بررسی تغییرات کیفی و کمی اسانس
Thymus pubescens Boiss. et Kotschy ex Celark
در چند نقطه رویشی دره لار

فاطمه عسگری[1]، فاطمه سفیدکن[2] و محمد باقر رضایی[3]

چکیده

جنس آویشن *(Thymus)* در نقاط مختلف ایران ١٤ گونه دارد (جمزاد، ١٣٧٣). یکی از گونه‌هایی که پراکندگی وسیعی در شمال و غرب کشور دارد *Thymus pubescens* است (مظفریان، ١٣٧٣). معرفی این گونه به‌عنوان گیاهی دارویی و معطر، شناخت ترکیبهای موجود در اسانس آن، مقایسه مقدار و درصد ترکیبهای تشکیل‌دهنده اسانس در نقاط مختلف، در دو مرحله قبل از گلدهی و گلدهی کامل از اهداف اصلی این طرح است. به علاوه، معرفی این گونه به‌عنوان گیاهی معطر در جهت تولید اسانس از آن در سطح نیمه‌صنعتی، از اهداف فرعی این طرح به‌شمار می‌رود.

نمونه‌های گیاهی از سه نقطه رویشی در دره لار (شرق استان تهران) و در دو مرحله قبل از گلدهی (اواسط اردیبهشت) و گلدهی (اواسط تیرماه) جمع‌آوری شدند. از اندامهای هوایی خشک شده *T. pubescens* با روش تقطیر با بخار آب در دستگاههای شیشه‌ای به مدت ٤٥ دقیقه اسانس‌گیری بعمل آمد. اسانسها پس از آبگیری با کلرید کلسیم در شیشه‌های تیره رنگ و در یخچال نگهداری شدند.

مقدار اسانس در مرحله رویشی از ٠/٥٣٪ تا ٠/٩٣٪ و در مرحله گلدهی از ١/٢٣٪ تا ٢/٠٣٪ متغیر بود. در مجموع مقدار اسانس در مرحله رویشی کمتر از مرحله گلدهی

١- کارشناس ارشد مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

٢و ٣ - عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

بـود. در مـرحله قـبل از گـلدهی تفـاوت قـابل توجهـی در بازده اسانس نقاط مختلف مشاهده نشد، درحالی‌که این تفاوت در مرحله گلدهی معنی‌دار بود.

اسانسـها جهـت تجزیه و شناسایی به دستگاههای GC و GC/MS تزریق شدند. در مجمـوع ۲٦ تـرکیب (۹۸/۰٪ تـا ۹۹/۳٪) در مـرحله رویشـی و ۳۲تـرکیب (۹۷/۷٪ تـا ۹۸/۵٪) در مـرحله گلدهی شناسایی شدند. ۲٤ ترکیب در هر دو مرحله مشترک بودند. ترکیـبهای شـاخص در مـرحله قـبل از گلدهی کارواکرول[1] (۵۲/٦٪ تا ۷۷/۹٪)، تیمول[2] (۲/۷٪ تـا ۲۱/۸٪)، گاماترپیـنن[3] (۳/۳٪ تـا ۷/٤٪)، پاراسـیمن[4] (۲/۲٪ تـا ٤/٤٪) و بـتا کاریوفیـلن[5] (۱/۷٪ تـا ۲/۵٪) بودنـد. ترکیـبهای شـاخص مـرحله گـلدهی شـامل: کارواکـرول (۵٤/۷٪ تـا ٦۹/۲٪)، پاراسـیمن (٦/۷٪ تـا ۹/۷٪)، ۱و۸ سـینئول + لیمونن[6] (۱/۷٪ تا ۳/۲٪)، متیل کارواکرول[7] (۰/٦٪ تا ٦/٦٪) و بورنئول[8] (۱/۷٪ تا ۵/۱٪) بودند.

ترکیـــبهایی مانـــند تیمیـــل اســـتات[9]، گامـــامورولن[10]، ســـیگماکادینن[11]

---

[1] carvacrol

[2] thymol

[3] γ-terpinene

[4] p-cymene

[5] β-caryophyllene

[6] 1,8 cineol + limonen

[7] methyl carvacrol

[8] Borneol

[9] thymyl acetate

[10] γ-muurolene

[11] δ-cadinene

فقط در مرحله رویشی و آلفافلاندرن[1]، آلفاترپینئول[2]، ترپینن ٤-ال[3]، اسپاچونلول[4]، کامفور[5]، لینالول[6]، متیل تیمول[7]، تیموکینون[8] و تیمودی‌هیدروکینون[9] فقط در مرحله گلدهی وجود داشتند.

واژه‌های کلیدی: آویشن، اسانس، تیمول، کارواکرول، *Thymus pubescens*، Labiatae

مقدمه

آویشن در کشور ایران در طب سنتی مصرف دیرینه دارد. سرشاخه‌های این گیاه به‌صورت دم کرده جهت برطرف کردن دردهای مفاصل و معده، بخور آن جهت رفع سرماخوردگی، پودر آن به‌عنوان چاشنی و ضد نفخ و عرق آن مصرف سنتی دارد. اسانس آویشن از گل و برگهای گیاه استخراج شده دارای اثر ضد اسپاسم، ضد نفخ و ضدعفونی‌کننده قوی است. کارواکرول و تیمول از عمده‌ترین ترکیبهای اسانس انواع آویشن و منشا اصلی خواص آن به شمار می‌روند (رابینسون، ۱۳٦۳ و شریفی، ۱۳٦۸).

مشخصات گیاه‌شناسی گونه:

Thymus pubescens گونه‌ای آویشن کوهی از رده دولپه‌ایها[1]، زیر رده پیوسته

---

[1] α-phellandrene

[2] α-terpineol

[3] terpinene – 4- ol

[4] spathulenol

[5] camphore

[6] linalool

[7] methyl thymol

[8] thymoquinone

[9] thymodihydroquinone

گلبرگها[2] ، راسته لامینلز[3]، تیره نعناعیان[4] است. اغلب نیمه‌بوته‌ای کوتاه، تقریباً چمنی، با بن سخت و چوبی می‌باشد.

ساقه در پایه چوبی، پرشاخه، با شاخه‌هایی افتاده-خیزان، گاهی گسترده و خوابیده بسیار منشعب، با شاخه و شاخکهای عقیم و گلدار، به طول ۸-۲ سانتیمتر، خیزان یا ایستاده، برگدار، اغلب کرکدار، علفی یا در پایه چوبی، با مقطع چهارگوش است.

برگ تخم‌مرغی- سرنیزه‌ای یا بیضی، در قاعده کنجی و در راس نوک تیز، در شاخه‌های گلدار به ابعاد ۳-۲/۳×۹-۶ میلیمتر، ضخیم یا کم و بیش گوشتی، تقریباً کمی ناوی و محدب، یا در حاشیه تاشده، بدون کرک یا کرکینه پوش، غده‌ها بدون پایه، رگبرگهای کناری دو زوج در حاشیه درهم شده و در راس بهم آمده است.

گل صورتی یا بنفش یا کمی متمایل به سفید، اغلب مجتمع در گل آذین کپه مانند، براکته‌ها سبز و ارغوانی، با لوله‌های نیمه‌استوانه‌ای، لبه فوقانی دارای دندانه‌های برابر، دندانه‌های لب پایینی به طول ۱-۰/۷ میلیمتر، زیر، مژکدار، جام به طول ۶-۵ میلیمتر است. موسم گل آن اردیبهشت تا خرداد ماه است (کوشک‌آبادی، ۱۳۵۹).

انتشار جغرافیایی گونه *T. pubescens*:

شمال: کندوان، گسل دره در دره هراز، رودبار، کوهین نزدیک منجیل

آذربایجان: شلیل کوه نزدیک رزن، خمسه، بین زنجان و بیجار، کوه انگوران، تارم بین بیجار و دیواندره، ارتفاعات حمزه عرب در جنوب شرقی بیجار

غرب: بین همدان و زنجان- بخش مرکزی: فریدن

---

[1] Dicotyledones

[2] Gamopetales

[3] Laminales

[4] Labiatae, Lamiaceae

البرز: تهران، پلور، شهرستانک، رینه نزدیک لاریجان، بین شمشک و دیزین، آسمان ورک(شفیعی، ۱۳۷٦).

گونه‌های موجود در کوههای البرز و اطراف تهران:

گونه‌های آویشن موجود در این منطقه عبارتند از:

1- *T. daenensis* subsp. daenensis and *T. daenensis* subsp. lancifolia (Celak) Jalas
2- *T. fallax* Fisch. & C. A. Mey.
3- *T. kotschyanus* Boiss. & Hohen
4- *T. fedtschenkoi* Ronniger
5- *T. pubescens* Boiss & Kotschy ex Celak
6- *T. caucasicus* Wild. Ex Ronniger subsp. grossheimii (Ronniger) Jalas
7- *T. carmanicus* Jalas

علاوه بر گونه‌های فوق، گونه‌های چندی در این منطقه وجود دارند که هیبرید هستند و صفات حدواسط بین گونه‌ها را دارا می‌باشند (جمزاد، ۱۳۷۳).

با دقت در الگوی پراکندگی سرده *Thymus* در ایران درمی‌یابیم که بیشترین گسترش و پراکندگی گونه‌های آن در شمال و غرب ایران بوده و تعداد گونه‌ها به سمت جنوب و شرق کاهش می‌یابند. از نظر پراکندگی، بیشترین گسترش را گونه‌های *T. daenensis, T. fallax* و *T. pubescens* دارند. گونه‌های انحصاری ایران محدود بوده و شامل یک گونه *T. persicus* و یک زیرگونه *T. daenensis subsp. daenensis* می‌باشند (جمزاد، ۱۳۷۳).

گونه *T. pubescens* Boiss. & kotschys ex Celak گونه نسبتاً فراوانی با ساقه خمیده و برگهای نیزه‌ای-بیضوی است. تعدادی از نمونه‌هایی که *T. kotschyanus* نامگذاری شده بود، متعلق به این گونه می‌باشند (جمزاد، ۱۳۷۳).

تحقیقات انجام شده:

روستائیان و همکاران (۱۹۹۹) در مورد سه گونه از جنس *Thymus* و از جمله *T. pubescens*، تحقیقاتی انجام دادند. آنها نمونه‌ها را از منطقه امارلو در استان گیلان جمع‌آوری نموده و با روش تقطیر با آب اسانس‌گیری نمودند. بازده اسانس را۰/۳۰٪ و ترکیبهای مهم را، تیمول (۳۷/۹٪)، کارواکرول (۱٤/۲٪)، پاراسیمن (۱۳/۱٪)، گاماترپینن (۸/۷٪)، لینالول (٤/٤٪) و بورنئول (۳/۱٪) گزارش کردند (Rustaiyan و همکاران، ۲۰۰۰).

همچنین تحقیقاتی در مورد تعدادی از گونه‌های این سرده که در ایران وجود دارند صورت گرفته و مشابه این تحقیق در دیگر کشورهای جهان گزارش شده است که در ذیل به آنها اشاره می‌شود.

در مورد گونه آویشن کوهی *T. kotschyanus* که شباهت بسیاری با گونه موردنظر دارد. تحقیقاتی قابل توجه صورت گرفته که می‌توان به موارد زیر اشاره نمود.

رحیمی بیدگلی (۱۳۷۸) اسانس گیاه آویشن کوهی را با سه روش تقطیر (تقطیر با آب، آب و بخار آب) از اندامهای هوایی گیاه در سه مرحله رشد گیاه (قبل از گلدهی، اوایل گلدهی و گلدهی کامل) استخراج کرده و به‌وسیله دستگاههای GC و GC/MC تجزیه کیفی و کمی انجام داده است. وی نشان داده که بیشترین بازده در مرحله کامل و تقطیر با آب و کمترین بازده در مرحله قبل از گلدهی و تقطیر با بخار آب بدست آمده است. بازده اسانس‌گیری با توجه به روشهای مختلف تقطیر و مراحل رشد گیاه در محدوده ۱/۸٪-۰/۲۸٪ بدست آورد. همچنین عمده‌ترین اجزا روغن اسانسی کارواکرول (٦۱/۲٪-٤۰/۷٪)، تیمول (۲٦/۹٪-۷/۵٪)، گاماترپینن (۸/۲٪-۳/۷٪)، پاراسیمن (٦/۷٪-۳/۳٪) و بورنئول (٤/۵٪-۱/۳٪) بوده است (رحیمی بیدگلی، ۱۳۷۸).

