فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۲۶، شمارهٔ ٤، صفحهٔ ۵۳۰-۵۲۱ (۱۳۸۹)

اثر محل کاشت بر میزان روغن و ترکیب اسیدهای چرب گیاه دارویی کرچک (*Ricinus communis* L.)

رضا امیدبیگی[1*] و ابوالفضل علی‌رضالو[2]

۱*- نویسنده مسئول، استاد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، پست الکترونیک: romidbaigi@yahoo.com
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

تاریخ دریافت: دی ۱۳۸۸ تاریخ اصلاح نهایی: فروردین ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: فروردین ۱۳۸۹

چکیده

کرچک (*Ricinus communis* L.) یکی از گیاهان دارویی مورد استفاده در صنایع داروسازی، آرایشی و بهداشتی کشورهای توسعه‌یافته است. روغن بدست آمده از دانه‌های این گیاه جزو باارزش‌ترین مواد با اثر مسهل و ملین در پزشکی می‌باشد. هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی اثر هفت ناحیه مختلف کشت بر میزان روغن و ترکیب اسیدهای چرب آن و امکان افزایش کمّیت و کیفیت روغن کرچک بود. نتایج نشان داد که تغییر ناحیه کاشت، اثر معنی‌داری بر میزان روغن و ترکیب اسیدهای چرب کرچک داشته و بین اقلیم‌های مختلف نیز تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ وجود دارد. بیشترین میزان روغن از غرب تهران (۵۲٪) و مرند (۵۱٪) گزارش شدند. براساس نتایج حاصل از تجزیه اسیدهای چرب در دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC)، هشت اسید چرب عمده در بذر گیاه کرچک مشاهده شد. ریسینولئیک اسید (18:1Δ9c-12OH) عمده‌ترین اسید چرب (۸۵/۷۲٪ تا ۸۸/۹٤٪) در روغن کرچک بود. بیشترین میزان ریسینولئیک اسید از منطقه ارومیه (۸۸/۹٤٪) و کمترین آن از منطقه شبستر (۸۵/۷۲٪) گزارش شد. سایر اسیدهای چرب شناسایی شده در مناطق مختلف، شامل لینولئیک اسید (۲/۲۵٪ تا ٤/۷۳٪)، پالمتیک اسید (۰/۹٪ تا ۲/۱۳٪)، اولئیک اسید (۳/۰۵٪ تا ٤/۲۲٪)، استئاریک اسید (۰/۵۵٪ تا ۱/۵٤٪)، لینولنیک اسید (۱/۳۵٪ تا ۲/۸۸٪)، دی‌هیدروکسی استئاریک اسید (۰/۵۱٪ تا ۰/۸۵٪) و ایکوزانوئیک اسید (۰/۸٦٪) بودند. بنابراین نتایج این مطالعه نشان داد که میزان روغن و ترکیب اسیدهای چرب روغن کرچک تحت تأثیر آب و هوای محل کشت قرار داشت.

واژه‌های کلیدی: کرچک (*Ricinus communis* L.)، اقلیم، اسیدهای چرب، گیاهان دارویی، روغن.

مقدمه

کرچک با نام علمی *Ricinus communis* L. متعلق به تیره Euphorbiaceae می‌باشد. روغن بدست آمده از بذر کرچک، دارای مواد باارزشی با اثر مسهل و ملین است و در پزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این روغن همچنین به‌عنوان قطره چشمی برای برطرف نمودن تحریکات مواد خارجی در چشم و به‌عنوان حلال و عامل ضدقارچ برای تجویز بعضی از داروها استفاده می‌شود (Ogunniyi, 2006). از سوی دیگر، روغن این گیاه به‌عنوان حلال در صنایع داروسازی، آرایشی، بهداشتی و سوختهای بیودیزل در بیشتر کشورهای توسعه‌یافته مورد استفاده قرار می‌گیرد. مقدار روغن بدست آمده از دانه‌های این گیاه، با توجه به ژنوتیپ،

شرایط محیطی، روش کشت و زمان برداشت، بین ٤٠٪ تا ٦٠٪ در نوسان می‌باشد (Weiss, 2000). اسید ریسینولئیک (18:1Δ9c-12OH) که مهمترین اسید چرب موجود در روغن کرچک است یک اسید چرب هیدروکسی غیراشباع می‌باشد. ریسینولئیک اسید موجود در روغن کرچک، بیش از ۸۹٪ بوده و ویژگی‌های تکنولوژیکی بی‌نظیری به روغن می‌دهد. سایر اسیدهای چرب موجود در روغن کرچک شامل: لینولنیک اسید، لینولئیک اسید، اولئیک اسید، استئاریک اسید، دی‌هیدروکسی استئاریک اسید، اسید پالمتیک و ایکوزانوئیک اسید می‌باشند (Ogunniyi, 2006).

