مقایسه کمی و کیفی اسانس پنج گونه آویشن *(Thymus)*

فاطمه سفیدکن[1] و فاطمه عسگری[2]

چکیده

جنس آویشن در نقاط مختلف ایران ۱۴ گونه دارد که برخی از آنها انحصاری ایرانند (جم‌زاد، ۱۳۷۳). در این طرح تعدادی از گونه‌های بومی و غیربومی آویشن شامل: *Thymus carnosus* Boiss.، آویشن کوهی *T. kotschyanus* Boiss. and Hohen، آویشن ایرانی *T. persicus* (Ronniger ex Rech. F.) Jalas، آویشن کرک آلود *T. pubescens* Boiss. et Kotschy ex Celak وآویشن واقعی *T. serpyllum* L. از مناطق مختلف ایران در دو مرحله قبل ازگلدهی و گلدهی جمع آوری گردیدند. از اندامهای هوایی خشک شده این گیاهان به روش تقطیر با بخارآب اسانس‌گیری بعمل آمد. مقدار اسانس به ترتیب ذکر گونه‌ها در زمان قبل از گلدهی (۰/۶۶٪ ، ۰/۲۸٪ ، ۰/۲۶٪ ، ۰/۵۵٪ ، ۰/۵۷٪) و در مرحله گلدهی (۰/۸۶٪ ، ۲/۱٪ ، ۰/۴۳٪ ، ۱/۴۵٪ ، ۰/۹۰٪) بود. درمجموع مقدار اسانس در مرحله رویشی کمتر از مرحله گلدهی بود. مقدار اسانس در دو گونه *T. kotschyanus* و *T. pubescens* بیشتر از سایر گونه‌ها بود.

تجزیه و شناسایی ترکیبهای تشکیل دهنده اسانسها به وسیله دستگاههای GC و GC/MS، با محاسبه شاخصهای بازداری کواتس و مطالعه طیف‌های جرمی صورت گرفت. در مجموع ۳۷ ترکیب (۹۳/۱٪ تا ۹۸/۳٪ اسانس) در مرحله رویشی و ۳۹ ترکیب (۸۸/۲٪ تا ۹۹/۳٪ اسانس) در مرحله گلدهی شناسایی شدند.ترکیبهای عمده اسانسها در مرحله قبل ازگلدهی و گلدهی کامل به ترتیب عبارت بودنداز:

---

۱ - عضو هیات علمی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

۲- کارشناس ارشد موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

T. carnosus ، کارواکـرول (۲/۲٪ و ۲/۵٪)، تیمول (۲۷/۲٪ و ۳۶/۱٪)، گاما-ترپینن (۱۹/۶٪ و ۱۹/۱٪)، پـارا-سـیمن (۲۶/۲٪ و۲۱/۳٪)، بـتا-کاریوفیـلن (۲/۵٪ و ۲/۸٪)، کارواکرول (۲/۲٪ و ۲/۵٪) و بورنئول (۱/۶٪ و ۱/۶٪)

T. kotschyanus ، کارواکـرول (۴۰/۷٪ ، ۴۱/۴٪)، تیمول (۲۶/۹٪ و ۱۹/۵٪)، گاما-ترپیـنن (۷/۳٪ و ۱۰/۳٪)، پارا-سیمن (۳/۹٪ و ۵/۳٪) ، بتا-کاریوفیلن (۱/۸٪ و ۲/۵٪) و بورنئول (۱/۳٪ و ۲/۴٪)

T. persicus ، کارواکرول (۳۹/۰٪ و ۲۷/۱٪)، تیمول (۶/۵٪ و ۱۱/۹٪)، گاما-ترپینن (۶/۱٪ و ۶/۵٪)، پـارا-سـیمن (۷/۵٪ و ۱۰/۲٪) ، بـتا-کاریوفیـلن (۲/۰٪ و ۳/۰٪) و بورنئول (۱/۶٪ و ۲/۹٪)

T. pubescens، کارواکرول (۶۴/۸٪، ۴۸/۸٪)، تیمول (۱۱/۹٪ و ۱۳/۹٪)، گاما-ترپینن (۶/۱٪ و جزئی)، پارا-سیمن (۲/۹٪ و ۱۲/۷٪) ، بتا-کاریوفیلن (۱/۶٪ و ۳/۱٪) و بورنئول (۰/۷٪ و ۳/۸٪)

T. serpyllum، تیمول (۱۸/۷٪ و۱۸/۷٪)، گاما-ترپینن (۲۱/۹٪ و۲۲/۷٪)، پارا-سیمن (۲۱/۱٪ و۲۰/۷٪) ، بتا-کاریوفیلن (۷/۱٪ و ۰/۱٪) و بورنئول (۳/۹٪ و۳/۱٪)

در اسانس گونه *T. persicus* در مرحله قبل ازگلدهی و گلدهی به ترتیب ترکیبهای ژرانیول (۱۵/۷٪ و۹/۴٪)، ژرانیل استات (۵/۳٪ و ۵/۳٪) و آلفا-ترپینئول (۰٪ و ۹/۵٪) یافت شدند. همچنین در گونه *T. serpyllum* جرماکرن دی (۶/۰٪ و ۵/۱٪) یافت شد.

واژه‌هـای کـلیدی: آویشـن (Thymus)، اسـانس، تیمـول، کارواکرول، گاماترپینن، پارا-سیمن

مقدمه

آویشن نامی آشنا برای همه است. جنس آویشن متعلق به تیره نعناعیان است. نام علمی آن از واژه یونانی Thuo به معنای عطر گرفته شده است (جمزاد، ۱۳۷۳). گونه‌های آویشن از گیاهان دارویی بسیار مهمی هستند که به‌طور فراوان مورد استفاده قرار می‌گیرند. کارواکرول و تیمول از عمده ترین ترکیبهای انواع آویشن و منشا اصلی خواص آن به شمار می‌روند. اسانس گل و برگهای آویشن، دارای اثر ضداسپاسم، ضدنفخ، ضدروماتیسم و ضدسیاتیک و ضدعفونی کننده قوی است.در داروسازی برای تهیه محلولهای دهان شویه و شربتهای سرفه بکار می‌رود (شاهرخی، ۱۳۷۵ و میرزا و همکاران، ۱۳۷۵).

گیاهانی چوبی، کوتاه قد، کپه‌ای و یا علفی چندساله هستند. سطح ساقه به‌طور پراکنده از کرکهای ساده و گاهی ترشحی پوشیده شده است. سطح برگ، براکته‌ها، کاسه گل و گلبرگها پوشیده از کرکها و غده‌های ترشحی به رنگهای قرمز، زرد و گاهی بیرنگ هستند. بیشتر آنها در سطح تحتانی برگ قرار دارند. کرکهای ترشحی در فرورفتگی اپیدرمی پهنک قرار گرفته‌اند و بصورت نقاط شفافی به رنگهای قرمز، نارنجی و زرد ظاهر می‌شوند (شریفی، ۱۳۶۸).

در ترکیه ۳۷ گونه، شوروی سابق ۱۳۶ گونه، فلور ایرانیکا ۱۷ گونه، و ایران ۱۴ گونه گزارش شده است. در کشور ایران، بیشترگونه‌ها در شمال و غرب پراکنده هستند (جمزاد، ۱۳۷۳).

