

مقایسه عملکرد کمی و کیفی روغن اسانسی گونه‌های مختلف آویشن (*Thymus*) در رویشگاه‌های طبیعی استان کردستان

جمال حسنی^{۱*} و مهدی میرزا^۲

۱- نویسنده مسئول، مربی پژوهشی، بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران، پست الکترونیک: hasani409@gmail.com

۲- استاد، بخش تحقیقات گیاهان دارویی و محصولات فرعی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۷

تاریخ اصلاح نهایی: تیر ۱۳۹۷

تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۷

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی کمی و کیفیت روغن اسانسی گونه‌های آویشن (*Thymus*) در رویشگاه‌های طبیعی استان کردستان در سال ۱۳۸۹ انجام شد. برای انجام این تحقیق ۶ گونه آویشن (*T. fallax*, *T. pubescens*, *T. fedtschenkoi*, *T. daenensis*) در رویشگاه‌های مختلف شناسایی و برای اسانس‌گیری استفاده شد. استخراج روغن اسانسی به روش تقطیر با آب (سیستم کلونجر) و ترکیب‌های آن با سیستم‌های گاز کروماتوگراف (GC) و گاز کروماتوگراف متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS) شناسایی شدند. نتایج نشان داد که بیش از ۳۰ ترکیب شیمیایی متفاوت در روغن اسانسی گونه‌های آویشن وجود دارند که تیمول، کارواکرول، ژرانیول، آلفا-ترینئول و لینالول مهمترین ترکیب‌های گونه‌های مورد بررسی بودند. بازده روغن اسانسی *T. fallax* ۳/۰۵٪، *T. daenensis* ۲/۵۳٪، *T. pubescens* ۲/۸۳٪، *T. transcaucasicus* ۱/۵۱٪، *T. fedtschenkoi* ۱/۳۱٪ و گونه *T. kotschyanus* نیز ۱/۰۵٪ بود. مقدار تیمول در گونه‌های *T. Fedtschenkoi*، *T. daenensis*، *T. pubescens* و *T. kotschyanus* به ترتیب ۷۰/۶، ۶۲/۲، ۲۷/۸ و ۱/۵ درصد و مقدار کارواکرول در روغن اسانسی گونه‌های *T. daenensis*، *T. pubescens* و *T. fedtschenkoi* به ترتیب ۴/۸، ۳/۴۳ و ۰/۷۴ درصد بود.

واژه‌های کلیدی: آویشن (*Thymus*)، روغن اسانسی، استخراج، ترکیب‌های شیمیایی، کردستان.

مقدمه

رویشگاه‌های طبیعی کشور سهم نسبتاً بزرگی را از نیاز صنایع وابسته به گیاهان دارویی تأمین می‌کند. استان کردستان با مساحتی بیش از ۲۸۲۰۳ کیلومتر مربع، یکی از ذخیره‌گاه‌های ژنتیکی بسیار با ارزش از نظر گونه‌های گیاهان دارویی در ایران محسوب می‌شود. مساحت

جنگل‌های استان کردستان حدود ۳۷۳ هزار هکتار و مساحت مراتع آن حدود ۱/۴ میلیون هکتار است. در میان گونه‌های دارویی استان کردستان گیاهان خانواده نعناعیان (*Lamiaceae*) و در میان گیاهان این خانواده، گونه‌های جنس آویشن (*Thymus*) به دلیل دارا بودن ترکیب‌های شیمیایی بسیار مؤثر در تهیه داروها و مواد آرایشی و

