

مقایسه کمیت و کیفیت مواد مؤثره روغن اسانسی شش گونه از جنس آویشن (*Thymus L.*) در دو فاز رویشی و زایشی در استان یزد

عباس زارعزاده^{۱*}، علی میرحسینی^۲، محمدرضا عربزاده^۳

^۱عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد

^۲کارشناس پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد

تاریخ پذیرش: ۹۲/۱/۱۵

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۱/۱۷

چکیده

آویشن *Thymus* متعلق به تیره Lamiaceae بوده و بالغ بر ۲۱۵ گونه از آن در سراسر جهان یافت می شود. این جنس در ایران ۱۸ گونه معطر چند ساله دارد که از میان آنها ۴ گونه در انحصار ایران هستند. این تحقیق به منظور بررسی و مقایسه کمیت و کیفیت مواد مؤثره ثانوی روغن اسانسی شش گونه از آویشن کشت شده در ایستگاه تحقیقات گیاهان دارویی استان یزد شامل *Thymus kotschyanus*، *T. fedchenkoii*، *T. lancifolius*، *T. pubescens*، *T. daenensis* و *T. migricus*، مورد مطالعه قرار گرفت. از سر شاخه های گیاه قبل و هنگام گلدهی کامل برداشت صورت گرفت و پس از خشک کردن در سایه به روش تقطیر با آب (طرح کلونجر) اسانس گیری و بوسیله GC و GC/MS تجزیه و شناسایی اسانس ها صورت گرفت. بررسی به عمل آمده از نمونه های اسانس گیری شده قبل از گلدهی، بیشترین میزان بازده اسانس ۲/۳۶ درصد به گونه *T. daenensis* و بیشترین میزان تولید اسانس ۱۰/۰۳ کیلوگرم در هکتار مربوط به *T. fedchenkoii*، کارواکرول با مقدار ۶۲/۷ درصد مهمترین ماده مؤثره اسانس

T. Kotschyanus در حالی که تیمول با ۶۹/۴ درصد در گونه *T. lancifolius*، بورنتول (۱۴/۴۱ درصد) و گاما-ترینین ۸/۴۱ درصد در گونه *T. fedchenkoii*، ترکیب سینتول با ۸/۴۸ درصد در گونه *T. pubescens* و پارا-سیمن ۱۱/۹۴ درصد در گونه *T. migricus* از مهمترین ترکیبات گونه ها در فاز قبل از گلدهی در گونه های مختلف آویشن بودند، حال آنکه در فاز گلدهی بیشترین بازده اسانس ۳/۵۲ درصد متعلق به گونه *T. daenensis* و بیشترین میزان تولید اسانس ۲۰/۸۸ کیلوگرم در هکتار به *T. lancifolius* و حداکثر میزان ترکیبات عمده اسانس در گونه *T. fedchenkoii* شامل پارا-سیمن، (۸- سینتول، گاما-ترینین و کارواکرول به ترتیب ۱۱/۱۹، ۱۲/۱۴، ۱۰/۷۴، ۴۷/۳ درصد، بورنتول ۱۲/۷ درصد در گونه *T. pubescens*، تیمول ۷۳/۲۶ درصد در گونه *T. daenensis* گزارش شد. به طور کلی با توجه به میزان بازده اسانس، تولید اسانس در هکتار و همچنین مواد مؤثره دارویی بهترین زمان برداشت گیاه در زمان گلدهی می باشد.

واژگان کلیدی: *Thymus kotschyanus*، *T. fedchenkoii*، *T. lancifolius*، *T. pubescens*، *T. daenensis* و *T. migricus*، اسانس، تیمول، کارواکرول

تغییرات کمیت و کیفیت اسانس گیاهان کشت شده چندان اطلاعاتی وجود ندارد.

ترکیبات اسانس آویشن دناپی کشت شده در قزوین (سرشاخه گل‌دار) توسط اکبر نیا و میرزا (۲۰۰۸) مورد بررسی قرار گرفت و در آن اسانس با بازده ۲/۸ درصد دارای تیمول (۶۱/۷۴ درصد)، پاراسیمن (۶/۴ درصد)، گاما-تریپنین (۴/۴۸ درصد)، کارواکرومیتیل (۲۷/۴ درصد)، او-۸-سینئول (۱/۶۶ درصد)، بورنتول (۶۱/۱ درصد) و کارواکروول (۲/۱ درصد) از ترکیبات عمده اسانس بودند.

ترکیبات عمده اسانس آویشن کوهی *Thymus kotschyanus* کشت شده در آذربایجان غربی توسط پیری قرنائی و همکاران (۲۰۱۱) شناسایی گردید و در آن تیمول ۵۱/۷۹ درصد، آلفا-تریپنین ۱۲/۳۱ درصد، آلفا-تریپینئول ۶/۸۳ درصد و کارواکروول ۶/۶۹ درصد از ترکیبات عمده اسانس بودند.

