Downloaded from jispp.iut.ac.ir at 2:33 IRST on Monday September 25th 2017

تغییرات کمّی و کیفی اسانس *Salvia limbata* در شرایط رویشگاهی و زراعی

رضا نوروزی[1*]، مریم نوروزی[2]، سید فاضل میراحمدی[3] و قاسم میرزائی[1]

[1] گروه علوم گیاهی، دانشکده کشاورزی مشگین‌شهر، دانشگاه محقق اردبیلی، [2]گروه باغبانی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران و [3] گروه مهندسی کشاورزی، علوم باغبانی، دانشگاه ولایت، ایرانشهر، سیستان و بلوچستان

(تاریخ دریافت: ٩٤/١٠/١٩، تاریخ پذیرش نهایی: ١٣٩٥/٠٢/٢١)

چکیده:

مریم گلی لبه‌دار (*Salvia limbata* C. A. Mey.) گیاهی علفی، چند ساله و با اثرات اثبات شده دارویی از خانواده نعناعیان است. این پژوهش با هدف مطالعه تغییرات کمّی و کیفی اسانس گونه کشت شده مذکور در محل‌های جدید (کرج و ابهر) درمقایسه با رویشگاه طبیعی (سمنان) انجام پذیرفت. پیکر رویشی گیاهان در زمان گلدهی، جمع‌آوری و اسانس به روش تقطیر با آب توسط دستگاه کلونجر استخراج شد. اسانس‌ها توسط کروماتوگرافی گازی (GC) و گاز کروماتوگراف متصل به طیف سنج جرمی(GS-MS) شناسایی شدند. نتایج نشان داد که کشت این گونه در شرایط جدید سبب افزایش ارتفاع گیاه، وزن خشک گیاه، میزان اسانس و تغییر کمّی و کیفی اجزاء اسانس آن نسبت به نمونه رویشگاهی شد. بازده اسانس در شرایط رویشگاهی و زراعی کرج و ابهر به ترتیب ٠/٢٣، ٠/٣ و ٠/٣٤ درصد وزنی به وزنی به دست آمد. ترکیب‌های عمده در اسانس نمونه رویشگاهی 1,8- cineole (١٨/٩٨٪)، α-pinene (١١/٩١٪) و β-mircene (٩/٦٩٪) بودند. دو ترکیب اصلی اسانس گیاهان کشت شده در کرج و ابهر α-pinene (به ترتیب ٢٣/٤٩٪، ٢٨/٢١٪) و β-pinene (به ترتیب ١٩/٢١٪، ٢٢/٤٢٪) شناسایی شد. در مجموع بیشترین میزان مونوترپن‌های هیدروکربنه و کمترین میزان مونوترپن‌های اکسیژن‌دار و سزکوئی‌ترپن‌ها در اسانس گیاه کشت شده در ابهر مشاهده شد. به نظر می رسد کمتر بودن میانگین دمای سالیانه در ابهر، فرآیندهای تولید اسانس در این گیاه را به سمت تولید مونوترپن‌های هیدروکربنه سوق می‌دهد.

کلمات کلیدی: اسانس، تیپ شیمیایی، مریم‌گلی لبه‌دار

مقدمه:

جنس *Salvia* (مریم‌گلی) بالغ بر ٩٠٠ گونه دارد، که در مناطق گرمسیر و معتدل پراکنش دارند (Barrett *et al.*, 2000). گونه های این جنس اغلب معطر هستند و دارای استفاده‌های متعدد دارویی و درمانی می‌باشند و در طب سنتی به منظور درمان اگزما، سرماخوردگی، برونشیت، ناراحتی‌های گوارشی، گلودرد و سل مورد استفاده قرار می‌گیرند (Li *et al.*, 2013). همچنین مطالعات امروزی حاکی از خواص ضد باکتریایی، ضد قارچی، ضد توموری، آنتی اکسیدانی و ضد التهابی گونه‌های مختلف جنس مریم‌گلی است (Kamatou *et al.*, 2008). این جنس در ایران دارای ٥٨ گونه می‌باشد که ١٧ گونه آن اندمیک است (Rechinger, 1982). یکی از گونه های این جنس، *S. limbata* C. A. Mey (مریم گلی لبه‌دار) می باشد که گیاهی معطر، علفی و چندساله است و ارتفاع آن به ١٨٠-٣٠ سانتی‌متر می‌رسد. این گیاه ساقه‌ای چهارگوش کرکدار، ظاهری پرپشت، برگهای متقابل به رنگ سبز روشن و ضخیم با شبکه‌ای از رگبرگها دارد. میوه آن کپسول و به رنگ قهوه ای روشن یا قهوه‌ای تیره است و در ارتفاعات غرب، شمال و مرکز ایران

*نویسنده مسؤل، نشانی پست الکترونیکی: reza.norouzi@uma.ac.ir

Downloaded from jispp.iut.ac.ir at 2:33 IRST on Monday September 25th 2017

می‌روید (Rechinger, 1982). عصاره متانولی و دی‌کلرومتان این گیاه اثرات قوی ضد سلول‌های سرطانی دارد (Firuzi *et al.*, 2013)، همچنین اثرات ضد باکتریایی در اسانس (Paknejadi *et al.*, 2012) و عصاره متانولی (Firuzi *et al.*, 2013) این گیاه مشاهده شده است. به علاوه، عصاره متانولی این گونه دارای خواص ضد ویروس آنفلوآنزا (Öğütçü *et al.*, 2008)، ضد درد و آرامبخشی(Karami *et al.*, 2013) می‌باشد.