Mohammadian و همکاران (۲۰۱۴) در مطالعه اثر ارتفاع از سطح دریا و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بر ترکیب‌های شیمیایی روغن اسانسی *T. fallax* در استان لرستان دریافتند که با افزایش ارتفاع از سطح دریا میزان ترکیب‌های تیمول و کارواکرول در این گونه به طور معنی دار آماری افزایش پیدا کردند. Kasymov (۱۹۸۸) ترکیب‌های بیشتر این گونه را تیمول (۶۳/۳۹٪)، کارواکرول (۶/۲۰٪) و ترینین (۸/۷۲٪) گزارش کرده است. Omidbaigi و همکاران (۲۰۱۰) مناسب‌ترین زمان برداشت را برای بدست آوردن بیشترین میزان روغن اسانسی از آویشن ابلق (*T. citriodoros*) زمان تشکیل میوه گزارش نمودند. طبق تحقیقات Rustaiyan و همکاران (۲۰۰۰) روغن اسانسی *T. pubescens* حاوی درصد بالایی تیمول (۳۷/۹٪)، کارواکرول (۱۴/۱٪)، پارا-سیمن (۱۳/۱٪) و گاما-ترینین (۸/۷٪) است. در گونه *T. kotschyanus* مهمترین ترکیب‌ها در مرحله گلدهی کارواکرول (۱۱/۷٪)، تیمول (۳۵/۵٪)، پارا-سیمن (۱۷/۷٪)، آلفا-پینن (۸/۸٪) و آلفا-تریپتول (۶/۵٪) گزارش شده است (Kasymov, 1988). در آزمایشی در ترکیه ترکیب‌های روغن اسانسی *T. fallax* بررسی و ضمن شناسایی ۱۸ ترکیب متفاوت در آن، مقدار کارواکرول آن را ۴۶٪ اعلام کردند و علت عدم وجود تیمول در این گونه را تفاوت‌های اقلیمی گزارش نمودند (Gose et al., 2009). عملکرد وزن خشک و میزان تولید روغن اسانسی و ترکیب‌های اصلی آن در گیاه *T. daenensis* توسط Akbarinia و همکاران (۲۰۱۰) در قزوین بررسی و گزارش شده است که میزان تولید روغن اسانسی تحت تأثیر سال‌های مختلف آزمایش قرار نگرفته است اما در چین سوم کمترین (۲/۸۳٪) و در چین اول بیشترین روغن اسانسی (۳/۰۷٪) تولید شد و ترکیب‌های اصلی آن در همه چین‌ها و سال‌های آزمایش ثابت و کمترین مقدار تیمول در چین اول و بیشترین آن در چین دوم بدست آمد. Nikkhah و همکاران (۲۰۰۹) تأثیر زمان برداشت را بر کمیّت و کیفیت روغن اسانسی *T. vulgaris* بررسی و گزارش نمودند که زمان برداشت بر بازده روغن اسانسی تأثیر دارد و بیشترین بازده این صفت مربوط به

بهداشتی و ... دارای اهمیت بیشتری هستند. آویشن (*Thymus*)، گیاهی است که دارای ارزش غذایی و دارویی فراوان است. اسانس این گیاه دارای ترکیب‌های فراوانی است که برخی از آنها مانند تیمول و کارواکرول اهمیت بسیار زیادی دارند و در صنایع مختلف غذایی، بهداشتی و آرایشی از آنها به فراوانی استفاده می‌شود. این تحقیق با هدف بررسی میزان تولید روغن اسانسی و شناسایی ترکیب‌های شیمیایی مختلف موجود در روغن اسانسی ۵ گونه ارزشمند آویشن انجام شد تا براساس نتایج آن مدیریت بهتری را بر رویشگاه‌ها اعمال و ضمن حفظ و نگهداری عرصه‌های رویشی، نسبت به زراعی کردن آویشن به‌عنوان یک گیاه مهم از نظر اقتصادی، حفاظت خاک و ... اقدام کرد.

دو ترکیب تیمول و کارواکرول در جنس آویشن در درجه اول اهمیت قرار دارند و معمولاً در اغلب گونه‌های این جنس با میزان بالای ۱۰٪ همراه هم یا به‌صورت تکی وجود دارند (Baser, 2002). لازم است یادآوری شود در تعدادی از گونه‌های آویشن این دو ترکیب یا گاهی یکی از آنها یافت نمی‌شوند و یا مقدار آنها بسیار ناچیز است. ترکیب‌های شیمیایی روغن اسانسی گونه *T. daenensis* بررسی و ۳۰ ترکیب متفاوت از آن استخراج شد که تیمول با مقدار ۲۹/۸٪، کارواکرول با مقدار ۱۳/۶٪، بورتول با ۶/۸٪ و پارا-سیمن با مقدار ۱۱/۶٪ ترکیب‌های اصلی این گیاه بودند (Teimouri, 2011). Akbarinia و همکاران (۲۰۱۰) عملکرد ماده خشک گونه فوق را در شرایط مزرعه بررسی و ترکیب‌های اصلی آن را تیمول، گاما-ترینین، پارا-سیمن و کارواکرول بیان نمودند. Babaee و همکاران (۲۰۱۰) اثر تنش خشکی را بر پارامترهای رشد *T. vulgaris* بررسی و بیان نمودند که با افزایش تنش خشکی عملکرد صفات رویشی کاهش و در جهت عکس آن میزان تیمول و پرولین در اندام‌های گیاهی افزایش یافت. Jamshidi و همکاران (۲۰۰۹) تأثیر فاکتور ارتفاع از سطح دریا را بر کمیّت و کیفیت روغن اسانسی *T. kotschyanus* بررسی و نتیجه گرفتند که بهترین عملکرد این صفت در شرایط مناطق مرتفع (۲۴۰۰ متر از سطح دریا) بدست می‌آید.

