

گونه‌ی آویشن شیرازی (*Zataria multiflora* Boiss) به‌عنوان منبعی غنی از تیمول در جنوب استان کرمان

سیروس صابر آملی^{۱*}، علی اسدی‌پور^۲، محمدرضا شمس اردکانی^۳، عبدالواحد عیدبخانی^۲

*^۱- مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی، استان مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران

^۲- دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی، کرمان

^۳- دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی، تهران، ایران

* sabramolisiroos@gmail.com

چکیده

آویشن شیرازی (*Zataria multiflora* Boiss) از تیره Labiatae در نواحی گسترده‌ای از مرکز و جنوب ایران به‌صورت خودرو یافت می‌شود. این بررسی به‌منظور شناسایی کمی و کیفی اسانس آویشن شیرازی در جنوب کرمان به‌عنوان گونه‌ی دارویی و اسانس‌دار مهم و اقتصادی انجام شده است. در این بررسی سرشاخه‌های برگ‌دار و گل‌دار این گونه در اواسط اردیبهشت‌ماه از منطقه کهنوج کرمان جمع‌آوری گردید. روغن فرار سرشاخه‌های برگ‌دار و گل‌دار این گیاه با استفاده از روش تقطیر با آب استخراج و به‌وسیله سولفات سدیم بی‌آب، آبگیری شد. سپس اجزای متشکله آن توسط دستگاه گاز کروماتوگراف طیف‌سنج جرمی (GC-MS) تجزیه، شناسایی و تعیین مقدار گردید. از اندیس کوتاس ترکیبات نیز به‌منظور تأیید شناسایی استفاده شد. سرشاخه‌های گل‌دار این گیاه حاوی ۱/۴٪ حجم به وزن روغن فرار بود. ۲۹ ترکیب موجود در آن شناسایی شد که ۹۹٪ مواد متشکله اسانس را تشکیل می‌دهند. عمده‌ترین اجزای این اسانس، به ترتیب تیمول (۶۲/۱۶٪)، پاراسیمن (۱۳/۳۵٪)، گاماترینین (۵/۵٪) و آلفاینین (۳/۶۴٪) می‌باشند. این اسانس یک منبع غنی از تیمول می‌باشد که اثرات درمانی مربوط به این ماده را از قبیل اثرات ضد میکروبی، قارچی، انگلی و اسپاسم‌گوارشی، از خود بروز می‌دهد. از مقایسه نتایج این بررسی با سایر نتایج پژوهش‌های انجام‌گرفته در ایران مشخص می‌شود که نمونه کهنوج بیشترین درصد اسانس را دارد و درصد تیمول و پاراسیمن آن از سایر نمونه‌ها بیشتر می‌باشد و برعکس مناطق دیگر حاوی لینالول کمتر و فاقد کارواکرول است.

کلمات کلیدی: بررسی فیتوشیمیایی، کروماتوگرافی گازی، اسپکترومتری جرمی، اسانس، کهنوج کرمان.

مقدمه

آنتی‌اکسیدان، ضد باکتری، ضد قند خون، ضد سرطان، تنظیم سیستم ایمنی، ضد آفت، ضد سرفه و ضدالتهاب هم نشان داده است (Hashemi et al., 2017; Sajed et al., 2013).

گزارش‌های متعددی در زمینه آنالیز اسانس گونه‌ی *Z. multiflora* وجود دارد. ولی کمیت و کیفیت مواد مؤثره موجود در اسانس‌ها بسیار متفاوت می‌باشند. در گزارشی از هندوستان اسانس نمونه جمع‌آوری‌شده حاوی کارواکرول (۶۹٪)، پاراسیمن (۱۷٪)، بورتول (۳٪) و مقدار کمی تیمول بوده است (Gupta and Gupta, 1972). گزارش دیگری از اسانس نمونه خشک جمع‌آوری‌شده از منطقه یزد به‌دست‌آمده است. بر اساس این گزارش نمونه خشک دارای ۱/۲۵٪ اسانس بوده است که کارواکرول (۶۱/۲۹٪)، تیمول (۲۵/۱۸٪) و لینالول (۱/۹۶٪) مهم‌ترین اجزای آن را تشکیل می‌دهند (Shafiee et al., 1997). نمونه