بر اساس مستندات منتشر شده موجود، در رابطه با شناسایی ترکیبات این گیاه، نخستین مطالعه توسط Topcu و همکاران (۱۹۹٦) صورت گرفته است که منجر به شناسایی شش ترکیب آبیئنت دی‌ترپنویئد جدید به همراه مانوول، فلاونویئیدها، پکتولینارژنین، ساویژنین، استرویئیدها، استیگمااسترول و سیتوسترول در ریشه این گیاه شد. در همان سال دو ترکیب دی‌ترپنویئدی جدید و دو ترکیب دینورسسترترپنی جدید به همراه هشت ترپنویئید و چهار فلاونوئید از قسمت‌های هوایی این گیاه شناسایی شد (Ulubelen *et al.*, 1996). همچنین وجود تری‌ترپن‌هایی نظیر اورسولیک اسید ،انواع پلی فنل (Shamsudinov *et al.*, 1979)، انواع استرول، تریپتوفان (Saeidnia *et al.*, 2011)، ایزوفلاوون، فلاونوون و چالکون (Kharazian, 2014) در مریم گلی لبه‌دار به اثبات رسیده است. Gohari و همکاران (۲۰۱۰) موفق به شناسایی شش نوع فلاوون و رزمارینیک اسید در اندام‌های هوایی جمع‌آوری شده در زمان گلدهی شدند. همچنین ترکیبات موجود در اسانس این گیاه توسط پژوهشگران مختلف گزارش شده است (جدول ۱). در اولین مطالعه که توسط Sajjadi و Shahpiri (۲۰۰٤) انجام شد بی‌سایکلوژرماکرن و آلفا پینن به عنوان ترکیبات اصلی این گیاه شناسایی شدند. آلفا-پینن در نمونه‌های جمع‌آوری شده از تهران (Paknejadi *et al.*, 2012)، تکاب (Salehi *et al.*, 2008) و وان ترکیه (Kürkçüoglu *et al.*, 2005) به عنوان ترکیب عمده در اسانس گیاه حضور داشت.

مطالعات مختلف نشان می‌دهد عوامل متعددی نظیر وضعیت اکولوژیکی محل رویشگاه طبیعی (Kürkçüoglu *et al.*, 2005; Salehi *et al.*, 2008) و نوع اندام‌های نمونه‌برداری شده (بخشی خانیکی و لاری یزدی، ۱۳۸۸) بر میزان و نوع ترکیبهای تشکیل دهندهٔ اسانس گیاه مذکور مؤثر است. امروزه با افزایش چشمگیر گرایش به استفاده از گیاهان دارویی، اهلی کردن و کشت گیاهان دارویی جهت کاهش برداشت‌های بی-رویه این گیاهان از طبیعت، نقش به سزایی در جلوگیری از کاهش تنوع زیستی و از بین رفتن گیاهان دارد (Canter *et al.*, 2005). از سوی دیگر، انتقال گیاهان از رویشگاه‌های طبیعی به شرایط زراعی موجب تغییراتی در مقدار اسانس و اجزای تشکیل دهنده آن می‌شود که می‌تواند به بهبود یا کاهش کمیت و کیفیت اسانس بینجامد (سفید کن و همکاران، ۱۳۹۳). با توجه به اهمیّت بررسی تغییرات مذکور در گیاهان دارویی، این پژوهش با هدف شناسایی میزان و اجزای اسانس مریم گلی لبه‌دار، پس از انتقال این گیاه از شرایط رویشگاهی به دو منطقه متفاوت اقلیمی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها:

جمع آوری و کشت گیاه: پیکر رویشی گیاه به همراه گل، در اوایل خردادماه ۱۳۸۹ در مرحله گلدهی کامل از سمنان جمع آوری شد. شناسایی گیاه در هرباریوم گیاهشناسی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران انجام شد. بذرهای جمع آوری شده جهت کشت در دو منطقه ابهر (استان زنجان) و کرج (استان البرز) در سینی‌های نشایی حاوی پیت و پرلیت در گلخانه کشت شدند. سپس عمل آبیاری به طور منظم انجام گرفت. پس از گذشت ۳ هفته، گیاهچه های ٥-٤ برگی سالم جهت کشت در شرایط مزرعه‌ای، به خارج از گلخانه منتقل شدند. پیکر رویشی این گیاهان به همراه گل، در مرحله کامل گلدهی در اواخر خردادماه سال ۱۳۹۰ برداشت شدند. جهت نمونه‌برداری در هر سه منطقه، ۲۰ گیاه به صورت تصادفی برداشت و شاخص‌های رشدی شامل ارتفاع گیاه (cm) و وزن خشک به ازای یک گیاه (g) اندازه‌گیری شد. خصوصیات جغرافیایی و اقلیمی هر سه منطقه مذکور در جدول ۲ قابل مشاهده است.