بررسی منابع نشان می دهد که اسانس *T. persicus* در قبل مورد مطالعه قرار نگرفته است. این گونه آویشن انحصاری ایران بوده و برای اولین بار در این طرح مورد مطالعه قرار گرفته است. ترکیبهای عمده اسانس *T. Pubescens* تیمول (۳۷/۹٪)، کارواکرول (۱۴/۱٪)، پاراسیمن (۱۳/۱٪) و گاماترپینن (۸/۷٪) گزارش شده است

(Rustaiyan و همکاران، ۲۰۰۰). ترکیبهای عمده اسانس *T. kotschyanus* تیمول (۳۵/۵٪)، پاراسیمن (۱۷/۷٪)، کارواکرول (۱۱/۷٪)، آلفاپینن (۸/۸٪) و آلفا ترپینئول (۶/۵٪) گزارش شده است (Kasumov و همکاران، ۱۹۸۸).

ترکیب شیمیایی، میزان تیمول و کارواکرول و اثرات ضدمیکروبی اسانس *T. serpyllum* در کشورهای دیگر نیز در قبل مطالعه شده است (Juliano، ۲۰۰۰، Kin، ۱۹۸۸، Lawrence، ۱۹۸۱، Loziene، ۱۹۹۸، Roger، ۱۹۹۳، Sattar، ۱۹۹۱، Sur، ۱۹۹۰، Uchama، ۱۹۹۷). مقایسه‌ای بین اسانس بدست آمده به روش تقطیر و استخراج با سیال فوق بحرانی نیز در مورد گیاه *T. serpyllum* انجام شده است (Oszagyan و همکاران، ۱۹۹۶).

اسانس *T. carnosus* در اسپانیا (Volasco-Negueruela، ۱۹۹۰) مورد مطالعه قرار گرفته است و ترکیبهای عمده آن بورنئول (۲۷/۳٪)، کامفن (۱۷/۱٪)، ترپینن-۴-ال (۱۱/۱٪) و گاما ترپینن (۷/۷٪) گزارش شده‌اند.

نتایج تحقیقات در مورد اسانس استخراجی از اندامهای هوایی ۱۱ جمعیت از *T. carnosus* (جمع‌آوری شده از پرتقال) نشان داده است که سه گروه مختلف اسانس در این جمعیت‌ها وجود دارند. ترکیبهای عمده اسانس در کموتیپ اول عبارتنداز: بورنئول، سیس سابینن هیدرات و ترپینن ۴-ال، ترکیبهای عمده اسانس کموتیپ دوم، لینالول، بورنئول و ترانس سابینن هیدرات و کموتیپ سوم بورنئول و کامفن هستند (Kasum، ۱۹۸۸).

در ضمن بررسیها نشان داده‌اند که اسانس *T. carnosus* در اسپانیا به‌نحو عمده شامل بورنئول بوده که میزان آن در فروردین ماه به حداکثر مقدار خود رسیده است (Guseinov و همکاران، ۱۹۸۷).

مواد و روشها

مواد گیاهی مورد استفاده در این طرح شامل اندامهای هوایی ۵ گونه آویشن *Thymus carnosus* ، *T. kotschyanus* ، *T. persicus* ، *T. pubescens* و *T. serpyllum* ازمناطق مختلف ایران بودند که در دو مرحله قبل از گلدهی و گلدهی (تصویر شماره ۱) به منظور استخراج و شناسایی اسانس جمع آوری گردیدند. در جدول شماره ۱ اطلاعات مربوط به هر گونه آورده شده است. لازم به ذکر است که در هر جمع آوری، نمونه‌ای هرباریومی نیز جهت شناسایی و صحت گونه تهیه شده و به بخش گیاه‌شناسی ارسال شد. پس ازانتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه عملیات آماده سازی، شامل جدا کردن خارو خاشاک، پاک کردن گیاه و خرد کردن آن انجام شده ، پس از آن اقدام به اسانس‌گیری شد. به‌طور کلی در مورد آویشن بهتر است قبل از شروع اسانس‌گیری، گیاه مدتی در محیط آزمایشگاه بماند تا خشک شود و درصد آب موجود در آن کاهش یابد. محاسبه درصد رطوبت جهت محاسبه بازده اسانس ضروری است که در هنگام هر عملیات اسانس‌گیری صورت گرفت.

جدول شماره ۱ - شرایط جمع آوری و اسانس‌گیری گونه‌های مختلف

گونه	محل جمع آوری	قبل از گلدهی			گلدهی		
		تاریخ جمع آوری	بازده اسانس (٪)	رنگ اسانس	تاریخ جمع آوری	بازدهاس (٪)	رنگ اسانس
T. carnosus	باغ گیاهشناسی ملی ایران	فروردین۱۳۷۷	۰/۶۶	زرد	اردیبهشت ۱۳۷۷	۰/۸۶	زرد
T. kotschyanus	سیراچال	خرداد ۱۳۷۷	۰/۲۸	زرد	خرداد ۱۳۷۶	۲/۱	زرد
T. persicus	مه نشان زنجان	خرداد ۱۳۷۸	۰/۲۶	زرد	تیر ۱۳۷۸	۰/۴۳	زرد
T. pubescens	فیروزکوه	اردیبهشت ۱۳۷۸	۰/۵۵	زرد	تیر ۱۳۷۸	۱/۴۵	زردتیره
T. serpyllum	باغ گیاهشناسی ملی ایران	فروردین۱۳۷۹	۰/۵۷	زرد	فروردین۱۳۷۹	۰/۹۰	زرد

استخراج اسانس

با توجه به نوع گیاه واندام مورد نظر استخراج اسانس با روشهای متفاوتی صورت می گیرد. روشی که دراین طرح مورد استفاده قرار گرفت روش تقطیر با بخارآب بود که قبلاً به عنوان روش بهینه برای استخراج اسانس از آویشن گزارش شده بود (میرزا و همکاران، ۱۳۷۵).

در هر بار اسانس‌گیری زمان شروع جوشش آب، زمان ریزش اولین قطره، زمان پایان و تعداد قطرات در دقیقه جهت تعیین سرعت قطرات ثبت می شود، زیرا شرایط اسانس‌گیری برای تمام نمونه‌ها بایستی ثابت باشد. به‌طور متوسط در مدت ۶۰- ۴۵ دقیقه تقریبا تمام اسانس خارج شد و با ادامه زمان اسانس‌گیری نتیجه بیشتری حاصل نشد.

تصویرشماره ۱- گیاه *T. carnosus* در مرحله گلدهی

علاوه بر توزین مقدار گیاه بکار رفته، وزن دقیق اسانس بدست آمده پس از خشک کردن آن ضروری است. با درنظرگرفتن درصد رطوبت ، بازده اسانس بر حسب وزن خشک w/w بدست آمد. اسانسهای حاصله به‌وسیله سولفات سدیم یا کلرید کلسیم رطوبت زدائی شده و تا زمان تزریق به دستگاههای گاز کروماتوگرافی در دمای ۴°C در یخچال نگهداری شد.

شناسایی ترکیبهای تشکیل دهنده اسانس

برای شناسایی ترکیبهای اسانس از دستگاههای گازکروماتوگرافی GC وگازکروماتوگرافی متصل به طیف سنج جرمی GC/MS استفاده شد. مشخصات این دستگاهها به قرار زیر است :

۱) مشخصات گازکروماتوگرافی (GC) کروماتوگراف گازی Shimadzu-9A مجهز به دتکتور F.I.D (یونیزاسیون شعله هیدروژن) و داده پرداز Chromatepac ، ستون DB-1 و غیرقطبی به طول ۶۰ متر، قطر داخلی ۲۵ میکرون و ضخامت لایه فاز ساکن برابر ۰/۲۵ میکرون ، گاز حامل هلیم و سرعت جریان گازحامل ۲۲/۷ m/s است. برنامه حرارتی ۱۰۰-۲۲۰° C با سرعت ۲ °C/min ، دمای محفظه تزریق ۲۳۰° C می باشد.