گیاه آویشن شیرازی (*Zataria multiflora* Boiss) درختچه‌های کوتاهی از تیره نعناع بوده که در مرکز، جنوب و جنوب شرقی ایران به‌طور فراوان پراکنش دارد و در اواخر زمستان تا اوایل بهار گل می‌دهد (Jamzad, 2013). در طب سنتی، خواص گوناگونی مثل خواص ضدالتهابی، ضد عفونی‌کننده، ضد نفخ، ضد تشنج و ضد سرفه برای این گیاه قائل شده‌اند (Saber Shariat Samsam, 1990). تاکنون خواص ضد قارچی و ضدالتهابی آن موردبررسی و تأیید قرار گرفته است (Amin, 1992; Amoli et al., 2005). روغن فرار از مهم‌ترین اجزای موجود در اندام‌های مختلف این گیاه می‌باشد (Shariat Samsam, 1992). گیاه آویشن شیرازی در طب سنتی ایران به دلیل اثرات متنوعی از جمله ضد عفونی‌کننده، ضد درد و خواص مزمین‌مورد استفاده قرار می‌گیرد. تحقیقات جدید اثرات ضد درد، ضد اسپاسم،

مختلف تقسیم کرد: لینالول، تیمول و کارواکرول. علاوه بر این، نتایج نشانگر پلی‌مورفیسم شیمیایی در روغن‌های اساسی برگ *Z. multiflora* در ایران است و نشان می‌دهد که عوامل مختلف ژنتیکی و محیطی می‌توانند در ترکیبات اسانس تأثیر بگذارند. نوایی و میرزا (۱۳۹۳) بررسی اسانس آویشن شیرازی در چهار جمعیت از چهار استان مختلف را انجام دادند و نتایج آن‌ها نشان داد که در همه جمعیت‌ها کارواکرول بیشترین میزان را دارا است و از این میان جمعیت اصفهان دارای بالاترین میزان کارواکرول می‌باشد. نتایج پژوهش مطلبی و همکاران (۲۰۱۵) در مقایسه ترکیبات اسانس سه ژنوتیپ (اکسشن) گیاه *Z. multiflora* با دو گونه از جنس *Thymus* نشان داد که در هر سه ژنوتیپ علاوه بر تیمول ترکیباتی مانند گاما ترپینن، اوسیمین و آلفا پینن نیز حضوری عمده و پایاپای داشتند و ترکیبات کارواکرول و لینالول نسبت به این ترکیبات از درصد کمتری برخوردار بودند.

نظر به این‌که آویشن شیرازی در استان کرمان مصارف سنتی درمانی زیادی دارد، لذا در این تحقیق آویشن شیرازی رویتده شده در منطقه کهنوج کرمان که از نظر آب و هوایی گرم و نیمه‌خشک است (Jihad Engineering, 1996) انتخاب شد و اسانس آن مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت با نتایج سایر پژوهش‌ها مقایسه گردید.

شناسایی اجزای موجود در روغن فرار، از روش گاز کروماتوگرافی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC-MS) استفاده گردید. بدین منظور از دستگاه گاز کروماتوگراف طیف‌سنج جرمی مدل Hewlett Packard 6890 مجهز به ستون سیلیکا از نوع Hp-5MS به طول ۳۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر و با ضخامت لایه پوشاننده ۰/۲۵ میکرومتر استفاده شد و به‌عنوان گاز حامل از هلیوم با سرعت جریان ۲۵ میلی‌لیتر در دقیقه استفاده گردید. برنامه حرارتی مورد استفاده عبارت بود از: دمای ۶۰ تا ۲۷۵ درجه سانتی‌گراد با ۴ درجه سانتی‌گراد در دقیقه افزایش دما و طیف‌سنج جرمی مورد استفاده کوادرپل مدل HP 6890

جمع‌آوری شده از منطقه فارس حاوی کارواکرول (۳۷٪)، اوسیمین (۱۵٪)، دودکان (۹٪)، گاماترپینن (۶/۵٪)، کارواکرول متیل اتر (۵/۲٪)، آلفاپینن (۵٪)، دکان (۴٪)، آندکان (۲/۸٪) و تیمول (۳/۳٪) بوده است (Babakhanloo et al., 1995). اسانس نمونه جمع‌آوری شده از منطقه اصفهان آنالیز و مهم‌ترین مواد متشکله‌ی آن، لینالول (۶۲/۲۲٪)، لینالیل استات (۱۱/۵۲٪) و بتا کاربوفیلن (۷/۳۴٪) گزارش شده است (Mohagheghzadeh et al., 2000). هادیان و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی تنوع شیمیایی و ژنتیکی ۱۸ اکسشن آویشن شیرازی از رویشگاه‌های طبیعی به مطالعه‌ی تنوع درون‌گونه‌ای پرداخته است و تعداد چهار گروه فیتوشیمیایی گروه اول با محتوای بالای کارواکرول، تیمول و لینالول مشخص شد، گروه دوم تحت سلطه کارواکرول، تیمول و پاراسیمین قرار گرفتند، گروه سوم با غلظت بالایی از تیمول و مقدار کمی کارواکرول و پاراسیمین و گروه چهارم اجزای اصلی لینالول و کارواکرول بودند. صادقی و همکاران (۲۰۱۵) تنوع‌پذیری اسانس گونه‌ی *Z. multiflora* را در ۱۲ جمعیت این گونه در استان فارس بررسی کردند. نتایج این بررسی نشان داد که منشأ جغرافیایی و شرایط رشد جمعیت می‌تواند به‌طور قابل‌توجهی روی اجزای شیمیایی *Z. multiflora* تأثیر بگذارد و می‌توان آن‌ها را به سه کموتیپ