Downloaded from jispp.iut.ac.ir at 2:33 IRST on Monday September 25th 2017

جدول ۱- ترکیبات اصلی اسانس مریم‌گلی لبه‌دار (*Salvia limbata*) در رویشگاه‌های طبیعی مختلف

	محل رویشگاه	نوع اندام	ترکیبات اصلی	منبع
ایران	چهارمحال و بختیاری	اندام هوایی	bicyclogermacrene (٪۲۱/۱), α-pinene(٪۱۵/۵)	(Sajjadi and Shahpiri, 2004)
	تهران	اندام هوایی	germacrene D (٪۲۵/۷), linalool (٪۱۷/۵)	(Mirza *et al.*, 2005)
	تهران	اندام هوایی	α-pinene (٪۲۳/۷), β-pinene(٪۱۸/۷)	(Rustaiyan *et al*., 2005)
	تکاب	اندام هوایی	α-pinene (٪۲٤/٤), β-pinene(٪۲۱/۹)	(Salehi *et al*., 2008)
	مشهد اردهال	اندام هوایی	trans caryophyllene (٪۹/۹), 1,8-cineole(٪۹/۲)	(Salehi *et al*., 2008)
	بروجرد	برگ	Myrcene (٪۷/۲), spathulenol(٪٤/۳)	(بخشی خانیکی و لاری یزدی، ۱۳۸۸)
	بروجرد	گل	Spathulenol (٪٤/۳), limonene (٪٦/۷)	(بخشی خانیکی و لاری یزدی، ۱۳۸۸)
	تهران	اندام هوایی	α-pinene (٪۲٤/٤), β-pinene(٪۲۱/۹)	(Paknejadi *et al*., 2012)
	نور	اندام هوایی	caryophyllene oxide (٪۱۱/۵), terpinen-4-ol (٪۸/۹)	(Morteza-Semnani *et al.*, 2014)
ترکیه	وان	اندام هوایی	α-pinene (٪۲٤/۳), β-pinene(٪۲۰/۹)	(Kürkçüoglu *et al*., 2005)
	ارزروم	اندام هوایی	sabinene (٪۱۷/٤), 1,8-cineole(٪۱۲/٦)	(Kürkçüoglu *et al*., 2005)
	ارزروم	اندام هوایی	spathulenol(٪۲۹/۳), sclareol-oxide (٪۱٤/۸)	(Öğütçü *et al*., 2008)

جدول ۲- خصوصیات جغرافیایی مناطق جمع‌آوری و کشت گیاه مریم‌گلی لبه‌دار (*Salvia limbata*)

استان	نشانی رویشگاه	ارتفاع از سطح دریا (m)	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	میانگین دمای سالیانه (℃)	میانگین بارش سالیانه (mm)
سمنان	سمنان	۱۱۲۷	۳۵°۳۵´	۵۳° ۲٤´	۱۷/۱	۱۲۰/۹
البرز	کرج	۱۳٤۹	۳۵°٤۸´	۵۱°۰ ۰´	۱٤/٤	۲٤۷/۳
زنجان	ابهر	۱۵۳۷	۳٦° ۰۹´	٤۹° ۱٤´	۱۲/۱	٦۷٦/۷

استخراج اسانس: جهت تعیین بازده اسانس (w/w) و شناسایی اجزای آن، اسانس‌گیری نمونه‌های خشک شده در سایه، با استفاده از روش تقطیر با آب توسط دستگاه کلونجر انجام شد. برای این منظور ۱۰۰ گرم نمونه خشک خرد شد و به همراه ۳۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر در بالن ریخته شد و اسانس گیری به مدت ۳ ساعت ادامه یافت و اسانس حاصل پس از رطوبت‌زدایی با سولفات سدیم تا زمان تزریق به دستگاه گازکروماتوگرافی در ظرف دربسته و در یخچال نگهداری شد.

شناسایی ترکیب‌های تشکیل دهنده اسانس: به منظور تعیین غلظت ترکیب‌های موجود در هر اسانس از دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC) واریان مدل Agilent 5975 C مجهز به ستون از نوع DB-5 به طول ۳۰ متر و قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه نازک ۰/۲۵ میکرومتر استفاده شد. دمای آون به مدت ۱ دقیقه در ٦۰ درجه سانتی‌گراد نگه داشته شد و سپس تا ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ٤ درجه سانتی‌گراد بر دقیقه افزایش یافت و بمدت ۱۰ دقیقه در این دما نگه داشته شد. دمای قسمت تزریق و آشکارساز به ترتیب ۲۵۰ و ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد بود و از گاز هلیم با سرعت جریان ۲ میلی‌متر بر دقیقه به عنوان گاز حامل استفاده شد. برای آنالیز اسانس‌ها و تعیین نوع ترکیب‌های موجود درآن‌ها از دستگاه کروماتوگراف گازی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS) مجهز به ستون DB-5 به طول ۳۰ متر و قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه نازک ۰/۲۵ میکرومتر استفاده شد. دمای آون از ٦۰ درجه سانتی‌گراد تا ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ٤ درجه سانتی‌گراد بر دقیقه افزایش یافت و به مدت ۱۰ دقیقه در ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد نگه داشته شد. از گاز حامل هلیوم با سرعت جریان ۲ میلی‌لیتر بر دقیقه استفاده شد و از انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت استفاده شد.

Downloaded from jispp.iut.ac.ir at 2:33 IRST on Monday September 25th 2017

محاسبات آماری داده‌ها: برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم افزار MSTAT-C استفاده شد. برای بررسی وجود یا عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین شاخص‌های اندازه‌گیری شده، آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه انجام شد و میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵٪ مقایسه شدند.

نتایج:

گیاهان کشت شده در کرج بیشترین ارتفاع (۲٤/٦ cm) و گیاهان جمع‌آوری شده از رویشگاه طبیعی کمترین ارتفاع (۲۰/٤ cm) را داشتند. همچنین وزن خشک گیاهان کشت شده در کرج و ابهر نسبت به نمونه رویشگاهی بیشتر (به ترتیب ۷/٦، ۷/۱ و ٦/۹ گرم) بود. بر اساس نتایج به‌دست آمده، بازده اسانس اندام هوایی خشک شده این گیاه در شرایط رویشگاهی و زراعی کرج و ابهر به ترتیب ۰/۲۳، ۰/۳ و ۰/۳٤ درصد وزنی به وزنی به دست آمد (جدول ۳).