۲) مشخصات گازکروماتوگرافی متصل به طیف سنج جرمی (GC/MS) : کروماتوگراف گازی Varin-3400 متصل شده با طیف سنج جرمی، ستون DB-1 و غیرقطبی به طول ۶۰ متر، قطر داخلی ۲۵ میکرون و ضخامت لایه فاز ساکن برابر ۰/۲۵ میکرون است. دتکتور Ion trap، گاز حامل هلیم، سرعت جریان گازحامل ۵۰ ml/min و انرژی یونیزاسیون در طیف سنج جرمی معادل ۷۰ الکترون ولت است. برنامه حرارتی۴۰-۲۲۰° C با سرعت ۴ °C/min ، دمای محفظه تزریق ۲۳۰° C می باشد.

پس از تزریق اسانس به دستگاههای نامبرده، با استفاده از زمان بازداری ترکیبها (t_R)، اندیس بازداری کواتس (K.I) طیف جرمی و مقایسه این مولفه‌ها با ترکیبهای استاندارد و یا با اطلاعات موجود در کتابخانه به شناسایی ترکیبهای تشکیل دهنده اسانس اقدام گردید. درصد کمی این ترکیبها نیز با محاسبه سطوح زیر منحنی در کروماتوگرامها محاسبه گردید.

نتایج

بازده اسانس گونه‌های مختلف آویشن در جدول شماره ۲ نشان داده شده است. این بازده بر اساس وزن خشک محاسبه شده است. همان‌طور که در جدول مقایسه کمی مشخص است، مقدار اسانس در مرحله رویشی از ۰/۲۶٪ تا ۰/۶۶٪ و در مرحله گلدهی از ۰/۴۳٪ تا ۲/۱۰٪ متغییر بود. درمجموع مقدار اسانس در مرحله رویشی کمتر از مرحله گلدهی بود. مقدار اسانس در دو گونه *T. kotschyanus* و *T. pubescens* بیشتر از سایر گونه‌ها بود.

جدول شماره ۲ - مقایسه کمی بازده اسانس گونه‌های مختلف آویشن *Thymus* در مرحله قبل ازگلدهی و گلدهی

مرحله فنولوژیک	بازده اسانس ٪				
	T. serpyllum	*T. pubescens*	*T. persicus*	*T. kotschyanus*	*T. carnosus*
قبل از گلدهی	۰/۵۷	۰/۵۵	۰/۲۶	۰/۲۸	۰/۶۶
گلدهی	۰/۹۰	۱/۴۵	۰/۴۳	۲/۱	۰/۸۶

جدول شماره ۳- مقایسه کیفی اسانس گونه‌های مختلف اسانس آویشن ***Thymus*** در مرحله قبل ازگلدهی

ترکیبها	شاخص کواتس	درصد ترکیبها در گونه‌های مختلف *Thymus*				
		carnosus	*kotschyanus*	*persicus*	*pubescens*	*serpyllum*
α-thujene	۹۲۵	۱/۶	۰/۸	۰/۹	۰/۴	۰/۷
α-pinene	۹۳۲	۰/۵	۰/۸	–	۰/۴	۰/۷
camphene	۹۵۴	۱/۸	۰/۳	۰/۵	ناچیز	۱/۳
sabinene	۹۷۲	۱/۱	–	–	۰/۴	۰/۲
β-pinene	۹۸۳	–	۱/۳	۰/۳	ناچیز	۰/۲
myrcene	۹۸۴	۲/۴	–	۱/۲	۱/۰	۰/۷
α-phellandrene	۹۹۸	ناچیز	–	–	۰/۴	۰/۱
α-terpinene	۱۰۱۸	۱/۱	۱/۰	۰/۹	۰/۹	۲/۳
ρ-cymene	۱۰۲۳	۲۶/۲	۳/۹	۷/۵	۲/۹	۲۱/۱
1,8-cineole+limonene	۱۰۲۷	۱/۴	۱/۰	۲/۲	۰/۷	۱/۱
(E)-β-ocimene	۱۰۵۲	–	–	–	۰/۹	–
γ-terpinene	۱۰۵۵	۱۹/۶	۷/۳	۶/۱	۶/۱	۲۱/۹
trans-sabinene hydrate	۱۰۵۷	۱/۱	۱/۵	۰/۷	۱/۰	۰/۹
linalool	۱۰۸۷	۱/۲	–	–	–	۱/۸
terpinolene	۱۰۸۵	–	–	۱/۳	–	–
borneol	۱۱۵۴	۱/۶	۱/۳	۱/۶	۰/۷	۳/۹
terpinene-4-ol	۱۱۶۴	ناچیز	–	۰/۳	ناچیز	۰/۳
methyl thymol	۱۲۱۷	–	۰/۵	۰/۶	ناچیز	۱/۵
methyl carvacrol	۱۲۲۸	ناچیز	۰/۳	۰/۲	۰/۵	۳/۲
geraniol	۱۲۴۷	–	–	۱۵/۷	–	–
geranial	۱۲۵۱	–	–	۰/۴	–	–
thymol	۱۲۷۹	۲۷/۲	۲۶/۹	۶/۵	۱۱/۹	۱۸/۷
carvacrol	۱۲۸۵	۲/۲	۴۰/۷	۳۹/۰	۶۴/۸	۱/۳
geranyl acetate	۱۳۶۶	–	–	۵/۳	–	–
thymyl acetate	۱۳۶۴	۰/۷	–	–	۰/۵	۱/۵
β-bourbonene	۱۴۰۶	–	–	–	ناچیز	۰/۲
β-caryophyllene	۱۴۲۳	۲/۵	۱/۸	۲/۰	۱/۶	۷/۱
α-humulene	۱۴۵۲	–	–	–	ناچیز	۰/۳
germacrene D	۱۴۷۹	۰/۳	۱/۲	–	۰/۲	۶/۰
bicyclogermacrene	۱۴۹۲	–	۰/۹	۰/۳	۰/۳	۰/۶
β-bisabolene	۱۵۰۱	–	۱/۱	۲/۸	۱/۰	–
γ-cadinene	۱۵۰۷	–	۰/۳	–	۰/۶	–
δ-cadinene	۱۵۱۴	ناچیز	۰/۶	–	ناچیز	۰/۱
spathulenol	۱۵۶۸	–	–	–	–	۰/۲
caryophyllene oxide	۱۵۷۴	۰/۶	–	–	–	۰/۱
τ-cadinol	۱۶۳۱	–	–	–	۱/۱	–
Total		۹۳/۱	۹۳/۵	۹۶/۳	۹۸/۳	۹۸/۰