مواد و روش‌ها

گیاه موردنظر در اواسط اردیبهشت‌ماه از منطقه کهنوج استان کرمان جمع‌آوری شد، با بررسی‌های اکولوژیک این منطقه به‌عنوان یکی از بهترین رویشگاه‌های این گونه در استان شناسایی شد (SaberAmoli et al., 2008) و سپس در هر بار یوم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان شناسایی و با شماره ۵۷۴۲ ثبت و نگهداری شده است. به‌منظور جلوگیری از بروز تغییرات نامطلوب، اندام‌های گیاهی جمع‌آوری شده، در سایه با دمای ۲۰-۱۰ درجه سانتی‌گراد خشک گردید. روغن فرار موجود در سرشاخه‌های گل‌دار آن با استفاده از روش تقطیر با آب استخراج و با سولفات سدیم بی‌آب، آبگیری شد. برای جداسازی و

با قدرت تفکیک ۱۰۰۰، پتانسیل یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت، جریان یونیزاسیون ۱۰۰۰ میکرو آمپر و محدوده اسکن جرمی ۵۰ تا ۳۰۰ بود.

اندیس بازداری ترکیبات با استفاده از سری آلکان‌های نرمال و بر اساس روش Kovats تعیین گردید. ماهیت ترکیبات

نتایج

نتایج استخراج و آنالیز اسانس گونه *Z. multiflora* Boiss نشان داد که اسانس حاوی ۱/۴٪ حجم به وزن روغن فرار با رنگ زرد مایل به سبز با بویی نافذ بود. ضریب شکست اسانس برابر ۱/۴۹۹ بود. ۹۸/۹۱٪ اسانس شناسایی شد که شامل ۲۹ ترکیب مختلف می‌باشد. مهم‌ترین آن‌ها تیمول (۶۲/۱۶٪)، پاراسیمین (۱۳/۳۵٪)، گامترینین (۵/۵٪) و آلفاپینین (۳/۶۴٪) می‌باشند. این اسانس فاقد کارواکرول و دارای لینالول (۰/۸۷٪) بسیار کم می‌باشد. جدول شماره ۱ ترکیب‌های شناسایی شده را در اسانس گیاه *Z. multiflora* همراه با درصد ترکیب‌ها و شاخص‌های بازداری نشان می‌دهد.

بحث

مقادیر عمده‌ترین اجزای اسانس این گونه در منطقه کهنوج و نتایج پژوهش‌های مناطق دیگر در جدول شماره ۲ خلاصه شده است. در اکثر این بررسی‌ها برای استخراج اسانس از روش تقطیر با آب استفاده شد و روش آنالیز اسانس GC_Mass بوده است. با مقایسه نتایج این پژوهش‌ها مشخص می‌شود که نمونه کهنوج بیشترین درصد اسانس را دارد و درصد تیمول آن از سایرین بیشتر می‌باشد و برعکس حاوی لینالول کمتر و فاقد کارواکرول است.

بالا بودن میزان تیمول در آنالیز اسانس پژوهش حاضر مشابهت زیادی با نتایج بررسی‌ها در مناطق دیگر مانند گروه ۳ شامل مناطق حاجی‌آباد هرمزگان، نیریز فارس، سیرجان و جیرفت کرمان و یزد ۱ (Hadian et al., 2011)؛ سیرجان کرمان (Shafiee and Javidnia, 1997) و نیز آباد فارس (Motallebi et al., 2019) دارد.

با مقایسه نتایج سایر پژوهش‌ها در جدول ۲ گروه‌های دیگری نیز مشاهده شد که دارای اجزای با میزان درصد

فرار با استفاده از نرم‌افزار کامپیوتری Wiley library و نیز مطابقت اندیس‌های بازداری با اندیس‌های اعلام‌شده در منابع علمی معتبر و مقایسه الگوی شکست ترکیبات مجزا شده با الگوی شکست ترکیبات استاندارد، مشخص شد (Adams, 1995).