به‌طور کلی تأثیر اوضاع اقلیمی بر گیاهان مختلف متفاوت است و همواره باید با تحقیقات مناسب به بررسی نقش عوامل اقلیمی بر رشد و نمو و مواد مؤثره گیاهان دارویی پرداخت. مهمترین عوامل اثرگذار محیط رویش گیاهان دارویی که تأثیر عمده‌ای بر کمّیت و کیفیت مواد مؤثره آنها می‌گذارد، نور، درجه حرارت، بارندگی، طول روز، طول و عرض جغرافیایی، خصوصیات خاک، ارتفاع محل و تغذیه می‌باشد (امیدبیگی، ۱۳۸۸). به‌طور کلی اقلیم از مجموعه فاکتورهای ادافیکی (خاکی) و کلیماتیکی (آب و هوایی) تشکیل شده است که باید به نقش و تأثیر هر یک از آنها بر رشد و نمو، عملکرد و میزان مواد مؤثره گیاهان دارویی توجه داشت. اگرچه میزان متابولیت‌های ثانویه تحت کنترل ژنهاست، ولی مقدار، غلظت و تجمع آنها به‌طور قابل‌توجهی تحت تأثیر شرایط محیطی است (امیدبیگی، ۱۳۸۸). تغییرات اقلیمی می‌تواند به‌طور اساسی بر میزان و ترکیب‌های روغن تأثیر بگذارد. اطلاعات بدست آمده از نواحی مختلف دنیا نشان می‌دهد که میزان و ترکیب‌های روغن کرچک بدست آمده متفاوت بوده و به اقلیم، رقم، روشهای کاشت و روشهای فرآوری بستگی دارد (Weiss, 2000).

Vollmann و Ruckenbauer (۱۹۹۳) نشان دادند که میزان عملکرد بذر، میزان روغن و ترکیب اسیدهای چرب دانه روغنی کرامب (*Crambe abyssinica*) در مکانهای مختلف کاشت متفاوت بوده و به ژنوتیپ، اقلیم و برهم‌کنش اقلیم و ژنوتیپ بستگی دارد. نتایج یک تحقیق که توسط Khalid و همکاران (۲۰۰۸) روی کنجد (*Sesamum indicum* L.) انجام شد، نشان داد که میزان روغن، ترکیب اسیدهای چرب و خصوصیات فیزیکوشیمیایی روغن مناطق مختلف، متفاوت می‌باشند و این صفات کم و بیش تحت تأثیر شرایط اقلیمی، خاک، بلوغ گیاه و واریته می‌باشند. Siriamornpun و همکاران (۲۰۰٦) با تحقیق بر روی *Perilla frutescence* در سه ناحیه تایلند، نشان دادند که ترکیب اسیدهای چرب روغن حاصل از بذرهای این گیاه به اقلیم محل کاشت بستگی دارد. متفاوت بودن ترکیب اسیدهای چرب و مقدار روغن در اقلیم‌های مختلف بر روی سایر گیاهان مانند کدو (Alfawaz, 2004)، *Lupinus albus* (Boschin *et al*., 2007)، گلرنگ (Camas *et al*., 2007) و ماریتیغال (Fathi Achachluei & Azadmard Damirchi, 2009) نشان داده شده است.

هدف از انجام این تحقیق، مطالعه و تأثیر شرایط اقلیمی مختلف بر میزان روغن و ترکیب اسیدهای چرب دانه‌های کرچک بود.

مواد و روشها

مواد گیاهی

گیاه مورد نظر در این تحقیق گیاه دارویی کرچک

(*Ricinus communis* L.) بود که بذرهای آن از شرکت کشت و صنعت گیاهان دارویی زردبند تهیه و در بهار سال ۱۳۸۷ در ردیف‌هایی به فاصله ٦۰ سانتی‌متر و با فاصله ٤۰ سانتی‌متر روی ردیف به عمق ۵-۳ سانتی‌متر، در هفت ناحیه مختلف ذکرشده در زیر کاشته شدند.

نواحی کاشت

برای انجام تحقیق، هفت ناحیه مورد بررسی قرار گرفتند که شامل مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس در غرب تهران، مزرعه تحقیقاتی شرکت کشت و صنعت گیاهان دارویی زردبند واقع در شمال تهران، مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه در استان آذربایجان غربی و مزارعی در شبستر، نظرلو، ساربانقلی و روستای اسداغی مرند، در آذربایجان شرقی بودند. مشخصات اقلیمی محل‌های انجام تحقیق در جدولهای۳-۱ آورده شده است.