ترکیبات عمده اسانس در گونه آویشن *T. pubescens* کشت شده در آذربایجان غربی توسط پیری قرنائی و همکاران (۲۰۱۲) شناسایی گردید که مواد مؤثره کارواکروول ۳۴/۳۷ درصد، تیمول ۱۳/۴۸ درصد و بورنتول ۰/۱۷ درصد ۱۰، لینالول ۶/۴ درصد و پینن ۸/۴۸ درصد از ترکیبات عمده اسانس بودند.

پژوهش انجام شده توسط سفیدکن و عسگری (۲۰۰۳) در رابطه مقایسه کمی و کیفی اسانس پنج گونه آویشن شامل *Thymus. carosus*، *T. pubescens*، *T. persicus*، *T. kotschanus* و *T. serpyphyllum* از مناطق مختلف ایران در دو مرحله قبل و هنگام گلدهی کامل نشان می‌دهد میزان اسانس در زمان قبل از گلدهی به ترتیب (۰/۲۶، ۰/۲۸، ۰/۶۶)، ۰/۵۵، ۰/۵۷ درصد و زمان گلدهی (۰/۸۶، ۰/۸۱، ۰/۴۲، ۱/۴۵ و ۰/۹) درصد نسبت به وزن خشک بود.

جنس *Thymus* متعلق به تیره Lamiaceae، بالغ بر ۲۱۵ گونه مختلف در جهان و ۱۸ گونه معطر چند ساله در ایران دارد که از میان آنها ۴ گونه در انحصار ایران هستند (جمزاد، ۲۰۰۹). گونه‌های مختلف آویشن در صنایع غذایی، دارویی، بهداشتی و آرایشی استفاده متنوعی دارند (هام، ۱۹۹۱). آویشن‌ها گیاهان علفی دائمی و درختچه‌ای هستند منشاء آنها را منطقه مدیترانه می‌توان ذکر کرد.

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 امکان پذیر 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 به وجود نمی‌آورد. خاک قلیایی بود که این میزان نیز برای اکثر گیاهان به خوبی قابل تحمل است. خاک از لحاظ حاصلخیزی با توجه به مصرف کودهای آلی و شیمیایی وضعیت مناسبی داشته به جز در مورد عنصر پتاسیم که در حد متوسط بود از لحاظ میزان ازت و فسفر می‌تواند در حداقل صورت گیرد (زارع‌زاده، ۲۰۰۵).

اگر چه تا کنون در رابطه با اسانس گونه‌های مختلف آویشن از کشورهای مختلف گزارش شده است ولی تنوع ترکیبات شیمیایی اسانس ممکن است ناشی از منشاء، شرایط محیطی و مراحل توسعه گیاه هنگام جمع‌آوری باشد. بررسی منابع (کولواتف و همکاران، ۱۹۹۶) نشان می‌دهد که در مورد شناسایی ترکیبات اسانس گیاهان دارویی خودرو در کشورهای مختلف کارهای زیادی انجام گرفته ولی در مورد

مطلق درجه حرارت منطقه ۴۵/۵ درجه سانتی‌گراد و حداقل آن ۱۵- درجه سانتی‌گراد می‌باشند. براساس طبقه‌بندی دو مارتن اقلیم منطقه فرا خشک گرم می‌باشد. پس از کاشت ۶ گونه مختلف آویشن شامل *T. lancifolius*, *T. fedchenkoi*, *T. kotschyanus*، *T. migricus* و *T. daenensis*، *T. pubescens* شاخه‌های گیاه قبل و هنگام گلدهی کامل برداشت انجام شد، 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 آون 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 فاز تشکیل می‌دهد که اغلب اسانس فاز بالایی را تشکیل می‌دهد و در پایان اسانس‌گیری 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.

تجزیه با دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC)

در مجموع مقدار اسانس در مرحله رویش کمتر از مرحله گلدهی بود و در مرحله گلدهی میزان اسانس *T. Pubescens* و *T. Kotschanus* بیشتر از سایر گیاهان بود.

در تحقیق انجام شده تغییرات کمی و کیفی اسانس *T. pubescens* در چند نقطه دره لار توسط عسکری و همکاران (۲۰۰۳) 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 درصد 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. ترکیبات شاخص در مرحله قبل از گلدهی کارواکرول (۵۲/۶) درصد تا ۷۷/۹ درصد، تیمول (۲/۷ تا ۲۱/۸ درصد)، پارا-سیمن (۲/۲ تا ۴/۴ درصد) و گاما-ترپنین (۳/۳ تا ۷/۴ درصد) و در مرحله گلدهی کارواکرول (۵۴/۷) تا ۶۹/۲ درصد، پارا-سیمن (۶/۷ تا ۹/۷ درصد) و بورنتول (۱/۷ تا ۵/۱ درصد) بودند.

