



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

بررسی ترکیب‌های شیمیایی اسانس حاصل از گیاه آویشن (*Thymus eriocalyx*) در منطقه سیاهدره استان همدان

امیر حیدری جمشیدی*، فاطمه جایدری

۱- کارشناس ارشد زراعت و اصلاح نباتات سازمان جهاد کشاورزی استان لرستان، ایران

۲- کارشناسی ارشد زیست گیاهی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد، دانشگاه آزاد اسلامی، بروجرد، ایران

چکیده

اکثر گیاهان این خانواده دارای اسانس بوده که در صنایع مختلف دارویی، آرایشی و بهداشتی و غذایی کاربرد دارند. جنس آویشن دارای گونه‌های مختلفی در ایران است که در استان‌های مختلف پراکنش دارد. هدف از این مطالعه بررسی ترکیبات موجود در اسانس حاصل از اندام‌های هوایی گونه گیاهی *Thymus eriocalyx* است. نمونه‌های گیاهی در سال ۱۳۹۲ از مناطق مختلف منطقه سیاهدره از استان همدان شهرستان نهاوند و در مرحله گل‌دهی از گیاه برداشت شد. نمونه‌ها پس از انتقال به آزمایشگاه در سایه خشک شدند و سپس اسانس آن به روش تقطیر با آب توسط دستگاه کلونجر استخراج و توسط دستگاه گاز کروماتوگرافی متصل به شناساگر جرمی بررسی و اجزای آن شناسایی شد. با توجه به زمان بازداری ترکیب‌ها، اندیس بازداری کواتس، طیف جرمی و مقایسه‌ی این پارامترها با ترکیبات استاندارد، نتایج نشان داد که این گونه ۴۳ ترکیب در اسانس خود دارد که در مجموع ۹۵/۸۵ درصد کل اسانس را تشکیل می‌دهند. ترکیبات اصلی آن شامل: Cymol (۳/۲۶ درصد)، Carvacrol (۵۲/۳۴ درصد)، Thymol (۱۶/۴۳ درصد)، Gamma-terpinene (۱۰/۸۶ درصد) می‌باشد. نتایج این تحقیق با سایر تحقیقات به لحاظ ترکیبات اصلی موجود در اسانس یکسان بود؛ اما میزان آن‌ها متفاوت است که این تفاوت ممکن است ناشی از اثر عوامل محیطی یا روش‌های برداشت نمونه‌ها بر روی بیوسنتز اسانس باشد که زمان برداشت، مکان، مرحله رشد گیاه، تغییرات آب و هوایی و نیز عوامل منطقه‌ای از جمله آن‌ها است؛ همچنین نتایج حاصله در خصوص اثر ضد میکروبی نشان داد که عصاره‌های گونه‌ی مورد نظر دارای اثرات ضد باکتریایی است. کلمات کلیدی: اسانس، ترکیبات شیمیایی، خصوصیات بوتانیکی.



مقدمه

استفاده از گیاهان اسانس دار در ایران از سابقه طولانی برخوردار است و اسانس ها به دلیل نقشی که می توانند در داروها داشته باشند؛ دارای اهمیت زیادی هستند؛ لذا شناسایی دقیق و بررسی اکولوژیک مجموعه گونه های گیاهان دارویی، صنعتی و اسانس دار که بسته به شرایط اقلیمی، اکولوژیک هر منطقه، از تنوع و غنای گونه ای متفاوتی برخوردار است؛ ضروری می باشند. در طیف گیاهی، تمامی بخش ها، اندام ها و ترکیبات موجود در گیاه، هر یک حائز اهمیت خاصی می باشند؛ از جمله ی این ترکیبات اسانس ها یا روغن های گیاهی می باشند. گذشته از کاربرد وسیع و گسترده اسانس ها در صنایع بهداشتی- غذایی و دارویی، اسانس ها خود به تنهایی می توانند در امر درمان نقش داشته باشند. اسانس ها که ترکیبات معطر گیاهی می باشند با داشتن اثرات ضد میکروبی، ضد قارچی، ضد ویروسی، ضد التهابی، ضد سرطانی، راهکارهای ویژه ای را در طب گیاهی گشوده اند. در سال های اخیر با پیشرفت دستگاه ها و روش های اندازه گیری و شناسایی ترکیبات شیمیایی اسانس ها، گستره پژوهشی این دسته از مواد، چشم انداز نوینی یافته است. بر این اساس تجزیه و شناسایی ترکیبات اسانس گونه ی *Thymus eriocalyx* و همچنین ساختارهای ترشح کننده اسانس، مورد تحقیق قرار گرفته است. با توجه به کاربردهای مختلف اسانس ها، شناسایی اجزاء تشکیل دهنده آن ها می تواند در استفاده اختصاصی و بهینه رهنمون باشد که با توجه به اهمیت این چنین گیاهانی ضرورت دارد؛ مطالعات جامعی از جنبه های مختلف اکولوژیک در مورد آن ها انجام شود (حسینی بمرود، ۱۳۸۴). نتایج تحقیق آقایان (گرسباش^۱، ۲۰۰۲؛ باران^۲ و همکاران، ۲۰۰۸؛ بویسیلی^۳، ۲۰۰۹) نشان داد که در سطح اپیدرم برگ گونه های *Schistostephium*, *Salvia argentea*, *Prostanthera ovalifolia*, *heptalobium* از خانواده نعناع کرک های غده ای وجود دارد.