بالایی از سایر مواد می‌باشند، مانند گروه اکسشن‌های با درصد کارواکرول بالا شامل مناطق ده بید فارس، خورمیز و شیرکوه یزد و زرنند کرمان (Shafiee and Javidnia, 1997)؛ سیوند و مرودشت فارس (Sadeghi et al., 2015)؛ یزد، هرمزگان، فارس و اصفهان (Navaee and Mirza, 2015)؛ فارس (Babakhanloo et al., 1995)؛ جندق اصفهان، کوه اهل، گاوبست، ارسنجان و استهبان فارس؛ بوشهر، خبر کرمان، نیک شهر سیستان و بلوچستان، یزد ۲ (Hadian et al., 2011) و نیز گروه اکسشن‌های با درصد لینالول بالا شامل مناطق کلاه قاضی اصفهان (Mohagheghzadeh et al., 2000)، خور اصفهان (Hadian et al., 2011) و زرقان فارس (Sadeghi et al., 2015).

گروه‌های یادشده‌ی در فوق در نتایج بررسی‌های هادیان (۲۰۱۱) و صادقی (۲۰۱۵) به ترتیب به‌عنوان گروه‌های فیتوشیمیایی و یا کموتیپ معرفی شده‌اند. نتایج سایر بررسی‌ها نیز در جدول ۲ نشان‌دهنده‌ی حضور حداقل یک از سه ماده عمده‌ی ترکیبات اسانس کارواکرول، تیمول و لینالول در گیاه می‌باشند. در مقاله مروری، ساجد و همکاران (۲۰۱۳) ترکیبات عمده تعداد ۱۶ اکسشن از ایران و دو مورد از پاکستان را ارائه دادند که اولین ترکیبات عمده اسانس این نمونه‌ها شامل تیمول و کارواکرول بوده است.

با توجه به جدول شماره ۲ سهم ماده‌ی مؤثره‌ی کارواکرول در آنالیز اسانس این گونه بیشتر از تیمول و لینالول است. ولی تیمول نیز در تعداد زیادی از اکسشن‌ها، بخش عمده ترکیبات اسانس را تشکیل می‌دهد و از لحاظ فراوانی حضور حداکثری در اسانس گیاه در مناطق مختلف، با کارواکرول برابری می‌کند (Sajed et al., 2013)؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که این گونه توأمأً به‌عنوان منبعی غنی از کارواکرول و تیمول در مناطق مختلف محسوب می‌شود.

بررسی‌های مناطق مختلف برخوردار است
(Sadeghi et al. 2015, Hadian et al. 2011).

با توجه به شکل ۱ و شباهت زیاد ساختمان شیمیایی کارواکرول و تیمول، تغییر و تبدیل شیمیایی این دو جزء اسانس در تغییر شرایط محیطی توجیه‌پذیر است. لینالول در مقایسه با مواد مذکور از فراوانی کمتری در این گیاه در

جدول ۱. ترکیبات موجود در اسانس سرشاخه‌های گل‌دار و برگ‌دار *Zataria multiflora* Boiss. منطقه کهنوج کرمان

ردیف	نام ترکیب	*شاخص کواتس	**بازده اسانس (%)
۱	α -thujene	۹۳۱	۰/۶۳
۲	α -pinene	۹۳۹	۳/۶۴
۳	camphene	۹۵۳	۰/۱۶
۴	β -pinene	۹۸۰	۰/۶۱
۵	myrcene	۹۹۱	۱/۴۱
۶	3-octanol	۹۹۳	۰/۱۶
۷	α -phelandrene	۱۰۰۵	۰/۱
۸	α -terpinene	۱۰۱۸	۱/۰۲
۹	para-cymene	۱۰۲۶	۱۳/۳۵
۱۰	limonene	۱۰۳۱	ناچیز
۱۱	1,8-cineole	۱۰۳۳	ناچیز
۱۲	trans- β -ocimene	۱۰۵۰	۰/۰۴
۱۳	γ -terpinene	۱۰۶۲	۵/۵
۱۴	α -terpinolene	۱۰۸۸	۰/۱۳
۱۵	l-linalool	۱۰۹۸	۰/۸۷
۱۶	terpinene-4-ol	-	۰/۵۹
۱۷	α -terpineol	۱۱۸۹	۰/۲۲
۱۸	β -fenchyl alcohol	-	۰/۶۸
۱۹	thymol methyl ether	۱۲۳۵	۰/۳۹
۲۰	carvacrol methyl ether	۱۲۴۴	۲/۱۵
۲۱	thymol	۱۲۹۰	۶۲/۱۶
۲۲	thymol acetate	۱۳۵۵	۰/۹۱
۲۳	carvacryl acetate	۱۳۷۱	۱/۵۷
۲۴	β -caryophyllene	۱۴۱۸	۱/۱
۲۵	(+)aromadendrene	۱۴۳۹	۰/۴۶
۲۶	alloaromadendrene	۱۴۶۱	۰/۰۹
۲۷	ledene	-	۰/۲۴
۲۸	(-)spathulenol	-	۰/۵
۲۹	caryophyllene oxide	۱۵۸۱	۰/۴۸