مواد و روش‌ها

کاشت ۶ گونه آویشن در نیمه دوم دی‌ماه ۱۳۸۶ از طریق بذر در داخل جی فی پات و در داخل گلخانه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی انجام شد. بعد از حدود ۲/۵ ماه هنگامی که نشاءها 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 ۵۴ ۱۵ ۲۷ شرقی و طول ۴۹ ۳۱ ۵۵ شمالی به ارتفاع ۱۲۱۰ متر از سطح دریا واقع در منطقه گرد فرامرزشهر شاهدیه یزد منتقل گردیدند. متوسط بارندگی منطقه حدود ۷۰ میلی‌متر، میانگین درجه حرارت ۱۸/۸ درجه سانتی‌گراد که حداکثر آن در تیرماه می‌باشد. حداکثر

توسط برنامه کامپیوتری و به زبان بیسیک محاسبه شد. همچنین مقایسه آنها با منابع مختلف از جمله آدامز (۱۹۸۹)، دیویس (۱۹۹۰)، مک لافرتی (۱۹۸۹) و شیباموتو (۱۹۸۷) 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 نمونه را برداشته و به مدت حداقل ۲۴ ساعت در دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد در آون قرار داد. نمونه خشک شده به‌طور دقیق بعد از رطوبت زدایی وزن گردید. اسانس‌گیری به روش تقطیر با آب 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 توسط موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع صورت گرفت.

نتایج

بررسی به‌عمل آمده از نمونه‌های اسانس‌گیری شده قبل از گلدهی، بیشترین میزان بازده اسانس ۲/۳۶ درصد و متعلق به گونه *T. daenensis*، بیشترین میزان عملکرد (تولید اسانس در هر هکتار) ۱۰/۰۳ کیلوگرم مربوط به گونه *T. fedchonkoi* و حداکثر میزان کارواکرول (۶۲/۷ درصد) در اسانس گونه

T. kotschyanus، تیمول (۶۹/۴ درصد) در اسانس گونه *T. lancifolius*، بورنتول (۱۴/۴۱ درصد) و گاما-ترپینن (۸/۴۱ درصد) در اسانس *T. fedchenkoi*، سینثول (۸/۴۸ درصد) در اسانس *T. Pubescens* و ماده موثره پارا-سیمن (۱۱/۹۴ درصد) در گونه *T. migricus* بیشترین میزان مواد موثره اسانس را به خود اختصاص داده‌اند. بیشترین تعداد ترکیبات

دستگاه کروماتوگراف گازی مدل Thermo- UFM (Ultera Fast Model) ساخت کشور ایتالیا و داده‌پرداز

Chrom-Card A/D، ستون موئینه با نام تجاری Ph-5 (غیرقطبی) ساخت شرکت Thermo به طول ۱۰ متر و قطر داخلی ۰/۱ میلی‌متر به ضخامت ۰/۴ میکرومتر است، که سطح داخلی آن با فاز ساکن از جنس Dimethyl siloxane phenyl, 5% 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 به‌عنوان 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)

دستگاه کروماتوگراف گازی مدل Varian 3400 متصل به طیف سنج جرمی Saturn II، با سیستم تله‌یونی و با انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت با ستون DB-5 که ستونی نیمه‌قطبی (به طول ۳۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه فاز ساکن برابر ۰/۲۵ میکرون) است. فشار گاز سر ستون ۳۵ پوند بر اینچ مربع، درجه حرارت ۴۰ تا ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت افزایش ۳ درجه سانتی‌گراد در دقیقه و درجه حرارت محفظه تزریق ۲۶۰ درجه سانتی‌گراد و دمای محفظه انتقال ۲۷۰ درجه سانتی‌گراد تنظیم گردید.

شناسایی طیف‌ها به کمک شاخص‌های بازداری آنها و با تزریق هیدروکربن‌های نرمال (C7-C25) تحت شرایط یکسان با تزریق اسانس‌ها و

از نظر ترکیبات عمده اسانس میزان ترکیب‌های تیمول، کارواکرول، گاما-تریپنن و پارا-سیمین در قبل از گلدهی بیشتر از زمان گلدهی گیاه است ولی با توجه به میزان تولید بیشتر اسانس در هنگام گلدهی در مجموع میزان تولید ترکیبات عمده اسانس در زمان گلدهی بیشتر از قبل از گلدهی می‌باشد. میزان تولید تیمول و کارواکرول به ترتیب قبل از گلدهی ۲/۱۵ و ۱/۱ و در هنگام گلدهی ۳/۶۵ و ۱/۶۱ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. ترکیبات عمده در تمام گونه مشترک بود بجز ترکیب تیمول که در گونه *T.kotschyanus* در هنگام گلدهی وجود نداشت (جدول ۳، شکل ۳). ترکیب غالب دو گونه *T.fedchenkoi* و *T.kotschyanus* در مرحله قبل و هنگام گلدهی کارواکرول بود ولی در چهارگونه دیگر تیمول ترکیب غالب تشکیل می‌داد (جدول ۲ و ۳) که با گزارش پیری قرنایی و همکاران (۲۰۱۲ و ۲۰۱۱) در مورد گونه *T.pubescens* در یک راستاست و در مورد گونه *T. Kotschyanus* مغایرت دارد

