انسان ساخته نمی‌شوند، با این وجود اولین اسیدهای چرب در مسیرهای متابولیسمی و فعل و انفعالات شیمیایی مربوط به سنتز سایر اسیدهای چرب بوده که طی آن مسیرهای زیستی سایر اسیدهای چرب غیرضروری را سنتز می‌کنند. بنابراین خود این اسیدهای چرب صرفاً باید از طریق غذاهای مصرفی برای بدن تأمین شوند (۳۸).

بررسی‌های محققان نشان داده که نقش اسید اولئیک در کاهش سطح کلسترول پلاسمای خون همانند اسیدهای چرب چند غیراشباع (PUFA) است. حدود ۶۰ درصد از مغز به چربی‌ها اختصاص دارد، بنابراین عملکرد صحیح مغز و سلول‌های عصبی و شبکیه چشم به اسیدهای چرب از جمله امگا ۳ وابسته است (۲۶). امگا-سه در بدن به پروستاگلاندین و ایکوزانوییدها تبدیل می‌شود که در تنظیم فشار خون، انعقاد خون، پاسخ‌های آلرژیک، عملکرد کلیه‌ها و دستگاه گوارش، تولید انرژی و تنظیم هورمون‌های جنسی نقش دارد (۲۹). اسیدهای چرب ضروری نقش اساسی در مسیرهای مهم متابولیک بدن دارند و در پیشگیری از لخته شدن خون در رگ‌ها و تورم شریان‌ها مؤثر هستند. دریافت اسیدهای چرب غیراشباع از جمله اسید لینولئیک در مقادیر متعارف و توصیه شده، تأثیر کاهنده بر میزان کلسترول و تری‌گلیسیریدهای خون دارد. کمبود این اسیدهای چرب، عوارض بسیار جدی از جمله علائم عصبی، گوارشی و بیماری پوستی مانند پسوریازیس را به دنبال دارد (۳۴).

نتایج اولیه این پژوهش اعتبار فرضیه استفاده از گونه‌های مقاوم به شوری به عنوان منبع تولید روغن خوراکی مانند سایر گیاهان زراعی را اثبات کرد. با اهمیت به این‌که گیاهان سنبله نمکی و سالیکورنیا در مناطقی با خاک و آب شور و لب‌شور رشد می‌کنند، ولی با توجه به درصد اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع شناسایی شده در این گونه‌ها، استفاده از این گیاهان هالوفیت به عنوان منبع تولید روغن خوراکی، جای بررسی بیشتری دارد. گیاهان سالیکورنیا، شور ترکمانی، آسمانی سیخک‌دار و شور سودی بیشترین مجموع اسیدهای چرب غیراشباع را نشان دادند که با توجه به درصد اسیدهای چرب غیراشباع، منبع روغنی مناسبی برای اصلاح ترکیبات اسید چرب بسیاری از محصولات روغنی که دچار فقر هستند، می‌باشند. تفاوت در بازده روغن، درصد و نوع اسیدهای چرب آنالیز شده توسط سایر محققان با نتایج این آزمایش را می‌توان با تنوع اقلیمی، نوع خاک و تفاوت در شرایط جمع‌آوری بذرها و روش‌های آنالیز آن‌ها نسبت داد (۳۰). به عنوان مثال، دما مهم‌ترین فاکتور محیطی مؤثر بر روغن گیاهان است و هرچه دما پایین باشد، درصد روغن تولیدی بیشتر است (۱۱).

به طور کلی نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد، به اهمیت استفاده از گونه‌های هالوفیت (شورزی) به‌عنوان منبع روغن گیاهی تاکید دارد. زیرا کشت و بهره‌برداری از گیاهان هالوفیت در مناطق شوره‌زار که امکان کشت گیاهان زراعی دیگر وجود ندارد، ضمن حفاظت از خاک و جلوگیری از تشدید روند بیابان‌زدایی، می‌تواند

گزینه‌ای مناسب در زمینه اشتغال، تولید و استحصال روغن‌های گیاهی از گیاهان شورپسند باشد. این امر مستلزم تحقیق و توجه و شناخت بیشتر گونه‌های هالوفیت می‌باشد. از بین گونه‌های مورد بررسی در این تحقیق، گونه شورپسند سالیکورنیا (قلیا) با توجه به بازده ۱۴/۲ درصدی روغن این قابلیت را دارد که برای تولید روغن خوراکی مورد استفاده قرار گیرد. همچنین درصد اسیدهای چرب غیراشباع در همه گونه‌های مورد بررسی به جز گونه سنبله نمکی در سطح بالایی نشان داده شد و شباهت زیادی با دانه‌های روغنی دارد. با توجه به شورپسند بودن این گیاهان و قابلیت رشد آن‌ها در خاک‌های شور، ارزش تولیدی و اقتصادی آن‌ها در شرایط مساوی، می‌تواند بیشتر از سایر گیاهان روغنی زراعی باشد.

