

ارزیابی کمی و کیفی اسانس اکسشن‌های مختلف آویشن کرک آلود (*Thymus pubescens*) در استان یزد

عباس زارع‌زاده*^۱، مهدی میرزا^۲، ابراهیم شریفی عاشورآبادی^۳، علی میرحسینی^۴، محمدرضا عرب‌زاده^۵

^۱عضو هیات‌علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، یزد، ایران

^۲عضو هیات‌علمی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، یزد، ایران

^۵کارشناس پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، ایران

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۰/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱/۱۵

چکیده

جنس *Thymus* متعلق به تیره نعنا بوده و بالغ بر ۲۱۵ گونه از آن در سراسر جهان یافت می‌شود. این جنس در ایران ۱۸ گونه معطر چند ساله دارد که از میان آنها ۴ گونه انحصاری ایران هستند. اسانس آویشن (*Thymus spp.*) با دارا بودن ترکیبات با ارزشی همچون تیمول و کارواکرول از جایگاه ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. پس از کشت اکسشن‌های مختلف گونه *Thymus pubescens* در ایستگاه تحقیقات گیاهان دارویی استان واقع در گردفرامرز شاهدیه یزد، در سال دوم از سرشاخه‌های گیاه هنگام ۵۰ درصد گلدهی برداشت و پس از خشک کردن در سایه به روش تقطیر با آب اسانس‌گیری انجام شد. پس از تعیین راندمان اسانس بر اساس وزن خشک گیاه اسانس بوسیله کروماتوگرافی گازی و کروماتوگرافی گازی متصل به طیف سنجی جرمی تجزیه و شناسایی اسانس‌ها صورت گرفت. بررسی به عمل آمده حاکی از آن است که از ۱۳ اکسشن کشت شده از نظر بازده اسانس بیشترین درصد اسانس در زمان گلدهی گیاه مربوطه به اکسشن‌های MKOMKO (۳/۲۴ درصد)، CFT (۳/۲۴ درصد)، MKO CFT (۱۲/۸۷ درصد) و کمترین میزان آن مربوط به اکسشن BHUZSE (۰/۶۶ درصد) بود. بیشترین میزان تولید اسانس در هکتار به ترتیب مربوط به اکسشن‌های CFT با (۲۴/۶۹ kg/ha)، MKO CFT (۲۰/۸kg/ha)، CFT CFT با (۲۰/۱۷kg/ha) درصد و کمترین میزان به اکسشن CFT MKO با (۰/۹kg/ha) تعلق داشت. حداکثر میزان ترکیبات عمده اسانس پاراسیمین، او-۸-سینئول، گاماتریپین، بورنتول، تیمول، کارواکرول، لیمونن، لینالول و ای-کاروفیلین به ترتیب به اکسشن‌های MKO MKO (۱۰/۷۳ درصد)، CFT (۳۱/۶۶ درصد)، MKO MKO (۲۰/۴۴ درصد)، (MKO ۲۹/۳۵ درصد)، CFT (۶۰/۳۹ درصد)، VGYVGY (۴۱/۱۷ درصد)، QVGY (۱۴/۱ درصد)، CFTMKO (۷۲/۳ درصد)، VGY MKO (۲۰/۴ درصد) بود. با در نظر گرفتن بازده، میزان تولید و ترکیب متشکله اسانس اکسشن CFT با منشاء استان همدان (ملایر) با ۳/۲۴ درصد اسانس و میزان تولید ۲۴/۶ کیلوگرم اسانس در هر هکتار و ۶۰/۳۹ درصد تیمول و اکسشن MKOMKO با ۳/۲۴ درصد اسانس و میزان تولید ۱۹/۵۲ کیلوگرم اسانس در هکتار و ۴۰/۲۶ درصد کارواکرول و ۲۰/۴۴ درصد گاماتریپین و اکسشن MKO CFT با ۲/۸۷ درصد اسانس و میزان تولید ۲۰/۸ کیلوگرم در هر هکتار اسانس ۳۵/۲۵ درصد ترپینئول و ۳۳/۱۱ درصد لینالول به عنوان اکسشن‌های برتر معرفی می‌گردند.

واژگان کلیدی: آویشن کرک آلود، کارواکرول، لینالول، گاما ترپینن، یزد.

*مسئول مکاتبه: azrshafie@yahoo.com

pubescens)، گیاهی بوته‌ای کوتاه، ساقه‌ها با قاعده چوبی، خوابیده روی زمین تا خیزان شاخه‌های گل دهنده به طول ۲ تا ۱۳ سانتی‌متر، برگ‌های قاعده‌ای به صورت مجموعه کوچک گوشتی، مجموعه برگ‌های کوچک اغلب در محور برگ‌ها حضور دارند. برگ‌های شاخه‌های گل دهنده به طول ۶ تا ۱۱ و به عرض ۲/۵ تا ۴ میلی‌متر، سرنیزه‌ای تا بیضوی و یا به ندرت بیضوی، گل آذین کپه‌ای و به ندرت سنبله‌ای، کاسه گل به طول ۳/۵ تا ۵ میلی‌متر. سبز تا ارغوانی، گل‌ها قرمز یا بنفش-آبی، به طول ۵ تا ۸ میلی‌متر (Jamzad, 2009).