نتیجه‌گیری نهایی

مراحل فنولوژی گیاه روی میزان عملکرد محصول، میزان تولید مواد مؤثره و ترکیبات متشکله آن تأثیر زیادی دارد. با توجه به تبدیل و تغییر کمیت و کیفیت مواد متشکله اسانس در مراحل مختلف فنولوژی گیاه می‌توان براساس نیاز به ترکیبات، اقدام به برداشت گیاه نمود. کشت و اهلی کردن گونه‌های مختلف آویشن باعث افزایش میزان عملکرد محصول و نیز مواد مؤثره اسانس در آنها می‌گردد.

منابع

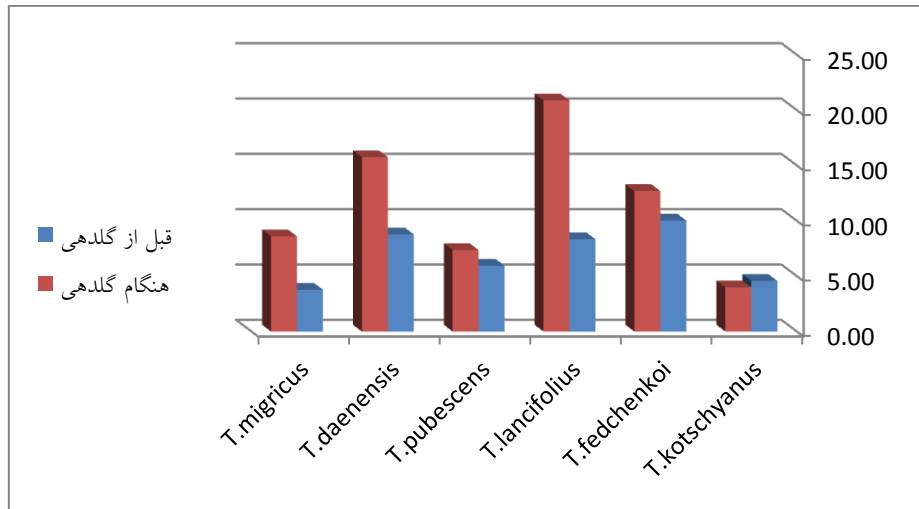
1. Adams, R.P. 1989. Identification of essential oil by ion trap mass spectroscopy. Academic press, INC, San Diego Californin. 281P.
2. Akbarnya, A. and Mirza, M., 2008. Composition of aromatic plants cultivated in

اسانس (ترکیب ۲۵) متعلق به گونه *T. fedchenkoi* و در هنگام گلدهی نیز بیشترین بازده اسانس (۳/۵۲ درصد) متعلق به *T.daenensis*، بیشترین میزان تولید اسانس در هر هکتار (۲۰/۸۸ کیلوگرم) متعلق به گونه *T. lancifolius* و حداکثر میزان ترکیبات عمده اسانس پاراسیمن، ۸-سینئول، گاما-تریپنن و کارواکرول به ترتیب ۱۱/۱۹، ۱۲/۱۴، ۱۰/۷۴، ۴۷/۳ درصد به *T. fedchenkoi* و بیشترین بورنئول (۱۲/۷ درصد) به *T. pubescens* و بیشترین تیمول (۷۳/۲۶ درصد) به *T. daenensis* و بیشترین تعداد ترکیب ۲۵ به *T.pubescens* تعلق داشت. به‌طور کلی با توجه به میزان بازده اسانس و میزان تولید اسانس در هکتار بهترین زمان برداشت زمان گلدهی کامل گیاه می‌باشد و گونه *T. daenensis* به‌عنوان گونه کشت شده برتر نسبت به سایر گونه معرفی گردید (جدول ۳، ۲ و شکل‌های ۱، ۲، ۳ و ۴).