مؤثری در کاهش بازدهی روغن اسانس گونه *T. vulgaris* گزارش کرده‌اند.

مواد و روش‌ها

برای شروع کار نشانی رویشگاه‌های آویشن از منابع موجود استخراج گردید. پس از بازدید و گردش صحرائی در مناطق رویشی، ۶ رویشگاه که گونه غالب در آنها حداقل یکی از گونه‌های جنس *Thymus* بود و در مناطق متفاوتی از استان قرار داشتند برای اجرای این تحقیق انتخاب گردید که مشخصات اکولوژیکی آنها به شرح جدول ۱ می‌باشد.

اوایل گلدهی گیاه بود و ترکیب‌های عمده آن در تمام مراحل مورد بررسی تیمول، پارا-سیمن و گاما-تریپن بود. علاوه بر این نتیجه گرفتند مقدار تیمول که یکی از مهمترین ترکیب‌های روغن اسانسی آویشن است در اوایل گلدهی بیشتر از زمانی است که گیاه دوران رشد رویشی خود را می‌گذراند. Habibi و همکاران (۲۰۰۶)، اثر ارتفاع از سطح دریا را بر میزان روغن اسانس گونه *T. kotschyanus* بررسی و همبستگی منفی را بین این دو صفت گزارش نموده‌اند. Cristina Figueiredo و همکاران (۲۰۰۸) پس از انجام مطالعه‌ای پایین بودن درجه حرارت محیط را عامل

جدول ۱- مشخصات اکولوژیکی رویشگاه‌های آویشن مورد بررسی

نام گونه آویشن و رویشگاه	متوسط بارندگی سالانه (میلی‌متر)	متوسط دمای سالانه (سانتی‌گراد)	متوسط تبخیر سالانه (میلی‌متر)	ارتفاع از سطح دریا (متر)	طبقه اقلیمی
حاج ممدان سقز <i>T. kotschyanus</i>	۷۰۰-۶۰۰	۱۲-۱۰	۱۶۰۰-۱۴۰۰	۲۲۰۰-۱۹۰۰	مرطوب فراسرد
ناصرآباد سقز <i>T. fedtschenkoi</i>	۵۰۰-۴۰۰	۱۲-۱۰	۱۶۰۰-۱۴۰۰	۱۸۵۰-۱۶۵۰	مدیترانه‌ای سرد
صاحب سقز <i>T. fallax</i>	۵۰۰-۴۰۰	۱۲-۱۰	۱۶۰۰-۱۴۰۰	۱۸۵۰-۱۷۵۰	مدیترانه‌ای فراسرد
بیجار <i>T. pubescens</i>	۴۰۰-۳۰۰	۱۰-۸	۲۴۰۰-۲۲۰۰	۲۲۰۰-۱۹۵۰	مدیترانه‌ای فراسرد
قروه <i>T. daenensis</i>	۵۰۰-۴۰۰	۸-۶	۲۲۰۰-۲۰۰۰	۲۳۰۰-۲۰۰۰	نیمه مرطوب فراسرد و مدیترانه‌ای فراسرد
آریز سنندج <i>T. transcaucasicus</i>	۶۰۰-۵۰۰	۱۲-۱۰	۲۲۰۰-۲۰۰۰	۲۴۰۰-۱۹۰۰	نیمه مرطوب فراسرد

استفاده قرار گرفت. نمونه‌های روغن اسانسی بدست آمده پس از توزین برای شناسایی ترکیب‌های موجود در آن به وسیله دستگاه‌های کروماتوگراف (GC) و گاز کروماتوگراف متصل شده به طیف‌سنج جرمی (GC/MS) به آزمایشگاه فیتوشیمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور ارسال و نتایج بدست آمده مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت.

برای تهیه سرشاخه گونه‌های مختلف، مراحل رویشی هر گونه در رویشگاه بررسی شد و پس از رسیدن گلدهی هر پایه گیاهی به حدود ۵۰٪، نسبت به تهیه مقدار مورد نیاز اندام هوایی که حاصل رشد سال جاری گیاه بود برای استخراج روغن اسانسی اقدام شد. از نمونه سرشاخه خشک شده هر گونه مقدار ۱۰۰ گرم توزین و کاملاً خرد شد و برای استخراج روغن اسانسی به روش تقطیر با آب (دستگاه کلونجر) مورد

نتایج

مقایسه بازده روغن اسانسی گونه‌های مختلف گونه‌های مختلف از نظر تولید روغن اسانسی در پیکره رویشی خود با یکدیگر تفاوت قابل ملاحظه‌ای داشتند.