جدول ۴- مقایسه کیفی اسانس گونه‌های مختلف اسانس آویشن *Thymus* در مرحله گلدهی

ترکیبها	شاخص کواتس	درصد ترکیبها در گونه‌های مختلف *Thymus*				
		carnosus	*kotschyanus*	*persicus*	*pubescens*	*serpyllum*
α-thujene	۹۲۵	۱/۲	۱/۴	ناچیز	۱/۲	۶/۲
α-pinene	۹۳۲	۰/۸	۲/۰	–	۲/۲	۱/۰
Camphene	۹۵۴	۰/۷	۰/۹	۰/۳	۱/۳	۱/۶
Sabinene	۹۷۲	۰/۳	۰/۴	–	۰/۴	۰/۲
β-pinene	۹۸۳	–	۱/۸	۰/۴	ناچیز	۰/۳
Myrcene	۹۸۴	۲/۰	–	۰/۹	۰/۴	۱/۰
α-phellandrene	۹۹۸	۰/۲	۰/۳	–	ناچیز	۰/۲
δ-3-carene	۱۰۱۱	ناچیز	۱/۵	–	–	–
α-terpinene	۱۰۱۸	۱/۶	–	۰/۵	۰/۵	۲/۷
ρ-cymene	۱۰۲۳	۲۱/۳	۵/۳	۱۰/۲	۱۲/۷	۲۰/۷
1,8-cineole+limonene	۱۰۲۷	۱/۲	۲/۳	۲/۷	۲/۴	۱/۳
(E)-β-ocimene	۱۰۵۲	ناچیز	–	–	ناچیز	۰/۱
γ-terpinene	۱۰۵۵	۱۹/۱	۱۰/۳	۶/۵	ناچیز	۲۲/۷
Trans-sabinene hydrate	۱۰۵۷	۱/۲	۱/۸	۱/۳	۱/۵	۰/۱
cis-sabinene hydrate	۱۰۶۸	-	۰/۴	ناچیز	–	–
Linalool	۱۰۸۷	۱/۳	–	-	۱/۰	۱/۴
Terpinolene	۱۰۸۵	-	–	۰/۹	–	–
Camphore	۱۱۲۳	ناچیز	۰/۲	۰/۳	ناچیز	۰/۱
Borneol	۱۱۵۴	۱/۶	۲/۴	۲/۹	۳/۸	۳/۱
Terpinene-4-ol	۱۱۶۴	۰/۳	۰/۳	۰/۴	۰/۴	۰/۲
α-terpineol	۱۱۷۵	ناچیز	۰/۳	۹/۵	ناچیز	۰/۲
Methyl thymol	۱۲۱۷	ناچیز	۰/۵	۱/۰	ناچیز	۰/۹
Thymoquinone	۱۲۲۰	–	–	–	۲/۷	–
Methyl carvacrol	۱۲۲۸	–	۰/۳	۰/۱	ناچیز	۲/۸
Geraniol	۱۲۴۷	–	–	۹/۴	–	–
Geranial	۱۲۵۱	–	–	۰/۳	–	–
Thymol	۱۲۷۹	۳۶/۱	۱۹/۵	۱۱/۹	۱۳/۹	۱۸/۷
Carvacrol	۱۲۸۵	۲/۵	۴۱/۴	۲۷/۱	۴۸/۸	۰/۴
Geranil acetate	۱۳۶۶	–	۰/۳	۵/۳	–	–
Thymyl acetate	۱۳۶۴	ناچیز	۰/۲	–	–	۰/۵
β-bourbonene	۱۴۰۶	–	–	–	ناچیز	۰/۲
β-caryophyllene	۱۴۲۳	۲/۸	۲/۵	۳/۰	۱/۳	۰/۱
α-humulene	۱۴۵۲	ناچیز	–	–	–	۰/۲
Germacrene D	۱۴۷۹	۰/۳	۱/۵	–	ناچیز	۵/۱
Bicyclogermacrene	۱۴۹۲	–	–	–	ناچیز	۰/۳
β-bisabolene	۱۵۰۱	–	۱/۳	۳/۲	–	–
δ-cadinene	۱۵۱۴	ناچیز	–	–	ناچیز	۰/۱
spathulenol	۱۵۶۸	–	–	–	–	۰/۱
Caryophyllene oxide	۱۵۷۴	۰/۶	–	–	ناچیز	۰/۷
Total		۹۵/۱	۹۹/۳	۹۸/۱	۹۴/۵	۸۸/۲

بحث

در این تحقیق اسانس پنج گونه آویشن مورد مطالعه قرارگرفته است که سه تا از آنها یعنی *T. kotschyanus*، *T. persicus* و *T. Pubescens* گونه‌های بومی ایران هستند و از محل رویش طبیعی خود جمع آوری شده‌اند و دو گونه دیگر یعنی *T.* carnosus و *T. serpyllum* گونه‌های غیر بومی و کاشته شده هستند. یکی از اهداف این تحقیق مقایسه موادموثر گونه‌های آویشن بومی و غیر بومی است.

همان گونه که در جداول شماره ۳ و ۴ مشاهده می شود، در اسانس آویشن کوهی یا *T. kotschyanus*، ۲۰ ترکیب در زمان قبل از گلدهی و ۲۵ ترکیب در زمان گلدهی کامل شناسایی شدکه به ترتیب ۹۳/۵٪ و ۹۹/۳٪ اسانس را تشکیل می دادند. ترکیبهای عمده اسانس به ترتیب در زمان قبل ازگلدهی و گلدهی کامل شامل: کارواکرول (۴۰/۷٪ ، ۴۱/۴٪)، تیمول (۲۶/۹٪ و ۱۹/۵٪)، گاما-ترپینن (۷/۳٪ و ۱۰/۳٪) و پارا-سیمن (۳/۹٪ و ۵/۳٪) بودند. ملاحظه می‌شود که میزان کارواکرول تقریبا در هر دو مرحله یکسان است، در حالی‌که میزان تیمول در زمان گلدهی کامل کاهش نشان داده است. در عوض میزان گاما-ترپینن و پارا-سیمن افزایش یافته است.

در اسانس آویشن ایرانی یا *T. persicus* ، ۲۳ ترکیب در زمان قبل از گلدهی و ۲۴ ترکیب در زمان گلدهی کامل شناسایی شد. که به ترتیب ۹۶/۳٪ و ۹۸/۱٪ اسانس را تشکیل می دادند. ترکیبهای عمده اسانس به ترتیب در زمان قبل ازگلدهی و گلدهی کامل شامل: کارواکرول (۳۹/۰٪ و ۲۷/۱٪)، تیمول (۶/۵٪ و ۱۱/۹٪)، گاماترپینن (۶/۱٪ و ۶/۵٪)، پاراسیمن (۷/۵٪ و ۱۰/۲٪) ، ژرانیول (۱۵/۷٪ و ۹/۴٪) و ژرانیل استات (۵/۳٪ و ۵/۳٪) بودند. در مورد اسانس این گونه که انحصاری ایران است مشاهده می شود که در مرحله نخست میزان کارواکرول در زمان گلدهی کامل کاهش یافته و میزان تیمول تقریباً به همان نسبت افزایش یافته است. در ضمن ژرانیول و ژرانیل استات جزو ترکیبهای عمده اسانس هستند که بوی مطبوعی به اسانس می‌دهند.

در اسانس آویشن کرک آلود یا *T. Pubescens* ، ۲۹ ترکیب در زمان قبل از گلدهی و گلدهی کامل شناسایی شده که به ترتیب ۹۸/۳٪ و ۹۴/۵٪ اسانس را تشکیل می‌دادند. ترکیبهای عمده اسانس به ترتیب در زمان قبل ازگلدهی و گلدهی کامل شامل: کارواکرول (۶۴/۸٪، ۴۸/۸٪)، تیمول (۱۱/۹٪ و ۱۳/۹٪)، گاماترپینن (۶/۱٪ و جزئی) و پاراسیمن (۲/۹٪ و ۱۲/۷٪) بودند. کاهش میزان کارواکرول و افزایش میزان تیمول، کاهش شدید مقدار گاماترپینن و افزایش شدید مقدار پاراسیمن در زمان گلدهی مشهود است.