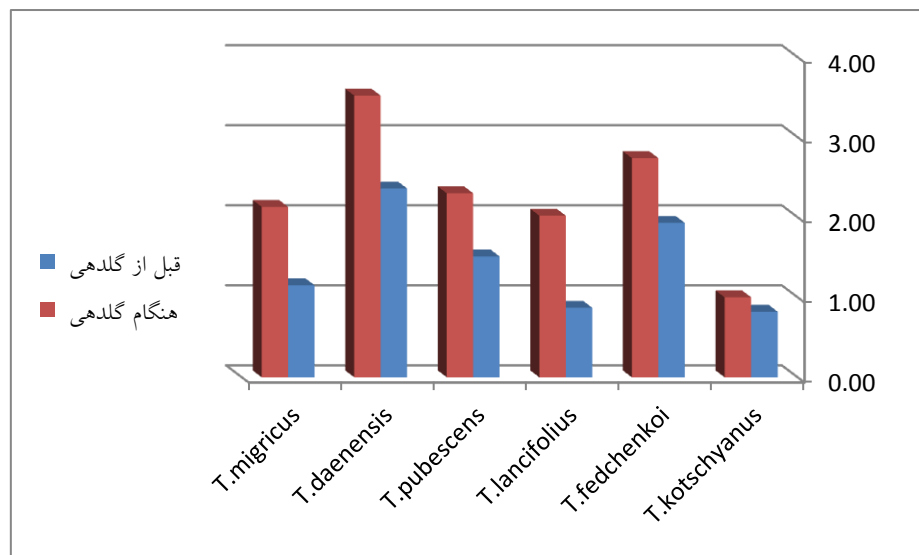
بحث

میانگین بازده اسانس قبل از گلدهی و هنگام گلدهی به ترتیب ۱/۴۴ و ۲/۲۸ درصد می‌باشد که میزان ۰/۸۴ درصد هنگام گلدهی بیشتر از قبل از گلدهی است. میانگین میزان تولید اسانس قبل از گلدهی ۶/۹ و هنگام گلدهی ۱۱/۵ کیلوگرم در هر هکتار می‌باشد که ۴/۶ کیلوگرم در هکتار در هنگام گلدهی بیشتر از قبل از گلدهی است در نتیجه بهترین زمان برداشت زمان گلدهی گیاه می‌باشد که با تحقیق سفیدکن و همکاران (۲۰۰۹)، سفیدکن و عسگری (۲۰۰۳)، زارع‌زاده و همکاران (۲۰۱۰) و پیرقانی و همکاران (۲۰۱۲) مطابقت دارد. علت افزایش بازده اسانس و میزان تولید اسانس در هکتار را می‌توان به علت آبیاری منظم و عملیات به زراعی و به‌طور کلی ایجاد شرایط مطلوب ایجاد شده برای گیاه نسبت به شرایط رویشگاهی گیاه دانست.

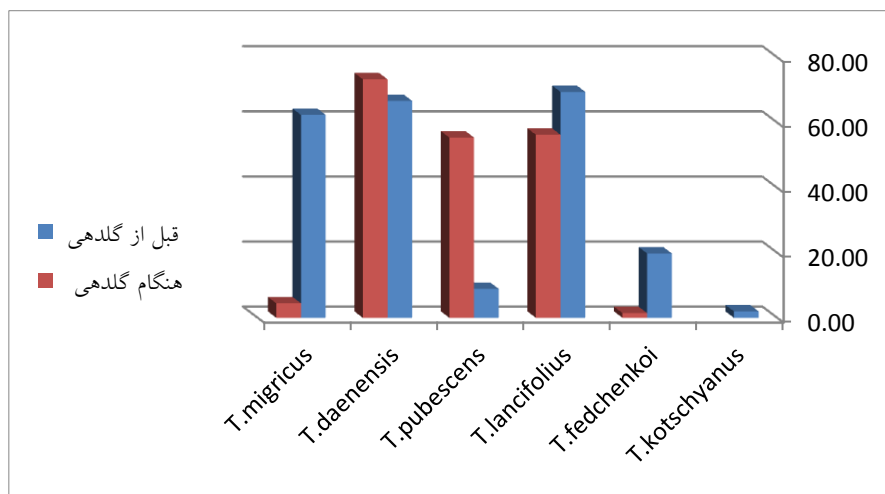
- Population of *Thymus Kotschyanus*. African journal of plant science, 6(12): 89-95.
10. Pirigharnaei, M., Heydari, R. Zare, S. Khara, J. and Emam-ali Sabzi, R. 2012. Comparison of essential oil composition in wild and cultivated populations of *Thymus pubescens*. International journal of plant Physiology and Biochemistry, 4 (4): 92-98.
 11. Sefidkon, F. and Asgari, F., 2003. Quantitative and qualitative comparison of five species of essential oil of thyme. Pajouhesh and sazanegi, 59:2-7 (In Persian).
 12. Sefidkon, f., Nikkha, F. and Sharifi, A., 2009. Effect of harvesting time and method on the quality and quantity of essential oil of *Thymus vulgaris*. Medicinal Plants Research, 3(45): 309-320 (In Persian).
 13. Shibamoto, T., 1987. Retention indices in essential oil analysis in capillary gas chromatography in essential oils analysis. Edits., P. sandra and C. bicchi Dr. Alferd Huethig Verlag, New York .259-274.
 14. 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.
 15. Zare Zadeh, A., Mirhosseini, A. and Arab Zadeh, M.R., 2010. The effect on the quantity and quality of essential oil of thyme planted in fourteen accessions field conditions. Second National Conference of Plant Physiology, Iran, Yazd University, 235P. (In Persian).
 3. Asgari, F., Sefidkon, F. and Rezai, M.B., 2003. Qualitative and quantitative changes in the essential oil of *Thymus pubescens* vegetative point Lar Valley. Pajouhesh VA Sazaneghi Quarterly, 57:20-27 (In Persian).
 4. Davis, N.W., 1990. Gas chromatographic retention indices of monoterpene and sesquiterpenes on methyl silicone and carbowax 20M phases. Journal of Chromatography, 503:1-24.
 5. Haam, A.B.D., 1991. Supercritical fluid. Extraction of liquid hydrocarbon mixtures Ph.D Dissertation, Delft University of technology, faculty of chemical technology and material science. 227-233.
 6. Jamzad, Z., 2009. Savory *Thymus* and *Satureja* species of Iran, publication of Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran. 171p. (In Persian).
 7. Kulevanova, S., Ristic, M., Stafilov, T. and Dorevski, R.T., 1996. Essential oil analysis of some taxa of genera, K, *Thymus*-environmental influences Bull. Chem, Technol. Macedonia. 15:33-8.
 8. McLaffery, F.W. and Stauffer, D.B. 1989. The Wiley NBS registry of mass spectral data: John Wiley, New York. 302P.
 9. Pirigharnaei, M. Zare, S. Heydari, R. Khara, J., and Emam-ali Sabzi, R. 2011. Determination and comparing of essential oil components in wild and cultivated