جدول ۱- مشخصات جغرافیایی مناطق کشت کرچک براساس نرم‌افزار Google Earth

منطقه	طول جغرافیایی (°E)	عرض جغرافیایی (°N)	ارتفاع (m)
غرب تهران	۵۱° ۰۸′	۳۵° ٤۳′	۱۲۱۵
شمال تهران	۵۱° ۳۷′	۳۵° ٤۷′	۱۵٤۸
ارومیه	٤۵° ۰٤′	۳۷° ۳۲′	۱۳۱۳
شبستر	٤۵° ۰۵′	۳۸° ٤۲′	۱٤۱۳
نظرلو	٤٦° ۳۸′	۳۸° ۰٤′	۱۳٦۱
ساربانقلی	٤۵° ۵۱′	۳۸° ۱۵′	۱۳۷۲
اسداغی مرند	٤۵° ٤۷′	۳۸° ۲٦′	۱٤۳۰

جدول ۲- مشخصات آب و هوایی مناطق کشت کرچک (استخراج از سازمان هواشناسی، ۱۳۸۷)

منطقه	میانگین دما (°C)	میانگین رطوبت نسبی (٪)	بارندگی سالانه (mm)	میانگین تعداد ساعات آفتابی
غرب تهران	۱۸/۰۵	۳٦/٤۱	۱۳۲/٤	۲۵٤/۳۱
شمال تهران	۱۷/۰۸	٤۲/۲۵	۲۱۵/۹	۲۲٦/۰٦
ارومیه	۱۰/۹	٦۲	۳۲۱/٤	۲۳۰/۸
شبستر	۱٤/۸	۳٦/۵	۱۸۱	۳۰٤
نظرلو	۱٤/۲	٤۸	۱۹٦/۵	۲۳۳
ساربانقلی	۱٤/۸	۳٦/۵	۱۸۱	۳۰٤
مرند	۱۳/۱۷	٤۹	۳۰۸	۲۳۲

جدول ۳- مشخصات خاک مناطق کشت کرچک

مشخصات خاک	مناطق						
	غرب تهران	شمال تهران	ارومیه	شبستر	نظرلو	ساربانقلی	مرند
شن (٪)	۷۹	۵۵	٤	٤۹/٤	۷۲/٤	٦	۷۱/٤
سیلت (٪)	۱۲	۳۰	۵٦	۳۷/۷۲	۱۹/۷۲	٤۷	۲۲/۷۲
رس (٪)	۹	۱۵	٤۰	۱۲/۸۸	۷/۸۸	٤۷	۵/۸۸
بافت خاک	شنی لومی	لومی شنی	لومی رسی	لومی شنی	لومی شنی	لومی رسی	لومی شنی
pH	۷/٦۸	۷/۷۹	۷/۸	۷/۲	۷/٦۸	۸	۷/۵۸
کربن آلی (٪)	۲/۲۸	۱/۲	۰/۸۷	۰/۵۹	۰/۱۹	۰/۵۱	۰/۳۹
EC (میلی‌موس)	۱/۸۹	۰/۹۷	۱/۲۱	۱/۰۲	۱/۲۵	۱/۸	۱/۲٦
ازت کل (٪)	۰/۲	۰/۱۲	۰/۰٤	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۵	۰/۰۳
فسفر (ppm)	۱۹/۱۸	٤۰/۷	۲۰/۸	۱۵	۱٤/۵	۱۰/٦	۱۵/۲۵
پتاسیم (ppm)	۳۲۸	۱۱۲	۵۹۰	٤۰۹	۳۷٤	٤٦۰	۳۵٤

نمونه‌برداری

پس از این که میوه‌ها کاملاً رسیدند دانه‌ها برداشت شده و پس از خشک کردن در سایه و محل خنک به منظور انجام آزمایشهای بعدی به آزمایشگاه گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس منتقل شدند.

استخراج و اندازه‌گیری میزان روغن

پس از پاک‌سازی و خشک کردن بذرها، استخراج روغن به روش زیر انجام گردید. نمونه‌های خشک شده به وسیله آسیاب خرد شده و بعد میزان ۵۰ گرم بذر برای روغن‌گیری با حلال هگزان در دستگاه سوکسله قرار گرفت. پس از آن حلال موجود با استفاده از دستگاه روتاری خارج شده و میزان درصد روغن محاسبه شد (Akpan *et al*., 2006).