در اسانس *T. carnosus* ، ۲۲ ترکیب در زمان قبل از گلدهی و ۲۸ ترکیب در زمان گلدهی کامل شناسایی شده که به ترتیب ۹۳/۱٪ و ۹۵/۱٪ اسانس را تشکیل می‌دادند. ترکیبهای عمده اسانس به ترتیب در زمان قبل ازگلدهی و گلدهی کامل شامل: کارواکرول (۲/۲٪ و ۲/۵٪)، تیمول (۲۷/۲٪ و ۳۶/۱٪)، گاما-ترپینن (۱۹/۶٪ و ۱۹/۱٪)، پاراسیمن (۲۶/۲٪ و۲۱/۳٪) و بتاکاریوفیلن (۲/۵٪ و ۲/۸٪) بودند.ملاحظه می شود که کاهش مقدار پارا-سیمن با افزایش میزان تیمول در زمان گلدهی کامل همراه است و مقدار گاما-ترپینن و کارواکرول در هر دو مرحله یکسان است.

در اسانس *T. serpyllum*، ۲۸ ترکیب در زمان قبل از گلدهی و ۳۱ ترکیب در زمان گلدهی کامل شناسایی شدکه به ترتیب ۹۸/۰٪ و ۸۸/۲٪ اسانس را تشکیل می‌دادند. ترکیبهای عمده اسانس به ترتیب در زمان قبل ازگلدهی و گلدهی کامل شامل: کارواکرول (۱/۳٪ و ۰/۴٪)، تیمول (۱۸/۷٪ و۱۸/۷٪)، گاما-ترپینن (۲۱/۹٪ و۲۲/۷٪)، پارا-سیمن (۲۱/۱٪ و۲۰/۷٪) و جرماکرن دی (۶/۰٪ و ۵/۱٪) بودند. ملاحظه می شود که میزان مهمترین ترکیبهای ارزشمند اسانس آویشن یعنی تیمول و کارواکرول در این اسانس کم است و در عوض گاما-ترپینن و پارا-سیمن که به‌عنوان پیش ماده‌های

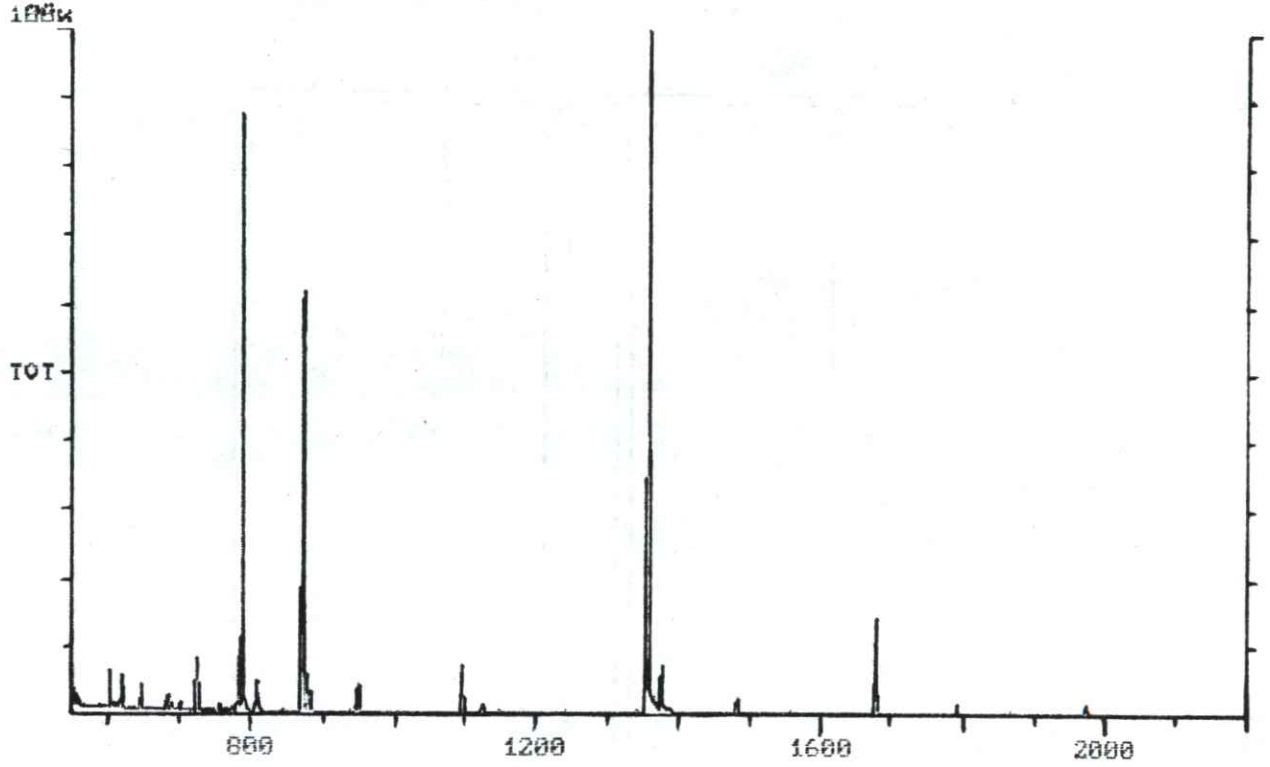
بیوسنتز تیمول و کارواکرول در گیاه به‌شمار می‌روند مقادیر بالایی دارند. در ضمن ترکیب اسانس در زمان قبل ازگلدهی و گلدهی کامل تفاوت زیادی نکرده است.

از آنجاکه ارزش دارویی اسانس آویشن به میزان تیمول و کارواکرول در اسانس آن بستگی دارد در جدول شماره ۵ مقادیر تیمول و کارواکرول و نیز مجموع آنها در اسانس گونه‌های آویشن مورد بررسی، آورده شده است.