سفیدکن و همکاران (۱۳۷۷) بر روی گونه آویشن کوهی *T. kotschyanus* که در سیراچال می‌روید تحقیق کرده و اسانس این گیاه را در مرحله گلدهی استخراج و با

کمک دستگاههای GC و GC/MS ۲۶ ترکیب در آن شناسایی کردند. ترکیبهای عمده کارواکرول (۴۱/۴٪)، تیمول (۱۹/۶٪)، گاماترپینن (۱۰/۳٪) و پاراسیمن (۵/۳٪) بودند.

سفیدکن و همکاران (۲۰۰۰) همچنین اسانس گونه *T. persicus* را در دو مرحله قبل از گلدهی و گلدهی با روش تقطیر با بخار آب استخراج کرده (بازده ۰/۲۶٪ مرحله قبل از گلدهی و ۰/۴۳٪ در مرحله گلدهی) و با کمک دستگاههای GC و GC/MS ۲۵ ترکیب در آن شناسایی کرده است. ترکیبهای عمده در مرحله قبل از گلدهی و گلدهی به ترتیب عبارت است از: کارواکرول (۳۹/۰٪ و ۲۷/۱٪)، نرول (۱۵/۷٪ و ۹/۴٪)، پاراسیمن (۷/۵٪ و ۱۰/۲٪)، تیمول (۶/۵٪ و ۱۱/۹٪)، گاماترپینن (۶/۱٪ و ۶/۵٪) و ژرانیل استات (۵/۳٪ و ۵/۳٪) بودند.

گونه *T. carnasus* توسط سفیدکن و همکاران (۱۳۷۸) بررسی شد. اسانس اندامهای هوایی این گیاه با روش تقطیر با بخار آب استخراج (بازده ۰/۶۶٪ در مرحله قبل از گلدهی و ۰/۸۶٪ در مرحله گلدهی) و با کمک دستگاههای GC و GC/MS ۳۱ ترکیب در آن شناسایی شد. درصد ترکیبهای عمده در مرحله قبل از گلدهی و گلدهی به ترتیب عبارت است از: تیمول (۲۷/۲٪ و ۳۶/۱٪)، پاراسیمن (۲۶/۲٪ و ۲۱/۳٪)، گاماترپینن (۱۹/۶٪ و ۱۹/۱٪)، بتا-کاریوفیلن (۲/۵٪ و ۲/۸٪) و کارواکرول (۲/۲٪ و ۲/۵٪) بودند.

میرزا و همکاران (۱۳۷۸) با روش تقطیر با بخار آب اسانس گونه *T. fetschenkoi* را با بازده ۱٪ استخراج کرده، شناسایی ۲۹ ترکیب شیمیایی بوسیله GC/MS نشان داد که ترکیب‌های عمده شامل آلفاترپینیل استات (۶۶٪)، بتاکاریوفیلن (۴۴٪)، ترانس اسیمن (۵٪)، تیمول (۳٪) و بورنیل استات (۲٪) است.

Baser و همکاران (۱۹۹۶) اسانس ۴ کموتیپ *T. zygiodes* Griseb. Var. lycanicus را بررسی نمودند. آنها ترکیبهای اسانس ۷ نمونه از *T. zygiodes* را از ۴ منطقه رویشی مختلف در ترکیه با GC/MS شناسایی کردند. چهار کموتیپ مشخص

تشخیص داده شد. ترکیبهای عمده عبارت بودند از: ژرانیول (٦٨/٥٥٪)، کارواکرول (٤٨/١٤٪)، آلفا ترپینیل استات (٣٦/١٨٪) و تیمول (٤١/٧٥٪-٥٧/١٨٪).

Ermin و همکاران (١٩٩٧) اسانس دو کموتیپ *T. leucostomus var. leucostomus* که یک گیاه بومی ترکیه است را با روش تقطیر با آب استخراج و ترکیبهای آن را توسط دستگاه GC/MS شناسایی کردند. یک کموتیپ دارای کارواکرول (٢١/٥٩٪)، پاراسیمن (١٧/٨٠٪) و تیمول (١٤/١٠٪) و کموتیپ دیگر واجد آلفاترپینیل استات (٢٣/٨٠٪)، بورنئول (١٢/٨٥٪)، لینالول (١٣/٦٧٪) و تیمول (١١/٣١٪) بودند.

مواد و روشها:

منطقه مورد بررسی

آبخیز سد لار بین عرض جغرافیایی ″٣٦،′٤،°٣٥ و ″٣٥،′ ٤٨، °٤٠ و طول جغرافیایی ′٣٢، °٥١ و ′٤، °٥٢ واقع گردیده است. این حوضه مرتفع‌ترین آبخیز ایران بوه (حداقل ارتفاع ٢٤٠٠ متر در محل احداث سد و حداکثر ٥٦٧٠ متر در قله دماوند) و اوضاع طبیعی و اکولوژیکی خاص دارد. به‌علت کوهستانی بودن منطقه (با شیب زیاد) دسترسی به تمام نقاط حوضه به‌سهولت امکان‌پذیر نیست. توزیع مساحت آبخیز برحسب ارتفاع در جدول شماره ١ منعکس شده است.

قسمت بیشتر آب دریاچه سد لار توسط رودخانه اصلی لار و انشعابهای فرعی آن تامین می‌گردد. این رودخانه پس از عبور از دره لار در ناحیه پلور به رودخانه هراز پیوسته و سرانجام به دریای خزر می‌ریزد. حوضه آبخیز سد لار در شمال شرقی تهران و در دامنه‌های جنوبی البرز قرار گرفته است. به همین علت موقعیت آب و هوایی آن از البرز متاثر است.

جدول شماره ۱- توزیع مساحت برحسسب ارتفاع در حوضه آبخیز لار

طبقات ارتفاع	مساحت واحد (هکتار)	درصد واحد	مساحت تجمعی(هکتار)	درصد تجمعی
۲٤۰۰ تا ۳۰۰۰ متر	۳۰۸٤۰	٤۲	۳۰۸٤۰	٤۲
۳۰۰۰ تا ۳۵۰۰ متر	۲۸۳۸۰	۳۹	۵۹۲۲۰	۸۱
بیش از ۳۵۰۰ متر	۱۳۷۸۰	۱۹	۷۳۰۰۰	۱۰۰

به‌طورکلی بارندگی تا ارتفاع ۳۰۰۰ متر در دامنه‌های شمالی ۳۷۰ میلیمتر و در دامنه‌های جنوبی این مقدار ۲۰۰ میلیمتر است.

به اعتبار فرمول توزیع منطقه‌ای بارندگی و کاربرد آن در اقلیم‌شناسی منطقه آبخیز سد لار که در فاصله °۳۵ تا °۳٦ عرض شمالی قرار دارد در مقیاس جهانی به نحو عمده جز منطقه خشک و نیمه‌خشک محسوب می‌گردد. این منطقه دارای آب و هوای ناحیه کوهستانی سرد با زمستانهای طولانی، فصل یخبندان زیاد و تابستانهای خنک و مرطوب است . مطابق آمارهای هواشناسی گرمترین ماه سال تیرماه با متوسط درجه حرارت°C ۱۸/۱۷ و سردترین ماه سال دی ماه با متوسط درجه حرارت °C ۵/٤۵- می‌باشد. حداقل درجه حرارت °C ٤۰- در دی‌ماه و حداکثر درجه حرارت °C ٤۲ می‌باشد.

واحد اراضی کوهستانها با خاک بسیار کم عمق تا کم عمق و در بعضی قسمتها نیمه عمیق همراه مقدار بسیار زیاد سنگریزه و آهکی است. میزان کربن آلی بین ۱/۱ تا ٦۳ درصد متغیر بوده و pH خاک از ٦/۸ تا ۷/۲ متغیر می‌باشد. قابلیت هدایت الکتریکی خاک بین ۰/۳۱ تا ۰/۵۱ میلی‌موز بر سانتیمتر متغیر می‌باشد (طرح جامع آب کشور).

جدول شماره ۲- آمار هواشناسی ٦ ماهه (اسفند ۱۳۷۷تا شهریور ۱۳۷۸) و آمار ۱۲ ساله (۱۳۷۵-۱۳٦۳) ایستگاه آبعلی

اسفند ۱۳۷۷-شهریور ۱۳۷۸	درجه حرارت			بارندگی	۱۳٦۳-۱۳۷۵	درجه حرارت			بارندگی
	حداکثر	حداقل	میانگین			حداکثر	حداقل	میانگین	
۱۱دی – ۱۱بهمن (ژانویه)					۱۱ دی – ۱۱ بهمن (ژانویه)				
۱۲ بهمن – ۱۰ اسفند (فوریه)					۱۲ بهمن – ۱۰ اسفند (فوریه)				
۱۱ اسفند – ۱۲ فروردین (مارس)	۱۲/۸	-۱۰/۵	۱/۹۷	۷۵	۱۱ اسفند – ۱۲ فروردین (مارس)	۱۲/۰	-۱۸/۵	-۰/۲	۱۱٤/۷
۱۲ فروردین – ۱۱ اردیبهشت (آوریل)	۱۷/۲	-۲/۲	۸/۸	۳۱/۲	۱۲ فروردین – ۱۱ اردیبهشت (آوریل)	۱۹/٦	-۸/٦	٦۸	٦۱/٤
۱۲ اردیبهشت – ۱۱ خرداد (می)	۲۵/٤	۱/٤	۱۵/۷٤	۵/٦	۱۲ اردیبهشت – ۱۱ خرداد (می)	۲٤/٦	-۱/۰	۱۲/۰	٤۷/۱
۱۲ خرداد – ۱۰ تیر (ژوئن)	۲۷/۸	۱۰/۰	۲۱/٦	۰/۲	۱۲ خرداد –۱۰ تیر (ژوئن)	۲۹/٦	۵/۰	۱۷/٤	۱۲/۲
۱۱ تیر – ۱۰ مرداد (ژولای)	۳۰/٤	٦/۰	۲۱/۰	٤۰/۵	۱۱ تیر- ۱۰ مرداد (ژولای)	۲۱/٤	۷/٤	۲۰/۷	۹/۳
۱۱ مرداد – ۱۰ شهریور (اگوست)	۲۸/۲	۱۱/۰	۲۲/۷	۰/۱	۱۱ مرداد – ۱۰ شهریور (اگوست)	۳۰/۰	۷/۵	۲۰/۱	۱۰/۳
۱۱ شهریور – ۹ مهر (سپتامبر)					۱۱ شهریور – ۹ مهر (سپتامبر)				
۱۰ مهر – ۱۰ آبان (اکتبر)					۱۰ مهر – ۱۰ آبان (اکتبر)				
۱۱ آبان – ۱۰ آذر (نوامبر)					۱۱ آبان – ۱۰ آذر (نوامبر)				
۱۱ آذر – ۱۱ دی (دسامبر)					۱۱ آذر – ۱۱ دی (دسامبر)				
جمع				۱۵۲/٦					۲۵۵/۰

واحد اراضی تپه‌ها با خاکهای کم عمق تا نیمه عمیق متشکل از سنگهای کنگلومرای نسبتاً متحجر و خاکسترهای آتشفشانی با بافت متوسط تا سنگین است. واحد اراضی فلاتها و تراسهای فوقانی با تشکیلات پلیستوسن قدیمی و سنگهای رودخانه‌ای مدور و کنگلومرای نسبتاً متحجر با پوشش خاک کم عمق تا عمیق است. میزان کربن آلی ۱/۰۳ تا ۱۶ درصد متغیر بوده و pH ۷/۵ تا ۸، قابلیت هدایت الکتریکی خاک ۰/۶۲-۰/۷ میلی‌موز بر سانتیمتر متغیر است (طرح جامع آب کشور).

نزدیکترین ایستگاه هواشناسی به این منطقه ایستگاه آبعلی می‌باشد. آمار ۱۲ ساله (۱۳۷۵-۱۳۶۳) و همچنین آمار مربوط به ٦ ماهه اول سال ۱۳۷۸ در جدول شماره ۲ نشان داده شده است.