*شاخص‌های کواتس بر حسب ستون HP-5 محاسبه شدند. **ناچیز (کمتر از ۰/۰۵٪)

جدول ۲. مقایسه میزان درصد عمده‌ترین اجزای اسانس گونه‌ی *Zataria multiflora* Boiss. کهنوج کرمان با مناطق دیگر

منطقه جمع‌آوری	منبع	کارواکرول	تیمول	لینالول
کلاه قاضی اصفهان	Mohagheghzadeh et al. 2000	۰/۰۵	-	۶۲/۲۲
خورمیز یزد		۶۱	۲۵	۲
ده بید فارس	Shafiee & Javidnia 1997	۶۶	۱۷	۳/۲
شیرکوه یزد		۴۶	۲۸	۱۳/۳
زرنه کرمان		۶۵	۱۴	۹/۸
سیرجان کرمان		۱۲	۵۹	۸/۲
کهنوج کرمان	پژوهش کنونی	-	۶۲/۱۶	۰/۸۷
سیوند فارس (میانگین اکسشن‌ها)		۳۴	۲۱	۷
مروذشت فارس (میانگین اکسشن‌ها)	Sadeghi et al. 2015	۵۰	۸	۶
زرقان فارس		۱۴/۳۷	۵/۹۴	۵۵/۶۹
خونج فارس		۳۱/۴۳	۳۲/۵۹	۳/۴۱
فیروزآباد فارس		۲۶/۷۸	۳۶/۸۲	۱/۱۱
چاهک نیریز		۲۷/۱۶	۳۷/۵۱	۱/۲۷
یزد	Navaee M. & Mirza M. 2015	۶۲/۲	۱۴/۵	۰/۴
هرمزگان		۵۲/۴	۱۳/۴	۰/۷
فارس		۵۱	۱۲/۹	۵/۶
اصفهان		۷۵/۱	-	۹/۷
آباده فارس (ژنوتیپ ۱)		۰/۸	۱۱/۸۶	۲/۲۷
آباده فارس (ژنوتیپ ۲)	Motallebi et al. 2019	۱	۱۶/۴۲	۲/۳۱
آباده فارس (ژنوتیپ ۳)		۰/۷۹	۱۱/۴۰	۲/۰۴
فارس	Babakhanloo et al. 1995	۳۷	۳/۳	-
حاجی‌آباد هرمزگان؛ نیریز فارس؛ سیرجان و جیرفت کرمان؛ یزد (گروه ۱)		۰/۷-۲۰/۱	۳۲/۹-۵۴/۹	۱/۲-۳/۶
اصفهان؛ کوه اهل و جندق	Hadian et al. 2011			
گاو بست فارس؛ بوشهر؛ خیر کرمان (گروه ۲)		۳۵/۸-۵۰/۶	۱۳/۴-۲۵/۳	۱/۳-۲/۸
نیک شهر سیستان و بلوچستان؛ ارسنجان، استهبان و آباده فارس؛ یزد (گروه ۱)		۲۶/۲-۳۶/۸	۸/۸-۲۵	۱۷/۷-۲۵/۵
خور اصفهان (گروه ۴)		۲۲/۳	۶	۴۶/۸

پدیده‌هایی در گونه‌های مختلف آویشن جنس *Thymus* (بررسی تنوع بین‌گونه‌ای) (Stahl-Biskup, 2000)، (بررسی تنوع درون‌گونه‌ای بین جمعیتی) (Azimi et al., 2014) و مرزه (بررسی تنوع درون‌گونه‌ای بین جمعیتی) (Sefidkon et al., 2003) بررسی و مشاهده شده است. در مقایسه بین

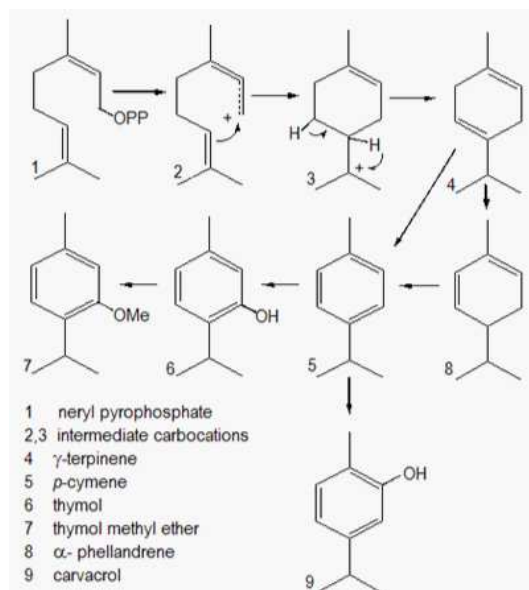
حضور ترکیبات عمده‌ی اسانس دیگری نیز مانند پاراسیمن، گاماتریپین و آلفاتریپین نیز در این بررسی‌ها (Motallebi et al., 2019) و منابع دیگر (Sajed et al., 2013) نشان داده شده است که گواهی بر پلیمورفیسم در ویژگی‌های فنوتیک این گونه می‌باشد (Hadian et al., 2011). چنین