منابع

۱. **اسدی، ط.، بارگاهی، ا.، محبی، غ.، برمک، ع.، نبی‌پور، ا.، مهاجری برازجانی، س. و خلدبرین، ب. ۱۳۹۲.** تعیین غلظت روغن و اسیدهای چرب موجود در بذر گیاه ساحلی شوره‌زیست *Sueada aegyptica*. فصلنامه طب جنوب. ۱: ۱۶-۹.

۲. **بخشی خانیکی، غ.ر و محمدی، ب. ۱۳۹۱.** مطالعه اکولوژی برخی از گونه‌های جنس سالسولا در استان گلستان. تازه‌های بیوتکنولوژی سلولی مولکولی. ۲: ۵۲-۴۵.

۳. **حسین‌پور آزاد، ن.، نعمت‌زاده، ق.، آزادبخت، م.، کاظمی‌تبار و شکری، ا.** ۱۳۹۰.بررسی اسیدهای چرب بذر گل گاوزبان ایرانی در دو اکوتیپ مختلف. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۷(۴): ۵۸۷-۵۹۵.

۴. **سعیدی، ک و امیدبیگی، ر. ۱۳۸۸.** بررسی میزان و ترکیب اسیدهای چرب، میزان کل مواد فنولیکی و میزان اسانس بذر گیاه دارویی کلوس. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۵(۱):۱۱۳-۱۱۹.

۵. **شاهی، م.، ساغری، م.، زندی اصفهان، ا. و جایمند، ک. ۱۳۹۶.** بررسی کمی و کیفی اسیدهای چرب در بذر دو گونه گیاهی شورپسند *Suaeda fruticosa* (L.) Forssk. و *Salicornia herbacea* L. به عنوان منبع روغن خوراکی. دوماهنامه علمی –پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲: ۲۴۳-۲۳۳.

۶. **عالم‌زاده گرجی، آ.، حشمتی، غ.، زندی اصفهان، ا. و معتمدی، ج. ۱۳۹۹.** ارزیابی کمی و کیفی روغن بذر دو گونه شورروی *Salicornia europaeae* و *Halocnemum strobilaceum* به عنوان منبع روغن خوراکی. نشریه علمی تحقیقاتی گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲: ۳۵۷-۳۴۸.

7. **Ahangar, S., Pirvani, Z., Khodaparast, M.H. and Safavar, H. 2012.** Comparison of fatty acid composition of olive oil in different regions of Iran. Journal of Nutrition Science and Technology. 2: 39-49.
8. **Anwar, F., Bhanger, M., Nasir, MKA and Ismail, S. 2002**. Analytical characterization of *Salicornia bigelovii* seed oil cultivated in Pakistan. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 50: 4210-4214.
9. **AOAC. 2000.** Official methods of analysis of the AOAC. (17th ed.) Arlington, Virginia: AOAC, (Method: 969.33). Fatty Acids in Oils & Fats.
10. **Ariffin, A.A., Bakar, J., Tan, C.P., Rahman, R.A., Karim, R. and Loi, C.C. 2009.** Essential fatty acids of pitaya (dragon fruit) seed oil. Food Chemistry. 114: 561-564.