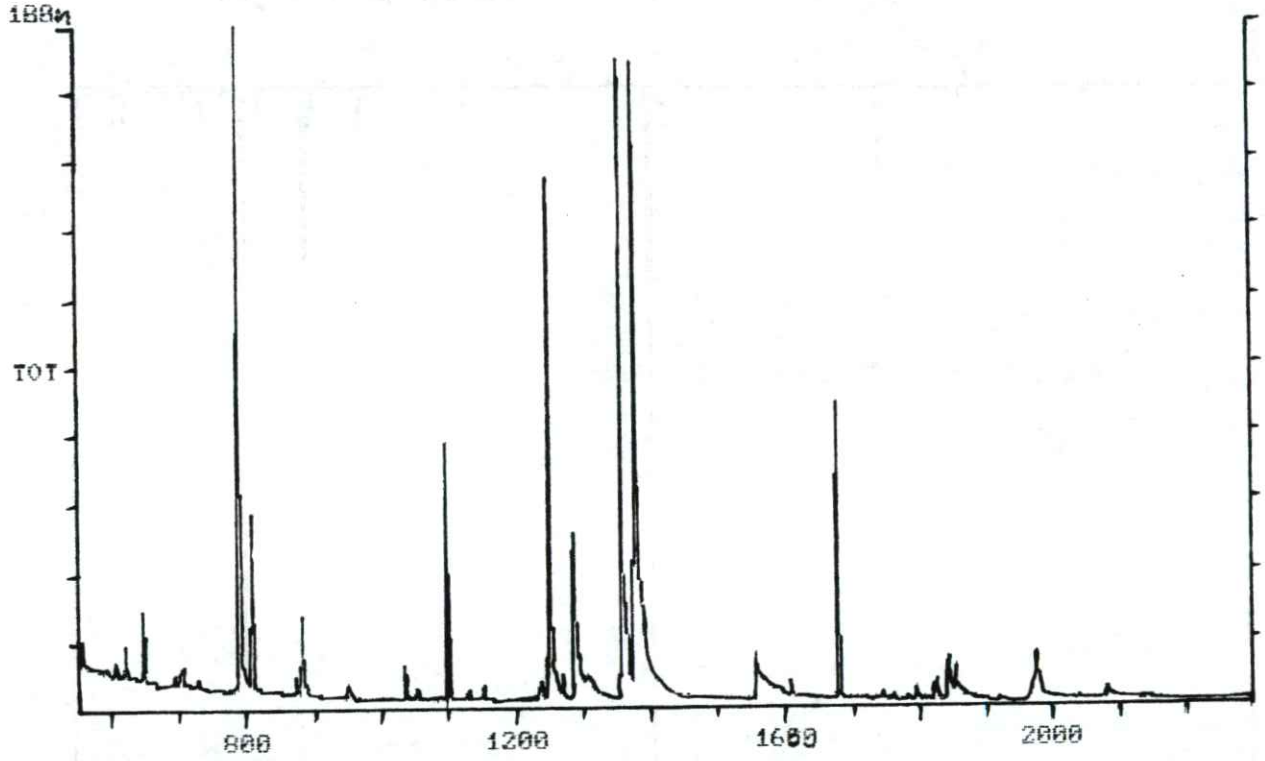
ملاحظه می‌شود که مجموع تیمول و کارواکرول در مورد گونه‌های غیربومی *T. serpyllum* و *T. carnosus* کمتر از نصف این میزان در اسانس گونه‌های بومی است. از سه گونه بومی آویشن، *T. pubescens* بیشترین میزان تیمول و کارواکرول را داراست. جالب توجه اینکه در تمامی گونه‌های مورد بررسی در طرح به‌جز گونه *T. carnosus* مجموع تیمول و کارواکرول در زمان گلدهی قدری کاهش می‌یابد. یعنی کیفیت اسانس آویشن قبل از گلدهی بهتر است. اما از این موضوع نمی‌توان نتیجه گرفت که برداشت این گیاهان جهت اسانس‌گیری باید در مرحله قبل ازگلدهی صورت گیرد، چون مقدار اسانس در مرحله گلدهی کامل به‌ویژه در مورد گونه‌های بومی حدود ۲ تا ۷ برابر بیشتر است.

جدول شماره ۵- مقادیر تیمول و کارواکرول موجود در گونه‌های مختلف اسانس آویشن *Thymus*

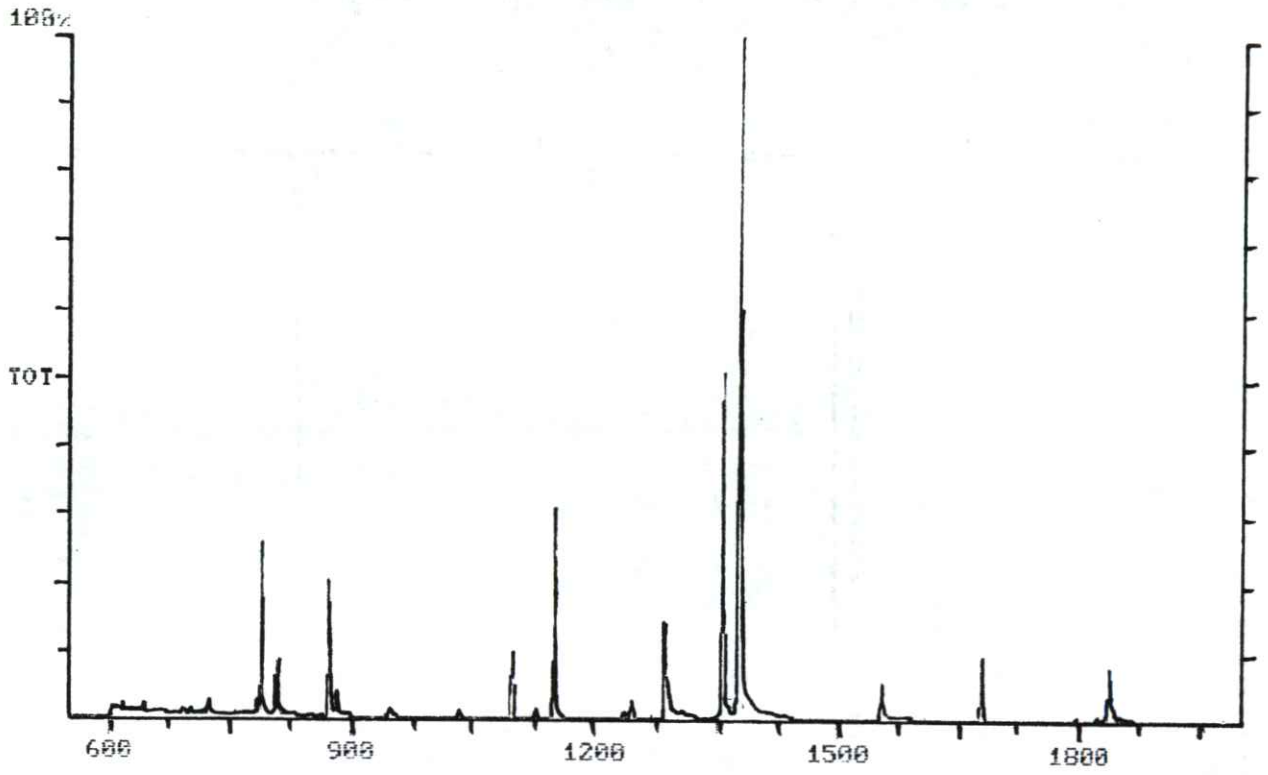
نام ترکیبها	درصد ترکیبها در گونه‌های مختلف *Thymus*									
	carnosus		*kotschyanus*		*persicus*		*pubescens*		*serpyllum*	
	قبل ازگلدهی	گلدهی کامل	قبل ازگلدهی	گلدهی کامل	قبل ازگلدهی	گلدهی کامل	قبل ازگلدهی	گلدهی کامل	قبل ازگلدهی	گلدهی کامل
تیمول	۲۷/۲	۳۶/۱	۲۶/۹	۱۹/۵	۶/۵	۱۱/۹	۱۱/۹	۱۳/۹	۱۸/۷	۱۸/۷
کارواکرول	۲/۲	۲/۵	۴۰/۷	۴۱/۴	۳۹/۰	۲۷/۱	۶۴/۸	۴۸/۸	۱/۳	۰/۴
مجموع	۲۹/۴	۳۸/۶	۶۷/۶	۶۰/۹	۴۵/۵	۳۹/۰	۷۶/۷	۶۲/۷	۲۰/۰	۱۹/۱