در این تحقیق از سه نقطه رویشی[1] در دره لار با ویژگیهای زیر جمع‌آوری بعمل آمده است:

محلی که با کد L_1 مشخص شده، بعد از روستای آبعلی، ارتفاع ۲٤۰۰ متر، شیب جنوبی، درصد شیب °٤٥ - °٤۰ و نوع خاک آن بیشتر رسی می‌باشد.

محلی که با کد L_2 مشخص شده، کنار ایستگاه آب و هواشناسی، ارتفاع ۲۲۰۰ متر، شیب شرقی، درصد شیب °۱۰ و نوع خاک آن بیشتر شنی و رسی و هوموسی می‌باشد.

محلی که با کد L_3 مشخص شده، روبروی سد لار، به ارتفاع ۲٦۰۰ متر، شیب شرقی، درصد شیب °۲۰ و نوع خاک آن بیشتر شنی رسی می‌باشد.

منابع گیاهی مورد استفاده:

منابع گیاهی استفاده شده در این طرح شامل اندامهای هوایی گیاه *T. pubescens* بودند که در دو مرحله قبل از گلدهی (تصویر شماره ۱) و گلدهی (تصویر شماره ۲) از

---

[1] - Locality

نقـاط مختـلف دره لار در شـرق اسـتان تهـران بـه مـنظور استخراج و شناسایی اسانس جمـع‌آوری گـردیدند. لازم بـه ذکـر اسـت که همراه هر جمع‌آوری، نمونه‌ای نیز جهت شناسایی و صحت گونه برداشت شده و به بخش گیاهشناسی ارسال شد.

تصویر شماره ۱- گیاه *Thymus pubescens* در مرحله قبل از گلدهی

پـس از انـتقال نمونـه‌هـا بـه آزمایشـگاه عمـلیات آمـاده‌سـازی، شـامل جـدا کردن خاروخاشـاک، پـاک کردن گیاه و خرد کردن آن انجام شده و روشهای آزمایشگاهی در مـورد آنـان اعمال شد. قبل از شروع اسانس‌گیری ابتدا گیاه در محیط آزمایشگاه خشک گردید. بعد درصد رطوبت آن جهت برآورد بازده اسانس محاسبه شد.

تصویر شماره ۲- گیاه ***Thymus pubescens*** در مرحله گلدهی

تهیه اسانس:

اسانس نمونه‌ها با توجه به نوع گیاه و اندام مورد نظر با روش تقطیر با بخار آب[1] بدست آمد. بعد از گذشت ٤٥ دقیقه اسانس استخراج شده و سپس وزن دقیق اسانس بدست آمد با درنظر گرفتن درصد رطوبت گیاه، بازده اسانس برحسب وزن خشک W/W محاسبه شد. اسانس حاصل جهت تزریق به دستگاههای گاز کروماتوگرافی در یخچال در دمای ٤°C نگهداری گردید.

[1] Steam distillation

شناسایی ترکیبهای اسانس:

برای شناسایی ترکیبهای اسانس از دستگاههای گاز کروماتوگرافی GC و گاز کروماتوگرافی متصل به طیف‌سنج جرمی GC/MS استفاده شد. مشخصات این دستگاهها به قرار زیر بودند.

الف) مشخصات گاز کروماتوگرافی متصل به طیف‌سنج جرمی GC/MS:

کروماتوگراف گازی Varian-3400 متصل شده با طیف‌سنج جرمی، ستون DB-1 و غیرقطبی به طول ٦٠ متر، قطر داخلی ۲۵ میکرون و ضخامت لایه فاز ساکن برابر ۰/۲۵ میکرون است. دتکتوز ion trap، گاز حامل هلیم، سرعت جریان گاز حامل ۵۰ml/min و انرژی یونیزاسیون در طیف سنج جرمی معادل ۷۰ الکترون ولت بود. برنامه حرارتی ۲۲۰-٤٠ °C با سرعت ٤°C/min، دمای محفظه ۲۳۰ °C می‌باشد.

ب) مشخصات گاز کروماتوگرافی GC:

کروماتوگراف گازی مدل Shimadzu-9A مجهز به دتکتور F.I.D (یونیزاسیون شعله هیدروژن) و داده پرداز Chromatepac، ستون DB-1 و غیرقطبی است. گاز حامل هلیم، سرعت جریان گاز حامل ۲۲/۷cm/s، برنامه حرارتی ۲۲۰°C-۱۰۰ با سرعت ۲°C/min دمای محفظه تزریق ۲۳۰ °C می‌باشد.

نتایج:

در این طرح گیاه معطر *Thymus pubescens* Boiss. et kotschy et Celak از نظر کیفیت و کمیت اسانس مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌برداری از ۳ نقطه رویشی در منطقه دره لار در شرق استان تهران و در دو مرحله فنولوژیکی رویشی (قبل از گلدهی)

و گـلدهی صـورت گـرفت. نـتایج حاصل از استخراج، جداسازی و شناسایی ترکیبهای تشکیل‌دهنده اسانسها در جداول مربوط به گزارشهای ویژه هر اسانس آمده است.

بـازده اسـانس *T. pubescens* از نقـاط رویشی مختلف، در جدول شماره ۳ نشان داده شـده است. این بازده براساس وزن خشک محاسبه گردید. همان‌طور که در جدول مقایسـه کمـی مشخص است. مقدار اسانس در مرحله رویشی از ۰/۵۳٪ تا ۰/۹۳٪ و در مـرحله گـلدهی از ۱/۲۳٪ تـا ۲/۰۳٪ مـتغیر بـود. بـه‌طورکـلی مقدار اسانس در مرحله رویشـی کمـتر از مـرحله گلدهی بود. در مرحله قبل از گلدهی تفاوت قابل توجهی در بـازده اسـانس نقـاط مختـلف مشـاهده نشـد، در حالی‌که این تفاوت در مرحله گلدهی چشمگیر بود.

جدول شماره ۳- مقایسه کمی اسانس *T. pubescens* در سه نقطه رویشی مختلف دره لار در مراحل قبل از گلدهی و گلدهی

بازده اسانس / مرحله فنولوژیک	نمونه L_1	نمونه L_2	نمونه L_3
قبل از گلدهی	۰/۹۳	۰/۵۳	۰/٦٦
گلدهی	۱/۲۳	۱/۸۳	۲/۰۳

شناسـایی اجـزای تشـکیل‌دهنده اسانسها با مقایسه شاخص بازداری آنها با ترکیبهای اسـتاندارد و یـا بـا اطلاعـات موجـود در کتابخانه صورت گرفت. (Davis و همکاران، ۱۹۹۰ ، Shibamoto و همکـاران، ۱۹۸۷). بـا دقـت در جـداول مقایسـه کیفی اسانسها (جداول شماره ۷ و ۸) نتایج زیر بدست آمده است:

در مجموع ۲٦ ترکیب (۹۸/۰٪ تا ۹۹/۳٪) در مرحله رویشی و ۳۲ ترکیب (۹۷/۷٪ تا ۹۸/۵٪) در مرحله گلدهی شناسایی شدند. ۲٤ ترکیب در هر دو مرحله مشترک

بودند. ترکیبهایی مانند thymyl acetate, γ-muurolene و δ-cadinene فقط در مرحله رویشی و α-terpineol, terpinene-4-ol, spathulenol, camphor, phellandrene, linalool, methyl thymol, thymoquinone و thymodihydroquinone فقط در مرحله گلدهی وجود داشتند.

ترکیبهای شاخص مرحله قبل از گلدهی:

carvacrol (٪۵۲/٦ تـــا ٪۷۷/۹)، thymol (٪۲/۷ تـــا ٪۲۱/۸)، γ-terpinen (٪۳/۳ تـــا ٪۷/٤)، p-cymene(٪۲/۲ تا ٪٤/٤) و β-caryophyllene (٪۱/۷ تا ٪۲/۵) بودند.

ترکیبهای شاخص مرحله گلدهی:

carvacrol (٪۵٤/۷ تا ٪٦۹/۲)، p-cymene (٪٦/۷ تا ٪۹/۷)، 1,8 cineol+limonene (٪۱/۷ تا ٪۳/۲)، methyl carvacrol (٪۰/٦ تا ٪٦/٦) و Borneol (٪۱/۷ تا ٪۵/۱) بودند.

نتایج حاصل از بررسی اسانسها در مرحله قبل از گلدهی:

نمونـه‌هـای گیـاهی در اواسـط اردیبهشـت مـاه ۱۳۷۸ جمـع‌آوری گـردیدند. محل نمونـه‌بـرداری اسـانس L_1، دره لار، بعـد از آبعـلی و روبـروی تلـه کـابین و از ارتفـاع ۲٤۰۰-۲٤۵۰ مـتری و شـیب ٤۵٪ جنوبی بود. محل نمونه‌برداری اسانس L_2، دره لار، ۲ کیلومـتر بالاتـر از پلور، کنار ایستگاه آب و هواشناسی و از ارتفاع ۲۲۰۰-۲۲۵۰ متری و شـیب ۱۰٪ شـرقی بـود. محل نمونه‌برداری اسانس L_3، دره لار، روبروی سد لار و از ارتفـاع ۲٦۵۰-۲٦۰۰ متری و شیب ۲۰٪ شرقی بود. در جدول ٤ مراحل انجام کار بطور خلاصه آورده شده است.

جدول شماره ٤ - نتایج حاصل از استخراج اسانس *T. pubescens* در مرحله قبل از گلدهی

مناطق	تکرارها	مقدار گیاه (گرم)	زمان اسانس‌گیری (دقیقه)	درصد رطوبت	رنگ اسانس	مقدار اسانس (گرم)	بازده W/W
کد L_1	تکرار ۱	۱۰۰	۱٤۰	٥٤	زردکمرنگ	۰/٤٤	۰/۹٦
	تکرار ۲	٦٥	٤٥	٥/٥	زردرنگ	۰/۷۱	۱/۱٤
	تکرار ۳	۷۰	٥۳	٥/٥	زردرنگ	۰/٤٦	۰/۷۰
	میانگین						۰/۹۳
کد L_2	تکرار ۱	۱٥۰	٤٥	٥۸	زردکمرنگ	۰/۳۸	۰/٤۸
	تکرار ۲	۱۰۰	۳۰	۲٦	زردکمرنگ	۰/۳۹	۰/٥۳
	تکرار ۳	۸٥	٥۰	٥	زردکمرنگ	۰/٤٦	۰/٥۷
	میانگین						۰/٥۳
کد L_3	تکرار ۱	۱۰۰	٤۰	۳۸	زردپررنگ	۰/٤۰	۰/٦٤
	تکرار ۲	٦٥	٤۸	٥	زردپررنگ	۰/٤۱	۰/٦۸
	میانگین						۰/٦٦

ترکیبهای تشکیل‌دهنده اسانسها به همراه درصد و اعداد کواتس در جدول شماره ٥ آورده شده است. همچنین کروماتوگرامها در اشکال ۲ تا ٤ نشان داده شده‌اند.