آویشن گیاهی است پایا و دارای نمونه هایی به اشکال متفاوت و متمایز از یک دیگر، به طوری که در بین آن ها پایه هایی با ساقه مدور یا چهار گوش و فرم هایی با ریشه های نابجا در ناحیه ساقه ی خوابیده ی گیاه با زمین، دیده می شود. پایه های متعدد آن، غالباً به صورت انبوه، سطح زمین محل رویش را فرا می گیرد. از مشخصات آن این است که برگ های متقابل، کوچک بیضوی، نوک تیز و به درازی یک سانتی متر دارد. گل های کوچک آن به رنگ گلی، سفید یا ارغوانی و مجتمع در کناره برگ ها است (دوازده امامی و

1-Gersbash

2-Baran

3-Buyisile



همکاران، ۱۳۸۷). کشفی بناب (۱۳۸۹)، رویکرد جهانی به استفاده از گیاهان دارویی و ترکیب‌های طبیعی در صنایع دارویی، آرایشی-بهداشتی و غذایی و به دنبال آن توجه مردم، مسئولین و صنایع داخلی به استفاده از گیاهان دارویی و معطر نیاز مبرم به تحقیقات پایه‌ای و کاربردی وسیعی را در این زمینه نمایان می‌سازد. گیاهان دارویی یکی از منابع بسیار ارزشمند در گستره وسیع منابع طبیعی ایران هستند که در صورت شناخت علمی، کشت، توسعه و بهره‌برداری صحیح می‌توانند نقش مهمی در سلامت جامعه، اشتغال‌زایی و صادرات غیر نفتی داشته باشند.

در بررسی انجام شده توسط فکور و همکاران در سال ۱۳۸۶ بر روی اسانس گیاه *T. eriocalyx* مشخص شد که ترکیبات شاخص این گیاه تیمول ۶۳/۸ درصد، بتاکاریوفیلین ۱۳/۳ درصد و سیس ساینین هیدروکساید ۸/۱ درصد می‌باشند.

هدف از این پژوهش معرفی گیاه *Thymus eriocalyx* به عنوان گیاه دارویی که در استان همدان پراکنده شده، بررسی میزان اسانس و شناسایی مواد تشکیل دهنده اسانس گیاهان مورد مطالعه و همچنین مطالعه ساختارهای ترشح کننده اسانس در گیاه مورد مطالعه که می‌تواند در نحوه استخراج و بهره‌برداری‌های بعدی از این گیاهان راه گشا باشد.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری گیاه مورد بررسی

گونه *Thymus eriocalyx* از منطقه سیاهدره، استان همدان از فروردین ماه تا تیرماه سال ۱۳۹۲ در مراحل مختلف رویشی قبل از گل‌دهی، زمان گل‌دهی و بعد از گل‌دهی جمع‌آوری کرده و پس از جمع‌آوری جهت شناسایی به مؤسسه جنگل‌ها و مراتع کشور منتقل نموده و شناسایی و نام‌گذاری شد. بعد از شناسایی گونه‌ی مذکور، اقدامات بعدی شامل جمع‌آوری، بررسی مورفولوژیکی، خشک کردن و آماده کردن نمونه‌ها جهت اسانس گیری و تحلیل مواد مؤثره انجام گرفت.