بررسی ترکیب‌های مختلف اسانس مریم‌گلی لبه‌دار در شرایط رویشگاهی و زراعی نشان داد که بین اجزای سازنده اسانس و میزان آن‌ها در شرایط مختلف اقلیمی تفاوت وجود دارد. ترکیب اسانس در نمونه‌های مختلف به همراه درصد نسبی و شاخص بازداری آن‌ها در جدول ٤ قابل مشاهده است. در پژوهش حاضر، در مجموع ۳۸ ترکیب در اسانس مریم گلی لبه‌دار وجود داشت که از این تعداد ۱۵ ترکیب در هر سه منطقه مشترک بود.

در این تحقیق، ۳۰ ترکیب (۹۳/٦۳ درصد) از اسانس این گیاه در شرایط رویشگاهی شناسایی شد که شامل ٤۱/۹٦٪ مونوترپن هیدروکربنه، ۲۹/٤۲٪ مونوترپن اکسیژن‌دار، ۱٤/۱۱٪ سزکوئی‌ترپن هیدروکربنه و ٦/۸٤ ٪ سزکوئی‌ترپن اکسیژن‌دار بود. ترکیب‌های عمده در اسانس این نمونه 1,8-cineole (۱۸/۹۸٪)، α-pinene (۱۱/۹۱٪) و β-mircene (۹/٦۹٪) بودند.

اسانس گیاهان کشت شده در کرج از ۲٦ ترکیب (۹۷/۰۹٪) تشکیل شده بود که از بین آن‌ها ۷ ترکیب (۵۳/۳۵٪) مونوترپن هیدروکربنه، ۷ ترکیب (۲۷/۰۷٪) مونوترپن اکسیژن‌دار، ۳ ترکیب (٤/۷٤٪) سزکوئی‌ترپن هیدروکربنه و ۵ ترکیب (۸/۵۲٪) سزکوئی‌ترپن اکسیژن‌دار بودند. سه ترکیب عمده در این نمونه α-pinene (۲۳/٤۹٪)، β-Pinene (۱۹/۲۱٪) و linalool (۸/٤۸٪) بودند.

مقدار کل مونوترپن‌ها در اسانس گیاهان کشت شده در ابهر (۸٦/۵۵٪) نسبت به دو نمونه پیشین افزایش یافت، در حالیکه مقدار کل سزکوئی‌ترپن‌ها در این نمونه (۹/٦٪) در مقایسه با نمونه رویشگاهی و نمونه کشت شده در کرج کاهش یافت.

به طور کلی، ۲۷ ترکیب (۹۷/٤۱٪) از اسانس گیاهان کشت شده در ابهر مورد شناسایی قرار گرفت. سه ترکیب عمده در این نمونه α-pinene (۲۸/۲۱٪)، β-pinene (۲۲/٤۲٪) و γ-terpinene (۸/۷٤٪) بودند.

مقایسه کمی اسانس نمونه‌های مختلف نشان داد که اغلب ترکیب‌ها تغییرات قابل ملاحظه‌ای دارند. از سوی دیگر برخی ترکیبات نظیر α-thujene و α-phellandrene، 3-thujanol، geranyl acetate و endo-1-bourbonanol فقط در اسانس نمونه رویشگاهی مشاهده شد. همچنین، Camphene، 3,9-epoxy-p-menthene و γ-cadinene به غیر از نمونه ابهر در سایر نمونه‌ها یافت نشد.

بحث:

گیاهان کشت شده در محل‌های جدید (کرج و ابهر) در مقایسه با گیاهان جمع‌آوری شده از رویشگاه طبیعی (سمنان) ارتفاع و وزن خشک بیشتری داشتند. در پژوهشی مشابه، ارتفاع بوته و وزن خشک کل در گیاه *Thymus daenensis* در اثر کشت در چهار منطقه جدید، نسبت به نمونه‌ی رویشگاهی افزایش یافت. احتمالاً مساعد بودن شرایط محیط رشد گیاه، به خصوص وجود مقادیر کافی آب در شرایط کشت مزرعه‌ای موجب رشد بهتر گیاهان می‌شود (Ghasemi Pirbalouti *et al.*, 2013).

مقایسه بازده اسانس نمونه‌ها نشان می‌دهد کشت این گونه در شرایط جدید سبب افزایش میزان اسانس آن نسب به نمونه رویشگاهی شده است. برخی مطالعات پیشین نیز نشان می‌دهد که *Satureja bachtiarica* (Salehi-Arjmand *et al.*, 2014)، *Achillea eriophora* (Ghani *et al.*, 2011) و *Cymbopogon olivieri* (میرجلیلی و همکاران، ۱۳۸٤) در شرایط زراعی مقدار

Downloaded from jispp.iut.ac.ir at 2:33 IRST on Monday September 25th 2017

جدول ۳- مقایسه میانگین ارتفاع، وزن خشک و بازده اسانس مریم‌گلی لبه‌دار (*Salvia limbata*) در مناطق مختلف

نشانی رویشگاه	ارتفاع گیاه (cm)	وزن خشک (g)	بازده اسانس (w/w)
سمنان	۲۰/٤[b]	٦/۹[b]	۰/۲۳[b]
کرج	۲٤/٦[a]	۷/٦[a]	۰/۳[a]
ابهر	۲۳/۹[a]	۷/۱[a]	۰/۳٤[a]

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

جدول ٤- اجزای اسانس گیاه مریم گلی لبه‌دار (*Salvia limbata*) در رویشگاه طبیعی و شرایط زراعی