وضعیت اقلیمی ایستگاه تحقیقات گیاهان دارویی استان یزد

ایستگاه تحقیقات دارویی استان یزد به مساحت ۴۰ هکتار با مختصات عرض جغرافیایی ۲۷ ۱۵ ۵۴ شرقی و طول جغرافیایی ۴۹ ۳۱ ۵۵ شمالی به ارتفاع ۱۲۱۰ متر از سطح دریا در منطقه گرد فرامرز شهر شاهدیه واقع شده است. متوسط بارندگی منطقه حدود ۷۰ میلی‌متر، میانگین درجه حرارت ۱۸/۸ درجه سانتی‌گراد که حداکثر آن در تیرماه می‌باشد. حداکثر مطلق درجه حرارت منطقه ۴۵/۵ درجه سانتی‌گراد و حداقل آن ۱۵- درجه سانتی‌گراد می‌باشند. براساس طبقه‌بندی دو مارتین اقلیم فرا خشک گرم می‌باشد (Zare Zadeh et al., 2005).

وضعیت خاک‌شناسی محل اجرای طرح

وضعیت خاک ایستگاه از نظر بافت خاک دارای بافت متوسط شنی-لومی است از این لحاظ محدودیت خاصی برای نفوذ آب به خاک ایجاد نکرده و آبشویی به راحتی امکان‌پذیر است با توجه به اینکه شوری خاک نسبتاً مناسب بوده تجمع نمک در آن کم می‌باشد و این میزان با توجه به کیفیت مناسب آب آبیاری محدودیت زیادی برای رشد و نمو طبیعی اکثر گیاهان بوجود نمی‌آورد. خاک قلیایی بود که این میزان نیز برای اکثر گیاهان بخوبی قابل تحمل است. خاک از لحاظ

گونه‌های مختلف آویشن در صنایع غذایی، دارویی، بهداشتی و آرایشی استفاده متنوعی دارند (Haam, 1991). خواص ضدباکتریایی، ضدقارچی و ضدانگلی اسانس آویشن موجب شده است که این گیاه از قرن شانزدهم رسماً به عنوان یک گیاه دارویی معرفی شود و در تمام فارماکوپه‌های معتبر از آن به عنوان گیاه دارویی مهم یاد شود (Janssen et al., 1987). اسانس گل و برگ‌های آویشن دارای اثر ضداسپاسم، ضدنفخ، ضدروماتیسم، ضدسیاتیک و ضدعفونی کننده قوی است (Farag et al., 1989) در حال حاضر صنایع داروسازی تعدادی از کشورهای غربی از مواد مؤثره آویشن داروهای متعددی ساخته و به بازار دارویی عرضه می‌کنند. مهمترین این داروها عبارتند از: کنب، برونشیکوم، تیمیان، کورارنیا، اسپکتون و همچنین از اسانس آویشن برای تهیه محلول‌های دهان شویه و شربت‌های ضدسرفه استفاده می‌شود (Omidbygy, 2004). گیاهان جنس آویشن در نقاط مختلف جهان به عنوان نوشیدنی (چای)، طعم دهنده غذایی (ادویه و چاشنی) و داروی گیاهی به کار می‌روند (Stahl-Biskup and Saez, 2002). دگرگشتی، هیبریداسیون در جنس *Thymus* بسیار معمول است و در جایی که دو گونه یا بیشتر در کنار هم رشد می‌کند بین آن‌ها هیبریداسیون صورت می‌گیرد. در نتیجه تنوع مورفولوژیکی بالایی در میان جمعیت‌های گونه‌های آویشن به چشم می‌خورد (Thompson, 2002). با توجه به وجود تنوع در میان گونه‌های آویشن، بررسی خصوصیات مورفولوژیک و شیمیایی تعیین کننده عملکرد گیاه و اسانس از جمله روش‌های مناسب برای دستیابی به معیارهای انتخاب در جهت بهبود عملکرد و اصلاح و معرفی ارقام تجاری می‌باشد. گونه‌های آویشن از گیاهان دارویی بسیار مهم هستند که به طور فراوان استفاده می‌شوند. آویشن کرک آلود (*Thymus*)

حاصل‌خیزی با توجه به مصرف کودهای آلی و شیمیایی وضعیت مناسبی داشته به جزء در مورد عنصر پتاسیم که در حد متوسط بود از لحاظ میزان ازت و فسفر می‌تواند در حداقل صورت گیرد (جدول ۱) (Zare Zadeh, 2005).