تهیه اسانس

جهت بررسی تشریحی گونه‌ی مورد بررسی و مطالعه آزمایشگاهی، ابتدا از بخش‌های مختلف مثل ساقه و برگ به روش دستی و با استفاده از یونولیت و تیغ از هر یک از قطعات به صورت جداگانه برش‌های عرضی نازک تهیه شد. برش‌های حاصله را داخل صاف کن موجود روی شیشه ساعت برچسب دار حاوی آب مقطر به طور جداگانه قرار داده شد. بعد از اتمام برش‌گیری، برش‌های گرفته شده را پس از رنگ‌بری و خنثی سازی با رنگ‌آمیزی مضاعف، رنگ‌آمیزی انجام شد.

برای تهیه اسانس از روش تقطیر با آب توسط کلونجر استفاده شد.



شناسایی ترکیب‌های شیمیایی اسانس

اسانس حاصل با روش‌های کروماتوگرافی گازی تجزیه‌ای (GC) و کروماتوگرافی گازی متصل به طیف‌نگار جرمی (GC/MS) مورد بررسی قرار گرفت. در این روش اسانس استخراج شده از گیاه مورد مطالعه توسط تقطیر با آب، به دستگاه GC/MS تزریق شده و مواد متشکله براساس نقطه جوش و قطبیت در طول یک ستون بلند ۳۰ متری از یکدیگر جدا گردیدند. در تمامی طیف‌های داده شده GC/MS از روی الگوی خروج آلکان‌های نرمال و شاخص بازداری طیف‌ها، اندیس کواتس برای همه‌ی پیک‌ها محاسبه شد که با تطبیق آن‌ها با کتاب و مراجع مقایسه چهره به چهره طیف‌ها با اطلاعات کتابخانه‌ای کامپیوتری Wiley 275 و کتاب آدامز، و دیگر منابع، طیف‌های مربوط به هر جسم تفسیر و ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس و فرمول شیمیایی آن‌ها شناسایی شد (دیویس، ۱۹۹۰؛ آدامز، ۲۰۰۴).

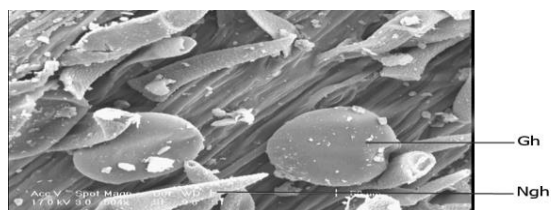
اساس کار GC مرحله ساکن به صورت یک فیلم نازک روی یک جسم جامد بی اثر پخش شده و نمونه پس از انتشار بین آن دو، از مرحله مایع خارج می‌گردد. حلال مورد استفاده برای اجسام مختلف جذب متفاوتی داشته، بنابراین در گاز حامل ترکیب‌ها به طور جداگانه از ستون خارج گردیده و پس از وارد شدن در دکتور ثبت می‌شوند. تشخیص اجزاء به دست آمده از روی زمان بازداری آن‌ها صورت می‌گیرد. به این ترتیب هر جسمی RT ثابتی دارد و با در دست داشتن استانداردهایی از اجزاء سازنده اسانس‌ها عملاً تشخیص داده می‌شود (هی و واترمن، ۱۳۷۹).

نتایج

بررسی‌های میکروسکوپی نشان می‌دهد که برگ گیاه *T. eriocalyx* دارای اپیدرم فوقانی و تحتانی است که در سطح اپیدرم تحتانی کرک‌هایی مشاهده می‌شود که کرک‌ها عمدتاً از نوع غیر ترش‌خی و نیزه‌ای شکل هستند و تنه کرک‌ها از چند سلول ساخته شده است. در زیر اپیدرم پارانشیم نردبانی و حفره‌ای مشاهده می‌شود در بخش رگبرگ میانی دسته‌جات چوب و آبکش مشاهده می‌شود (شکل، ۱).

هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷



شکل ۱- تصویر برگ *Thymus eriocalyx* با میکروسکوپ الکترونی SEM، Ngh: کرک غیر ترشحی، Gh: کرک ترشحی



بررسی ترکیبات شناخته شده در اسانس گونه *Thymus eriocalyx* در مرحله گل‌دهی

در بررسی‌های انجام شده و با توجه به زمان بازداری ترکیب‌ها، اندیس بازداری کوتاس، طیف جرمی و مقایسه‌ی این پارامترها با ترکیبات استاندارد، ۴۳ ترکیب در اسانس آن شناخته شده که مجموعاً ۹۸/۲۸ درصد کل اسانس را تشکیل می‌دهند. ترکیبات اصلی آن شامل Thymol (۴۲٪/۶۰)، Carvacrol (۳۲٪/۳۳)، Cymol (۴٪/۰۵)، Gamma-terpinene (۳٪) و Borneol (۲٪/۱۲) است (جدول ۱). شکل ۷ طیف کروماتوگرام گازی اسانس اندام هوایی *Thymus lancifolious* در مرحله گل‌دهی را نشان می‌دهد.

جدول ۱- مواد شناسایی شده اسانس گونه *Thymus eriocalyx* در مرحله گل‌دهی

ردیف	نام ترکیب	اندیس کوتاس	درصد
۱	Alpha-Thujene	۹۱۶	۰/۳۹
۲	Alpha-Pinene	۹۲۶	۱/۵۹
۳	Comphene	۹۶۱	۰/۶۹
۴	Sabinene	۹۷۰	۰/۰۲
۵	Beta-Pinene	۹۶۷	۰/۲۴
۶	۳-□□□□□□□□	۹۸۰	۰/۱۰
۷	Beta-Myrcene	-	۰/۸۱
۸	۳-□□□□□□□□	۹۹۲	۰/۰۰۴
۹	Phellandrene	۱۰۰۰	۰/۱۳
۱۰	Delta-3-Carene	۱۰۰۶	۰/۰۵
۱۱	Alpha-Terpinene	۱۰۲۳	۰/۹۰
۱۲	Cymol	-	۴/۰۵
۱۳	۱،۸-□□□□□□□□	۱۰۰۹	۰/۸۰
۱۴	Limonene	۱۰۲۵	۰/۲۸
۱۵	Cis-Ocimene	۱۰۳۳	۰/۰۱
۱۶	Beta-Ocimene Y	۱۰۳۹	۰/۰۳
۱۷	Gamma-Terpinene	۱۰۳۶	۳/۰۰
۱۸	Cis-Sabinene hydrate	۱۰۶۹	۰/۱۱
۱۹	Alpha-Terpinolene	۱۰۸۹	۰/۲۲۱



هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

۰/۰۷۱	۱۱۴۴	Cis-beta-Terpineol	۲۰
۰/۳۷	۱۰۹۸	Linalool	۲۱
۰/۰۶	۱۰۶۴	Trans-Sabinene hydrate	۲۲
۰/۱۴	۹۶۱	Comphor	۲۳
۲/۱۲	۱۱۶۶	Borneol	۲۴
۱/۶۵	۱۱۸۷	۴- □□□□□□□□	۲۵
۰/۳۹	۱۱۴۴	Carvacrol methyl ether	۲۶
۴۲/۶۰	۱۲۶۷	Thymol	۲۷
۳۲/۳۳	۱۲۹۹	Carvacrol	۲۸
۰/۳۹	۱۲۵۲	Piperitone	۲۹
۰/۰۱	۱۳۶۸	Ylangene	۳۰
۰/۰۴	۱۳۷۲	Alpha-Copaene	۳۱
۰/۱۲	۱۳۸۲	Beta-Borbonene	۳۲
۰/۰۲	۱۳۵۱	Methyleugenol	۳۳
۱/۷۲	۱۴۱۴	Trans-Caryophyllene	۳۴
۰/۰۵	۱۴۱۴	Alpha-Caryophyllene	۳۵
۰/۰۴	۱۴۹۱	Valencene	۳۶
۰/۰۴	۱۴۷۹	Germacrene D	۳۷
۰/۱۷	۱۴۰۶	Alpha-Gurjunene	۳۸
۰/۳۹	۱۵۱۱	Beta-Bisabolene	۳۹
۰/۲۰	۱۵۲۶	Delta-Cadinene	۴۰
۰/۸۲	۱۵۱۷	Cis-alpha-Bisabolene	۴۱
۰/۴۱	۱۵۸۹	Spathulenol	۴۲
۰/۵۲	۵۹۶	Caryophyllene oxide	۴۳