جدول ۲ نشان می‌دهد که بازدهی روغن اسانسی تولید شده توسط گونه *T. Fallax* در رویشگاه صاحب شهرستان سقز (۳/۰۵٪) بیشتر از سایر گونه‌های مورد بررسی بوده است.

جدول ۲- بازدهی روغن اسانسی گونه‌های آویشن مورد بررسی در رویشگاه‌های کردستان

نام گونه و رویشگاه	آریز سنندج	قروه	بیجار	صاحب سقز	ناصرآباد سقز	حاج ممدان سقز
	<i>T. transcaucasica</i>	<i>T. daenensis</i>	<i>T. pubescens</i>	<i>T. fallax</i>	<i>T. fedtschenkoi</i>	<i>T. kotschyanus</i>
درصد روغن اسانسی	۱/۵۱	۲/۵۳	۲/۸۳	۲/۶۲	۱/۳۱	۱/۰۵

ترکیب‌های شیمیایی روغن اسانسی گونه‌های مختلف

بررسی نتایج نشان داد که روغن اسانسی گونه *T. kotschyanus* دارای ۲۹ ترکیب شیمیایی مختلف است که ۱۲ ترکیب آن از نظر درصد تولید حائز اهمیت بودند. در میان این ترکیب‌ها لینالول با ۲۴/۱۳٪ و آلفا-ترپینول با ۲۰/۸۶٪ در رتبه اول ترکیب‌های تولیدی قرار داشتند. روغن اسانسی گونه *T. fedtschenkoi* حاوی ۲۰ ترکیب شیمیایی بود که در میان آنها ماده شیمیایی ارزشمند تیمول با مقدار ۶۲/۱۵ درصد در رتبه اول و بعد از آن ترکیب‌های پارا-سیمین (۱۲/۰۳٪)، گاما-ترینین (۶/۴۵٪) و کارواکرول (۴/۸۲٪) قرار داشتند. بالاترین بازدهی روغن اسانسی با میزان ۳/۰۵٪ در گونه *T. fallax* بدست آمد و ترکیب‌های α -terpineol به میزان ۲۶/۳۱٪ و geraniol با مقدار ۲۰/۶۲٪ مهمترین آنها از نظر مقدار تولید بودند. در میان ترکیب‌های شیمیایی روغن اسانسی گونه *T. pubescens*، لینالول با ۲۸/۳۴٪، تیمول با ۲۷/۸۱٪ و ژرانیول با ۱۶/۳۶٪ در رأس فهرست ترکیب‌های روغن اسانسی این گونه قرار داشتند. ترکیب شیمیایی ارزشمند تیمول در گونه *T. daenensis* با مقدار ۷۰/۵۹٪ ثبت شد و این گونه را از نظر میزان تولید تیمول در رتبه اول قرار

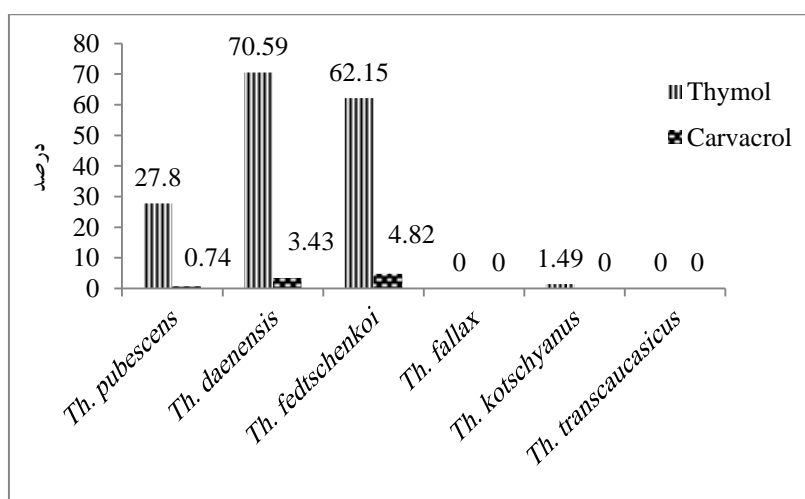
داد. با وجود شناسایی ۲۷ ترکیب شیمیایی مختلف در روغن اسانسی گونه *T. transcaucasica*، ۱۱ ترکیب از نظر درصد تولید حائز اهمیت بودند که در میان آنها لینالول با ۶۸/۳۸٪ در رأس فهرست ترکیب‌های این گونه قرار داشت. فهرست ترکیب‌های شیمیایی موجود در روغن اسانسی گونه‌های آویشن مورد بررسی در این مطالعه و درصد تولید هر ترکیب در جدول ۳ بیان شده است.