مانند دما، رطوبت، نور و... مؤثر است که همه این عوامل با هم در تنوع کمی و کیفی اسانس در گیاهان دخالت دارند (Azimi et al., 2014). در نتیجه تفاوت در این عوامل می‌تواند منشأ تغییر مسیرهای سنتزی پاراسیمین به تیمول و کارواکرول (شکل ۱) و نیز آلفاینین به لینالول (شکل ۲) باشد. (Cardenas, 1984)

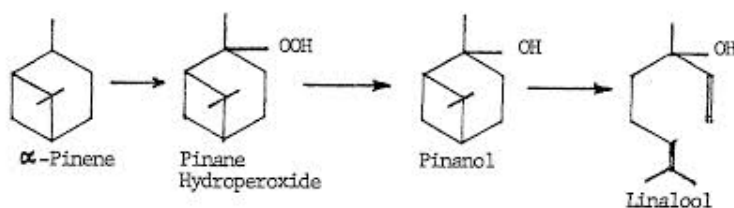
از طرفی ویژگی‌های کمی و کیفی اسانسها در شرایط مختلف فنولوژیک و اکولوژیک گیاه تفاوت دارد (Azimi et al., 2014) و با توجه به شرایط متفاوت زمانی و مکانی پژوهش‌ها، تفاوت در نوع اجزای عمده اسانس می‌تواند ناشی از این عوامل باشد. در حال به‌رغم درستی این نکته، اهمیت پتانسیل بالقوه این گونه در تولید بالای سه جزء اسانس مهم دارویی و اقتصادی تیمول، کارواکرول و لینالول در شرایط متفاوت محیطی کماکان به قوت خود باقی است. بنابراین این گونه در رویشگاه‌های مختلف و در شرایط متفاوت فنولوژیک می‌تواند به‌عنوان منبعی غنی از هر سه نوع اسانس مذکور باشد.

جمعیت‌های آویشن کوهی (*Thymus kotchyanus*) کشت‌شده در یک محل، از نظر ترکیباتی مانند کارواکرول، تیمول، بورنتول، سینثول و اورتوسایمن در همه جمعیت‌ها زیاد بود ولی بیشترین کارواکرول مربوط به جمعیت‌های کرمان و زنجان و بیشترین تیمول در جمعیت کردستان به دست آمد، که نشان‌دهنده خاستگاه ژنتیکی این تفاوت‌ها می‌باشد (Azimi et al., 2014). تفاوت اجزای عمده اسانس گونه‌ی مرزه (*Satureja bachtiarica*) در جمعیت‌های رویشگاه‌های مختلف در میزان درصد تیمول و کارواکرول آن‌ها بوده است (Sefidkon et al., 2003)، در مجموع این بررسی‌ها همسو با این پژوهش، در میزان درصد و نوع اجزای عمده اسانس گونه‌ها در نتیجه‌ی تغییر شرایط محیطی تفاوت مشاهده می‌شود که حتی گاهی به‌صورت تغییرات ژنتیکی (Azimi et al., 2014) تثبیت شده‌اند.

مقایسه موقعیت رویشگاه‌های آویشن شیرازی در این بررسی با سایر پژوهش‌ها، بیانگر تفاوت در شرایط اکولوژیک این رویشگاه‌ها است. این تفاوت بر بسیاری از عوامل اکولوژیک



شکل ۱. مراحل سنتز تیمول و کارواکرول از پاراسیمین و تبدیل مونوترپن‌ها به یکدیگر (Cardenas, 1984)



شکل ۲. مراحل سنتز لینالول از آلفا پینن (Cardenas, 1984)

نتیجه‌گیری

با توجه به چنین تفاوت‌هایی که می‌تواند ناشی از تغییرات محیطی و تنوع ژنتیکی باشد به‌ویژه در گیاه آویشن شیرازی، بررسی‌های منسجم (درون‌گونه‌ای) جمعیت‌ها در عرصه‌های رویشگاهی مختلف گونه و نیز بررسی‌های مزرعه‌ای در تعیین قطعی کموتیپ‌ها و خاستگاه ژنتیکی تغییرات، کاملاً ضروری می‌باشد. نظر به این‌که پژوهش‌های رویشگاهی در این گونه هرکدام در بخشی از محدوده‌ی جغرافیایی پراکنش گونه انجام گرفته است، بنابراین پیشنهاد می‌شود که بررسی جامعی در مناطق عمده و متفاوت پراکنش جمعیت‌های گونه به‌طور منسجم انجام پذیرد.