جدول شماره ۵- ترکیبهای تشکیل‌دهنده اسانس *T. pubescens* از نقاط مختلف دره لار (قبل از گلدهی)

ردیف	نام ترکیب	درصد (کد L_3)	درصد (کد L_2)	درصد (کد L_1)	شاخص کواتس
۱	α -thujene	۰/۳۸	۰/٤۵	۰/۳٤	۹۲۲
۲	α -pinene	۰/٤۱	۰/٦۱	۰/۹۲	۹۳۰
۳	Camphene	۰/۱٤	۰/۳۷	۰/۳۳	۹٤۲
٤	Sabinene	۰/۱۳	۰/٦۷	—	۹٦۳
۵	β-Pinene	۰/۱۱	ناچیز	—	۹٦۹
٦	Myrcene	۱/۱۰	۱/۳۳	۰/۹۹	۹۸۱
۷	α-Terpinene	۱/۰۲	۱/۰۵	۰/۵٦	۱۰۰۹
۸	p-Cymene	۳/٤۹	٤/٤۰	۲/۱۸	۱۰۱٤
۹	1,8-Cineole+Limonene	۱/۰٤	۱/۸۵	۱/۸۰	۱۰۲۲
۱۰	γ-Terpinene	۷/۳۸	۷/۱۹	۳/۳۳	۱۰۵۱
۱۱	Trans-Sabinene hydrate	۰/۱۵	۰/۵۰	۱/۰٤	۱۰۵٦
۱۲	Cis-Sabinene hydrate	۰/۳۱	۰/٤	۰/۳۸	۱۰۷٦
۱۳	Borneol	۰/۸٦	۰/۳٦	۲/۰۷	۱۱۵۳
۱٤	Methyl carvacrol	۰/۲۵	۰/۳۹	۰/٦۰	۱۲۲۷
۱۵	Thymol	۲۱/۸٤	۱۳/۸۲	۲/٦٦	۱۲۷٦
۱٦	Carvarol	۵۲/۵۵	٦۰/٦۷	۷۷/۸۹	۱۲۹۰
۱۷	Thymyl acetate	۱/٤۹	۰/۸۰	۰/٤۷	۱۳٤۸
۱۸	β-Caryophyllene	۲/٤۹	۱/۸۷	۱/۷۰	۱٤۲٤
۱۹	γ-muurolene	—	—	۰/۲۳	۱٤٦۸
۲۰	Germacrane D	۰/٤۸	۰/۵٦	۰/۷٦	۱٤۷۸
۲۱	β-Bisabolene	۰/۱۷	ناچیز	—	۱۵۰۱
۲۲	γ-Cadinene	۰/۷۵	۰/۳۹	۰/۳٤	۱۵۰۸
۲۳	Germacrane B	۰/٤۷	۰/۳۱	۰/۳۰	۱۵۱۲
۲٤	δ-Cadinene	۰/۱۷	—	—	۱۵۲۰
۲۵	γ-Bisabolene	—	۱/۱۱	—	۱۵۳٤
۲٦	t-Cadinol	۰/۸۱	—	۰/۳٦	۱٦۳۲

در اسانس نمونه L_1، مرحله قبل از گلدهی ۲۱ ترکیب شناسایی شد که در مجموع ۹۹/۳٪ از حجم اسانس را تشکیل دادند. کارواکرول ۷۷/۹٪ بیشترین ترکیب بود. ترکیبهای شاخص بالای یک درصد عبارت بودند از:

carvacrol (٪۷۷/۹)	γ-terpinen (٪۳/۳)	thymol (٪۲/۷)
p-cymene (٪۲/۲)	borneol (٪۲/۱)	1,8 cineol+limonene (٪۱/۸)
trans sabinen hydrate (٪۱/۰)	myrcene (٪۱/۰)	β-caryophyllene (٪۱/۷)

در مرحله قبل از گلدهی در بین ۳ نمونه، بیشترین مقدار کارواکرول موجود در اسانس مربوط به این نمونه است. درعوض مقدار پاراسیمن و تیمول آن از همه نمونه‌ها کمتر است. مقدار گاماترپینن در آن نسبت به سایر نمونه‌ها کم است.

در اسانس نمونه L_2، در مرحله قبل از گلدهی ۲٤ ترکیب شناسایی شد که در مجموع ۹۹/۱٪ از حجم اسانس را تشکیل می‌دهند. کارواکرول با ٦۰/۷٪ بیشترین ترکیب بود. ترکیبهای شاخص بالای یک درصد عبارت بودند از:

carvacrol (٪٦۰/۷)	thymol (٪۱۳/۸)	γ-terpinen (٪۷/۲)
p-cymene (٪٤/٤)	β-caryophyllene (٪۱/۹)	1,8 cineol+limonene (٪۱/۹)
myrcene (٪۱/۳)	γ-bisabolene(٪۱/۱)	α-terpinen (٪۱/۱)

سه ترکیب متیل تیمول، بتاپینن و بتابیزابولن درحد ناچیز وجود داشت. این اسانس تنها نمونه‌ای است که در مرحله قبل از گلدهی فاقد تی-کادینول است.

در اسانس نمونه L_3، در مرحله قبل از گلدهی ۲٤ ترکیب شناسایی شد که در مجموع ۹۸/۰٪ از حجم اسانس را تشکیل می‌دادند. کارواکرول با ٥۲/٥٥٪ بیشترین ترکیب بود. ترکیبهای شاخص بالای یک درصد عبارت بودند از:

carvacrol (٪٥۲/٦)	thymol (٪۲۱/۸)	γ-terpinen (٪۷/٤)
p-cymene (٪۳/٥)	β-caryophyllene (٪۲/٥)	thymyl acetate (٪۱/٥)
myrcene (٪۱/۱)	1, 8- cineol + limonene (٪۱/۰)	α-terpinen (٪۱/۰)

تیمیل استات ترکیبی است که فقط در مرحله قبل از گلدهی یافت می‌شود، مقدار آن در اسانس این نمونه بیشترین است.

نتایج حاصل از بررسی اسانسها در مرحله گلدهی:

نمونه‌های گیاهی این مرحله در اواسط تیرماه ۱۳۷۸ جمع‌آوری گردیدند. محل نمونه‌برداری مطابق مرحله قبل از گلدهی بود. در جدول شماره ٦ مراحل انجام کار به‌طور خلاصه آوره شده است.

جدول شماره ٦- نتایج حاصل از استخراج اسانس *T. pubescens* در مرحله گلدهی

مناطق	تکرارها	مقدار گیاه (گرم)	زمان اسانس‌گیری (دقیقه)	درصد رطوبت	رنگ اسانس	مقدار اسانس (گرم)	بازده (W/W)
کد L_1	تکرار ۱	۸۰	٤۸	۸	قرمز نارنجی	۰/۹۰	۱/۲۳
	تکرار ۲	۸۰	٤۷	۸	قرمز نارنجی	۰/۹۰	۱/۲۳
	تکرار ۳	۷۸	٤٦	۸	قرمز نارنجی	۰/۸۹	۱/۲٤
	میانگین						۱/۲۳
کد L_2	تکرار ۱	۸۰	٤٦	۸	نارنجی	۱/۳٦	۱/۸٤
	تکرار ۲	۷۵	٤۸	۸	نارنجی	۱/۲۷	۱/۸۳
	میانگین						۱/۸۳
کد L_3	تکرار ۱	۸۰	٤۵	۷	قرمز پررنگ	۱/٤۵	۱/۹۵
	تکرار ۲	۸۰	٤۵	۷	قرمز پررنگ	۱/٦۰	۲/۱۵
	تکرار ۳	۸٤	٤۵	۷	قرمز پررنگ	۱/۵٦	۲/۰
	میانگین						۲/۰۳

ترکیبهای تشکیل‌دهنده اسانسها به همراه درصد و اعداد کواتس در جدول شماره ۸ آورده شده است. همچنین کروماتوگرامها در اشکال شماره ٤-٦ نشان داده شده‌اند.

در اسانس نمونه L_1، در مرحله گلدهی ۲٦ ترکیب شناسایی شد که در مجموع ۹۸/۰٪ از حجم اسانس را تشکیل می‌دادند. کارواکرول با ٦٤/۷۳٪ بیشترین ترکیب بود. ترکیبهای شاخص بالای یک درصد عبارت بودند از:

carvacrol (٪٦٤/٧)	p-cymene (٪٦/٧)	methyl carvacrol (٪٦/٦)
borneol (٪٢/٧)	α-pinene(٪٢/١)	trans sabinen hydrate(٪١/٧)
1,8cineol+limonene(٪١/٧)	thymol (٪١/٦)	thymoquinone(٪١/٣)
germacrene β (٪١/٣)		

در اسانس نمونه L_2، در مرحله گلدهی ۲۷ ترکیب شناسایی شد که در مجموع ۹۷/۷٪ از حجم اسانس را تشکیل می‌دادند. کارواکرول با ٥٤/٧٪ بیشترین ترکیب بود. ترکیبهای شاخص بالای یک درصد عبارت بودند از:

carvacrol (٪٥٤/٧)	p-cymene (٪٩/٧)	γ-terpinen (٪٥/٩)
1,8cineol (٪٣/٢)	trans sabinene hydrate (٪٢/٧)	myrcene (٪٢/٥)
α-pinene (٪٢/٤)	β-caryophyllene (٪٢/٢)	α-thujene (٪٢/٢)
borneol (٪١/٧)	thymodihydroquinone (٪١/٥)	camphene (٪١/٤)
sabinene (٪١/٢)	α-terpinene (٪١/١)	thymol (٪١/١)

در بین تمام نمونه‌ها در مرحله گلدهی، این نمونه واجد بیشترین مقدار مونوترپنهای سبک است. همچنین مقدار گاماترپینن آن در حد بیشترین، ولی حاوی مقدار کمی تیمول است. تنها ترکیبی است که در مرحله گلدهی حاوی مقدار کمی (٪٠/٢٥) آلفافلاندرن می‌باشد. دو ترکیب ترپینن ٤-ال و متیل تیمول درحد ناچیز وجود داشت.

در اسانس نمونه L_3، در مرحله گلدهی ۲۳ ترکیب شناسایی شد که در مجموع ۹۸/٥٪ از حجم اسانس را تشکیل می‌دادند. کارواکرول با ٦٩/٢٪ بیشترین ترکیب بود. ترکیبهای شاخص بالای یک درصد عبارت بودند از:

carvacrol (٪٦٩/٢)	p-cymene (٪٩/٠١)	borneol (٪٥/١)
β-caryophyllene (٪٢/٠)	γ-cadinene (٪١/٨)	1,8 cineol+limonene (٪١/٧)
thymol (٪١/٠)	α-pinene (٪١/١)	α-thujene (٪١/٠)
trans sabinene hydrate (٪١/٤)		

در میان سه نمونه مرحله گلدهی، این نمونه واجد بیشترین مقدار کارواکرول و کمترین مقدار تیمول است. مقدار گاماکادینن آن نیز در حد بیشترین است.

جدول شماره۷ - ترکیبهای تشکیل‌دهنده اسانس *T. pubescence* از نقاط مختلف دره لار در مرحله گلدهی

ردیف	نام ترکیب	درصد کد L_3	درصد کد L_2	درصد کد L_1	شاخص کواتس
۱	α- Thujene	۱/۰۸	۲/۲۰	۰/۵۸	۹۲۲
۲	α- Pinene	۱/۰۳	۲/٤۱	۲/۰۸	۹۳۰
۳	Camphene	۰/۸۷	۱/۳٦	۰/٦٦	۹٤۲
٤	Sabinene	۰/۵۵	۱/۱۸	۰/٤٦	۹٦۳
۵	β-Pinene	۰/۳۱	۰/٦٤	۰/۲۰	۹٦۹
٦	Myrcene	۰/۵۱	۲/۵۰	—	۹۸۱
۷	α-Phellandrene	—	۰/۲۵	—	۹۹۵
۸	α-Terpinene	۰/٦۰	۱/۰٦	۰/۱۷	۱۰۰۹
۹	p-Cymene	۸/۹۸	۹/۷۲	٦/٦۸	۱۰۱٤
۱۰	1,8-Cineole+limonene	۱/۷٤	۳/۲٤	۱/٦٦	۱۰۲۲
۱۱	γ-Terpinene	۰/۲۱	۵/۸۷	—	۱۰۵۱
۱۲	Trans-Sabinene hydrate	۱/۳۵	۲/۷٤	۱/٦۷	۱۰۵٦
۱۳	Cis-Sabinene hydrate	—	—	۰/۵٦	۱۰۷٦
۱٤	Linalool	۰/۵۱	۰/۷۸	—	۱۰۸٤
۱۵	Camphor	—	—	۰/۱۹	۱۱۱٦
۱٦	Borneol	۵/۰۹	۱/٦٦	۲/٦۹	۱۱۵۳
۱۷	Terpinene-4- ol	—	ناچیز	۰/۳۷	۱۱٦۸
۱۸	α-Terpineol	—	۰/۲۱	۰/٤۲	۱۲۱٦
۱۹	Methyl thymol	—	ناچیز	۰/۵۷	۱۲۲۱
۲۰	Thymoquinone	—	—	۱/۳۳	۱۲۲٤
۲۱	Methyl carvacrol	۰/۵٦	۰/۵۵	٦/٦۳	۱۲۲۷
۲۲	Thymol	۰/۹۸	۱/۰٦	۱/٦۱	۱۲۷٦
۲۳	Carvacrol	٦۹/۲۰	۵٤/٦٦	٦٤/۷۳	۱۲۹۰
۲٤	β-Caryophyllene	۲/۰۳	۲/۲۱	۰/۹٦	۱٤۲٤
۲۵	Germacrane D	۰/۱۹	۰/۳۰	۰/۷٤	۱٤۷۸
۲٦	β-Bisabolene	۰/۲۱	۰/۳٦	۰/٤۰	۱۵۰۱
۲۷	γ-Cadinene	۱/۷۸	۰/۳۸	۰/۱۰	۱۵۰۸
۲۸	Germacrane B	۰/۲۲	—	۱/۳۱	۱۵۱۲
۲۹	Thymodihydroquinone	—	۱/۵۰	—	۱۵۲۳
۳۰	γ-Bisabolene	۰/۲۵	۰/۳٦	—	۱۵۳٤
۳۱	Spathulenol	—	—	۰/۵۱	۱۵٦٦
۳۲	t-Cadinol	۰/۲٦	۰/۵۰	۰/۷۱	۱٦۳۲