تهیه متیل استر روغن

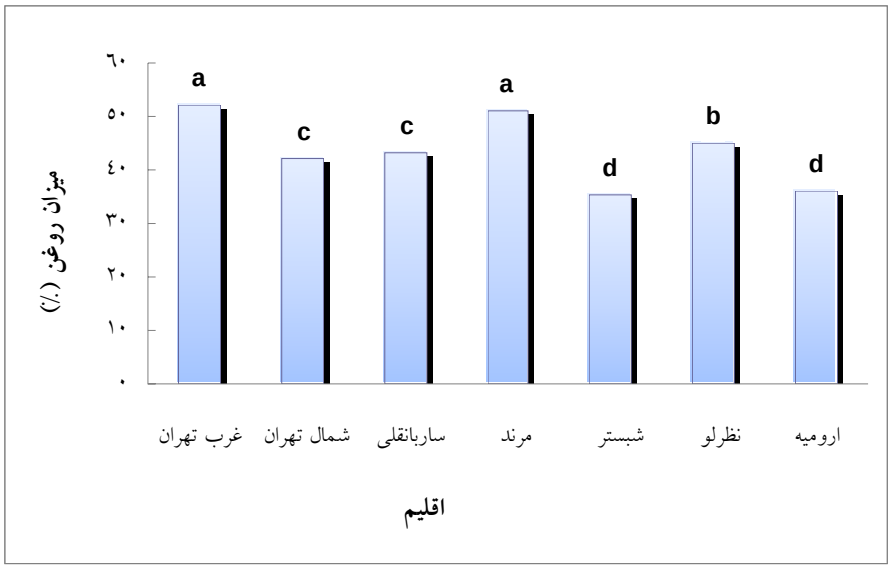
از هر نمونه روغن بدست آمده از اقلیم‌های مختلف ۰/۰۵ گرم روغن، وزن شده و به آن ۵ میلی‌لیتر سود متانولی ۲٪ و ۲ میلی‌گرم استاندارد اسید چرب پنتادکانوئیک به‌عنوان استاندارد داخلی اضافه شد و به مدت ۱۰ دقیقه درون یک بشر حاوی آب در حال جوش حرارت داده شد. سپس ۲/۱۸ میلی‌لیتر بورتری‌فلورید متانولی به آن اضافه شد و عمل رفلاکس به مدت ۲ تا ۳ دقیقه دیگر ادامه یافت. در ادامه ۱/۵ میلی‌لیتر هگزان به نمونه اضافه و کمی تکان داده شد تا اسیدهای چرب، مشتق‌سازی شده (متیل استر شده) در آن حل شوند؛ سپس برای رسوب دادن مولکولهای گلیسرول، ۱ میلی‌لیتر نمک اشباع سدیم کلرید (۳۰۰ گرم در لیتر) به محلول اضافه و مخلوط حاصل بشدت تکان داده شد. در پایان برای آب‌گیری از نمونه‌های اسید چرب، ۱ میلی‌لیتر از فاز رویی جدا و به آن ۰/۵ گرم سدیم سولفات (به‌عنوان ماده جاذب رطوبت) اضافه شد و به مدت ۲ تا ۵ دقیقه در سانتریفوژ با ۲۵۰۰ دور در دقیقه قرار داده شده، سپس فاز رویی به دستگاه GC تزریق شد (Metcalf *et al*., 1996).

آنالیز متیل‌استر اسیدهای چرب با کروماتوگرافی گازی (GC)

به منظور آنالیز متیل‌استر اسیدهای چرب، از دستگاه گاز کروماتوگرافی مجهز به ستون مویینی سیلیکائی BPX70 (SGE, Austin, USA) با طول ۳۰ متر و قطر ۰/۲۲ میلی‌متر با ضخامت فیلم ۰/۲۵ میکرومتر استفاده شد. دمای اولیه ۱۵۸ درجه سانتی‌گراد بود و با افزایش ۲ درجه سانتی‌گراد در دقیقه به ۲۱۰ درجه سانتی‌گراد رسید و در این دما ۲۰ دقیقه نگهداری شد. دمای دریچه تزریق ۲۳۰°C و دمای آشکارساز ۲٤۰°C و سرعت جریان گاز حامل (هلیم) ۱/۲ میلی‌لیتر بر دقیقه بود. همچنین روش تزریق به GC به صورت Split انجام شد (Azadmard-Damirchi & Dutta, 2008).

تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه واریانس داده‌های مربوطه و مقایسات میانگین با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد توسط نرم‌افزار آماری SAS انجام شد.



شکل ۱- میزان روغن بدست آمده از دانه‌های گیاه دارویی کرچک در مناطق مختلف کاشت

نتایج

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اقلیم اثر معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ بر روی میزان روغن گیاه دارویی کرچک دارد. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بین میزان روغن بدست آمده از دانه‌های گیاه دارویی کرچک در اقلیم‌های مختلف، تفاوت‌های معنی‌داری وجود دارد (شکل ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین میزان روغن در غرب تهران (۵۲٪) و مرند (۵۱٪) و کمترین میزان آن در منطقه شبستر (۳۵٪) و ارومیه (۳۶٪) وجود دارد.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اقلیم اثر معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ بر روی ترکیب اسیدهای چرب روغن گیاه دارویی کرچک دارد. براساس نتایج حاصل از تجزیه اسیدهای چرب توسط دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC) هشت اسید چرب عمده در بذر گیاه کرچک