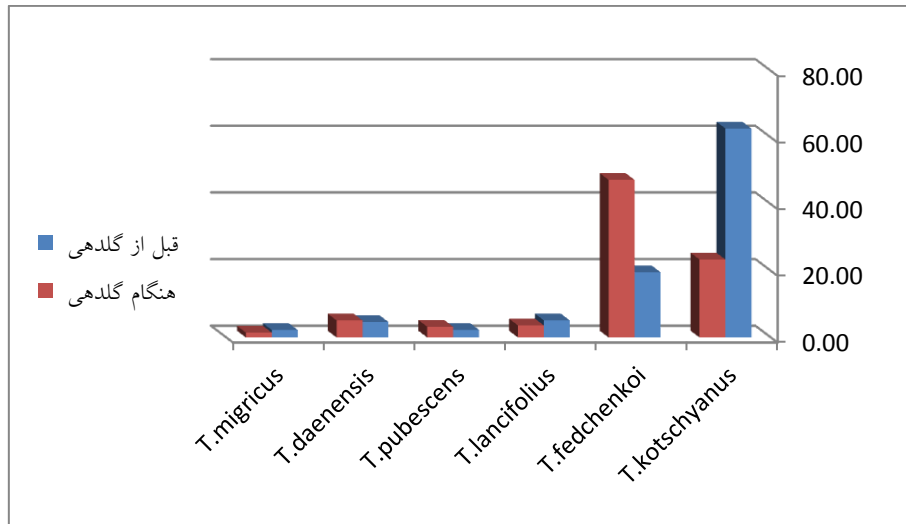
شکل ۱: میزان تولید اسانس (کیلوگرم در هکتار) در گونه‌های مختلف آویشن قبل از گلدهی و هنگام گلدهی



شکل ۲: بازده اسانس در گونه‌های مختلف آویشن قبل از گلدهی و هنگام گلدهی



شکل ۳: درصد تیمول در گونه‌های مختلف آویشن قبل از گلدهی و هنگام گلدهی



شکل ۴: درصد کارواکرول در گونه‌های مختلف آویشن قبل از گلدهی و هنگام گلدهی

جدول ۱: نتایج آزمایش تجزیه خاک (ایستگاه تحقیقات گیاهان دارویی استان یزد)

| ردیف | نوع آزمایش | مقدار (نمونه ۱) | مقدار (نمونه ۲) | واحد |
|------|----------------------|-----------------|-----------------|-------|
| ۱ | هدایت الکتریکی | ۳/۱۹ | ۲/۹۲ | dS\m |
| ۲ | واکنش کل اشباع | ۷/۲۹ | ۷/۵۶ | - |
| ۳ | درصد مواد خنثی شونده | ۳۰/۳۷ | ۳۰/۸۷ | درصد |
| ۴ | ازت کل | ۱/۰۶ | ۱/۰۵ | mg\kg |
| ۷ | فسفر | ۱/۱ | ۱/۰۲ | mg\kg |
| ۸ | پتاسیم | ۱۲۰/۵۶ | ۱۰۷/۲۸ | mg\kg |
| ۹ | ماسه | ۸۷/۴ | ۸۸/۴ | درصد |
| ۱۰ | لای | ۳/۳ | ۲/۳ | درصد |
| ۱۱ | رس | ۹/۳ | ۹/۳ | درصد |
| ۱۲ | بافت | L.S | L.S | - |