11. **Asghari, Z.H., Alimohammadzadeh, S. and Mazaheri Tehrani, M. 2012.** Extraction and quantification of essential fatty acids in leaves of *Portulaca oleracea* L. Iranian Journal of Medicinal Plants. 3: 157-166.
12. **Batsale, M., Bahammou, D., Fouillen, L., Mongrand, S., Joubès, J. and Domergue, F. 2021.** Biosynthesis and functions of very-long-chain fatty acids in the responses of plants to abiotic and biotic stresses. Cells, 10: 1284.
13. **Bueno, M. and Cordovilla, M. 2021.** Plant growth regulators applications enhance tolerance to salinity and benefit the halophyte *Plantago coronopus* in saline agriculture. Plants. 10: 1872.
14. **Certain, C., Della Patrona, L., Gunkel-Grillon, P., Léopold, A., Soudant, P. and Le Grand, F. 2021.** Effect of salinity and nitrogen form in irrigation water on growth, antioxidants and fatty acids profiles in halophytes *Salsola australis*, *Suaeda maritima*, and *Enchylaena tomentosa* for a perspective of biosaline agriculture. Agronomy. 11: 449.
15. **Costa, C.S.B., Chaves, F.C., Rombaldi, C.V. and Souza, C.R. 2018.** Bioactive compounds and antioxidant activity of three biotypes of the sea asparagus *Sarcocornia ambigua* (Michx.) MA Alonso & MB Crespo: A halophytic crop for cultivation with shrimp farm effluent. South African Journal of Botany. 117: 95–100.
16. **El-Keblawy, A., Sanjay Gairola, S. and Arvind Bhatt, A. 2016.** Maternal habitat affects germination requirements of *Anabasis setifera*, a succulent shrub of the Arabian deserts. Acta Botanica Brasilica. 30: 35–40.
17. **Elsebaie, E.M., Elsanat, S.Y., Gouda, M.S. and Elnemr, K.M. 2013.** Oil and fatty acids composition in glasswort (*Salicornia fruticosa*) seeds. IOSR Journal of Applied Chemistry. 4: 06-09.
18. **Franzen-Castle, L.D. 2010.** Omega-3 and omega-6 fatty acids. neb guide, university of nebaraska- linkoln extension. Institute of Agriculture and Natural Resource, 3p.
19. **Ghanem, A.F.M., Mohamed, E., Kasem, A.M.M.A. and El-Ghamery, A.A. 2021.** Differential salt tolerance strategies in three halophytes from the same ecological habitat: augmentation of antioxidant enzymes and compounds. Plants. 10: 1100.
20. **Gharbi, E., Martínez, J.P., Benahmed, H., Fauconnier, M.L., Lutts, S. and Quinet, M. 2016.** Salicylic acid differently impacts ethylene and polyamine synthesis in the glycophyte *Solanum lycopersicum* and the wild-related halophyte *Solanum chilense* exposed to mild salt stress. Physiologia Plantarum. 158: 152–167.
21. **Ghasemi Firouzabadi, A., Jafari, M., Assareh, H., Arzani, H. and Javadi, A. 2014.** Investigation on the potential of halophytes as a source of edible oil case study: *Suaeda aegyptiaca* and *Halocnemum strobilaceum*. International Journal of Biosciences. 5: 87-93.
22. **Glenn, E.P., Anday, T., Chaturvedi, R., Martinez-Garcia, R., Pearlstein, S., Soliz, D., Nelson, S.G. and Felger, R.S. 2012.** Three halophytes for saline-water agriculture: An oilseed, forage and a grain crop. Environmental and Experimental Botany.http://dx.doi.org/10.1016/j.envexpbot.2012.05.002.
23. **Himabindu, Y., Chakradhar, T., Reddy, M.C., Kanygin, A., Redding, K.E. and Chandrasekhar, T. 2016.** Salt-tolerant genes from halophytes are potential key players of salt tolerance in glycophytes. Environmental and Experimental Botany. 124: 39–63.
24. **Joshi, R., Mangu, V.R., Bedre, R., Sanchez, L., Pilcher, W. and Zandkarimi, H. 2015.** Salt adaptation mechanisms of halophytes: improvement of salt tolerance in crop plants, in Elucidation of Abiotic Stress Signaling in Plants, ed G. K. Pandey (New York, NY: Springer), 243–279.
25. **Kamal- Eldin, A. 2006**. Effect of fatty acids and tocopherols on the oxidative stability of vegetable oils. Eur. Journal Lipid Science Technology, 58, 1051- 1061.
26. **Khoufi, S., Khamassi, K., Da Silva, J.A.T., Rezgui, S. and Ben Jeddi, F. 2014.** Watering regime affects oil content and fatty acid composition of six sunflower lines. New Journal of Science. 7: 1–9.