مشاهده شد. ریسینولئیک اسید (18:1Δ9c-12OH) عمده‌ترین اسید چرب (۸۵/۷۲٪ تا ۸۸/۹٤٪) شناخته شده روغن بود. سایر اسیدهای چرب شناسایی شده از مناطق مختلف شامل لینولئیک اسید، پالمتیک اسید، اولئیک اسید، استئاریک اسید، لینولنیک اسید، دی‌هیدروکسی استئاریک اسید و ایکوزانوئیک اسید بودند. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بین ترکیب اسیدهای چرب روغن بدست آمده از دانه‌های گیاه دارویی کرچک در اقلیم‌های مختلف، تفاوت‌های معنی‌داری وجود دارد (جدول ٤). بیشترین میزان ریسینولئیک اسید که یک اسید چرب غیراشباع می‌باشد، از منطقه ارومیه (۸۸/۹٤٪) و کمترین میزان آن از مناطق شبستر (۸۵/۷۲٪) و نظرلو (۸۵/۷٤ ٪) گزارش شدند. میزان اولئیک اسید در تحقیق حاضر بین ۳/۰۵٪ تا ٤/۲۲٪ گزارش شد که بیشترین میزان آن در منطقه مرند و کمترین مقدار آن در ساربانقلی مشاهده شد. بیشترین میزان لینولئیک اسید در منطقه نظرلو با ٤/۷۳٪ و کمترین میزان آن در ارومیه با ۲/۲۵٪ گزارش شد. بیشترین میزان پالمتیک اسید در ارومیه با ۲/۱۳٪ و کمترین میزان آن در شمال تهران با ۰/۹٪ گزارش شد. بیشترین میزان استئاریک اسید در نظرلو با ۱/۵٤٪ و کمترین میزان آن در ساربانقلی با ۰/۵۵٪ گزارش شد. بیشترین میزان لینولنیک اسید در نظرلو با ۲/۸۸٪ و کمترین میزان آن در ارومیه با ۱/۳۵٪ گزارش شد. نتایج نشان داد که میزان دی‌هیدروکسی استئاریک اسید نیز تحت تأثیر اقلیم قرار دارد. به‌طور کلی بیشترین میزان آن در منطقه شبستر با ۰/۸۵٪ و کمترین میزان آن در منطقه شمال تهران با ۰/۵۱٪ مشاهده شد. در ضمن در چندین اقلیم دی‌هیدروکسی استئاریک اسید گزارش نشد که نشان‌دهنده اثر اقلیمی بر میزان این اسید می‌باشد. ایکوزانوئیک اسید فقط در منطقه مرند با ۰/۸٦٪ مشاهده شد که بیانگر تأثیر عوامل آب و هوایی بر این اسید چرب می‌باشد. نتایج در کل نشان داد که اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع تحت تأثیر اقلیم محل کاشت قرار دارد. بنابراین در نتایج ما بیشترین اسیدهای چرب غیراشباع در منطقه شمال تهران با ۹۷/۱۲٪ و کمترین میزان آن در منطقه مرند یا ۹٦/٤۵٪ گزارش شد. همچنین بیشترین میزان اسیدهای چرب اشباع در منطقه ارومیه با ۳/٤۰٪ و کمترین میزان آن با ۲/٤۷٪ در منطقه شمال تهران مشاهده شد.

بحث

متفاوت بودن میزان روغن در اقلیم‌های مختلف با نتایج سایر محققان مطابقت داشت (Koutroubas *et al.*, 1999؛ Joshi *et al.*, 2002؛ Oyeyemi *et al.*, 2007؛ Azizi & Kahrizi, 2008؛ Baldwina & Cossarb, 2009). Koutroubas و همکاران (۱۹۹۹) بیان کردند که میزان عملکرد روغن همانند عملکرد بذر به رقم، اقلیم و برهم‌کنش اقلیم و رقم بستگی دارد. آنها گزارش کردند که میزان عملکرد روغن در بین مناطق مختلف بین ٤۷٪ تا ۵۳٪ می‌باشد. همچنین Weiss (۲۰۰۰) میزان روغن برای بذرهای گیاه دارویی کرچک را ٤۰٪ تا ٦۰٪ گزارش کرد. دما مهمترین فاکتور محیطی مؤثر در میزان روغن محصولات دانه روغنی می‌باشد. زیاد بودن میزان روغن در نمونه‌های غرب تهران را می‌توان به بالا بودن میانگین دما نسبت به مناطق دیگر نسبت داد. همچنین پایین بودن میزان روغن نمونه‌های مناطقی چون ارومیه را می‌توان به پایین بودن میانگین دما نسبت به مناطق دیگر نسبت داد. Damian و همکاران (۱۹۹۸) بیان کردند که میزان روغن سویا در اقلیم‌های مختلف متفاوت می‌باشد. در نتایج آنها

جدول ٤- مقایسه میانگین‌های ترکیب اسیدهای چرب در اقلیم‌های مختلف به روش دانکن در سطح احتمال ٪