ترکیب	رویشگاه طبیعی (٪)	کرج (٪)	ابهر (٪)	شاخص بازداری
α-thujene	۱/۳	–	–	۹۲۵
α-pinene	۱۱/۹۱	۲۳/٤۹	۲۸/۲۱	۹۳۳
camphene	–	–	۰/۸۹	۹٤۹
sabinene	۲/۱۳	۱/۱۹	۳/۸۱	۹۷۰
β-pinene	۸/٤۹	۱۹/۲۱	۲۲/٤۲	۹۷٦
β-mircene	۹/٦۹	۱/۱۲	۱/٦٥	۹۸۹
α-phellandrene	۱/۱۲	–	–	۱۰۰۲
p-cymene	۲/۱۷	۳/۱۸	۳/٤	۱۰۲۱
limonene	٥/۱٥	۲/۷٦	۲/۱٤	۱۰۲٥
1,8-cineole	۱۸/۹۸	۷/٤۲	٦/۹٥	۱۰۲۷
γ-terpinene	–	۲/٤	۸/۷٤	۱۰٥٦
linalool	۳/۱۸	۸/٤۸	۰/۲٤	۱۰۹٥
3-thujanol	۰/٥۱	–	–	۱۱٥۹
borneol	–	۰/۹٤	۱/۸۹	۱۱٦٥
3,9-epoxy-p-menthene	–	–	۰/۸۸	۱۱۸٤
α-terpineol	۰/۱	–	۱/٤۷	۱۱۸٦
myrtenal	۳/۳۱	۱/۹٤	۰/۲٤	۱۱۹٥
linalyl acetate	۱/۰٤	٦/٦۹	۲/۳٤	۱۲٥۷
bornyl acetate	۰/۸۷	–	۰/۹۳	۱۲۸٥
2-methoxy-4-vinylphenol	–	۰/۱۱	۰/٤۲	۱۳۰۹
eugenol	۱/۱۸	۱/٤۹	۰/۸۲	۱۳٥۷
geranyl acetate	۰/۲٥	–	–	۱۳۸۳
β-elemene	۱/۹٤	۰/۱	–	۱۳۹۳
trans caryophyllene	٦/۲۸	–	۰/٤٥	۱٤۱٤
α-humulene	۱/۲۳	–	–	۱٤٥۳
germacrene d	۳/۲٦	۳/٤٥	٤/۳٦	۱٤۸٥
α-selinene	۱/٤	۱/۱۹	۲/٤٥	۱٤۹۹

Downloaded from jispp.iut.ac.ir at 2:33 IRST on Monday September 25th 2017

ادامه جدول ٤-

γ-cadinene	–	–	۰/۲٤	۱۵۱٤
endo-1-bourbonanol	۰/۸۷	–	–	۱۵۱۸
spathulenol	۳/۵۵	۵/۲۲	۱/۱٤	۱۵۷۸
caryophyllene oxide	۰/۹٦	۰/٤۲	۰/۸۱	۱۵۸۳
mint ketone	۰/۵۱	۰/٦۵	–	۱۵۹٤
ledol	۰/۹۵	۲/۱	۰/۱۵	۱٦۰۲
T- cadinol	–	۰/۱۳	–	۱٦٤۳
(5E,9Z)-farnesyl acetone	۰/۳٤	۰/۹۹	–	۱۸۸۷
phytol	۰/٤۵	۰/۱٤	۰/۲۳	۱۹٤۳
n-heneicosane	۱/۸۱	۱/۹۷	–	۲۲۰۰
n-hexacosane	–	۰/۳۱	۰/۱٤	۲٦۰۰
گروه‌های مختلف ترکیبات (٪)				
مونوترپن هیدروکربنه	٤۱/۹٦	۵۳/۳۵	۷۱/۲٦	
مونوترپن اکسیژن‌دار	۲۹/٤۲	۲۷/۰۷	۱٦/۱۸	
سزکوئی‌ترپن هیدروکربنه	۱٤/۱۱	٤/۷٤	۷/۵	
سزکوئی‌ترپن اکسیژن‌درا	٦/۸٤	۸/۵۲	۲/۱	
سایر ترکیبات	۲/٦	۳/٤۱	۰/۳۷	
جمع	۹۳/٦۳	۹۷/۰۹	۹۷/٤۱	

اسانس بیشتری در مقایسه با رویشگاه طبیعی تولید کردند. کشت *Mentha suaveolens* (Kasrati *et al.*, 2013) و *Achillea ageratum* (El Bouzidi *et al.*, 2012) در شرایط مزرعه‌ای تغییری در بازده اسانس این گیاهان ایجاد نکرد. همچنین ممکن است بازده اسانس در شرایط زراعی کاهش یابد (Ghani *et al.*, 2011). این نتایج می‌تواند ناشی از تاثیر عوامل محیطی محل جدید کشت مانند آب و هوا و خصوصیات مختلف خاک، بر گیاهان کشت شده باشد (Ipek *et al.*, 2012).

به نظر می‌رسد در مکان‌هایی که ارتفاع از سطح دریا بالاتر و میانگین دما کمتر باشد شرایط مطلوب‌تر و دوره رشدی طولانی‌تری برای رشد و نمو گیاهان فراهم می‌آید که در نهایت موجب افزایش میزان اسانس در آن‌ها می‌شود (Ghasemi Pirbalouti *et al.*, 2013).