مقایسه مقدار thymol و carvacrol گونه‌های مختلف

در میان ترکیب‌های شیمیایی موجود در روغن اسانسی آویشن دو ماده شیمیایی thymol و carvacrol از ارزش و اهمیت زیادی در صنایع دارویی و مواد آرایشی و غذایی برخوردار هستند و مقدار این دو ترکیب شیمیایی تعیین‌کننده ارزش و اهمیت گونه‌های مختلف آویشن می‌باشد. نتایج نشان داد که *T. daenensis*، *T. fedtschenkoi* و *T. pubescens* به ترتیب دارای بیشترین مقدار تیمول و سایر گونه‌ها فاقد تیمول بوده یا حاوی مقدار بسیار ناچیزی از آن بودند. شکل ۱ مقدار این دو ترکیب را در روغن اسانسی گونه‌های مختلف آویشن مورد بررسی در این تحقیق نشان می‌دهد.

جدول ۳- درصد ترکیب‌های شیمیایی روغن اسانس‌های گونه‌های آویشن مورد بررسی در رویشگاه‌های کردستان

نام ترکیب شیمیایی	حاج ممدان سقز <i>T. kotschyanus</i>	ناصرآباد سقز <i>T. fedtschenkoi</i>	صاحب سقز <i>T. fallax</i>	بیجار <i>T. pubescens</i>	قروه <i>T. daenensis</i>	آریز سنندج <i>T. transcasicus</i>
α -pinene	۲/۵	۰/۷	۱/۵	۰/۷	۰/۷	۰
camphene	۲/۱	۰/۹	۱	۰/۵	۰/۳	۰/۴
myrcene	۰/۴	۰/۸	۴/۶	۱/۴	۱/۵	۰/۴
α -terpinene	۱۴/۱	۰/۹	۰/۵	۰/۴	۱/۲	۰
ρ -cymene	۱/۹	۰	۰	۲/۲	۶/۱	۰
limonene	۲/۷	۰	۰	۱	۰	۲/۶
1,8-cineole	۲۴/۱	۱/۶	۷/۶	۱/۷	۰	۱/۴
γ -terpinene	۳/۴	۶/۵	۰/۶	۳/۲	۸/۸	۰
cis-sabinen hydrate	۲۰/۹	۰/۹	۳/۲	۰/۵	۰	۱/۶
linalool	۳/۳	۰	۱۲	۲۸/۳	۰	۶۸/۴
borneol	۱/۵	۳/۹	۲/۲	۲	۲/۳	۱/۴
α -terpineol	۶/۸	۰	۲۶/۳	۵/۱	۰	۲/۴
geraniol	۰	۰/۴	۲۰/۶	۱۶/۴	۱/۱	۲/۵
thymol	۰	۶۲/۱	۰	۲۷/۸	۷۰/۶	۰
carvacrol	۰	۰	۰	۰/۷	۳/۴	۰
geranyl acetate	۰	۰	۶/۴	۳/۷	۰	۴/۶
E-caryophyllene	۰	۲/۳	۲/۱	۲/۵	۱/۳	۱/۷



شکل ۱- مقایسه درصد تیمول و کارواکرول در اسانس گونه‌های مختلف آویشن

بحث

مقدار روغن اسانس تولیدی در گیاه آویشن احتمالاً تحت تأثیر فاکتورهای مختلف محیطی و وراثتی قرار می‌گیرد. Habibi و همکاران (۲۰۰۶)، اثر ارتفاع از سطح دریا را بر میزان روغن اسانسی گونه *T. kotschyanus* بررسی و همبستگی منفی را بین این دو صفت گزارش نموده‌اند. Cristina Figueiredo و همکاران (۲۰۰۸) پایین بودن درجه حرارت محیط را عامل مؤثری در کاهش بازدهی روغن اسانسی گونه *T. vulgaris* گزارش کرده‌اند. چنانکه محققان دیگر نیز بیان نموده‌اند میزان ترکیب‌های شیمیایی تیمول و کارواکرول در آویشن متغیرند و تحت تأثیر عوامل مختلف اقلیمی و رویشگاهی قرار می‌گیرند. در این تحقیق بازده روغن اسانسی و مقدار این دو ماده شیمیایی ارزشمند در گونه‌های مختلف بسیار متفاوت بود و به شرح زیر مورد بحث قرار می‌گیرد.