بحث

در ایـن تحقیـق بـازده اسـانس در مـرحله رویشـی از ۰/۵۳٪ تا ۰/۹۳٪ و در مرحله گلدهی از ۱/۲۳٪ تا ۲/۰۲٪ متغیر بود. در حالی‌که روستائیان و همکاران بازده اسانس را بـدون مشخص کردن مرحله فنولوژیک ۰/۳۰٪ گزارش کردند . همچنین آنها ۲٤ ترکیب (۹۵/۹٪) شناسـایی کـردند کـه ۲۰ تـرکیب بـا ترکیـبهای شناسـایی شده در این تحقیق مشـترک بـود. ترکیـبهای مهـم را، تیمـول ۳۷/۹٪، کارواکرول ۱٤/۲٪، پاراسیمن ۱۳/۱٪، گاماترپینن ۸/۷٪، لینالول ٤/٤٪ و بورنئول ۳/۱٪ گزارش کردند (Rustaiyan و همکاران، ۲۰۰۰).

در تحقیـق حاضـر در مجموع ۲٦ ترکیب (۹۸/۰ تا ۹۹/۳٪) در مرحله رویشی و ۳۲ تـرکیب (۹۷/۷٪ تا ۹۸/۵٪) در مرحله گلدهی شناسایی شدند. درصد ترکیبهای شناسایی شده در تحقیق روستائیان تقریباً مشابه نمونه L_2 در مرحله گلدهی است.

بازده اسانس این گیاه در مقایسه با بازده اسانس چند گونه دیگر از این سرده نشان می‌دهد که اسانس *T. pubescens* از کمیت نسبتاً بالایی برخوردار است. به‌عنوان مثال: بازده اسانس گونه آویشن کوهی *T. kotschyanus* در مراحل مختلف رشد ۱/۸٪-۰/۲۸٪ (رحیمی بیدگلی، ۱۳۷۸)، گونه *T. persicus* ۰/۲٦٪ قبل از گلدهی و ۰/٤۳٪ در مرحله گلدهی (Rustaiyan و همکاران، ۲۰۰۰)، گونه *T. carnasus* ۰/٦٦٪ قبل از گلدهی و ۰/۸٦٪ در مرحله گلدهی (Sefidkon و همکاران، ۲۰۰۱)، گونه *T. fetschenkoi* ۱٪ (۱۷) می‌باشد (میرزا و همکاران، ۱۳۷۸).

از نظر درصد ترکیبهای عمده نیز این گونه با چند گونه دیگر در این سرده قابل مقایسه و به‌علت بالا بودن مجموع کارواکرول و تیمول (جدول شماره ۹) از کیفیت نسبتاً بالایی برخوردار است. به‌عنوان مثال درصد ترکیبهای عمده در گونه *T. kotschyanus* در مرحله قبل از گلدهی و گلدهی به‌ترتیب: کارواکرول

(٪۶۱/۲-٪۴۰/۷)، تیمول (٪۲۶/۹-٪۷/۵)، گاماترپینن (٪۸/۲-٪۳/۷)، پاراسیمن (٪۶/۷-٪۳/۳) و بورنئول (٪۴/۵-٪۱/۳) بوده است (رحیمی بیدگلی، ۱۳۷۸).

در گونه *T. persicus*: کارواکرول (٪۳۹/۰ و ٪۲۷/۱)، نرول (٪۱۵/۷ و ٪۹/۴)، پاراسیمن (٪۷/۵ . ٪۱۰/۲)، تیمول (٪۶/۵ و ٪۱۱/۹)، گاماترپینن (٪۶/۱ و ٪۶/۵) و ژرانیل استات (٪۵/۳ و ٪۵/۳) بودند (Sefidkon و همکاران، ۲۰۰۰).

گونه *T. carnasus* تیمول (٪۲۷/۲ و ٪۳۶/۱)، پاراسیمن (٪۲۶/۲ و ٪۲۱/۳)، گاماترپینن (٪۱۹/۶ و ٪۱۹/۱)، بتا-کاریوفیلن (٪۲/۵ و ٪۲/۸) و کارواکرول (٪۲/۲ و ٪۲/۵) بودند (Sefidkon و همکاران، ۲۰۰۱). *T. fetschenkoi* آلفاترپینیل استات (٪۰/۶۶)، بتاکاریوفیلن (٪۰/۴۴)، ترانس اسیمن (٪۵)، تیمول (٪۳) و بورنیل استات (٪۲) بود (میرزا و همکاران، ۱۳۷۸).

در گونه *T. zygioides* که بومی ترکیه است، ژرانیول (٪۶۸/۵۵)، کارواکرول (٪۴۸/۱۴)، آلفاترپینیل استات (٪۳۶/۱۸) و تیمول (٪۴۱/۷۵-٪۵۷/۱۸) یافت شد (Baser و همکاران، ۱۹۹۶). گونه *T. leucostomus* var. leucostomus نیز بومی ترکیه است دو کموتیپ دارد. یک کموتیپ دارای کارواکرول (٪۲۱/۵۹)، پاراسیمن (٪۱۷/۸۰) و تیمول (٪۱۴/۱۰) بود و کموتیپ دیگر واجد آلفاترپینیل استات (٪۲۳/۸۰)، بورنئول (٪۱۲/۸۵) لینالول (٪۱۳/۶۷) و تیمول (٪۱۱/۳۱) بودند (Ermino و همکاران، ۱۹۹۷). *T. subcollinus* بومی ترکیه، جرماکرن D (٪۳۱/۸۷) و بتاکاریوفیلن (٪۱۷/۵۶) بود (Baser و همکاران، ۱۹۹۷).

در نمونه‌های *T. pubescens* بررسی شده، ترکیبهای شاخص در مرحله قبل از گلدهی: carvacrol (٪۵۲/۵۵ تا ٪۷۷/۸۹)، thymol (٪۲/۶۶ تا ٪۲۱/۸۴)، γ-terpinen (٪۳/۳۳ تا ٪۷/۳۸)، p-cymene (٪۲/۱۸ تا ٪۴/۴۰) و β-caryophyllene (٪۱/۷۰ تا ٪۲/۴۹) بودند.

ترکیبهای شاخص مرحله گلدهی: carvacrol (٪۵٤/٦٦ تا ٪٦٩/۲۰)، p-cymene (٪٦/٦٨ تا ٪۹/۷۲)، 1,8cineol+limonene (٪۱/٦٦ تا ٪۳/۲٤)، methyl carvacrol (٪۰/۵۵ تا ٪٦/٦۳) و Borneol (٪۱/٦٦ تا ٪۵/۰۹) بودند.

تعداد ترکیبهای شناسایی شده در اسانس گیاهان جمع‌آوری شده از مناطق مختلف در مراحل قبل از گلدهی و گلدهی در جدول شماره ۸ آمده است. همان‌طور که در جدول فوق مشخص است تنوع یا تعداد ترکیبها در مرحله گلدهی بیش از مرحله رویشی است.

جدول شماره ۸- تعداد ترکیبهای شناسایی شده در اسانس نقاط مختلف دره لار

مراحل رشد	تعداد ترکیبها		
	کد L_1	کد L_2	کد L_3
قبل از گلدهی	۲۱	۲٤	۲٤
گلدهی	۲٦	۲۷	۲۳

با دقت در جدول مقایسه کیفی (جدول شماره ۹) درمی‌یابیم که:

دو ترکیب کارواکرول و تیمول در اکثر اسانسها بیشترین مقدار را در هر دو مرحله رویشی و گلدهی داشتند. درصد تیمول در مرحله رویشی به‌ترتیب در مناطق L_1 ، L_2 و L_3 برابر ٪۲/٦٦، ٪۱۳/۸۲ و ٪۲۱/۸٤ بود. در مرحله گلدهی به همان ترتیب تا حدود یک درصد ٪۱/٦۱، ٪۱/۰٦ و ٪۰/۹۸ کاهش نشان داد. درصد تیمول در نمونه‌های مختلف در مرحله رویشی تفاوت بسیاری را نشان می‌دهد.

درصد کارواکرول در مرحل رویشی به‌ترتیب در مناطق L_1، L_2 و L_3 برابر ٪۷۷/۸۹، ٪٦۰/٦۷ و ٪۵۲/۵۵ و در مرحله گلدهی ٪٦٤/۷۳، ٪۵٤/٦٦ و ٪٦۹/۲۰ بود. درصد

کارواکـرول در اسـانس نمونه‌های گیاهی جمع‌آوری شده در یک منطقه تفاوت بسیاری را نشان می‌دهد. ولی تغییرات کمتری را نسبت به مقدار تیمول نشان می‌دادند.

مقـدار پاراسیمن در مرحله قبل از گلدهی به‌ترتیب در مناطق مختلف مقادیر ۲/۱۸٪، ۴/۴۰٪ و ۳/۴۹٪ را دارا مـی‌باشـد و در مرحله گلدهی این مقادیر به ۶/۶۸٪ ، ۹/۷۲٪ و ۸/۹۸٪ افزایش می‌یابد. جالب اینکه کمترین مقدار در هر دو مرحله مربوط به نمونه L_1 بـود. مقـدار پاراسـیمن در مـرحله گـلدهی در اسانس تمام نمونه‌ها افزایش چشمگیری نشان داد (برخلاف گاماترپینن).

گاماترپیـنن نیـز در مـرحله قـبل از گلدهی در نمونه L_1 کمتر از دو نمونه دیگر بود (۳/۳۳٪، ۷/۱۹٪ و ۷/۳۸٪) و در مرحله گلدهی در تمام نمونه‌ها کاهش مشاهده می‌شود (۰٪، ۵/۸۷٪، ۰/۲۱٪).

گاماترپیـنن و پاراسـیمن پیـش مـاده‌هـای سنتز تیمول و کارواکرول هستند. به‌همین عـلت مجمـوع ایـن ترکیبها اهمیت دارد. در جدول شماره ۱۰ مجموع مقادیر آنها نشان داده شده است. با دقت در این جدول درمی‌یابیم که مجموع گاماترپینن و پاراسیمن در هـر دو مـرحله تغییر چندانی نمی‌کند، زیرا همان‌طور که دیدیم افزایش بسیار پاراسیمن در مـرحله گـلدهی کـاهش بسـیار گاماترپیـنن را جـبران می‌کند. ولی بازهم نمونه L_1 کمـترین مقـدار مجمـوع ایـن دو ترکیب را در هر دو مرحله داراست. مجموع تیمول و کارواکـرول در مرحله گلدهی کاهش نشان می‌دهد. مقدار مونوترپنهای سبک در اسانس مـناطق مختلف در یک مرحله فنولوژیک تفاوت چندانی را نشان نمی‌دهد. به‌طور استثنا مقـدار میرسـن در مـرحله گـلدهی در نمونـه L_2 به ۲/۵٪ می‌رسد که با دو نمونه دیگر تفـاوت زیادی دارد. مقدار بورنئول نیز در مرحله قبل از گلدهی در نمونه L_1 نسبت به دو نمونه دیگر بیشتر است (۲/۰۷٪ نسبت به ۰/۳۶٪ و ۰/۸۶٪).

در مـرحله گـلدهی افزایش قابل توجهی در مقدار آلفاتوجن و آلفاپینن مشاهده شد. تغییرات مقدار کامفن و سابینن در اسانسها تقریباً مشابه آلفاتوجن است.