اقلیم	اسیدهای چرب (٪)									
	پالمتیک اسید	استئاریک اسید	اولئیک اسید	ریسینولئیک اسید	لینولئیک اسید	لینولنیک اسید	دی‌هیدروکسی استئاریک اسید	ایکوزانوئیک اسید	مجموع اسیدهای چرب اشباع	مجموع اسیدهای چرب غیراشباع
غرب تهران	۱/۳۳ d	۱/۱۷ c	۳/٤۷ d	۸۷/٤۸ bc	٤/۰۸ c	۱/٤٤ d	۰/۸۰ c	–	۳/۳۰ b	۹٦/٤۸ d
شمال تهران	۰/۹۰ g	۱/۰۵ d	۳/۷۵ c	۸۷/۱٦ cd	٤/۳۰ b	۱/۹۰ c	۰/۵۱ d	–	۲/٤۷ f	۹۷/۱۲ a
ساربانقلی	۱/٦٦ c	۰/۵۵ f	۳/۰۵ e	۸٦/۷۲ ef	٤/۲۵ b	۲/٦٦ab	۰/۸۳ b	–	۳/۰۵ d	۹٦/۷۰ c
مرند	۲/۰۳ b	۱/۰۱ de	٤/۲۲ a	۸٦/۱۵ g	۳/۸٤ d	۱/۳٦ d	–	۰/۸٦ a	۳/۰۵ d	۹٦/٤۵ d
شبستر	۱/۳۸ e	۱/۲۷ b	٤/۱۳ a	۸۵/۷۲ h	٤/۱۵ c	۲/٤٦ b	۰/۸۵ a	–	۳/۲۲ c	۹٦/٤۷ d
نظرلو	۱/۱٤ f	۱/۵٤ a	۳/٤۵ d	۸۵/۷٤ h	٤/۷۳ a	۲/۸۸ a	–	–	۲/٦۸ e	۹٦/۸۱ b
ارومیه	۲/۱۳ a	۱/۲۷ b	۳/۹٤ b	۸۸/۹٤ a	۲/۲۵ e	۱/۳۵ d	–	–	۳/٤۰ a	۹٦/٤۹ d

میزان روغن در مناطق گرم بیشتر از مناطق سرد بود که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت داشت. متفاوت بودن عرض جغرافیایی از دیگر عوامل اقلیمی مؤثر در عملکرد روغن می‌باشد (Morison & Morecroft, 2006). متفاوت بودن ترکیب اسیدهای چرب در اقلیم‌های مختلف با نتایج سایر محققان مطابقت داشت. Borch-Jensena و همکاران (۱۹۹۷) میزان ریسینولئیک اسید برای بذرهای کرچک را ۸۷/۵٪، Ramamurathi و همکاران (۱۹۹۸) ۸۸٪، Schneider و همکاران (۲۰۰٤) ۸۸/۲٪ و Lakshminarayana و همکاران (۱۹۸٤) ۸۷٪ تا ۹۰٪ گزارش کردند که تطابق زیادی با نتایج تحقیق حاضر داشت. Weiss (۲۰۰۰) میزان اولئیک اسید برای بذرهای کرچک در هند را ۵/۱٪ تا ۵/۸٪، Borch-Jensena و همکاران (۱۹۹۷) ۳/٦٪ و Ramamurathi و همکاران (۱۹۹۸) ۳/۸٪ گزارش کردند. Jose و همکاران (۱۹۹۰) نشان دادند که میزان اولئیک اسید روغن آفتابگردان در شرایط مختلف آب و هوایی متفاوت بوده و بستگی به اقلیم محل کاشت دارد. Salunkhe (۱۹۸٦) میزان لینولئیک اسید برای بذرهای کرچک را ٤/۲٪، Schneider و همکاران (۲۰۰٤) ٤/۹٪ و Lakshminarayana و همکاران (۱۹۸٤) ۲/۹٪ تا ٤٪ گزارش کردند که تطابق زیادی با نتایج تحقیق حاضر داشت. Dany و Scarth (۱۹۹۸) گزارش کردند که میزان اسید لینولئیک روغن بذر کلم در شرایط مختلف آب و هوایی متفاوت بوده و میزان آن در مناطق سرد بیشتر از گرم می‌باشد که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت داشت. Salunkhe (۱۹۸٦) میزان پالمتیک اسید برای بذرهای کرچک را ۱٪، Schneider و همکاران (۲۰۰٤) ۱/٤٪ و Lakshminarayana و همکاران (۱۹۸٤) ۰/۸٪ تا ۱٪ گزارش کردند که تطابق زیادی با نتایج تحقیق حاضر داشت. Wilox و Cavins (۱۹۹۲) بیان کردند که با سرد شدن هوا در مناطق سرد و مرتفع میزان اسید چرب پالمتیک کاهش می‌یابد و گرم شدن هوا سبب افزایش اسید چرب پالمتیک می‌شود. Ramamurathi و همکاران (۱۹۹۸) میزان استئاریک اسید را ۱/۲٪ و