جدول ۲. بازه اسانس و درصد اجزاء تشکیل دهنده اسانس اکسینهای گونه‌های مختلف آویشن قبل از گلدهی

| میزان تولید اسانس Kg/ha | بازه اسانس | تعداد ترکیب | Carvacrol | thymol | Borneol | μ -terpinene | 1,8-cineole | p-cymene | میدان بذر | نام علمی گیاه | ردیف |
|----------------------------|------------|-------------|-----------|--------|---------|------------------|-------------|----------|----------------|-----------------------|---------|
| ۴/۵۷ | ۰/۸۲ | ۲۲ | ۶۲/۷ | ۱/۹۸۸ | ۶/۷۹۷ | ۱/۴۷۵ | ۰/۸۵۲۷ | ۴/۴۸۳۲ | قزوین | <i>T. kotschyanus</i> | ۱ |
| ۱۰/۰۳ | ۱/۹۳ | ۲۵ | ۱۹/۶ | ۱۹/۷۸ | ۱۴/۴۱ | ۵/۴۱۵۸ | ۳/۶۹۸۶ | ۹/۲۹۷۷ | آذربایجان غربی | <i>T. fedchenkoii</i> | ۲ |
| ۸/۳۴ | ۰/۸۷ | ۱۷ | ۵/۱۲ | ۶۹/۴ | ۱/۵۱ | ۳/۶۲ | ۱/۲۵ | ۷/۲ | اصفهان | <i>T. lancifolius</i> | ۳ |
| ۵/۹۵ | ۱/۵۱ | ۲۱ | ۲/۳ | ۸/۸۹۱ | ۱/۹۷۴ | ۲/۱۳۳۲ | ۸/۴۸۶۱ | ۲/۶۷۹۵ | آذربایجان شرقی | <i>T. pubescens</i> | ۴ |
| ۸/۷۸ | ۲/۳۶ | ۲۱ | ۴/۶۶ | ۶۶/۶۲ | ۲/۱۲۷ | ۶/۱۷ | ۰/۳۹ | ۹/۱۲ | مرکزی | <i>T. daenensis</i> | ۵ |
| ۳/۷۸ | ۱/۸۵ | ۲۰ | ۲/۲۶ | ۶۲/۳۶ | ۲/۶۷۴ | ۷/۹۰۶۲ | ۰/۵۷۹۴ | ۱۱/۹۴۴ | آذربایجان غربی | <i>T. migricus</i> | ۶ |
| ۱۰/۰۳ | ۲/۳۶ | ۲۵ | ۶۲/۷ | ۶۹/۴ | ۱۴/۴۱ | ۸/۴۱۵۸ | ۸/۴۸۶۱ | ۱۱/۹۴۴ | | | حداکثر |
| ۳/۷۸ | ۰/۸۲ | ۱۸ | ۲/۲۶ | ۸/۸۹ | ۱/۵۱ | ۱/۴۷۵ | ۰/۵۷ | ۱/۰۱۵۹ | | | حداقل |
| ۶/۹ | ۱/۴۴ | ۲۱ | ۱۶/۱ | ۳۸/۱۷ | ۴/۹۴ | ۵/۱۹ | ۲/۵۶ | ۷/۴۵ | | | میانگین |

جدول ۳: بازه اسانس و درصد اجزای تشکیل دهنده اسانس اکسشنهای گونه‌های مختلف آویشن هنگام گلدهی