مقایسه ترکیب‌های اسانس نمونه‌های مختلف نشان می‌دهد که انتقال این گیاه از رویشگاه طبیعی به شرایط زراعی سبب تغییر کمی و کیفی اجزاء اسانس شده است. عوامل متعددی از قبیل، شرایط اقلیمی، تفاوت‌های اکولوژیکی، نوع خاک، ارتفاع از سطح دریا، متوسط دما و میزان بارندگی در این زمینه نقش دارند (Letchamo *et al.*, 1995; Mirjalili *et al.*, 2007). تولید متابولیت‌های ثانویه نظیر اسانس، یک نوع جریان دفاعی برای استمرار تعادل فعالیت های حیاتی جهت تنظیم سازگاری گیاه نسبت به عوامل نامساعد و تنش های محیط زنده می‌باشد. از همین رو، کمیت و کیفیت مواد موثره بسیاری از گیاهان پس از انتقال از رویشگاه اصلی به منطقه‌ای دیگر و مواجه شدن با شرایط جدید دستخوش تغییر می‌شود (González-Coloma *et al.*, 2011). در مطالعه حاضر، ترکیب عمده این گیاه در شرایط رویشگاهی، مونوترپن اکسیژن‌دار 1,8-cineole بود، در حالی‌که ترکیب اصلی این گیاه در شرایط زراعی کرج و ابهر مونوترپن هیدروکربنه α-pinene بود. از سوی دیگر میزان β-pinene که

Downloaded from jispp.iut.ac.ir at 2:33 IRST on Monday September 25th 2017

دومین ترکیب عمده در اسانس گیاهان کشت شده در کرج و ابهر می‌باشد در اسانس گیاهان جمع‌آوری شده از رویشگاه کاهش قابل توجهی دارد. عدم ثبات در ترکیبات اصلی اسانس این گونه در مناطق مختلف، نشان دهنده حساسیت بالای این گیاه به اثرات محیط و عدم سازگاری آن با شرایط اقلیمی جدید است (غنی و همکاران، ۱۳۸۸; Canter *et al.*, 2005; Lubbe and Verpoorte, 2011).

مطالعه حاضر گزارشی از مقایسه اسانس مریم گلی لبه‌دار در شرایط رویشگاهی و زراعی مختلف است. همچنین تحقیقات دیگری در مورد اجزاء اسانس این گونه در جمعیت-های مختلف مناطق رشدی در ایران و ترکیه وجود دارد. در بین این جمعیت‌های رویش یافته در شرایط اکولوژیکی مختلف، براساس ترکیب‌های غالب، تیپ‌های شیمیایی (کموتایپ) متفاوت قابل شناسایی هستند. گیاهان رشد کرده در شرایط زراعی کرج و ابهر مشابه برخی جمعیت‌های جمع‌آوری شده در سایر مطالعات از تهران (Rustaiyan *et al.*, 2005; Paknejadi *et al.*, 2012a)، تکاب (Salehi *et al.*, 2008) و وان ترکیه (Kürkçüoglu *et al.*, 2005) دارای تیپ شیمیایی α-pinene و β-pinene بودند. از طرف دیگر، نمونه جمع آوری شده از سمنان دارای تیپ شیمیایی 1,8-cineole و α-pinene بود که تا کنون در هیچیک از رویشگاه‌ها گزارش نشده است. با توجه به نیازهای گوناگون، هر کدام از تیپ‌های شیمیایی می‌توانند در کشت وکار و برنامه‌های اصلاحی مورد استفاده قرار گیرد. همچنین برخی صنایع مختلف نیازمند تیپ شیمیایی خاصی از یک گونه دارویی هستند (Letchamo *et al.*, 1995; Lal, 2014).

بیشترین میزان مونوترپن‌های هیدروکربنه در اجزای اسانس در ابهر و کمترین میزان مونوترپن‌های هیدروکربنه در اسانس گیاهان جمع آوری شده از رویشگاه سمنان به دست آمد. داده‌های اقلیمی نشان می‌دهد که ابهر کمترین و سمنان بیشترین دمای متوسط سالیانه را در بین مناطق مورد مطالعه دارا می‌باشد (جدول شماره ۱). به علاوه، بیشترین و کمترین میزان مونوترپن‌های اکسیژن دار و سزکوئی‌ترپن‌ها به ترتیب در ابهر و سمنان مشاهده شد.

da Silva و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند که میزان سزکوئی‌ترپن‌ها در سه ماه سرد سال در مقایسه با سایر فصول به طور معنی‌داری کمتر بود. Khalid وEl-Gohary (۲۰۱٤) در بررسی تغییرات فصلی اجزای اسانس گیاه *Plectranthus amboinicus* نشان دادند که میزان مونوترپن‌های هیدروکربنه در زمستان و پاییز به مراتب بیشتر از زمان‌های گرم سال می-باشد. بر اساس یافته‌های مطالعه مذکور، معمولاً با افزایش دما، میزان مونوترپن‌های اکسیژن دار و سزکوئی‌ترپن‌ها افزایش می-یابد. به نظر می‌رسد فصول سرد و دماهای پایین فرآیندهای تولید اسانس را به نفع تولید مونوترپن‌های هیدروکربنه سوق می‌دهد در حالیکه دماهای بالا موجب هدایت متابولیت‌ها به سوی تولید مونوترپن‌های اکسیژن دار و سزکوئی‌ترپن‌ها می‌شود.