مقدار روغن اسانسی *T. kotschyanus* در رویشگاه حاج ممدان ۱/۰۵٪ بود و در ترکیب‌های شیمیایی آن، دو ترکیب لینالول و آلفا-ترپینول از نظر مقدار در رتبه اول قرار داشتند و ترکیب‌هایی مانند تیمول و کارواکرول در اسانس این گیاه بسیار کم گزارش شد؛ در حالی‌که Morteza Semnani و همکاران (۲۰۰۶) مقدار ۱۴/۹٪ و ۵/۵٪ (به ترتیب تیمول و کارواکرول) را برای این گیاه گزارش نموده‌اند که با نتیجه این بررسی بسیار متفاوت است و احتمالاً به شرایط اکولوژیکی منطقه مرتبط باشد که نیازمند بررسی بیشتر است. این رویشگاه در منطقه‌ای مرتفع و کوهستانی واقع شده و در دامنه ارتفاعی ۱۹۰۰ تا ۲۲۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا قرار دارد. این رویشگاه جزو رویشگاه‌های سرد و برف‌گیر محسوب می‌شود و احتمالاً شرایط اکولوژیکی بر تولید روغن اسانسی و ترکیب‌های آن تأثیر داشته است، زیرا Habibi و همکاران (۲۰۰۶)، اثر ارتفاع از سطح دریا را بر میزان روغن اسانسی گونه *T. kotschyanus* بررسی و همبستگی منفی بین این دو صفت را گزارش نموده‌اند. Cristina Figueiredo و همکاران (۲۰۰۸) نیز پایین

بودن درجه حرارت محیط را عامل مؤثری در کاهش بازدهی روغن اسانسی گونه *T. vulgaris* گزارش نموده‌اند.

مقدار روغن اسانسی تولید شده توسط *T. fedtschenkoi* ۱/۳۱٪ بود و در روغن اسانسی آن ۱۳ ترکیب از نظر درصد تولید حائز اهمیت بودند. در میان ترکیب‌های تولیدی، تیمول با مقدار ۶۲/۱۵٪ در رتبه اول و بعد از آن ترکیب‌های پارا-سیمن (۱۲/۰۳٪)، گاما-ترینین (۶/۴۵٪) و کارواکرول (۴/۸۲٪) قرار داشتند و سایر ترکیب‌ها درصد اندکی را تشکیل می‌دادند. رویشگاه این گونه منحصراً در منطقه‌ای کم ارتفاع و نسبتاً خشک در شهرستان سقز واقع شده و احتمالاً کاهش ارتفاع از سطح دریا و افزایش تنش خشکی موجب افزایش میزان تیمول در اسانس این گیاه شده است، زیرا Babae و همکاران (۲۰۱۰) اثر تنش خشکی بر پارامترهای رشد *T. vulgaris* را بررسی و بیان نمودند که با افزایش تنش خشکی عملکرد صفات رویشی کاهش و در جهت عکس آن میزان تیمول و پرولین در اندام‌های گیاهی افزایش یافت. بررسی‌های انجام شده توسط سایر محققان تأیید می‌کند که این گونه از نظر ترکیب‌های شیمیایی تیمول و کارواکرول نسبتاً غنی می‌باشد. Kasymov (۱۹۸۸)، مقدار تیمول و کارواکرول را در این گونه به ترتیب ۶۳/۳۹٪ و ۶/۲۰٪ بیان نموده است. همانطور که ملاحظه می‌شود مقدار ماده مهم تیمول و کارواکرول در این گونه در این آزمایش بسیار مناسب بوده است و این موضوع، ارزشمندی این گونه را مورد تأکید قرار می‌دهد.

مقدار روغن اسانسی *T. fallax* در رویشگاه صاحب منطقه سقز ۳/۰۵٪ و نسبت به سایر گونه‌ها دارای برتری بود. در میان ترکیب‌های تولیدی روغن اسانسی این گونه مواد شیمیایی ارزشمند تیمول و کارواکرول بسیار ناچیز بود ولی α -terpineol (۲۶/۳۱٪) و geraniol (۲۰/۶۲٪) نسبت به سایر ترکیب‌ها بیشتر بودند. لازم است یادآوری شود نتایج نسبتاً متناقضی در مورد وجود یا عدم وجود ترکیب‌های تیمول و کارواکرول در روغن اسانسی این گونه

را ۲۹/۸٪ بیان نموده است.

مقدار روغن اسانسی *T. transcaucasicus* ۱/۵۱٪ بود. لینالول با ۶۸/۳۸٪ در رأس فهرست ترکیب های این گونه قرار داشت و ترکیب های مهم تیمول و کارواکرول همانند برخی دیگر از گونه های مورد بررسی در میان ترکیب های روغن اسانسی این گونه وجود نداشتند. رویشگاه این گونه در دامنه ارتفاعی ۲۳۰۰-۱۸۰۰ متر از سطح دریا قرار دارد و جزو رویشگاه های سرد و برف گیر منطقه محسوب می شود و احتمالاً شرایط اکولوژیکی بر تولید روغن اسانسی و ترکیب های آن تأثیر داشته است. Habibi و همکاران (۲۰۰۶)، تأثیر ارتفاع از سطح دریا را بر بازدهی روغن اسانسی گونه *T. kotschyanus* بررسی و همبستگی منفی را بین آنها گزارش نموده اند که نتایج این تحقیق را تأیید می نماید.