Lakshminarayana و همکـاران (۱۹۸٤) ۰/۹٪ تـا ۱/۳٪ گزارش کردند که مطابقت زیادی با نتـایج تحقیـق حاضـر داشت. Jose و همکاران (۱۹۹۰) نشـان دادنـد کـه میـزان استئاریک اسید روغن آفتابگردان در شرایط مختلف آب و هوایی متفاوت بوده و بستگی به اقلیم محـل کاشـت دارد. Schneider و همکاران (۲۰۰٤) میـزان لینولنیـک اسـید را ۰/۳٪ و Lakshminarayana و همکاران (۱۹۸٤) ۰/۱٪ تـا ۱٪ گزارش کردند. Ozcan (۲۰۰۲) با تحقیق در سه منطقه ترکیه بر روی نسـترن کـوهی نشـان داد کـه میـزان اسـید لینولنیـک در بـذرهای ایـن گیـاه در اقلـیم‌هـای مختلـف متفاوت می‌باشد که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت داشت. Lakshminarayana و همکـــــاران (۱۹۸٤) میـــــزان دی‌هیدروکسی استئاریک اسید را بـرای بـذرهای کرچـک ۰/٤٪ تا ۱/۵٪ گزارش کردند کـه تطـابق زیـادی بـا نتـایج تحقیق حاضر داشت. Weiss (۲۰۰۰) میزان ایکوزانوئیـک اسید را برای بذرهای کرچک در اقلیم‌هـای مختلـف بـین ۰/۳٪ تـا ۰/۵٪ گـزارش کـرد. Jose و همکـاران (۱۹۹۰) نشان دادند که میزان اسیدهای چرب غیراشـباع در منـاطق سرد بیشتر از مناطق گرم می‌باشد. به‌طـوری کـه تغییـرات اقلیمی می‌تواند به‌طور اساسی بر روی میزان و ترکیب‌های روغن تـأثیر بگـذارد. اطلاعـات بدسـت آمـده از نـواحی مختلف نشان می‌دهـد کـه میـزان و ترکیـب‌هـای روغـن کرچک بدست آمده از مناطق مختلف متفاوت بـوده و بـه اقلیم، رقم، روشهای کاشت و روشـهای فـرآوری بسـتگی دارد (Weiss, 2000).

منابع مورد استفاده

– امیدبیگی، ر.، ۱۳۸۸. تولید و فرآوری گیاهان دارویی. چاپ پنجم، جلد اول، انتشارات آستان قدس رضوی، مشهد، ۳٤۷ صفحه.

- Akpan, U.G., Jimoh, A. and Mohammad, A.D., 2006. Extraction, characterization and modification of castor Seed oil. Leonardo Journal of Sciences, 8: 43-52.
- Alfawaz, M.A., 2004. Chemical Composition and Oil Characteristics of Pumpkin (*Cucurbita maxima*) Seed Kernels. Research Bulletin of Agricultural Research Center, King Saud University, Saudi Arabia, 129: 5-18.
-Azadmard Damirchi, S. and Dutta, P.C., 2008. Stability of Minor Lipid Components with Emphasis on Phytosterols during Chemical Interesterification of a Blend of Refined Olive Oil and Palm Stearin. Journal of the American Oil Chemists Society, 85: 13-21.
- Azizi, K. and Kahrizi, D., 2008. Effect of nitrogen level, plant density and climate on yield quantity and quality in Cumin (*Cuminum cyminum* L.) under the condition of Iran. Asian Journal of Plant Science, 7(8): 710-716.
- Baldwina, B.S. and Cossarb, R.D., 2009. Castor yield in response to planting date at four locations in the south-central United States. Industrial Crops and Products, 29: 316-319.
- Borch Jensena, C., Jensenb, B., Mathiasenb, K. and Mollerupa, J., 1997. Analysis of seed oil from *Ricinus communis* and *Dimorphoteca pluvialis* by gas and supercritical fluid chromatography. Journal of the American Oil Chemists Society, 74(3): 277-284.
- Boschin, G., D'Agostina, A., Annicchiarico, P. and Arnoldi, A., 2007. The fatty acid composition of the oil from *Lupinus albus* cv. Luxe as affected by environmental and agricultural factors. European Food Research and Technology, 225: 769-776.
- Camas, B., Çirak, C. and Esendal, E., 2007. Seed yield, oil content and fatty acids compositions of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) grown in northern Turkey condition. Journal of Fact of Agriculture, 22(1): 98-104.
- Damian, M.M., Diana, O.L., Jose, M.M., Alicia, L.L., Julio, A.Z. and Carlos, A.G., 1998. Seed composition of soybean cultivar evaluated in different environmental regions. Journal of the Science of Food and Agriculture, 77: 494-498.
- Dany, X. and Scarth, R., 1998. Temperature effects on fatty acid composition development of low-linolenic oil seed rape. Journal of the American Oil Chemists Society, 57(7): 759-766.
- Fathi Achachlouei, B. and Azadmard Damirchi, S., 2009. Milk Thistle Seed Oil Constituents from Different Varieties Grown in Iran. Journal of the American Oil Chemists Society, 86: 643-649.