جدول ۱: نتایج آزمایشات تجزیه خاک

نام محل	شماره نمونه	EC Ds/m	واکنش کل اشباح	درصد موادخشی شونده	کربن عالی	Na mg/kg ازت کل	P	K mg/kg	clay	Silt %	Sand %	بافت خاک
ایستگاه گیاهان دارویی مرکز	نمونه شماره ۱	۳/۱۹	۷/۲۹	۳۰/۳۷	۰/۰۷۵	۰/۰۰۶	۱/۱	۱۲۰/۵۶	۹/۳	۳/۳	۸۷/۴	L.S
ایستگاه دارویی مرکز	نمونه شماره ۲	۲/۹۲	۷/۵۶	۳۰/۸۷	۰/۰۶۲	۰/۰۰۵	۱/۰۲	۱۰۷/۲۸	۹/۳	۲/۳	۸۷/۴	L.S

نقطه دره لار توسط عسکری و همکاران (۲۰۰۲) مورد بررسی قرار گرفت نمونه‌ها از سه نقطه رویشی دره لار (شرق استان تهران) در دو مرحله قبل از گلدهی و گلدهی جمع‌آوری شدند. مقدار اسانس در مرحله رویشی ۰/۵۳ تا ۰/۹۳ درصد و در مرحله گلدهی ۱/۲۳ تا ۲/۰۳ درصد بود در مجموع مقدار اسانس در مرحله رویشی کمتر از مرحله زایشی بود. ترکیب‌های عمده در مرحله قبل از گلدهی کارواکروول (۵۲/۶ تا ۷۷/۹ درصد)، تیمول (۲/۷ تا ۲۱/۸ درصد)، پارا-سیمن (۲/۲ تا ۴/۴ درصد) و گاما ترپینن (۳/۳ تا ۷/۴ درصد) و در مرحله گلدهی کارواکروول (۵۴/۷ تا ۶۹/۲ درصد)، پاراسیمن (۶/۷ تا ۹/۷ درصد) و بورنتول (۱/۷ تا ۵/۱ درصد) بودند.

Semnani و همکاران (۲۰۰۶) ترکیبات شیمیایی اسانس سرشاخه‌های گلدار *T. pubescens* جمع‌آوری شده از بوشهر را ۳۲/۱ درصد کارواکروول، ۱۹/۱ درصد تیمول، ۱۴/۶ درصد رپینتول و ۶/۱ درصد پارا-سیمن گزارش کردند. تحقیقات نشان داده است که مواد تشکیل‌دهنده اسانس تحت تاثیر ژنوتیپ، مراحل تکوینی و همچنین شرایط محیط و رشد و نمو گیاه می‌باشد (Marotti et al., 1993).

Rustaiyan (2000) بازده اسانس سه گونه *Thymus* از جمله *T. pubescens* جمع‌آوری شده از منطقه عمارلو در استان گیلان را ۳ درصد و ترکیب‌های مهم آنرا تیمول (۳۷/۹ درصد)، کارواکروول (۱۴/۲ درصد)، پاراسیمن (۱۳/۱ درصد)، گاماترپینن (۸/۷ درصد)، لینالول (۴/۴ درصد) و بورنتول (۳/۱ درصد) گزارش کردند.

پژوهش انجام شده توسط Sefidkon و همکاران (۲۰۰۳) در رابطه با مقایسه کمی و کیفی اسانس پنج گونه آویشن شامل *Thymus carosus*، *T. kotschyanus*، *T. persicus*، *T. pubescens* و *T. serpyllum* از مناطق مختلف ایران در دو مرحله قبل از گلدهی از اندام‌های هوایی نشان داد میزان اسانس دو زمان قبل از گلدهی به ترتیب (۰/۲۶، ۰/۲۸، ۰/۲۶، ۰/۵۵ و ۰/۵۷ درصد) و در مرحله گلدهی (۰/۸۶، ۲/۱، ۰/۴۳، ۱/۴۵ و ۰/۹ درصد) نسبت به وزن خشک بود. در مجموع مقدار اسانس در مرحله رویشی کمتر از مرحله گلدهی بود و در مرحله گلدهی اسانس دو گونه *T. pubescens* و *T. kotschyanus* بیشتر از سایر گونه‌ها بود.

تغییرات کمی و کیفی اسانس *T. pubescens* در چند

مواد و روش‌ها

عملیات کاشت ۱۳ اکسشن در نیمه دوم دی‌ماه ۱۳۸۶ از طریق بذر در داخل جی فی پات (گلدان توربی کوچک) و در داخل گلخانه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد انجام شد و بعد از حدود ۲/۵ ماه هنگامی که نشاها ۱۲-۱۰ برگی بودند به گلدان‌های پلاستیکی و بعد از یک ماه بعد به زمین اصلی در ایستگاه تحقیقات گیاهان دارویی استان با مختصات عرض جغرافیایی ۲۷ ۱۵ ۵۴ شرقی و طول جغرافیایی ۴۹ ۳۱ ۵۵ شمالی به ارتفاع ۱۲۱۰ متر از سطح دریا واقع در منطقه گرد فرامرز شهر شاهدیه یزد منتقل گردیدند در سال دوم کاشت برای تعیین مقدار اسانس هر نمونه هنگام ظهور ۵۰ درصد گلدهی حداکثر نصف ۳ تا ۵ بوته را از ۵ سانتی متری از سطح زمین قطع و پس از توزین وزن‌تر در سایه خشک گردید، پس از تعیین راندمان اسانس بر اساس وزن خشک گیاه اسانس‌ها بوسیله GC و GC/MS تجزیه و شناسایی ترکیب اسانس‌ها صورت گرفت.