میرسن در اسانس نمونه‌های مرحله قبل از گلدهی یافت شد، ولی در اسانس مرحله گلدهی در دو نمونه دیده شده و مقدار آن تنها در اسانس نمونه L_2 در مرحله گلدهی دوبرابر شد. آلفاترپینن در مرحله قبل از گلدهی در حدود یک درصد در اسانس تمام نمونه‌ها وجود دارد و در مرحله گلدهی مقدار آن نیز کاهش یافته است.

۱ و ۸ سینئول + لیمونن به علت نزدیک بودن قطبیت در یک ستون غیرقطبی مثل DB-1 به‌طور کامل از هم جدا نشده و به‌صورت یک پیک دوتایی در کروماتوگرام دیده می‌شوند. این دو ترکیب در اسانس تمام نمونه‌ها در هر دو مرحله یافت می‌شوند و مقدار آنها در مرحله گلدهی افزایش می‌یابد. مقدار ۱ و ۸ سینئول+ لیمونن در اسانس مرحله قبل از گلدهی۱/۰٤٪ تا ۱/۸۵٪ و در اسانس مرحله گلدهی از ۱/٦٦٪ تا ۳/۲٤٪ تغییر می‌کند.

سابینن هیدرات به‌صورت دو ایزومر سیس و ترانس در اسانسهای مورد بررسی یافت شد. ایزومر ترانس در تمام نمونه‌ها و درهر دو مرحله وجود داشت. مقدار آن در مرحله گلدهی افزایش قابل توجهی دارد. ایزومر سیس تنها در اسانس تعدادی نمونه با مقادیر جزیی یافت شد. لینالول فقط در مرحله گلدهی به مقدار جزیی وجود داشت.

بورنئول در اسانس تمام نمونه‌ها در هر دو مرحله دیده شد، ولی در مرحله گلدهی به‌خصوص در نمونه L_3 افزایش قابل توجهی (از ۰/۸٦٪ به ۵/۰۹٪) داشت. ترپینن-٤-ال و آلفا ترپینئول به مقدار بسیار جزیی فقط در مرحله گلدهی دیده شدند.

متیل تیمول و متیل کارواکرول از مشتقات تیمول و کارواکرول هستند. متیل کارواکرول در مرحله قبل از گلدهی به مقدار جزیی در اسانس گیاهان تمام نقاط و در مرحله گلدهی در نمونه L_1 مقدار آن به ٦/٦۳٪ می‌رسد و متیل تیمول و تیموکینون در مرحله گلدهی فقط در نمونه L_1 دیده شد. تیمیل استات فقط در مرحله قبل از گلدهی دیده شدند.

بتا-کاریوفیلن در اسانس گیاهان تمام مناطق و در هر دو مرحله دیده شد. مقدار آن، در مرحله قبل از گلدهی از ۱/۷۰٪ تا ۲/٤۹٪ و در مرحله گلدهی از ۰/۹٦٪ تا ۲/۲۱٪ تغییر کرد. در مجموع مقدار آن در مرحله گلدهی کاهش یافت.

جرماکرن دی و جرماکرن بی، در اسانس تمام نمونه‌ها در مرحله قبل از گلدهی و گلدهی به مقدار کم دیده شدند. حداکثر مقدار D ۰/۷٤٪ و مقدار B ۱/۳۱٪ بود.

کادینن با دو ایزومر γ و δ در این نمونه‌ها یافت شد. ایزومر گاما در اسانس گیاهان تمام مناطق و در هر دو مرحله یافت شد و حداکثر مقدار آن ۱/۷۸٪ در نمونه L_3 در مرحله گلدهی بود. ایزومر سیگما فقط در یک نمونه در مرحله قبل از گلدهی دیده شد.

جدول شماره ۹- مقایسه کیفی اسانس نقاط رویشی در مراحل قبل از گلدهی و گلدهی

ترکیبها	رویشگاه					
	مرحله قبل از گلدهی			مرحله گلدهی		
	L_1	L_2	L_3	L_1	L_2	L_3
α-thujene	۰/۳٤	۰/٤٥	۰/۳۸	۰/٥۸	۲/۲۰	۱/۰۸
α-Pinene	۰/۹۲	۰/٦۱	۰/٤۱	۲/۰۸	۲/٤۱	۱/۰۳
Camphene	۰/۳۳	۰/۳۷	۰/۱٤	۰/٦٦	۱/۳٦	۰/۸۷
Sabinene	—	۰/٦۷	۰/۱۳	۰/٤٦	۱/۱۸	۰/٥٥
β-Pinene	—	Tr	۰/۱۱	۰/۲۰	۰/٦٤	۰/۳۱
Myrcene	۰/۹۹	۱/۳۳	۱/۱۰	—	۲/٥۰	۰/٥۱
α-Phellandrene	—	—	—	—	۰/۲٥	—
α-Terpinene	۰/٥٦	۱/۰٥	۱/۰۲	۰/۱۷	۱/۰٦	۰/٦۰
p-Cymene	۲/۱۸	٤/٤۰	۳/٤۹	٦/٦۸	۹/۷۲	۸/۹۸
1,8-Cineol+Limonene	۱/۸۰	۱/۸٥	۱/۰٤	۱/٦٦	۳/۲٤	۱/۷٤
γ-Terpinene	۳/۳۳	۷/۱۹	۷/۳۸	—	٥/۸۷	۰/۲۱
Trans-Sabinene hydrat	۱/۰٤	۰/٥۰	۰/۱٥	۱/٦۷	۲/۷٤	۱/۳٥
Cis-Sabinene hydrate	۰/۳۸	۰/٤۰	۰/۳۱	۰/٥٦	—	—
Linalool	—	—	—	—	۰/۷۸	۰/٥۱
Camphor	—	—	—	۰/۱۹	—	—
Borneol	۲/۰۷	۰/۳٦	۰/۸٦	۲/٦۹	۱/٦٦	٥/۰۹
Terpinene-4-ol	—		—	۰/۳۷	Tr	—
α-Terpineol	—		—	۰/٤۲	۰/۲۱	—
Methyl thymol	—	Tr	—	۰/٥۷	Tr	—
Thymoquinone	—	—	—	۱/۳۳		
Methyl Carvacrol	۰/٦۰	۰/۳۹	۰/۲٥	٦/٦۳	۰/٥٥	۰/٥٦
Thymol	۲/٦٦	۱۳/۸۲	۲۱/۸٤	۱/٦۱	۱/۰٦	۰/۹۸
Carvacrol	۷۷/۸۹	٦۰/٥۷	٥۲/٥٥	٦٤/۷۳	٥٤/٦۰	٦۹/۲۰
Thymyl acetate	۰/٤۷	۰/۸۰	۱/٤۹			
β-Caryophyllene	۱/۷۰	۱/۸۷	۲/٤۹	۰/۹٦	۲/۲۱	۲/۰۳
γ-Muurolene	۰/۲۳	—	—	—	—	—
Germacrene D	۰/۷٦	۰/٥٦	۰/٤۸	۰/۷٤	۰۳۰	۰/۱۹
Germacrene β	۰/۳۰	۰/۳۱	۰/٤۷	۱/۳۱	—	۰/۲۲
β-Bisabolene	—	Tr	۰/۱۷	۰/٤۰	۰/۳٦	۰/۲۱
γ-Bisabolene	—	۱/۱۱	—	—	۰/۳٦	۰/۲٥
γ-Cadinene	۰/۳٤	۰/۳۹	۰/۷٥	۰/۱۰	۰/۳۸	۱/۷۸
δ-Cadinene	—	—	۰/۱۷	—	—	—

جدول شماره ۱۰ - تغییرات مقدار γ-terpinen, p-cymene, thymol و carvacrol در مرحله قبل از گلدهی و گلدهی

ترکیبها	مرحله قبل از گلدهی			مرحله گلدهی		
	L_1	L_2	L_3	L_1	L_2	L_3
thymodihydroquinone	–	–	–	–	۱/۵۰	–
Spathulenol	–	–	–	۰/۵۱	–	–
t-Cadinol	۰/۳٦	–	۰/۸۱	۰/۷۱	۰/۵۰	۰/۲٦
TOTAL	۹۹/۲۵	۹۹/۱۰	۹۸/۰۰	۹۸/۰۰	۹۷/۷۰	۹۸/۵۱
ρ- Cymene	۲/۱۸	٤/٤۰	۳/٤۹	٦/٦۸	۹/۷۲	۸/۹۸
γ-Terpinene	۳/۳۳	۷/۱۹	۷/۳۸	-	۵/۸۷	۰/۲۱
p-Cymene+γ-Terpinene	۵/۵۱	۱۱/۵۹	۱۰/۸۷	٦/٦۸	۱۵/۵۹	۹/۱۹
Thymol	۲/٦٦	۱۳/۸۲	۲۱/۸٤	۱/٦۱	۱/۰٦	۰/۹۸
Carvacrol	۷۷/۸۹	٦۰/٦۷	۵۲/۵۵	٦٤/۷۳	۵٤/٦٦	٦۹/۲۰
Thymol+Carvacrol	۸۰/۵۵	۷٤/٤۹	۷٤/۳۹	٦٦/۳٤	۵۵/۷۲	۷۰/۱۸

منابع

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

مظفریان، ولی‌ا.... ، ۱۳۷۳. فرهنگ نامهای گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ معاصر، تهران.

رابینسون،ترور، ۱۳٦۳. شیمی گیاهی. ترجمه محمد ایزددوست.

رحیمی بیدگلی، عباس، ۱۳۷۸. بررسی تاثیر مراحل مختلف رشد و روشهای اسانسگیری بر کمیت و کیفیت روغن اسانسی آویشن کوهی. تهران، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم.

شاهرخی، نوبهار، ۱۳۷۵. روشهای کنترل کیفی مواد اولیه داروهای گیاهی. مرکز انتشارات جهاد دانشگاهی شهید بهشتی.

شریفی، گلنوش، بهمن ماه ۱۳٦۸. بررسی تاکسونومی گیاه آویشن در ایران. دانشگاه شهید بهشتی.

شفیعی، عباس، طباطبایی، مجتبی و جاویدنیا، کتایون، ۱۳۷٦. چکیده مقالات اولین سمینار گیاهان دارویی و صنعتی. شیراز، انتشارات علمی و فرهنگی وزارت فرهنگ و آموزش عالی.

صالحی شانجانی، پروین، ۱۳۷۵. کشت بافت و بررسی اثر عوامل محیطی بر متابولیسم فرآورده‌های ثانوی و تغییرات کمی و کیفی پروتئینی، ایزوآنزیمی پراکسیداز و پلی‌فنل اکسیداز در ارس *Juniperus* spp. . دانشگاه تهران، دانشکده علوم.

طرح جامع آب کشور- حوزه آبریز شور کرج-جاجرود، شرکت مهندسین مشار جاماب وابسته به وزارت نیرو.

عبد، یحیی، دانش پژوه، حبیب‌اله. شیمی مواد طبیعی، جلد اول.

فرهنگ جغرافیایی تهران، ۱۳۷۰، انتشارات سازمان جغرافیایی وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح، ج ۳۸.

قهـرمان، احمـد، فـلور رنگی ایران. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، شماره انتشار ١١١٤.

کوشک آبادی، هوشنگ، ۱۳۵۹. شیمی دارویی (ترکیبات استروئید و ترپنها).

مـدن حقیقـی، جـواد. ١٣٧٦. چکیـده مقـالات اولیـن سمینار گیاهان دارویی و صنعتی. شیراز، انتشارات علمی و فرهنگی وزارت فرهنگ و آموزش عالی.

مـلکوتی، عـلی‌اکـبر، مـردادماه ۲۵۳۷. طرح جامع آبخیزداری سد لار، انتشارات سازمان جنگلها و مراتع کشور.

میـرزا، مهـدی، سـفیدکن، فاطمـه و احمدی، لطیفه، ۱۳۷۵. اسانسهای طبیعی (استخراج، شناسایی کمی و کیفی، کاربرد). انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.

میـرزا، مهدی، سفیدکن، فاطمه و احمدی، لطیفه، بهار ۱۳۷۸. کارآیی دو ستون DB-5 و DB-1 در شناسـایی ترکیبهای اسانس *Thymus fedschenkoi* Ronniger . پژوهش و سازندگی، شماره ٤٠، ٤١ و ٤٢.