تفسیر نتایج حاصل از بررسی‌های آناتومیکی گونه مورد مطالعه

در بررسی ساقه گونه مورد نظر، در سطح خارجی اپیدرم، لایه‌ی کوتیکول حاوی کوتین مشاهده شد؛ با توجه به ارتفاع و کوهستانی بودن محل رویش وجود لایه کوتیکول را می‌توان عاملی جهت جلوگیری از ورود گرما به داخل بافت‌های زیرین و خروج آب از گیاه دانست؛ بافت کلانشیم موجود در زوایای ساقه چهارگوش این گونه باعث استحکام ساقه شده تا بتواند حالت طبیعی در افراستگی خود را حفظ کند؛ ساختار و تراکم کرک‌ها در قسمت‌های مختلف برگ کاملاً متفاوت بوده این مسئله بیان‌کننده این است که کرک‌ها در مراحل مختلف نمو یک برگ پدید می‌آیند. کرک‌های ترشحي همزمان با رشد کامل و بزرگ شدن برگ حاصل شده و از اسانس انباشته می‌شوند (هی، ۱۳۷۹).

در یک مطالعه که توسط گرسباهش در سال ۲۰۰۲ بر روی گیاه *Prostanthera ovalifolia* انجام شد؛ در سطح برگ این گیاه کرک‌های غده‌ای مشاهده شد؛ که کرک‌ها شامل سلول‌های پایه در اپیدرم، یک سلول ساقه با دیواره کوتینی شده و یک سر ۱۶ سلولی بودند که از نظر ساختار کرک‌های غده‌ای با مشاهدات این تحقیق مشابه است. در مطالعه‌ای که توسط باران و همکاران در



سال ۲۰۰۸ در کشور ترکیه بر روی گیاه *Salvia argentea* انجام شد؛ در سطح اپیدرم برگ این گیاه کرک‌های غده‌ای مشاهده شد که از نظر شکل ظاهری با نتایج این تحقیق هم‌سویی دارد.

تفسیر نتایج حاصل از بررسی ترکیبات اصلی شناخته شده در اسانس *Thymus eriocalyx*

در بررسی انجام شده توسط فکور و همکاران در سال ۱۳۸۶ بر روی اسانس گیاه *T. eriocalyx* مشخص شد که ترکیبات شاخص این گیاه تیمول ۶۳/۸ درصد، بتاکاریوفیلین ۱۳/۳ درصد و سیس ساینین هیدروکساید ۸/۱ درصد می‌باشند از مقایسه ترکیبات فوق با ترکیبات اصلی شناسایی شده در اسانس گونه مورد مطالعه در این تحقیق مشخص شد که ترکیب تیمول با درصد بیشتر و ترکیب سیس ساینین هیدروکساید مشابه ترکیبات اصلی گونه مورد مطالعه می‌باشد. در مطالعه‌ای که توسط صفایی قمی و همکاران در سال ۲۰۰۹ بر روی اسانس گیاه *T. carmanicus* انجام گرفت؛ ترکیبات شاخص این گیاه کارواکرول ۸۵/۹ درصد، تیمول ۳/۳ درصد، سیمن ۳/۲ درصد، گاماترینین ۱/۸ درصد و بورنئول ۱/۳ درصد بودند. نتایج به دست آمده در این تحقیق از نظر ترکیبات شاخص با نتایج مشاهدات کار انجام شده هم‌سویی دارد.

منابع

- امید بیگی، ر.، ۱۳۷۶. رهیافت‌های تولید و فرآوری گیاهان دارویی. انتشارات آستان قدس رضوی.
- حسینی بمرود، غ.، ظریف کتابی، ح.، باریاب، الف.، دشتی، م.، ۱۳۸۴. بررسی اکولوژی و پراکنش گیاه اسانس‌دار *Echinophora platyloba* در استان خراسان. مجموعه مقالات همایش ملی توسعه پایدار گیاهان دارویی، مشهد مقدس، ۷-۵ مرداد: ۷۷ ص.
- دوازده امامی، س.، مجنون حسینی، ن.، ۱۳۸۷. زراعت و تولید برخی گیاهان دارویی و ادویه‌ای. انتشارات دانشگاه تهران، ۲۴۱ ص.
- زرگری، ع.، ۱۳۷۵. گیاهان دارویی. انتشارات دانشگاه تهران، جلد اول، چاپ ششم.
- فکور، م.، علامه، ع.، رسولی، مظاهری، م.، ۱۳۸۶. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران ۲۳ (۲): ۲۶۹-۲۷۷.
- میرزا، م.، سفیدکن، ف.، ۱۳۷۸. اسانس‌های صنعتی. انتشارات وزارت جهاد سازندگی، جلد اول، چاپ اول.