استخراج اسانس

قبل از استخراج اسانس ۵ گرم از هر نمونه در آن با دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار گرفتند تا درصد رطوبت نمونه‌ها اندازه‌گیری شود. از روش تقطیر با آب برای استخراج اسانس استفاده شد. در این روش حدود ۱۰۰ گرم نمونه گیاهی خشک شده را در بالن تقطیر ریخته و روی آن، آب مقطر اضافه می‌کنیم تا دو سوم حجم بالن اشغال شود، سپس بالن را به دستگاه کلونجر متصل می‌کنیم. با حرارت دادن بالن، بخار آب تولید شده همراه با اسانسی که از اندام‌های مختلف گیاهی تبخیر می‌شود از بالن خارج شده و در قسمت مبرد کلونجر سرد شده و تبدیل به مایع می‌شود و همراه با آب یک مخلوط دو فازی تشکیل می‌دهد که اغلب اسانس فاز بالایی را تشکیل می‌دهد و در پایان اسانس گیری به وسیله شیری که در

بخش انتهایی کلونجر تعبیه شده فاز آبی جدا شده و فاز روغنی درون شیشه‌های مخصوص ریخته شده و تا تزریق به دستگاه‌های آنالیز GC و GC/MS در یخچال نگهداری می‌شود (Mirza et al., 1997).

تجزیه با دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC)

دستگاه کروماتوگراف گازی الگوی Thermo-Ultra Fast Model (UFM) ساخت کشور ایتالیا و داده‌پرداز Chrom-Card A/D، ستون موئینه با نام تجارتي Ph-5 (غیرقطبی) ساخت شرکت Thermo به طول ۱۰ متر و قطر داخلی ۰/۱ میلی‌متر به ضخامت ۰/۴ میکرومتر مورد استفاده قرار گرفت که سطح داخلی آن با فاز ساکن از جنس 5% Dimethyl siloxane phenyl پوشیده شده است. برنامه حرارتی ستون از ۶۰ درجه سانتی‌گراد شروع و تا رسیدن به دمای نهایی ۲۸۵ درجه سانتی‌گراد، در هر دقیقه ۸۰ درجه سانتی‌گراد به آن افزوده شد و سپس در این دما به مدت ۳ دقیقه متوقف شد. نوع آشکارساز از نوع FID و از گاز هلیوم به عنوان گاز حامل که فشار ورودی آن به ستون برابر ۰/۵ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع تنظیم شده، استفاده گردید. دمای محفظه آشکارساز ۲۹۰ درجه سانتی‌گراد و درجه حرارت محفظه تزریق ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد تنظیم شد.

تجزیه با دستگاه کروماتوگراف گازی متصل به طیف

سنج جرمی (GC/MS)

شناسایی طیف‌ها به کمک شاخص‌های بازداری آنها و با تزریق هیدروکربن‌های نرمال (C7-C25) تحت شرایط یکسان با تزریق اسانس‌ها و توسط برنامه کامپیوتری و به زبان بیسیک محاسبه شد. همچنین مقایسه آنها با منابع مختلف از جمله Adams (1989)، Davis (1990) و Shibamoto (1987) و با استفاده از طیف‌های جرمی ترکیب‌های استاندارد و اطلاعات موجود در کتابخانه دستگاه GC/MS صورت پذیرفت. جهت محاسبه مقدار رطوبت موجود در نمونه مقدار ۵ گرم از آنرا برداشته و به مدت حداقل ۲۴ ساعت

مربوط به اکسشن BHUZSE (۰/۶۶ درصد) بود. بیشترین میزان تولید اسانس در هکتار به ترتیب مربوط به اکسشن‌های CFT با (۲۴/۶۹ kg/ha)، CFTCFT با (۲۰/۸kg/ha) و کمترین میزان به اکسشن CFT MKO با (۰/۹ kg/ha) تعلق داشت. حداکثر میزان ترکیبات عمده اسانس پاراسیمن، ۸۱-سینئول، گاماترپینن، بورنئول، تیمول، کارواکرول، لیمونن، لینالول و ای-کاریوفیلین به ترتیب به اکسشن‌های MKOMKO (۱۰/۷۳ درصد)، NJIBHU (۳۱/۶۶ درصد)، MKOMKO (۲۰/۴۴ درصد)، CFTCFT (۲۹/۳۵ درصد)، CFT (۶۰/۳۹ درصد)، VGYVGY (۴۱/۱۷ درصد)، QVGY (۱۴/۱ درصد)، CFTMKO (۷۲/۳ درصد)، VGY MKO (۲۰/۴ درصد) بود (جدول ۲ و ۳).

در دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد در آون قرار داد. نمونه خشک شده بطور دقیق بعد از رطوبت زدایی وزن گردید. اسانس‌گیری به روش تقطیر با آب انجام شد. پس از تعیین راندمان اسانس براساس وزن خشک گیاه اسانس بوسیله کروماتوگرافی گازی و کروماتوگرافی گازی متصل به طیف سنجی جرمی تجزیه و شناسایی اسانسها توسط موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع صورت گرفت (Mirza, 1997).

نتایج

بررسی به عمل آمده حاکی از آن است که از ۱۳ اکسشن کشت شده از نظر بازده اسانس بیشترین درصد اسانس در زمان گلدهی گیاه مربوطه به اکسشن‌های MKOMKO (۳/۲۴ درصد)، CFT (۳/۲۴ درصد) و کمترین میزان آن MKO CFT (۲/۸۷ درصد) و کمترین میزان آن

جدول ۲: مشخصات اکسشن‌های آویشن کاشته شده در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد (-:اطلاعات نامشخص است)

ردیف	کد	نام گونه	محل جمع‌آوری	شهرستان	ارتفاع	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
۱	AWZSE	<i>T. pubescens</i>	گیلان	سیاهکل	۱۵۰۰	-	-
۲	BHUZSE	<i>T. pubescens</i>	زنجان	نامعلوم	-	-	-
۳	CFTCFT	<i>T. pubescens</i>	قزوین	قزوین	۱۵۰۰	۳۶ ۲۶ ۰۰	۵۰ ۰۷ ۰۰
۴	CFTMKO	<i>T. pubescens</i>	آذربایجان غربی	پیرانشهر	۲۱۲۱	۳۶ ۱۰ ۸۶	۴۵ ۰۳ ۹۳
۵	MKOCFT	<i>T. pubescens</i>	نامعلوم	نامعلوم	-	-	-
۶	MKOZSE	<i>T. pubescens</i>	نامعلوم	نامعلوم	۱۴۰۰	۳۶ ۱۶ ۰۰	۴۹ ۲۳ ۰۰
۷	NJIBHU	<i>T. pubescens</i>	آذربایجان شرقی - مراغه	مراغه	۱۵۹۵	۳۷ ۲۵ ۵۱	۴۶ ۱۴ ۴۲
۸	NJIZSE	<i>T. Pubescens</i>	آذربایجان شرقی	قره چمن	۱۵۰۰	۳۷ ۴۱ ۲۵	۴۶ ۵۹ ۲۸
۹	QVGY	<i>T. pubescens</i>	کردستان	سقز	-	-	-
۱۰	VGYMKO	<i>T. pubescens</i>	زنجان	نامعلوم	-	-	-
۱۱	MKOMKO	<i>T. pubescens</i>	نامعلوم	نامعلوم	-	-	-
۱۲	CFT	<i>T. pubescens</i> * <i>T. ericalyx</i>	همدان	ملایر	۲۲۵۰	۳۴ ۳۴ ۴۱	۴۸ ۳۰ ۰۵
۱۳	VGYVGY	<i>T. pubescens</i>	تهران	نامعلوم	-	-	-

جدول ۳: بازده، میزان تولید و درصد اجزای تشکیل دهنده اسانس اکسشن‌های مختلف آویشن کرک آلود هنگام گلدهی