به عنوان نتیجه گیری کلی می توان گفت که اگر ارزشمندی گونه های آویشن را براساس میزان تیمول و کارواکرول در روغن اسانسی آنها در نظر بگیریم، گونه های *T. daenensis* و *T. fedtschenkoi* و *T. pubescens* با دارا بودن بیشترین مقدار تیمول در ترکیب های روغن اسانسی به عنوان گونه های اولویت دار استان کردستان معرفی می شوند و ضروری است برای اهلی کردن و توسعه کشت آنها برنامه های تحقیقی و ترویجی با همکاری دستگاه های اجرایی تهیه و تدوین شود.

سپاسگزاری

لازم است از همکاران عزیز، آقایان حمید حاجی و سیدمحمد خالد هدایتی پور، که در کلیه مراحل اجرای این پروژه زحمات فراوانی را متحمل شدند و همچنین از همکاران آزمایشگاه فیتوشیمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور که در شناسایی ترکیب های روغن اسانسی گونه های مختلف همکاری نمودند، سپاسگزاری نمایم.

توسط محققان دیگر بیان شده است؛ به طوری که Barazandeh (۲۰۰۴) مقادارهای ۶۵/۹٪ و ۶۸/۱٪ و Kasymov (۱۹۸۸) ۶۳/۳۹٪ و ۶/۲٪ را به ترتیب برای تیمول و کارواکرول در آن گزارش نموده اند و گزارش دیگری از کشور ترکیه عدم وجود تیمول را در بین ترکیب های روغن اسانسی این گونه گزارش می کند و با نتایج این تحقیق تطابق دارد (Gose et al., 2009). این گزارش تفاوت عمده نوع و مقدار ترکیب ها را در مقایسه با همین گونه در ایران مربوط به درجه حرارت، ارتفاع از سطح دریا، تفاوت های ژئولوژیکی و ژئوگرافیکی مناطق مختلف بیان کرده است.

مقدار روغن اسانسی *T. pubescens* ۲/۸۳٪ بود و پس از آنالیز، ۲۵ ترکیب شیمیایی مختلف در آن شناسایی شد که ۱۷ ترکیب از نظر درصد تولید حائز اهمیت بودند. لینالول با ۲۸/۳۴٪، تیمول با ۲۷/۸۱٪ و ژرانیول با ۱۶/۳۶٪ در رأس فهرست ترکیب های این گونه قرار داشتند. وجود تیمول در این گونه در بررسی های محققان دیگر نیز گزارش و تأیید شده است، به نحوی که Morteza Semnani و همکاران (۲۰۰۶) و Rustaiyan و همکاران (۲۰۰۰) به ترتیب مقدار ۱۹/۱٪ و ۳۷/۹٪ را برای مقدار تیمول در این گیاه گزارش نموده اند که نتایج این تحقیق را تأیید می کند.

گونه *T. daenensis* ۲/۵۳٪ روغن اسانسی در پیکره هوایی خود داشت. میزان تیمول در این گونه ۷۰/۵۹٪ و بسیار قابل توجه بود. این مقدار تیمول نشان از برتری این گونه نسبت به سایر گونه های مورد بررسی داشت. با توجه به اینکه مقدار تیمول در گونه های آویشن شاخص برتری گونه ها بر یکدیگر است؛ از این رو می توان گفت که این گونه جزو گونه های دارای اولویت ویژه در استان کردستان است و ضرورت انجام بررسی های بیشتر را برای تجاری سازی و کشت و اهلی کردن این گیاه یادآور می شود. لازم است یادآوری شود که بررسی انجام شده توسط سایر محققان نیز برتری این گونه را تأیید می نماید، به طوری که Teimouri (۲۰۱۱) مقدار تیمول در این گونه