با توجه به درصد بالای تیمول، نمونه کهنوج می‌تواند به‌عنوان منبع طبیعی تهیه تیمول محسوب گردد، در شرایطی که اکنون منبع طبیعی تیمول، اسانس فرانسوی یا آلمانی گونه‌ی *Thymus vulgaris* می‌باشد که درصد تیمول آن از ۲۵ تا ۴۰ متغیر است (Ayenechi, 1992). نظر به این‌که تیمول نزدیک به دو سوم اسانس نمونه کهنوج را تشکیل می‌دهد، وجود این ماده در گیاه می‌تواند برخی اثرات گیاه از جمله اثرات ضد قارچی و ضدانگلی (Merck Index, 1996)، ضد میکروبی (Didry et al., 1994; Merck Index, 1996; Lacoste, 1996) و تسکین

تشنجات و آنتی‌اسپاسمودیک (Tyler et al., 1998) را توجیه کند.

توصیه‌های ترویجی

با توجه به اختصاص بخش عمده اسانس آویشن مصرفی کشور از طریق واردات این محصول که متعاقباً باعث خروج مقادیر زیاد ارز از کشور می‌شود و نیز پراکنش این گونه در بیشتر استان‌های مرکزی مانند اصفهان، فارس، کرمان، یزد و حتی در مناطق با اقلیم مدیترانه‌ای استان‌های شمالی کشور مثل رودبار گیلان، پتانسیل بهره‌برداری از طبیعت و یا کشت آن در این مناطق به میزان زیاد وجود دارد، لذا توصیه می‌شود محققان، کشاورزان و بهره‌برداران در مناطق بومی این گونه به فعالیت در زمینه بهره‌برداری اصولی و کشت و اهلی کردن این گونه‌ی باارزش اسانس‌دار بپردازند.

سپاسگزاری

مؤلفان مقاله از مسئولان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان و دانشکده داروسازی اصفهان که امکان انجام پژوهش حاضر را فراهم نمودند، صمیمانه تشکر می‌نمایند.