کد نمونه ۱۳۸۹	اسامی علمی گونه‌ها	p-cymene	1,8-cineole	μ-terpinene	Borneol	thymol	Carvacrol	GERANIOL	LIMONENE	LINALOOL	GERANYL ACETATR	TERPINEOL	E_caryophyllene	تعداد ترکیب	بازده اسانس	میزان تولید اسانس kg/h
MKOCFT	<i>T. pubescens</i>	۶۵/۸	۷۷/۴	۷۰/۳	۷۴/۱	۵۸/۱*	۱۸/۸	۳/۳	۲/۱	۱۷/۰	۸۵/۵۵	۵۲/۰*	۵۸/۵	۲۱	۲۴/۴*	۲۴/۴*
MKOMKO	<i>T. pubescens</i>		۵۶/۲	۲/۲	۶۶/۱	۵۸/۱	۴۳/۲	۳/۳	۲/۱	۰/۳	۸۵/۵۵	۵۲/۰*	۵۸/۵	۲۵	۲۷/۱	۱۱/۰
MKOZSE	<i>T. pubescens</i>	۸۰/۱	۲۲/۵	۲/۲	۷۴/۰	۶۷/۱	۵۵/۲	۰/۳	۲/۱	۰/۳	۸۵/۵۵	۵۲/۰*	۵۸/۵	۴۱	۲۳/۱	۱۵/۸
NJIZSE	<i>T. Pubescens</i>	۸۰/۱	۲۲/۵*	۲/۲	۷۴/۰	۶۷/۱	۵۵/۲	۰/۳	۲/۱	۰/۳	۸۵/۵۵	۵۲/۰*	۵۸/۵	۱۲	۲۶/۰	۹/۰
QVGY	<i>T. pubescens</i>	۸۱/۱	۲۲/۵	۲/۲	۷۴/۰	۶۷/۱	۵۵/۲	۰/۳	۲/۱	۰/۳	۸۵/۵۵	۵۲/۰*	۵۸/۵	۲۱	۱۵/۱	۲/۰
VGYVGY	<i>T. pubescens</i>	۸۸/۸	۸۳/۱	۶/۲	۵۵/۲	۶۳/۱	۲/۳*	۱/۳	۱/۳*	۲/۲	۳۳/۷	۳۳/۷	۶۳/۰	۳۱	۷۵/۱	۸/۳
AWZSE	<i>T. pubescens</i>	۱۷/۰	۶۳/۲	۳/۲	۱۵/۲	۶۳/۱	۳/۲	۳/۲	۱/۲	۱/۲	۳۳/۷	۳۳/۷	۶۳/۰	۷۲	۳۷/۱	۵/۴
BHUZSE	<i>T. pubescens</i>	۸۰/۱	۱۶/۳	۵/۳	۶۰/۲*	۷۷/۱	۳/۲	۳/۲	۱/۲	۲/۲	۳۳/۷	۳۳/۷	۶۳/۰	۱۱	۶۶/۰	۷/۱
CFTCFT	<i>T. pubescens</i>	۸۰/۱	۱۶/۳	۵/۳	۶۰/۲*	۷۷/۱	۳/۲	۳/۲	۱/۲	۲/۲	۳۳/۷	۳۳/۷	۶۳/۰	۲۱	۱۵/۱	۲/۰
CFTMKO	<i>T. pubescens</i>	۸۰/۱	۱۶/۳	۵/۳	۶۰/۲*	۷۷/۱	۳/۲	۳/۲	۱/۲	۲/۲	۳۳/۷	۳۳/۷	۶۳/۰	۲۱	۱۵/۱	۲/۰
NJIBHU	<i>T. pubescens</i>	۸۰/۱	۱۶/۳	۵/۳	۶۰/۲*	۷۷/۱	۳/۲	۳/۲	۱/۲	۲/۲	۳۳/۷	۳۳/۷	۶۳/۰	۲۱	۱۵/۱	۲/۰
VGYMKO	<i>T. pubescens</i>	۸۰/۱	۱۶/۳	۵/۳	۶۰/۲*	۷۷/۱	۳/۲	۳/۲	۱/۲	۲/۲	۳۳/۷	۳۳/۷	۶۳/۰	۲۱	۱۵/۱	۲/۰
CFT	<i>T. pubescens</i> * <i>T. eriocalyx</i>	۸۰/۱	۱۶/۳	۵/۳	۶۰/۲*	۷۷/۱	۳/۲	۳/۲	۱/۲	۲/۲	۳۳/۷	۳۳/۷	۶۳/۰	۲۱	۱۵/۱	۲/۰

* نشانده بیشترین درصد مواد تشکیل دهنده و بیشترین میزان تولیدی اسانس اکسشن‌های مختلف می‌باشد

تغییرات زیادی در ترکیب شیمیایی اسانس این گیاهان می‌باشد که این تغییرات می‌تواند خواص و کاربرد آنها را تحت تاثیر قرار دهد. براساس تحقیقات انجام شده ترکیبات تیمول و کارواکرول دارای اثر ضد میکروبی قابل ملاحظه‌ای هستند. در اکسشن‌های NJJZSE, QVGY, VGYMKO, CFT, MKOMKO, MKOZSE, VGYVGY مجموع ترکیب‌های فنلی تیمول و کارواکرول بیشتر از سایر اکسشن‌ها بود. به همین دلیل اثر ضد میکروبی آنها بیشتر از بقیه اکسشن‌ها می‌باشد. در نهایت می‌توان باتوجه به اهمیت بازده اسانس، درصد تیمول و یا کارواکرول و یا درصد دیگر ترکیب‌های عمده، اکسشن مورد نظر را انتخاب نمود. تیمول به‌عنوان یکی از ترکیب‌های اصلی اسانس آویشن دارای خاصیت دفع حشرات و ضد باکتری می‌باشد و در ضمن یک ضد عفونی کننده قوی است. از تیمول در تهیه اسانس‌های مصنوعی و همچنین در تهیه منتول سنتزی استفاده می‌شود. از کارواکرول بیشتر در تهیه تولیدات بهداشتی به‌عنوان یک ضد عفونی کننده در اسپری‌های خوشبوکننده و به‌عنوان دافع حشرات به‌طور گسترده استفاده می‌شود. از کارواکرول در خوشبو کردن صابون و تهیه روغن‌های اسانسی مصنوعی نیز استفاده می‌شود که بر اساس کاربرد آنها می‌توان اکسشن دارای تیمول و یا کارواکرول بیشتری دارند انتخاب نمود. ترکیب ژرانیول و ژرانیل استات جزء ترکیب‌های عمده اسانس اکسشن‌های MKOZSE, BHUZSE هستند که این دو ترکیب باعث بوی مطبوعی در اسانس آویشن می‌شوند که می‌توان در خوشبوکننده از این دو اکسشن استفاده کرد.