- Jamshidi, A., Aminzadeh, M., Azarnivand, H. and Abedi, M., 2006. Effect of evaluation for quality and quantity of essential oil *Thymus kotschyanus* (Damavand – Tar). *Journal of Medicinal Plants*, 2(18): 17-22.
- Kasymov, F.Y., 1988, Chemical composition of essential oil of *Thymus* species of the Armenian flora. *Khimiya- priodnykh- soedinenii*, 1: 134-136.
- Mohammadian, A., Karamian, R., Mirza, M. and Sepahvand, A., 2014. Effect of altitude and soil characteristics on essential of *thymus fallax* Fisch. et C.A. Mey. in different habitats of Lorestan province. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 30(4): 519-528.
- Morteza Semnani, K., Rostami, B. and Akbarzadeh, M., 2006. Essential oil composition of *Thymus kotschyanus* and *Thymus pubescens* from Iran. *Journal of Essential Oil Research*, 18(3): 272-274.
- Nikkiah, F., Sefidkon, F. and Sharifi Ashourabadi, E., 2009. The effect of distillation and plant growth stages on the essential oil content and composition of the *Thymus vulgaris* L. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 25(3): 309-320.
- Omidbaigi, R., Fattahi, F. and Karimzadeh, G., 2010. Harvest time effect on the herb yield and essential oil content of lemon thyme (*Thymus citriodorus* (pers.) Schreb). *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 26(3): 317-325.
- Rustaiyan, A., Masoudi, S. and Monfared, A., 2000. Volatile constituents of three *Thymus* species grown wild in Iran. *Planta Medica*, 66: 197-198.
- Teimouri, M., 2011. Antimicrobial activity and essential oil composition of *Thymus daenensis* from Iran. *Journal of Medicinal Plant Research*, 6(4): 631-635.

منابع مورد استفاده

- Akbarinia, A., Sharifi Ashoorabadi, E. and Mirza, M., 2010. Study on drug yield and essential oil content and composition of *Thymus lancifolius* Celak. under cultivated condition. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 26(2): 205-212.
- Babae, K., Amini Dehaghi, M., Modares Sanavi, S.A.M. and Jabbari, R., 2010. Water deficit effect on morphology, prolin content and thymol percentage of thyme (*Thymus vulgaris* L.). *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 26(2): 239-251.
- Barazandeh, M.M., 2004. Essential oil composition of *Thymus fallax* Fisch. et. C.A. Mey. from Iran. *Journal of Essential Oil Research*, 16(2): 101-102.
- Baser, K.H.C., 2002. Aromatic biodiversity among the flowering plant taxa of Turkey. *Pure and Applied Chemistry*, 74: 527-545.
- Cristina Figueiredo, A., Barroso, J.G., Pedro, L.G. and Scheffer, J.J.C., 2008. Factors affecting secondary metabolite production in plants. Volatile components and essential oils. *Flavour and Fragrance Journal*, 23(4): 213-226.
- Gose, I., Alim, A., Cetinus, S.A., Durmus, N., Vural, N. and Gose, H.M., 2009. Chemical composition and antioxidant, antimicrobial, antispasmodic activities of the essential oil of *Thymus fallax* Fisch. Mey. *Journal of Medicinal Plant Research*, 3(3): 174-178.
- Habibi, H., Mazaheri, D., Majnoon Hosseini, N., Chaechi, M.R., Fakhr-Tabatabae, M. and Bigdeli, M., 2006. Effect of altitude on essential oil and components in wild thyme (*Thymus kotschyanus* Boiss.) Taleghan region. *Pajouhesh & Sazandegi (Agronomy and Horticulture)*, 19(4): 2-10.

A comparison of quantitative and qualitative essential oil yield in different species of thyme (*Thymus* spp.) in the natural habitats of Kurdistan province

J. Hasani^{1*} and M. Mirza²

1*- Corresponding author, Natural Resources Research Branch, Kordestan Agricultural and Natural Resources Research Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Sanandaj, Iran - Email: hasani409@gmail.com

2- Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

Received: May 2018

Revised: June 2018

Accepted: July 2018

Abstract

This study was conducted to evaluate the essential oil (EO) quality and quantity of six thyme species (*Thymus* spp.), growing in the natural habitats of Kurdistan province, in 2010. To conduct this research, six species of thyme were identified in different habitats and used for essential oil extraction. Water distillation (Clevenger-type apparatus) was used to obtain the EOs and the components were identified using the gas chromatography (GC) system and a gas chromatograph connected to mass spectrometer (GC/MS). The results showed that more than 30 components were identified in the EOs, among which thymol, carvacrol, geraniol, alpha terpinole and linalool were the most important components. The EO yields were 3.05%, 2.53%, 2.83%, 1.51%, 1.31% and 1.05% for *T. fallax*, *T. daenensis*, *T. pubescens*, *T. transcaucasicus*, *T. fedtschenkoi* and *T. kotschyanus*, respectively. The content of thymol was calculated to be 70.6%, 62.2%, 27.8% and 1.5 in the EOs of *T. daenensis*, *T. fedtschenkoi*, *T. pubescens* and *T. kotschyanus*, respectively and the content of carvacrol was recorded to be 3.43%, 4.80% and 0.74% in the EOs of *T. daenensis*, *T. fedtschenkoi* and *T. pubescens*, respectively.

Keywords: *Thymus*, essential oil, extraction, chemical compounds, Kurdistan.