| میزان تولید /ha | بازده اسانس | تعداد ترکیب | Carvacrol | thymol | borneol | μ -terpinene | 1,8-cineole | p-cymene | مبدأ بذر | اسامی علمی گونه‌ها | ردیف |
|-----------------|-------------|-------------|-----------|--------|---------|------------------|-------------|----------|----------------|-----------------------|---------|
| ۴ | ۱ | ۲۱ | ۲۳٫۴ | ۴/۲۲۲ | ۰/۵۱۲۱ | ۰/۳۶۷۷ | ۲/۸۳۴۹ | ۱۱/۱۹۱ | قزوین | <i>T. kotschyanus</i> | ۱ |
| ۱۲/۷ | ۲/۷۴ | ۲۳ | ۴۷٫۳ | ۱/۴۴۱ | ۲/۵۹۴ | ۱۰/۷۴۵۷ | ۱۲/۱۱۴ | ۱۱/۱۹۱ | آذربایجان غربی | <i>T. fedchenkoii</i> | ۲ |
| ۲۰/۸۸ | ۲/۰۲ | ۲۵ | ۳٫۶۳ | ۵۶/۲۶ | ۶/۹۵ | ۱/۷۲ | ۴/۳۴ | ۶/۹۳ | اصفهان | <i>T. lancifolius</i> | ۳ |
| ۷/۳۶ | ۲/۳ | ۲۵ | ۳٫۲۱ | ۵۵/۴۱ | ۱۲/۷ | ۱/۰۳۶۴ | ۴/۸۸۹۳ | ۵/۰۴۶۳ | آذربایجان شرقی | <i>T. pubescens</i> | ۴ |
| ۱۵/۷۶ | ۳/۵۲ | ۲۲ | ۵٫۱۲ | ۷۳/۲۶ | ۱/۳۹ | ۲/۵ | ۰/۳۴ | ۵/۶۲ | مرکزی | <i>T. daenensis</i> | ۵ |
| ۸/۶ | ۲/۱۳ | ۲۰ | ۱٫۴۷ | ۴/۴۶۳ | ۲/۰۷۶ | ۳/۴۴۹ | ۱/۰۹۹۴ | ۹/۲۲۹۲ | آذربایجان غربی | <i>T. migricus</i> | ۶ |
| ۲۰/۸۸ | ۳/۵۲ | ۲۵ | ۴۷٫۳ | ۷۳/۲۶ | ۱۲/۷ | ۱۰/۷۴۵۷ | ۱۲/۱۱۴ | ۱۱/۱۹ | | | حداکثر |
| ۴ | ۱ | ۱۹ | ۱٫۴۷ | ۱/۴۴ | ۱/۳۹ | ۰/۵۱۲۱ | ۰/۳۶۷۷ | ۲/۸۳ | | | حداقل |
| ۱۱/۵ | ۲/۲۸ | ۲۲/۶ | ۱۴ | ۳۱/۸ | ۴/۹۹ | ۰/۳۲۳۰ | ۳/۸۴ | ۶/۷۹ | | | میانگین |

Comparison on quality and quantity in essential oils of six species of *Thymus L.* in Yazd province

Zarezadeh, A*¹., Mirhossaini, A²., Arabzadeh, M.R³.

^{1,3} Scientific Bord of Natural Resources and Agricultural Research Center of Yazd Province

² B.Sc of Natural Resources and Agricultural Research of Yazd Province

Abstract

Thymus belongs to Lamiaceae family and consist over 215 different Species throughout the world. Eighteen species grow naturally in Iran of which four species are endemic. Then cultivate of 6 species of *Thymus* including: *Thymus kotschyanus*, *T. fedchenkoi*, *T. lancifolius*, *T. pubescens*, *T. daenensis* and *T. migricus* in station of medicinal plants. Research in Shahedieh Yazd in 2008, with the coordinates of Longitude and Latitude 55 31 49 northly, 21 15 54 east to heigh of 1210 meters above sea level. The aerial parts of plants were collected before and full flowering stages and then were dried in shadow and hydro-distilled for obtaining their essential oil. Analysis and identification of chemical composition of the oil were performed by GC and GC/MS. That determined the best time to harvest with regard to oil yield and oil production is flowering time. The highest amount of oil yield was related to species *Thymus daenensis* (3/52%). The highest amount of oil production was related to species *T.lancifolius* (20.88Kg/ha). Maximum composition of essential oil at full flowering para-cymene, 1,8-cineol, gamma-terpinene and carvacrol, respectively 11.19%, 12.14%, 10.74 was related to *T. fedchenkoi* and highest of borneol 12.7% was related to *T. pubescens*, and highest of thymol 73.26% was related to *T. daenensis* and highest of number compound 25 was related to *T. pubscens* and *T. lancifolius*. The highest amount of oil yield (before flowering) 2.36% was related to *T. daenensis* and highest amount of oil production was related to species *T. fedchekoi* 10.03 Kg/ha. and highest carvacroi, thymol, borneol, gamma terpinene, cineole and para-cymene respectively 62.7%, 69.4%, 14.41%, 8.41%, 8.48% and 11.94% were related to respectively *T. kotschyanus*, *T. lancifolius*, *T. fedchekoi*, *T. fedchekoi*, *T. pubscens*, *T. migricus* and highest of number compound 25 was related to *T. fedchekoi*. Generally with regard oil yield and oil production and highest amount of thymol *T. daenensis* was selected as superior species.

Keywords: *T.kotschyanus*, *T.fedchenkoi*, *T.lancifolius*, *T.pubescens*, *Thymus daenensis*, *T. migricus*, Essential oil, Thymol, Carvacrol