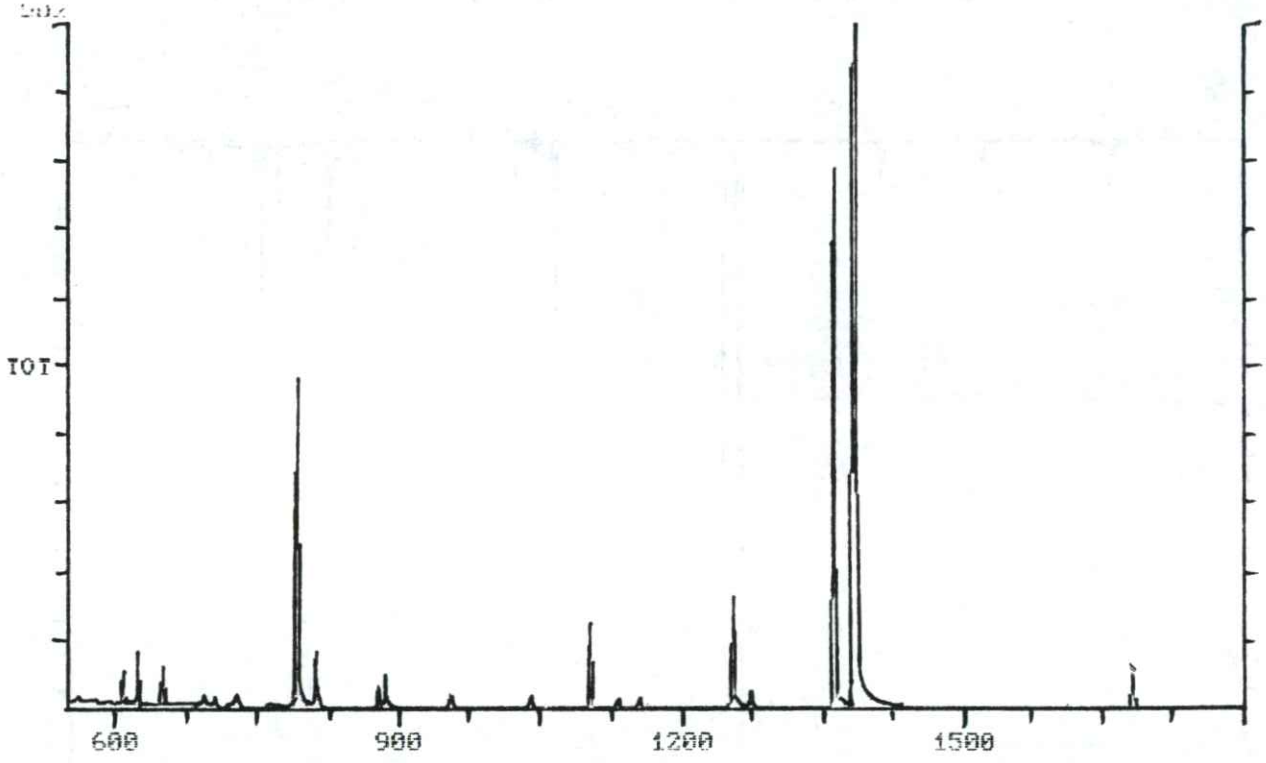
شکل شماره ۱- کروماتوگرام اسانس ***T. carnosus*** در مرحله گلدهی



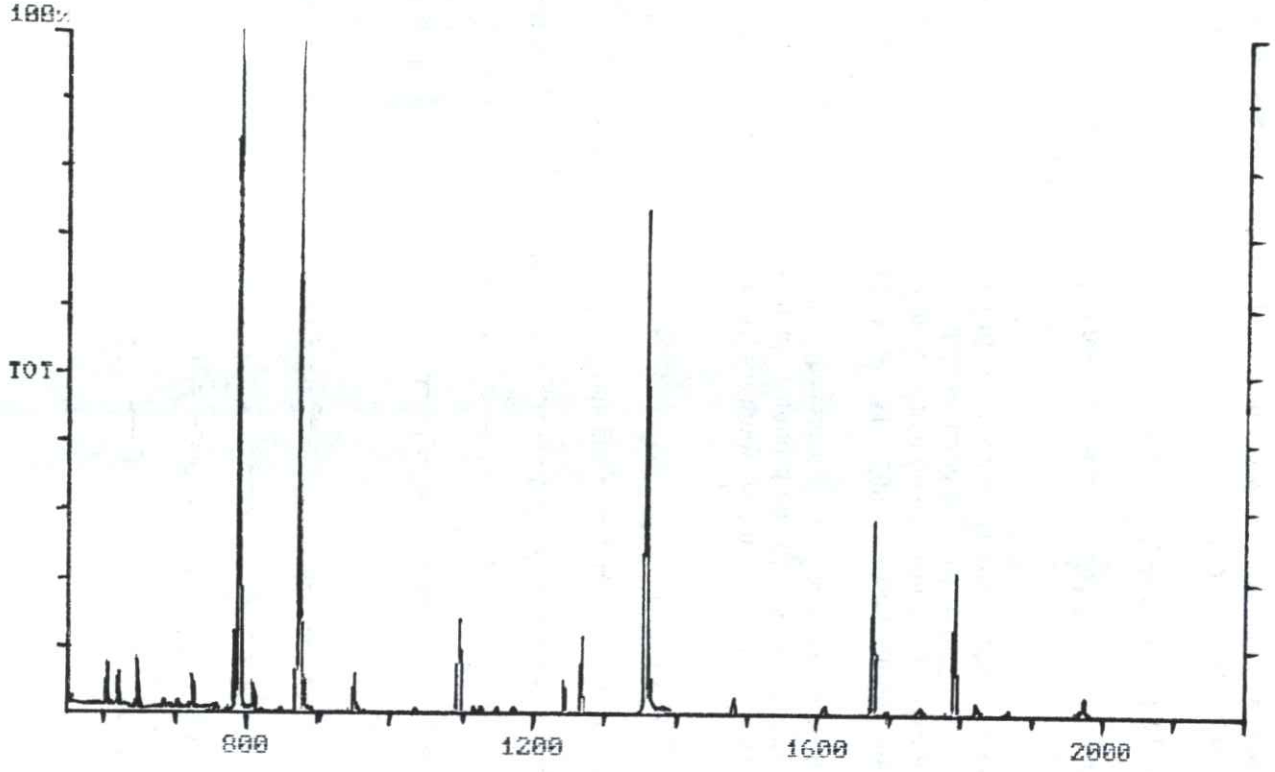
شکل شماره ۲- کروماتوگرام اسانس ***T. Kotschyanus*** در مرحله گلدهی



شکل شماره ۳- کروماتوگرام اسانس ***T. Persicus*** در مرحله گلدهی



شکل شماره ۴- کروماتوگرام اسانس ***T. Pubescens*** در مرحله گلدهی



شکل شماره ۵- کروماتوگرام اسانس *T. Serpyllum* در مرحله گلدهی

منابع

جمزاد، زیبا، ۱۳۷۳. آویشن، انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.

شاهرخی، نوبهار، ۱۳۷۵. روشهای کنترل کیفی مواداولیه داروهای گیاهی، مرکز انتشارات جهاددانشگاهی شهیدبهشتی.

شریفی، گلنوش، بهمن‌ماه ۱۳٦۸. بررسی تاکسونومی گیاه آویشن در ایران، دانشگاه شهیدبهشتی.

میرزا، مهدی، فاطمه سفیدکن، لطیفه احمدی، ۱۳۷۵. اسانسهای طبیعی (استخراج، شناسایی کمی و کیفی، کاربرد). انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.

میرزا، مهدی، فاطمه سفیدکن، لطیفه احمدی، بهار ۱۳۷۸. کارآیی دو ستون DB-5 و DB-1 در شناسایی ترکیبهای اسانس Thymus fedschenkoi Ronniger . پژوهش و سازندگی، شماره ۴۰، ۴۱ و ۴۲.