prospects of Castor seed production. Journal of Engineering and Applied Sciences, 2(1): 86-89.
- Ozcan, M., 2002. Nutrient composition of Rosa (*Rosa canina* L.) seed and oils. Journal of Medicinal Food, 5(3): 137-140
- Ramamurthi, S., Manohar, V. and Man, V.V.S., 1998. Characterization of fatty acid isomers in dehydrated castor oil by gas chromatography and gas chromatography–mass spectrometry techniques. Journal of the American Oil Chemists Society, 75(10): 1297-1303.
- Salunkhe, D.K., 1986. Postharvest Biotechnology of Oil Seeds. CRC, 264p.
- Schneider, R.C.S., Baldissarelli, V.Z., Trombetta, F., Martinelli, M. and Caramão, E.B., 2004. Optimization of gas chromatographic–mass spectrometric analysis for fatty acids in hydrogenated Castor oil obtained by catalytic transfer hydrogenation. Analytica Chimica Acta, 505: 223-226.
- Siriamornpun, S., Li, D., Yang. L., Suttajit, S. and Suttajit, M., 2006. Variation of lipid and fatty acid composition in Thai Perilla seeds grown at different locations. Songklanakarin Journal of Science and Technology, 28(1): 17-21.
- Vollmann, J. and Ruckenbauer, P., 1993. Agronomic performance and oil quality of crambe as affected by genotype and environment. Bodenkultur, 44(4): 335-343.
- Weiss, E.A., 2000. Oil Seed Crops. Longman, New York. 660p.
- Wilcox, J.R. and Cavins, J.F., 1992. Normal and reduce linoleic acid soybean strains: Response to planting date. Crop Science, 32: 1248-1251.
- Jose, R.L. Ursicino, D. and Rafael, D.Q., 1990. Definite influence of location and climatic condition on the fatty acid composition of sunflower seed oil. Journal of the American Oil Chemists Society, 67(10): 618-623.
- Joshi, H.J., Mehta, D.R. and Jadon, B.S., 2002. Genotype and environment interaction for yield and yield components in castor (*Ricinus communis* L.). Advances in Plant Sciences, 15(1): 261-266.
- Khalid, M., Elnur, K. and ElGasim, A., 2008. Chemical composition and oil characteristics of Sesame seed cultivars grown in Sudan. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 4(6): 761-766.
- Koutroubas, S.D., Papakosta, D.K. and Doitsinis, A., 1999. Adaptation and yielding ability of Castor plant (*Ricinus communis* L.) genotypes in a Mediterranean climate. European Journal of Agronomy, 11: 227-237.
- Lakshminarayana, G., Paulose, M.M. and Kumari, B., 1984. Characteristics and composition of newer varieties of Indian Castor seed and oil. Journal of the American Oil Chemists Society, 61(12): 1871-1872.
- Metcalf, L.C., Shmitz, A.A. and Pelka, J.R., 1996. Rapid preparation of methyl esters from lipid for gas chromatography analysis. Analytical Chemistry, 38: 514-515.
- Morison, J.I.L. and Morecroft, M.D., 2006. Plant growth and climate change. Blackwell Publishing, New York, 213p.
- Ogunniyi, D.S., 2006. Castor oil: A vital industrial raw material. Bioresource Technology, 97: 1086-1091.
- Oyeyemi, S.M., Okeniyi, S.O. and Olaniyan, I.O., 2007. The effect of physical soil properties on the

Effect of sowing location on oil content and fatty acids composition of medicinal Castor bean plant (*Ricinus communis* L.)

R. Omidbaigi[1*] and A. Alirezalu[2]

1*- Corresponding author, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran, E-mail: romidbaigi@yahoo.com
2- Msc. Student, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

Received: January 2010 Revised: April 2010 Accepted: April 2010

Abstract

Castor bean (*Ricinus communis* L.) is one of the most important medicinal plants used in pharmaceutical, cosmetics and hygienic industries in many developed countries. Oil obtained from plant's seeds is of the most valuable aperients in medicine. The purpose of this research was determining the effects of climatic factors (seven different locations) on oil content and fatty acids composition of castor bean plant and increasing quantity and quality of oil. The results showed that climatic factors had significant effects on oil content and fatty acids composition and there were significant differences among the different climates ($P<0.01$). The highest oil content was reported from West of Tehran (52%) and Marand (51%) regions. Based on the results of fatty acid analysis by Gas Chromatography (GC), eight major fatty acids were observed in castor oil. Ricinoleic acid (18:1 Δ9c-12OH) was known as the major oil fatty acid in Castor bean. The highest Ricinoleic acid was reported from Urmia region (88.94 percent) and the lowest Ricinoleic acid was recorded from Shabestar region (85.72 percent). Other fatty acids identified from various regions including linoleic acid (2.25 to 4.73 percent), palmitic acid (0.9 to 2.13 percent), oleic acid (3.05 to 4.22 percent), stearic acid (0.55 to 1.54 percent), linolenic acid (1.35 to 2.88 percent), dihydroxystearic acid (0.51 to 0.85 percent) and eicosanoic acid (0.86 percent).

Key words: Castor bean (*Ricinus communis* L.), climate, fatty acids, medicinal plant, oil.