Baser, K. H. C., Kirimer, N., Kurkcuoglu, M., (1996), "Essential oil from four chemotype of *Thymus zygioides* Griseb. Var. lycaonicus 19- (Celak) Ronniger."J.Essent. oil Res., 8(6), 615-618.

Baser, K. H. C., Ozek, T., kurkcuglu, M., (1997) "Composition of the Essential oil of *Thymus subcollinus* Klokov from Turkey . "J.Essent. oil Res., 9, 105-109

Ermin, N., Kurkuogla, M., Baser, K. H. C., (1997) "Essential oil of Thymus leocostomus Hausskn. Et Valen. Var. leucostomus", J. Essent. Oil Res., 9, 229-230

Davies, N. W. (1990) *Gas chromatographic retention indices of monoterpenes and sesquiterpenes on methyl silicone and Carbowax 20M phases,* J. Chromatogr., 503, 1-24.

Rosquinho, L. M. A., J (1965) Gas Chrom, 3(340).

Rustaiyan A., and et all, (2000) *Volatile Constituents of three Thymus species grown wild in Iran,* Planta Medica, 66, 197-198.

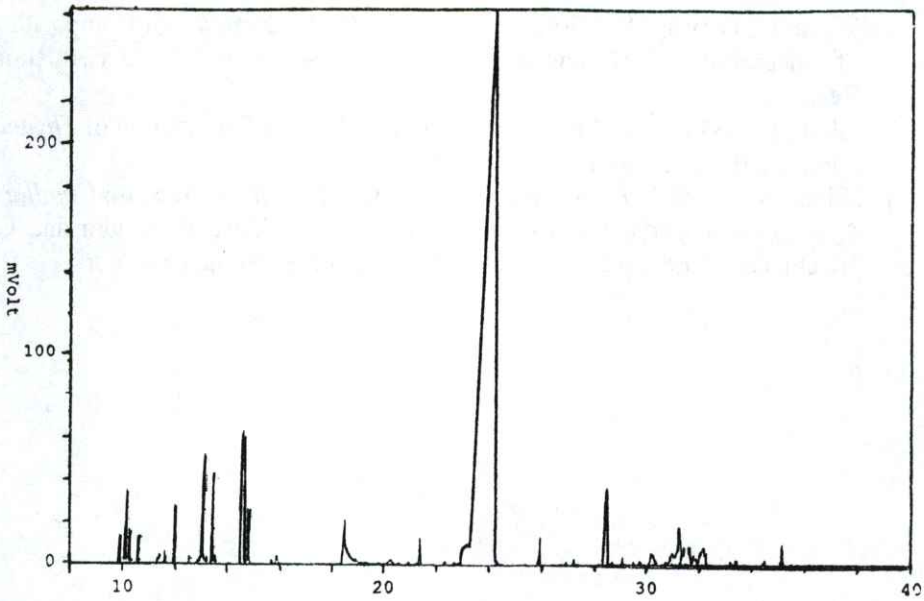
Scharatz, E., Wahling, T., (1965) Planta medica, 13, 218.

Sefidkon, F., Jamzad, Z., (1999) "Essential oil Composition of *Thymus kotschyanus* Boiss. And Hohen from Iran." ;J.Essential oil Res., 11:459-460 (Ju

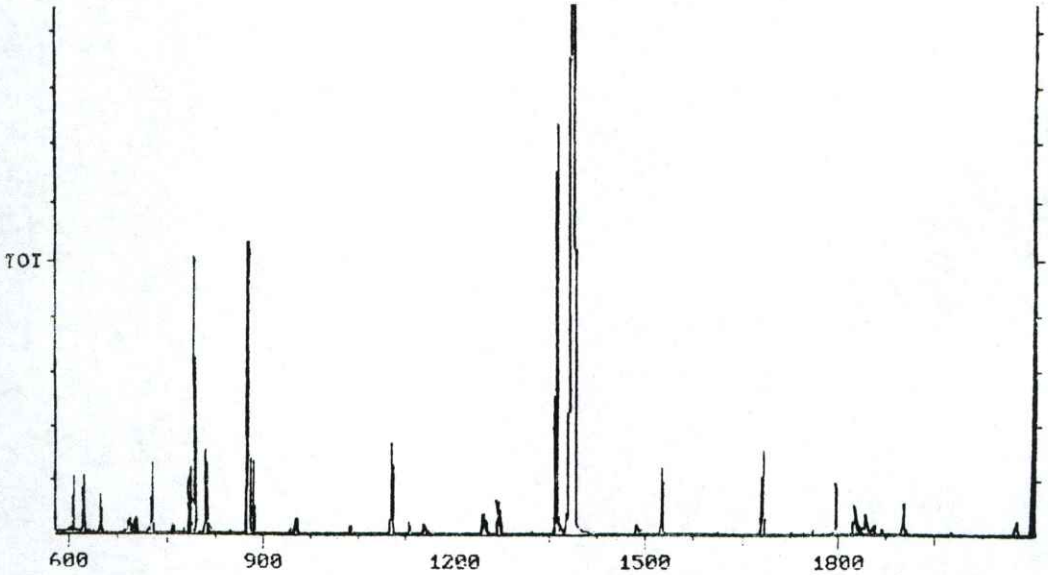
Sefidkon, F., Dabiri, M., Mirmostafa, S. A., (2000) "Essential oil Composition of *Thymus persicus* (Ronniger ex Rech. F.) Jalas from Iran." ; J.Essential oil Res., 12

Sefidkon, F., Askari, F., Mirmostafa, S. A., (2001) "The Essential oil of *Thymus carnasus* Boiss. From Iran." ; J.Essential oil Res., 12

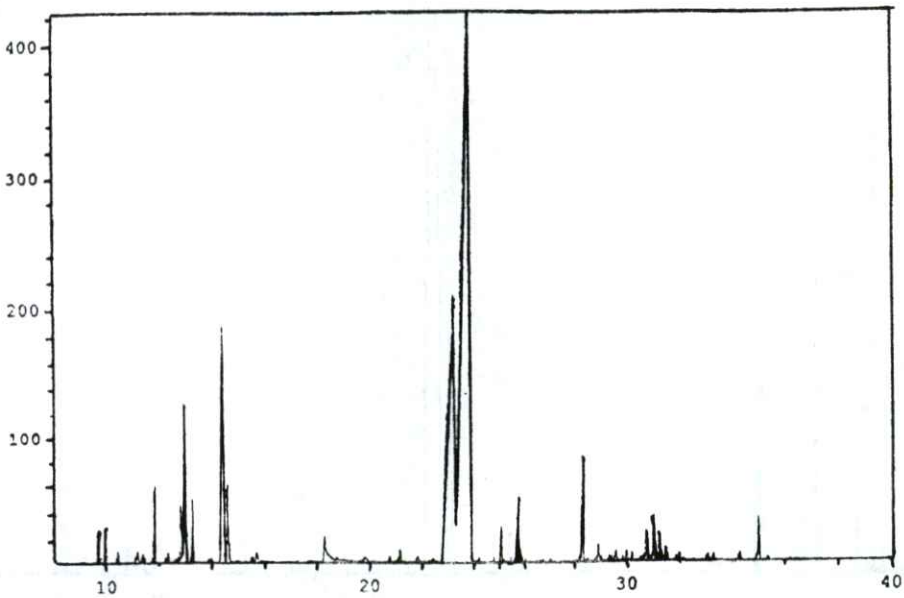
T. Shibaamoto, (1987) *Retention Indices in Essential Oil Analysis,* In: *Capillary Gas Chromatography in Essential Oil Analysis.* Edits., P. Sandra and C. Bicchi, Chapter 8, pp 259-274, Dr Alfred Huething Verlag, New York.



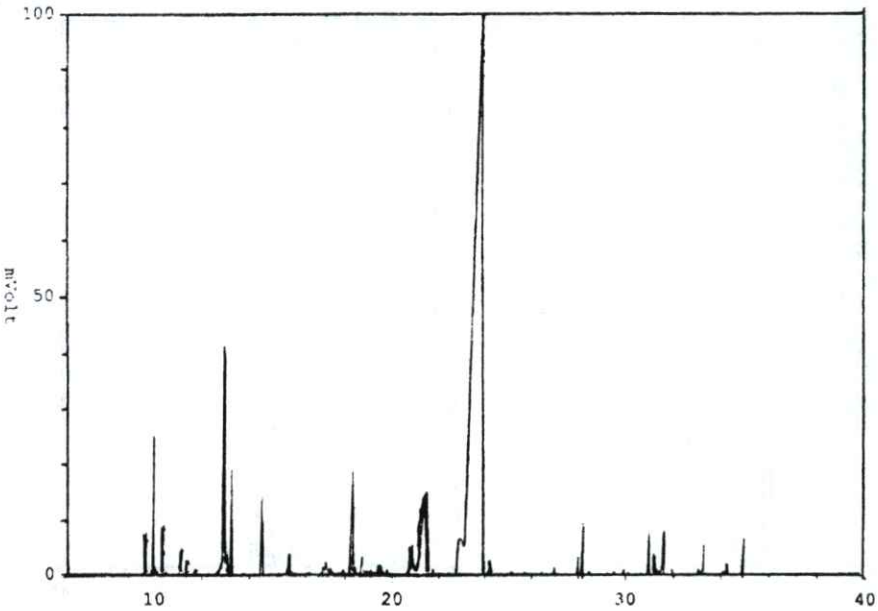
شکل شماره ۱- کروماتوگرام اسانس *T. pubescens* در مرحله قبل از گلدهی (کد L_1)



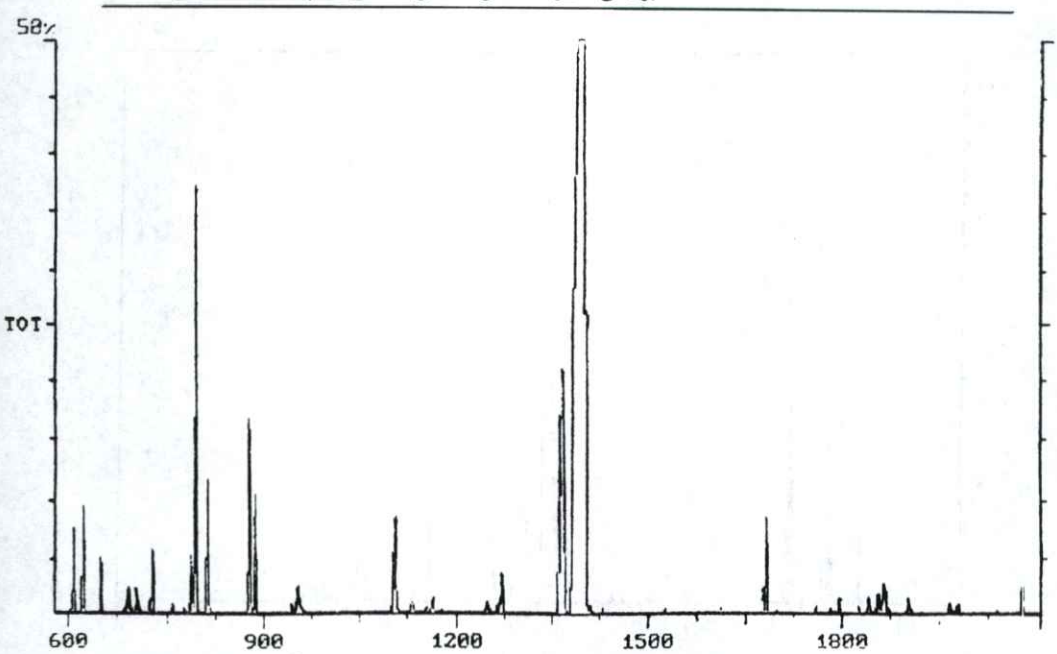
شکل شماره ۲- کروماتوگرام اسانس *T. pubescens* در مرحله قبل از گلدهی (کد L_2)