فهرست منابع

- Adams, R. P. (1995). Identification of essential components by gas chromatograph-mass spectroscopy. Allured Publishing Corporation, Illinois.
- Amin, G. R. (1992). Traditional Medicinal Plants. Farhang Press, Tehran (in Persian).
- Ayenechi, Y. (1992). Materia Medica and Herbal of Iran. Tehran University Press, Tehran (in Persian).
- Azimi, M., Naghdi Bady, H. A., Kalatejari, S., Abdusi, V. and Mehrafarin, A. (2014). Comparing the chemical composition of the essential oil of mountain thyme (*Thymus kotschyianus* Boiss. & Hohen.) of Iran. *Journal of Medicinal Plants*, 13(4) 52: 136-146. (in Persian).
- Babakhanloo, P., Mirza, M., Sefidkon, F., Ahmadi, L., Barazandeh, M. M. and Askari, J. (1995). Medicinal and Aromatic Plant Research. Research Institute of Forests and Rangelands Press, Tehran (in Persian).
- Cardenas, C. G., Tse-Lok, H. and Shing-Hou, L. (1984). Process for preparation of arylterpenoid insect maturation inhibitors. French patents EP0127672A1.
- Didry, N., Dubreuil, L. and Pinkas, M. (1994). Activity of thymol, carvacrol, cinnamaldehyde and eugenol on oral bacterial. *Pharmaceutica Acta Helveticae*, 69(1): 25-28.
- Ebrahimzadeh, H., Yamini, Y., Sefidkon, F., Chalooosi, M. and Pourmortazavi, S. M. (2003). Chemical composition of the essential oil supercritical CO₂ extracts of *Zataria multiflora* Boiss. *Food Chemistry*, 83: 357-361.
- Fatemi, F. (1996). Investigation effect of plant antifungal *Zataria multiflora* by in vitro. Public doctoral thesis, Faculty of Pharmacy, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran (in Persian).
- Ghahreman, A. (1997). Iran's colorful flora. Research Institute of Forests and Rangelands Publications, Tehran, 11: 114 (in Persian).
- Gupta, G. S. and Gupta, L. N. (1972). Constituents of *Zataria multiflora*. *Phytochemistry*, 11(1): 455-456.
- Hadian, J., Ebrahimi, S.N., Mirjalili, M.H., Azizi, A., Ranjbar, H., Friedt, W. (2011). Chemical and genetic diversity of *Zataria multiflora* Boiss. accessions growing wild in Iran. *Chem Biodivers*, 8(1): 176-88. doi: 10.1002/cbdv.201000070.
- Hashemi, S.A., Azadeh, S., Movahed Nouri, B. and Alizade Navai, R. (2017). Review of Pharmacological Effects of *Zataria multiflora* Boiss. (Thyme of Shiraz) International Journal of Medical Research & Health Sciences, 6(8): 78-84.
- Jafari, F., Ghanadi, A. and Siahpoosh, A. (2001). Effect of anti-inflammatory herb thyme *Zataria multiflora*. *Journal of Research in Medical Sciences*, 5(2): 6-9. (in Persian).
- Jamzad, Z. (2013). *Nepeta*. In: Assadi, M., Mozaffarian, V., Massoumi, A.A. & Jamzad, Z. (Eds.), *Flora of Iran*. Vol. 76. Research Institute of Forests and Rangelands Press, Tehran, pp. 454-609. (In Persian)
- Jihad Engineering Consulting Services in Kerman. (1996). Watershed and Flood control studies Sargrycharea (weather report and climatology). Department of Tribal Affairs in Kerman province (in Persian).
- Lacoste, E., Chaumont, J. P., Mandin, D., Plumel, M. M. and Matos, F. J. (1996). Antiseptic properties of the essential oil of *Lippia sidoides*. *Annales Pharmaceutiques Françaises*, 54(5): 228-230.
- Merck Index. (1996). Twelfth edition U.S.A. 467, 9540.
- Mohagheghzadeh A., Shams Ardekani M. and Ghannadi A. (2000). Linalool rich essential oil of *Zataria multiflora* (Lamiaceae). *Flavour and Fragrance*, 15: 119-122.
- Motallebi, R., Houshmand, S., Shiran, B., Fallahi, H. and Ravash, R. (2019). Investigation and comparison of quantity and quality of essential oil composition of *Zataria multiflora* and two species of *Thymus* in uniform environmental conditions. *Eco-phytochemical Journal of Medicinal Plants*, 24(4): 55-68.
- Navaee, M. and Mirza, M. (2015). Evaluation of essential oils of flowering shoots of *Zataria multiflora* Boiss. In four different provinces. *Eco-phytochemical Journal of Medicinal Plants*, 8(4): 43-49.
- SaberAmoli, S., Noorozi, S.h., Shekarchian, A., Akbarzadeh, M. and Kdouri, M. R. (2008). Identification and characterization of ecological essential oil species of Lamiaceae family in

- Kerman province. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research*, 23(4): 532-544 (in Persian).
- SaberAmoli, S., Naseri, A., Rahmani, G. H. and Kalirad, A. (2005) Medicinal plants of Kerman province. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research* 20 (4): 532-487 (in Persian).
- Sadeghi, H., Robati, Z., Saharkhiz, M., (2015). Variability in *Zataria multiflora* Boiss. essential oil of twelve populations from Fars province, Iran. *Industrial Crops and Products*, 67:221-226, doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.01.021.
- Sajed, H., Sahebkar, A., Iranshahi, M. (2013). *Zataria multiflora* Boiss. (Shirazi thyme) An ancient condiment with modern pharmaceutical uses. *Journal of Ethnopharmacology*, 145: 686-698
- Samsam Shariat, H. (1992). Herbs and natural remedies. Mashal press, Isfahan (in Persian).
- Samsam Shariat, H. and Moattar, F. (1990). Treatment Plant. Roozbehan Press, Tehran, (in Persian).
- Sefidkon, F., Jamzad, Z. and Barazandeh, M. M. (2003). Essential oil of *Satureja bachtiarica* Bunge as a source of carvacrol. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research*, 20 (4): 425-439 (in Persian).
- Shafiee, A. and Javidnia, K. (1997). Composition of essential oil of *Zataria multiflora*. *Planta Medica*, 63: 371-372.
- Stahl-Biskup, E. (2002). Essential oil chemistry of the genus *Thymus*. In: Stahl-Biskup, E. and Saez, F. *Thym-the genus of Thymus*. pp: 75-124. Taylor and Francis, London.
- Tyler, V. E., Brady, L. R. and Robbers, J. G. (1988). *Pharmacognosy*. 9th edition, Philadelphia.
- Van Den Broucke, C. O. and Lemli, J. A. (1982). Antispasmodic activity of *Origanum compactum*, part 2, Antagonistic effect. *Planta Medica*, 45: 188-190.