Guseinov, D, Kagramanova, M, Kasumov, F. Yu, and Akhundof, A.R, 1987. "Studies on the chemical composition of some aspects of the Pharmacocological action of the essential oil of Kochi thyme." Farmakol. Toksikol. 50(2), 73-74.

Juliano, C., Mattana, A., Usal, M., 2000. "Composition and invitro antimicrobial activity of the essential oil of *Thymus herba-barona Loisel* growing wild in Sardinia." J. Essent. Oil Res., 12, 516-522.

Kasumov, F. Yu, "Composition of essential oils from *species in the Armenian flora*."

Khim.Prir. 1988. Soedin, 1, 134-136.

Lawrence, B.M., 1998. "Progress in essential oils.", Perfumer & Flavorist, 23, 63-82.

Lawrence, B.M., 1981. "Progress in essential oils.", Perfumer & Flavorist, 6, 27-34.

Loziene, K., Vaiciuniene, J., Venskutonis, P. R., 1998. "Chemical composition of the essential oil of creeping thym (*Thymus serpyllum s.l.*) growing wild in Lithuania." Planta Medica, 64, 772-773.

Marhuenda, E and Alarcon de la Lostra, Y.C, 1987. "Histological and histochemical study of *Thymus Carnosus Boiss.*" An. R. Acad.Farm., 53(3), 512-518.

Marhuenda, E and Alarcon de la Lostra, Y.C, 1986. " Composition of Essential oil of *Thymus carnosus Boiss.* Its variation." Fitoterapia, 6, 448-450.

Oszagyan, M. Simandi, B., Sawinsky, J. and Kery, A. 1996. "A comparison between the oil and supercritical carbon dioxide extract of Hungarian wild *Thyme.*" J. Essent. Oil Res. 8, 333-335.

Roger, C. R., Hamraoui, A., Holeman, M., Theron, E. and Pinel, R., 1993. 'Insecticidal effect of essential oils from Mediterranian plants on *Acanthoscelides obtectus* Say, a pest of Kidney bean". J. Chem. Ecol. 19, 1233-1244.

Rustaiyan, A, Masoudi, S, Monfared, A, 2000. "Volatile constituents of three *Thymus species grown wild in Iran.*" Planta Medica, 66, 197-198.

Sattar, A., Malik, M. S., Khan, S. A., 1991. "Essential oils of the species of Labiatae." Pak. J. Sci. Ind. Res., 34, 119-120.

Sefidkon, F, Askari, F and Mirmostafa, S,A, 2001 "The Essential Oil of *Thymus carnosus* Boiss. From Iran." J.Essent. Oil Res, 13, 192-193.

Sefidkon, F, Dabiri, M, and Mirmostafa, S,A, 2001. "The Composition of *Thymus serpyllum L.*." J.Essent. Oil Res

Sefidkon, F, Dabiri, M, and Mirmostafa, S,A, 2001. "The Essential Oil of *Thymus persicus* (Ronniger ex Rech. F.) Jalas From Iran." J.Essent. Oil Res.

Sefidkon, F, Gorbanli, M, and Askari, F, 2001. "Essential Oil Composition of Thymus pubescens Boiss. et Kotschy ex Celak From Iran." J.Essent. Oil Res.

Sefidkon, F, Jamzad, Z, Yavari-Behrouz, R, and Nouri shargh, D, 1999. "Essential Oil Composition of *Thymus kotschyanus* Boiss. and Hohen From Iran." J.Essent. Oil Res, 11, 459-460.

Sur, S. V. F., Tulyupa, M. A., Tolok, Ya. and Peresypkina, T. N., 1990. "Gas-liquid chromatographic determination of thymol and carvacrol in raw plant material and tinctures of Thymus herb." Khim.-Farm. Zh., 24 (10), 69-71.

Uchama, I., Furuhata, M., and Yasuda, M., 1997. "Bath preprations containing antimicrobial medicinal plant extracts and astringent compounds.", Jpn. Kokai Tokkyo Koho JP 09 02,941 [97 02,941]; Chem Abst. 126, 176656.

Valasco-Negueruela, A. and Perez-Alonso, 1990. "New data on the chemical composition of essential oils fromIberiana thym species. " Botanica Complutensis, 16, 91-97.

Essential Oil Composition of 5 *Thymus* species

F. Sefidkon[1] *and F. Askari*[1]

Abstract

The genus of *Thymus* presents 14 species in Iran, some of them are endemic (1). In this project some of the endemic and non-endemic *Thymus species*, named: *T. pubescens* Boiss. et Kotschy ex Celak, *T. carnosus* Boiss, *T. kotschyanus* Boiss and *Hohen, T. persicus (Ronniger* ex Rech. F.*)* Jalas and *T. serpyllum* L. were collected from different regions at before flowering and full flowering stage. The air-dried aerial parts of these species were steam distilled for obtaning their essential oils. The oil yields are as follow respectively: at before flowering (0.66%, 0.28%, 0.26%, 0.55% and 0.57%) and at full flowering stage (0.86%, 2.1%, 0.43%, 1.45% and 0.90%).

Totally the oil yields were lower for theses *Thymus* species before flowering. The highest oil yields were obtained from *T. kotschyanus* and *T. pubescens.*

Analysis and identification of chemical composition of the oils were performed by GC and GC/MS.

Thirty-seven components (representing 93.1%-98.3% of the oils) at before flowering stage and thirty-nine components (representing 88.2%-99.3% of the oils) at full flowering stage were identified.

The main components of the oils were as follow, before and full flowering stage, respectively:

T. carnosus, thymol (27.2% and 36.1%), γ-terpinene (19.6% and 19.1%), p-cymene (26.2% and 21.3%), β-caryophyllene (2.5% and 2.8%), carvacrol (2.2% and 2.5%) and borneol (1.6% and 1.6%).

T. kotschyanus carvacrol (40.7% and 41.4%), thymol (26.9% and 19.5%), γ-terpinene (7.3% and 10.3%), p-cymene (3.9% and 5.3%), β-caryophyllene (1.8% and 2.5%) and borneol (1.3% and 2.4%)

T. persicus (39.0% and 27.1%), thymol (6.5% and 11.9%), γ-terpinene (6.1% and 6.5%), p-cymene (7.5% and 10.2%), β-caryophyllene (2.0% and 3.0%) and borneol (1.6% and 2.9%).

1 - Research Institute of Forests and Rangelands, P.O. Box 13185-116, Tehran, Iran.

T. pubescens carvacrol (64.8% and 48.8%), thymol (11.9% and 13.9%), γ-terpinene (6.1% and trace), p-cymene (2.9% and 12.7%), β-caryophyllene (1.5% and 1.3%) and borneol (0.7% and 3.8%).

T. serpyllum, thymol (18.7% and 18.7%), γ-terpinene (21.9% and 22.7%), p-cymene (21.1% and 20.7%), β-caryophyllene (7.1% and 0.1%) and borneol (3.9% and 3.1%)

Geraniol (15.7% and 9.4%), Geranyl acetate (5.3% and 5.3%) and α-terpineol (0 and 9.5%) were found just in *T. persicus* oil before and full flowering stage, respectively. Germacrene D was also found in *T. serpyllum* oil (6.0% and 5.1%).

Key words: *Thymus*, Esential oil, Thymol, Carvacrol, γ-terpinene, P-cymene