کشفی بناب، ع.ر.، ۱۳۸۹. مزیت نسبی اقتصادی کشت و تجارت گیاهان دارویی در ایران و ارزش آن در بازارهای جهانی. بررسی‌های بازرگانی، ۸ (۴۴): ۶۷-۷۸.

هی، ر.، واترمن، پ.، ترجمه بقالیان، ک.، تقدی باری، ح.، ۱۳۷۹. گیاهان اسانس‌دار. انتشارات نشر اندرز، چاپ علامه طباطبائی. هی، ر.؛ ۱۳۷۹. گیاهان اسانس‌دار. ترجمه: بقالیان، ک.، انتشارات نشر اندرز تهران.

Adams, R.P., 2004. Identification Of Essential Oil Components By Gas. Chromatography/Quadrupole Mass Spectroscopy. Allured Publishing Corporation, Carol Stream, 456 p.

Baran, P., Ozdemir, C., Aktas, K., 2008. Morphological And Anatomical Properties Of *salvia argenteal*. Research journal of agriculture and biological sciences, 4 (6):725-733.

Bounatirou. Smiti, S., Miguel, M.G., Faleiro, L., Rejeb, M.N., Neffati. M., Costa, M.N., Figueiredo, A.C., Barroso, J.G., Pedro, L.G., 2006. Chemical Composition, Anti oxidant And Anti bacterial Activities Of The Essential Oils Isolated From Tunisian Thymus Capitatus Hoff. et Link, Food chemistry, 105 (2007): 146-155.

Buyisile, M., 2009, Morphological And Chemical Composition of The Essential Oil Of The Leaf Of *schistephium heptalobium*. African journal of biotechnology, 8 (8): 1509-1519.

Davies, N.W., 1990. Gas Chromatographic Retention Indices Of Monoterpenes And Sesquiterpenes On Methyl Silicon And Carbowax 20M Phases. Journal of chromatography, 503 (1): 1-24.

Gersbash, P.V., 2002. The Essential Oil Secretary Structures Of *prostanthera ovalfolia* (Lamiaceae) , Annals of Botany, 89: 255-260.

Karaman, S., Digrak, M., Ravid, U., Ilcim, A., 2000. Antibacterial And Antifungal Activity Of The Essential Oil Of *Thymus revolutus* Celak From Turkey. Journal of Ethnopharmacology, 76 (2001) 183-188.

Rota, C., Antonio, H., Rosa, M.M., Jose, A.S., Maria, J.J., 2008. Antimicrobial Activity And Chemical Composition Of *Thymus Vulgaris*, *Thymus Zygis* And *Thymus hymalis* Essential Oils. Food control 19, 681-687.



Mehment Emin Duru, 2004. The Constituents of Essential Oil And Invitro Antimicrobial Activity Of *micromeria cilica* From Turkey. Food chemistry, volum 75: 459-463

Miguel, G., Simoes, M., Figueiredo, A.C., Barroso, J.G., Pedro, L.G., Carvalho, L., 2004. Composition And Antioxidant Activities Of The Essential Oils Of *Thymus mastichina*. Food chemistry 86: 183-188.

Nejad Ebrahimi, S., Hadian, J., Mir Jalili, M.H., Sonboli, A., Yousefzadi, M., 2008. Essential Oil Composition And Antibacterial Activity Of *Thymus caramanicus* At Different Phonological Stages. Food chemistry 110: 927-931.

Nickavar, B., Mojab, F., Dolat-Abadi, R., 2005. Analysis Of The Essential Oils Of Two *Thymus species* from Iran. Food chemistry, 90: 609-611.

Safaei-ghomi, j., ebrahimabadi, h., Djafari-Bidgoli, A., Batooli, Z., 2009. Gc/ms Analysis And Invitro Antioxidant Activity Of Essential Oil And Methanol Extracts Of *Thymus caramanicus* Jalas And Its Main Constituent Carvacrol, Food chemistry 115: 1524-1528.