کارواکرول در اسانس اکسشن‌های جمع آوری شده در مناطق مختلف تفاوت بسیاری (۰/۲۷-۴۷/۲) را نشان می‌دهد ولی تغییرات آن (۱/۳۶-۶۰/۳۹) نسبت به مقدار درصد تیمول کمتر می‌باشد.

تمام اکسشن‌ها دارای ترکیبات تیمول، کارواکرول، بورنتول، ای-کاریوفیلین بودند. میزان تیمول از ۶۰/۴ درصد تا ۱/۳۶ متغیر بود. بیشترین تیمول در اکسشن CFT با منشاء استان همدان و کمترین میزان آن مربوط به اکسشن AWZSE با منشاء استان گیلان بود. بیشترین میزان کارواکرول ۴۷/۲ درصد مربوط به اکسشن VGYVGY با منشاء استان تهران و کمترین میزان آن ۰/۲۷ درصد مربوط به اکسشن NJJZSE با منشاء استان آذربایجان شرقی بود. میانگین تیمول و کارواکرول مواد تشکیل دهنده اسانس به‌ترتیب ۱۳/۴۶ درصد و ۱۲/۵۴ درصد و میانگین بازده و تولید اسانس در هکتار به‌ترتیب ۱/۹۷ درصد و ۱۳/۶۴ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۲ و ۳).

بحث

ترکیبات عمده شناسایی شده توسط Rustiaian et al., (2000) با ترکیبات شناسایی شده در اکسشن‌های AWZSE, MKOMKO, MKOZSE, CFT, VGYMKO و CFT مطابقت و با بقیه اکسشن مغایرت دارد. ترکیبات عمده شناسایی شده توسط Asgari et al., (2002) در زمان گلدهی با اکسشن‌های NJJZSE, MKOZE, MKOMKO, QVGY, VGYVGY, AWZSE, CFT, VGYMKO و CFT در یک راستا و با بقیه اکسشن‌ها مغایرت دارد. نتایج پژوهش Semnani et al., (2006) با ترکیبات شناسایی شده در اکسشن‌های AWZSE و QVGY مطابقت و با بقیه اکسشن مغایرت دارد (جدول ۳). به‌طور کلی بین توده‌های مختلف از نظر بازده، میزان تولید و مواد متشکله اسانس تنوع زیادی وجود دارد که بعلاوه تنوع ژنتیکی توده‌ها در اقلیم‌های متفاوت رویشگاهی آنها می‌باشد که با نتایج تحقیقات Marotti et al., (1993) مطابقت دارد. مقایسه ترکیب‌های موجود در اکسشن‌های مختلف بیانگر

نتیجه‌گیری نهایی

با در نظر گرفتن بازده، میزان تولید و ترکیبات متشکله اسانس اکسشن CFT با منشاء استان همدان (ملایر) با ۳/۲۴ درصد اسانس و میزان تولید ۲۴/۶ کیلوگرم اسانس در هر هکتار و ۶۰/۳۹ درصد تیمول و اکسشن MKOMKO با ۳/۲۴ درصد اسانس و میزان تولید ۱۹/۵۲ کیلوگرم اسانس در هکتار و ۴۰/۲۶ درصد کارواکرول و ۲۰/۴۴ درصد گاماتریپین و اکسشن MKOCFT با ۲/۸۷ درصد اسانس و میزان تولید ۲۰/۸ کیلوگرم در هر هکتار اسانس ۳۵/۲۵ درصد تریپینول و ۳۳/۱۱ درصد لینالول به‌عنوان اکسشن‌های برتر معرفی می‌گردند.