27. **Kumari, A., Das, P., Parida, A.K. and Agarwal, P.K. 2015.** Proteomics, metabolomics, and ionomics perspectives of salinity tolerance in halophytes. Frontiers in Plant Science.6:537. doi: 10.3389/fpls.2015.00537.
28. **Lamani, S., Anu-Appaiah, K.A., Murthy, H.N., Dewir, Y.H. and Rihan, H.Z. 2021.** Fatty acid profile, tocopherol content of seed oil, and nutritional analysis of seed cake of wood apple (*Limonia acidissima* L.), an Underutilized Fruit-Yielding Tree Species. Horticulturae. 7: 275.
29. **Li, K., Sinclair, A.J., Zhao, F. and Li, D. 2018.** Uncommon fatty acids and cardiometabolic health. Nutrients. 10: e1559.
30. **Martins-Noguerol, R., Cambrolle, J., Mancilla-Leyton, J.M., Puerto-Marchena, A., Munoz-Valles, S., Millan-Linares, M.C., Millan, F., Martínez-Force, E., Figueroa, M.E., Pedroche, J. and Moreno-Perez, A.J. 2021.** Influence of soil salinity on the protein and fatty acid composition of the edible halophyte *Halimione portulacoides*. Food Chemistry. 352: 129370.
31. **O'Leary, J.W., Glenn, E.P. and Watson, M.C. 1985.** Agricultural production of halophytes irrigated with seawater. Plant and Soil. 89: 311-321.
32. **Osman, S.M., El Kashak, W.A., Wink, M. and El Raey, M.A. 2016.** New isorhamnetin derivatives from *Salsola imbricata* Forssk. Leaves with distinct anti-inflammatory activity. Pharmacognosy Magazine. 12: S47.
33. **Panth, N., Park, S.H., Kim, H.J., Kim, D.H. and Oak, M.H. 2016.** Protective effect of *Salicornia europaea* extracts on high salt intake-induced vascular dysfunction and hypertension. International Journal of Molecular Sciences. 17: 1176.
34. **Roche, J., Mouloungui, Z., Cerny, M. and Merah, O. 2019.** Effect of sowing dates on fatty acids and phytostérols patterns of *Carthamus tinctorius* L. Applied Sciences. 9: 2839.
35. **Rustan, A. C and Drevon, C. A. 2005.** Fatty Acids: Structures and Properties. *Encyclopedia of Life Sciences*, 46, 1765-1772.
36. **Wang, L., Zhao, ZY and Zhang, K. 2012**. Oil content and fatty acid composition of dimorphic seeds of desert halophyte *Suaeda aralocaspica*. African Journal of. Agricultural Research, 7: 1910-4.
37. **Weber DJ., Gul B, Khan M., Williams T., Wayman P. and Warner S. 2001**. Comparison of vegetable oil from seeds of native halophytic shrubs. Proceeding of Shrubland Ecosystem Genetics and Biodiversity. RMRS-P-21. USDA Forest Service, Ogden, UT, Rocky Mountain Research Station, USA: 287-290.
38. **Zemour, K., Adda, A., Labdelli, A., Dellal, A., Cerny, M. and Merah, O. 2021.** Effects of genotype and climatic conditions on the oil content and its fatty acids composition of *Carthamus tinctorius* L. Seeds. Agronomy. 11: 2048.

Bi-Quarterly Journal of Plant Production
Vol. 11, Issue 2, autumn and winter 2021

Quantitative and Qualitative Evaluation of Seed Oil in Some Halophyte Species

Simin Sajjadi Shahr Babaki[1], Hossein Ali Asadi-Gharneh[1*]

1- Department of Horticulture, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

* **Corresponding Author, Email**: h.asadi@khuisf.ac.ir

(Received: 31 January2022 ; Accepted: 1 April 2022)

Abstract

Salinity is one of the most important issues that significantly reduce the area of arable land and also the amount of production and product quality. Identification and domestication of salinity-resistant plant species which have economic value is an important strategy. This study was conducted for evaluation of oil percent and fatty acids content in some wild halophyte's plants. The results showed that the highest percentage of oil (14.20%) was obtained in Salicornia saline plant and the lowest amount (2.65%) was obtained in Halostachys caspica salinity plant. The highest levels of palmitic acid, stearic acid and linolenic acid were observed in Halostachys caspica. The highest amount of linoleic acid was obtained in Salicornia, Anabasis setifera and prickly pear plants and the lowest amount was obtained in Halostachys caspica. The highest total of saturated fatty acids was obtained in Halostachys caspica plant. The highest total of unsaturated fatty acids was observed in Salicornia and saline plants. In general, the results of this study showed that the use of halophyte species as a source of vegetable oil is economical, because these plants do not compete on quality soil and water with conventional crops. In addition, the percentage of unsaturated fatty acids in all studied species except Halostachys caspica was shown to be high and equal to most oilseeds. Due to the ability of these plants to grow in saline soils, they can be used as a resource of oil extraction in this condition.

Keywords: **Oleic acid, Palmitic acid, Saturated fatty acids, Unsaturated fatty acids.**