نتیجه‌گیری:

اگر نیاز است یک گونه دارویی بنا به اهمیت اقتصادی یا در معرض خطر قرار گرفتن جمعیت‌های آن گونه، به سیستم‌های کشاورزی وارد و اهلی شود، بررسی تغییرات متابولیت‌های ثانویه آن از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. معمولا اهلی-سازی و انتقال گیاه از رویشگاه به محلی دیگر سبب تغییراتی در کمیت و کیفیت ترکیبات شیمیایی گیاه می‌شود. در این مطالعه اسانس مریم‌گلی لبه‌دار در رویشگاه طبیعی گیاه در سمنان و نیز در شرایط کشت‌وکاری در کرج و ابهر مورد مطالعه قرار گرفت. بازده و ترکیب‌های غالب اسانس این گیاه در اثر کشت در محل‌های جدید تغییر نمود که نشان دهنده حساسیت بالای این گونه به شرایط محیطی و تطابق اندک آن با شرایط اقلیمی جدید است.

منابع:

بخشی خانیکی، غ. و لاری یزدی، ح. (۱۳۸۸) بررسی ترکیبات تشکیل دهنده اسانس دو گونه مریم گلی*Salvia macrosiphon* و

Downloaded from jispp.iut.ac.ir at 2:33 IRST on Monday September 25th 2017

Salvia limbata، مجله زیست شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار ۱: ٤۲-۳۳.

سفیدکن، ف.، طبایی عقدایی، س.ر.، انصاری، م.، بهراد، ز.، عسگری، ف. بررسی تغییرات کمی و کیفی اسانس هفت تودهٔ مرزهٔ سهندی (*Satureja sahendica* Bornm.) در شرایط زراعی، به‌زراعی کشاورزی ٤: ۷۹٤-۷۷۹.

غنی، ع.، عزیزی، م.، پهلوان پور فرد جهرمی، ع.ا.، حسن‌زاده خیاط، م. (۱۳۸۸) مقایسه درصد و اجزای اسانس بومادران شیرازی *Achillea eriophora* DC. در شرایط رویشگاهی و زراعی، فصلنامه گیاهان دارویی ۸: ۱۲۸-۱۲۰.

میرجلیلی، م.ح.، سنبلی، ع.، صالحی، پ.، سرخوش، ع. (۱۳۸٤) مقایسه تغییرات کمی و کیفی اسانس گیاه کاه مکی *Cymbopogon olivieri* (Boiss.) Bor. در دو نمونه رویشگاهی و زراعی، فصلنامه گیاهان دارویی ٤: ۲۸-۲۲.

Barrett, S. C. H., Wilken, D. H., Cole, W. W. (2000) Heterostyly in the Lamiaceae: The case of *Salvia brandegeei*. Plant Systematics and Evolution 223: 211-219.

Canter, P. H., Thomas, H., Ernst, E. (2005) Bringing medicinal plants into cultivation: opportunities and challenges for biotechnology. Trends in Biotechnology 23: 180-185.

da Silva, E. B. P., Soares, M. G., Mariane, B., Vallim, M. A., Pascon, R. C., Sartorelli, P., Lago, J. H. G.(2013) The seasonal variation of the chemical composition of essential oils from *Porcelia macrocarpa* R.E. Fries (Annonaceae) and their antimicrobial activity. Molecules 18: 13574-13587.

El Bouzidi, L., Abbad, A., Hassani, L., Fattarsi, K., Leach, D., Markouk, M., Legendre, L., Bekkouche, K. (2012) Essential oil composition and antimicrobial activity of wild and cultivated Moroccan *Achillea ageratum* L.: A rare and threatened medicinal species. Chemistry Biodiversity 9: 598-605.

Firuzi, O., Miri, R., Asadollahi, M., Eslami, S., Jassbi, A. R. (2013) Cytotoxic, antioxidant and antimicrobial activities and phenolic contents of eleven *salvia* species from Iran. Iranian Journal of Pharmaceutical Research 12: 801-810.

Ghani, A., Azizi, M., Hassanzadeh-Khayyat, M., Pahlavanpour, A. A. (2011) Comparison of chemical composition of *Achillea eriophora* and *A. wilhelmsii* grown in wild and cultivated conditions in Iran. Journal of Essential Oil Bearing Plants 14: 617-624.

Ghasemi Pirbalouti, A., Hashemi, M., Ghahfarokhi, F.T. (2013) Essential oil and chemical compositions of wild and cultivated *Thymus daenensis* Celak and *Thymus vulgaris* L. Industrial Crops and Products 48: 43-48.

Gohari, A. R., Saeidnia, S., Malmir, M., Hadjiakhoondi, A., Ajani, Y. (2010) Flavones and rosmarinic acid from *Salvia limbata*. Natural Product Research 24: 1902-1906.

González-Coloma, A., Delgado, F., Rodilla, J.M., Silva, L ,.Sanz, J., Burillo, J. (2011) Chemical and biological profiles of *Lavandula luisieri* essential oils from western Iberia Peninsula populations. Biochemical Systematics and Ecology 39: 1-8.

Ipek, A., Gürbüz, B., Bingöl, M.Ü., Geven, F., Akgül, G., Rezaeieh, K. A. P., Coşge, B. (2012) Comparison of essential oil components of wild and field grown *Salvia cryptantha* Montbert & Aucher ex Benthan, in Turkey. Turkish Journal of Agriculture And Forestry 36: 668-672.

Kamatou, G. P. P., Makunga, N.P., Ramogola, W. P. N., Viljoen, A. M. (2008) South African *Salvia* species: A review of biological activities and phytochemistry. Journal of Ethnopharmacology 119: 664-672.

Karami, M., Shamerani, M. M., Hossini, E., Gohari, A. R., Ebrahimzadeh, M. A., Nosrati, A. (2013) Antinociceptive activity and effect of methanol extracts of three *salvia* spp. On withdrawal syndrome in mice. Advanced Pharmaceutical Bulletin 3: 457-459.