منابع

- Jamzad, Z. 2009. Savory *Thymus* and *Satureja* species of Iran, publication of Research Institute of Forests and Rangelands, 171p.
- Janssen, A.M., Scheffer, J.J.C. and Svendsen, A.B. 1987. Antimicrobial activity of essential oils: A 1976-1986. Literature review. *Plant media*, 53(5): 395-397.
- Matrotti, M., Dellacecca, V., Piccaglia, R. and Glovanelli, E. 1993. Agronomic and chemical evaluation of three varieties of *foeniculum vulgare* Mill. *Acta horticulture*, 331:63-69.
- Mirza M. et al., 1997. Natural essential oils, publication of Research Institute of forests and rangelands 205P.
- Omidbygy, R. 2004. Processing plants. Volume III, publisher of Astan Quds Razavi, Tehran, 424 p.
- Rustiaian A. and et al. 2000. Volatile constituent of three *Thymus* species grown wild in Iran. *planta Medica* 66:197-198.
- Semnani, M., Rostami, B. and Akbarzadeh, M. 2006. Essential oil composition of *Thymus kotschyanus* and *T.pubescens* form iran, *Journal of essential oil research*, 18(3):272-274.
- Sefidkon, F., Asgari, F. and Mirza, M. 2003. Comparison of habitat quality and quantity of essential oil of *Thymus pubescens* in Tehran province, *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*. 19 (2):125-136.
- Shibamoto, T. 1987. Retention indices in essential oil analysis in capillary Gas chromatography in essential oils analysis. Edits., P. Sandra and C. Bicchi, P. 259-274 Dr. Alferd Huethig Verlag, New York.
- Stahl-Biskup, E. and Saez, F. 2002. Thyme: The genus *Thymus* CRC Press, New York, 354 P.
- Zare Zadeh, A., Babakhanloo, P., Mirhosseini, A. and Shams Zadeh, M. 2005. Final report of project of Collection of medicinal plants, Natural Resources and Agricultural Research Center of Yazd Province, 253p.
- Thompson, J.D. 2002. Population structure and the spatial dynamics of genetic polymorphism in Thyme in The Genus *Thymus*, 76-122.
- Adams, R.P. 1989. Identification of essential oil by ion Trap mass spectroscopy. New York: Academic press McLafferty, F.W. and stauer, D.B. (1989). The Wiley NBS registry of mass spectral data. New York: John Wiley 302P.
- Asgari, F., Sefidkon, F. and Rezai, M.B. 2002. Qualitative and quantitative composition of essential oil of *Thymus kotschyanus* vegetative Lar valley at some point. *Journal of Medicinal Plant Research* 12: 87-119.
- Davis, N.W. 1990. Gas chromatographic retention indices of monoterpenes and sesquiterpenes on methyl silicone and carbowax 20M phases.
- Farag, R.S., Badei, A.Z.M. and Elbaroty, G.S.A. 1989. Influence of Thyme and clove essential oil on cotton seed oil oxidation. *Journal of the American oil chemists*, G6 (6): 800-804.
- Haam, A.B.D. 1991. Supercritical fluid. Extraction of liquid Hydrocarbon mixtures P.H.D Dissertation, Delft University of Technology, faculty of chemical technology and material science.

**Survey on quality and quantity of essential oil different accessions
of *Thymus pubescens* in province Yazd**

**Zarezadeh, A¹., Mirza, M²., Sharifi Ashurabady, E³., Mirhosseini, A⁴.,
Arabzadeh, M.R⁵.**

^{1,4}Scientific Board of Natural Resources and Agricultural research center of Yazd Province, Yazd, Iran

^{2,3} Scientific Board of Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran

⁵ B.Sc of Natural Resources and Agricultural research of Yazd Province, Tehran, Iran

Abstract

The genus *Thymus* belongs to family lamiaceae and consists of 215 different species throughout the world. Eighteen species of this genus grow naturally in Iran of which four are endemic. *Thymus* spp. essential oil contains valuable compounds such as thymol and carvacrol, which making it very important. After cultivation of different accessions of *Thymus pubescens* at the station of medicinal plants research, Shahedieh Yazd, the aerial parts of the plants were collected at 50% flowering stage and then were dried in shadow using hydro – distillation to obtain their essential oil. After the determination of essential oil efficiency based on the plant dry weight, analysis and identification of chemical compounds of the oil were performed by GC and GC/MS. Results showed that the highest oil yield was related to accessions MKOMKO (3.24%), CFT (3.24%), MKOCFT (2.87 %) and the lowest was related to accession BHUZSE (0.66%). The highest oil production per hectare was related to accessions CFT (24.69 kg/ha), MKOCFT (20.8kg/ha), CFTCFT (20.17kg/ha) and the lowest was related to CFTMKO (0.9 kg/ha). The maximum content of paracymen,1,8 cineol, gamma-terpinene, borneol, thymol, carvacrol, limonene, linalool and E-caryophyllene was respectively found in accessions MKOMKO (10.73%), CFT (31.66%), MKOMKO (20.44%), MKOMKO (29.35%), CFT (60.39%), VGYVGY (47.17%), QVGY (14.1%), CFTMKO (72.3%) and VGYMKO (20.4%). Considering the oil yield, oil production and main composition of essential oil, accessions CFT with 3.24% oil yield, 24.6 kg/hectare oil production and 60.39% thymol, accession MKOMKO with 3.24% oil yield, 19.52 kg/hectare oil production and 40.26% carvacrol, and accession MKOCFT with 2.87% oil yield, 20.8 kg/hectare oil production, 33.25% terpineol and 33.11% linalool were selected as superior accessions.

Keywords: Carvacrol, Gamma terpinene, Linalool, *Thymus pubescens*, Yazd

*Corresponding author; azrshafie@yahoo.com