Kasrati, A., Jamali, C. A., Bekkouche, K., Lahcen, H., Markouk, M., Wohlmuth, H., Leach, D., Abbad, A. (2013) Essential oil composition and antimicrobial activity of wild and cultivated mint timija (*Mentha suaveolens* subsp. timija (Briq.) Harley), an endemic and threatened medicinal species in Morocco. Natural Product Research 27: 1119-1122.

Khalid, A. and El-Gohary, A. (2014) Effect of seasonal variations on essential oil production and composition of *Plectranthus amboinicus* (Lour.) grow in Egypt. International Food Research Journal 21: 1859-1862.

Kharazian, N. (2014) Chemotaxonomy and flavonoid diversity of *Salvia* L.(Lamiaceae) in Iran. Acta Botanica Brasilica 28: 281-292.

Kürkçüoglu, M., Demirci, B., Baser, K. H. C., Dirmenci, T., Tümen, G., Özgen, U. (2005) The Essential Oil of *Salvia limbata* C. A. Meyer Growing in Turkey. Journal of Essential Oil Research 17: 192-193.

Lal, R. K., 2014. Breeding for new chemotypes with stable high essential oil yield in *Ocimum*. Industrial Crops and Products 59: 41-49.

Letchamo, W., Xu, H., Gosselin, A. (1995) Variations in photosynthesis and essential oil in thyme. Journal of plant physiology 147: 29-37.

Li, M., Li, Q., Zhang, C., Zhang, N., Cui, Z ,.Huang, L., Xiao, P. (2013) An ethnopharmacological investigation of medicinal *Salvia* plants (Lamiaceae) in China. Acta Pharmaceutica Sinica B 3: 273-280.

Downloaded from jispp.iut.ac.ir at 2:33 IRST on Monday September 25th 2017

Lubbe, A., Verpoorte, R. (2011) Cultivation of medicinal and aromatic plants for specialty industrial materials. Industrial Crops and Products 34: 785-801.

Mirjalili, M. H., Salehi, P., Sonboli, A., Mohammadi, V.M. (2007) Essential oil composition of feverfew (*Tanacetum parthenium*) in wild and cultivated populations from Iran. Chemistry of Natural Compounds 43: 218-220.

Mirza, M., Mozaffarian, V., Nik, Z.B. (2005) Composition of the Essential Oil of *Salvia limbata* C.A. Mey. Journal of Essential Oil Research 17: 10-11.

Morteza-Semnani, K., Saeedi, M., Akbarzadeh, M. (2014) Chemical Composition of the Essential Oil of *Salvia limbata* C. A. Mey. Journal of Essential Oil Bearing Plants 17: 623-628.

Öğütçü, H., Sökmen, A., Sökmen, M., Polissiou, M., Serkedjieva, J., Daferera, D., Şahin, F., Bariş, Ö., Güllüce, M. (2008) Bioactivities of the various extracts and essential oils of *Salvia limbata* C.A. Mey. and *Salvia sclarea* L. Turkish Journal of Biology 32: 181-192.

Paknejadi, M., Foroohi, F., Yousefzadi, M. (2012) Antimicrobial activities of the essential oils of five *Salvia* species from Tehran province, Iran. Journal of Paramedical Sciences 3: 12-18.

Rechinger, K. H. (1982) Labiatae Flora Iranica. Akademische Drucku-Verlagsanstalt, Graz, Austria.

Rustaiyan, A., Akhgar, M.R., Masoudi, S., Nematollahi, F. (2005) Chemical Composition of Essential Oils of Three *Salvia* Species Growing Wild in Iran: *Salvia rhytidea* Benth., *S. limbata* C.A. Mey. and *S. palaestina* Benth. Journal of Essential Oil Research 17: 522-524.

Saeidnia, S., Gohari, A., Malmir, M., Moradi-Afrapoli, F., Ajani, Y. (2011) Tryptophan and Sterols from *Salvia limbata*. Journal of Medicinal Plants 1: 41-47.

Sajjadi, S.E., Shahpiri, Z. (2004) Chemical composition of the essential oil of *Salvia limbata* C.A. Mey. DARU Journal of Pharmaceutical Sciences 12: 94-97.

Salehi-Arjmand, H., Mazaheri, D., Hadian, J., Majnoon Hosseini, N., Ghorbanpour, M. (2014) Essential Oils Composition, Antioxidant Activities and Phenolics Content of Wild and Cultivated *Satureja bachtiarica* Bunge. Plants of Yazd Origin. Journal of Medicinal Plants 3: 6-14.

Salehi, P., Sonboli, A., Dayeni, M., Eftekhar, F., Yousefzadi, M. (2008) Chemical composition of essential oils of *Salvia limbata* from two different regions in Iran and their biological activities. Chemistry of Natural Compounds 44: 102-105.

Shamsudinov, S., Dzhumyrko, S., Simonyan, A. (1979) Polyphenols and triterpenes from *Salvia limbata*. Chemistry of Natural Compounds 15: 80-80.

Topcu, G., Eriş, C., Ulubelen, A. (1996) Rearranged abietane diterpenes from *Salvia limbata*. Phytochemistry 41: 1143-1147.

Ulubelen, A., Topcu, G., Sönmez, U., Eriş, C., Özgen, U. (1996) Norsesterterpenes and diterpenes from the aerial parts of *Salvia limbata*. Phytochemistry 43: 431-434.

Downloaded from jispp.iut.ac.ir at 2:33 IRST on Monday September 25th 2017