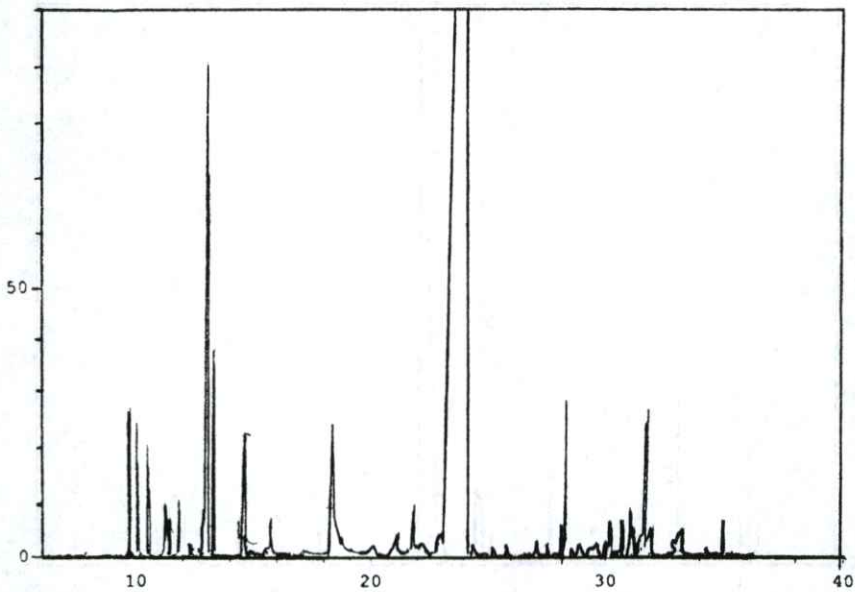
شکل شماره ۳- کروماتوگرام اسانس *T. pubescens* در مرحله قبل از گلدهی (کد L_3)



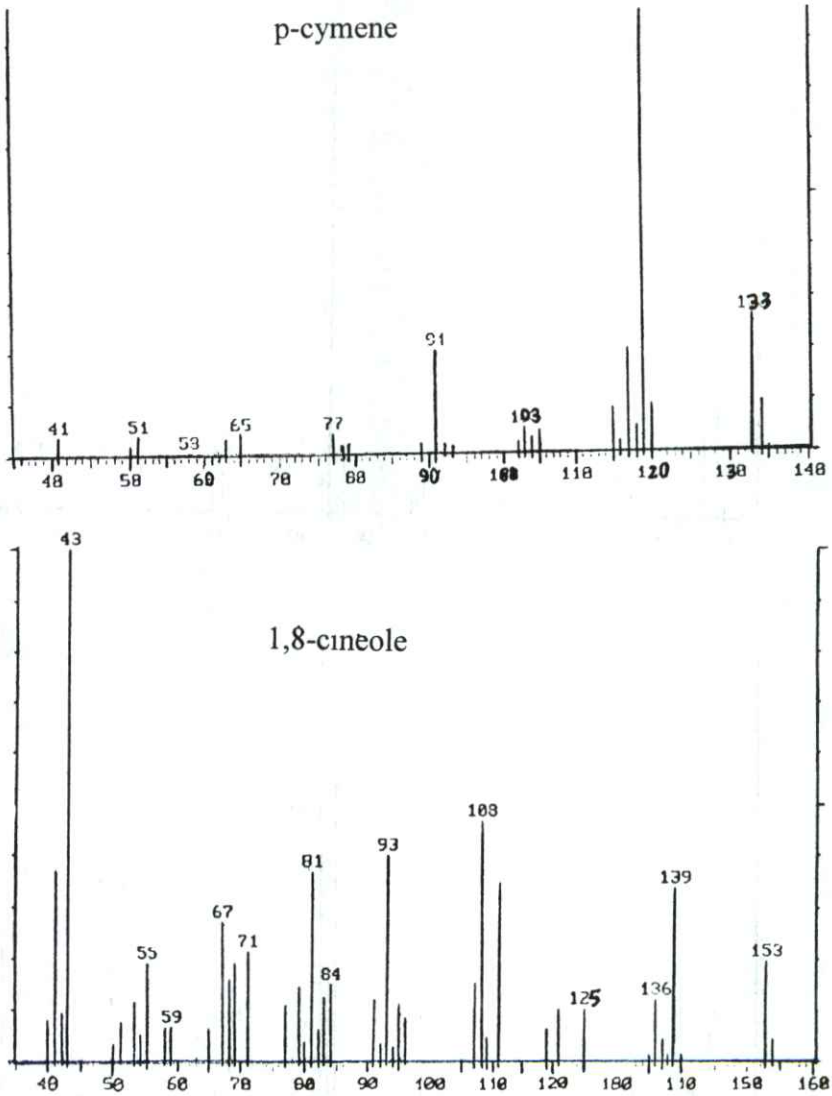
شکل شماره ٤- کروماتوگرام اسانس *T. pubescens* در مرحله گلدهی (کد L_1)



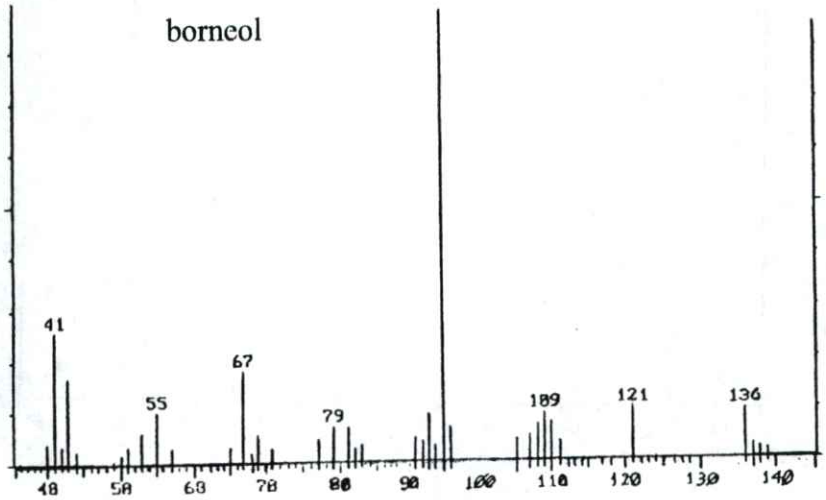
شکل شماره ۵- کروماتوگرام اسانس *T. pubescens* در مرحله گلدهی (کد L2)

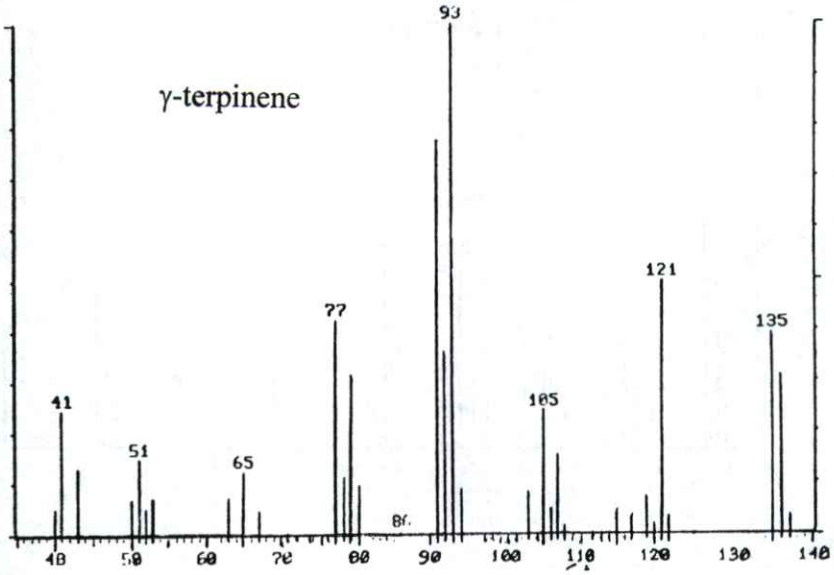


شکل شماره ٦- کروماتوگرام اسانس *T. pubescens* در مرحله گلدهی (کد L_3)

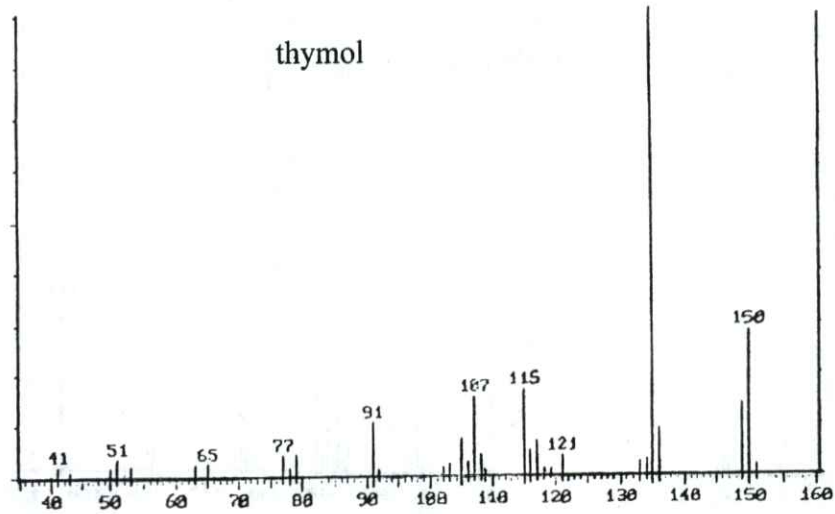


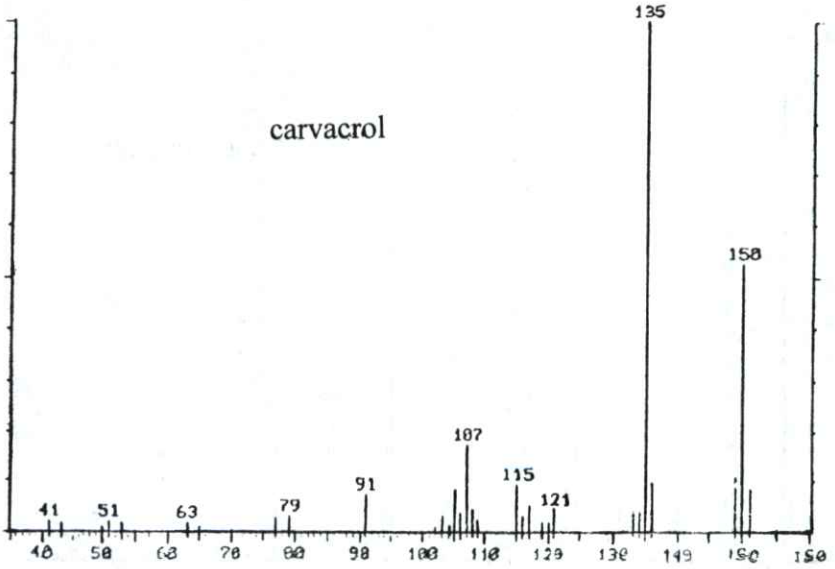
شکل شماره ۷- طیف جرمی پاراسیمن و ۱ و ۸ سینئول + لیمونن



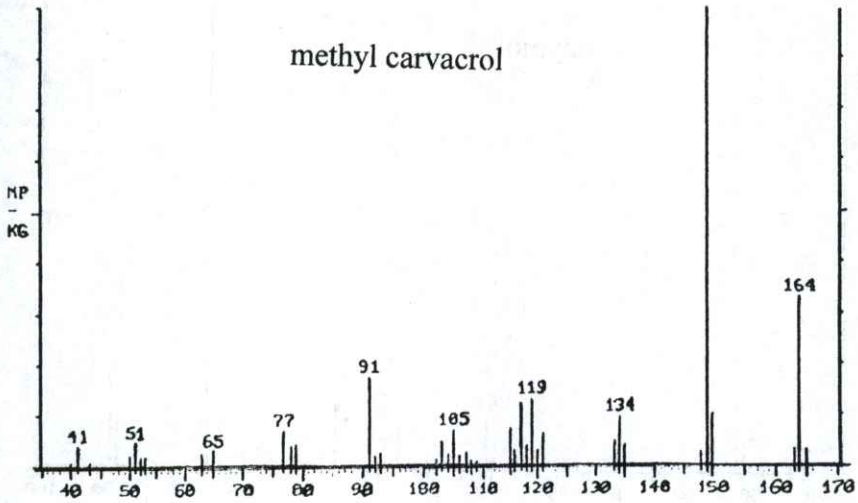


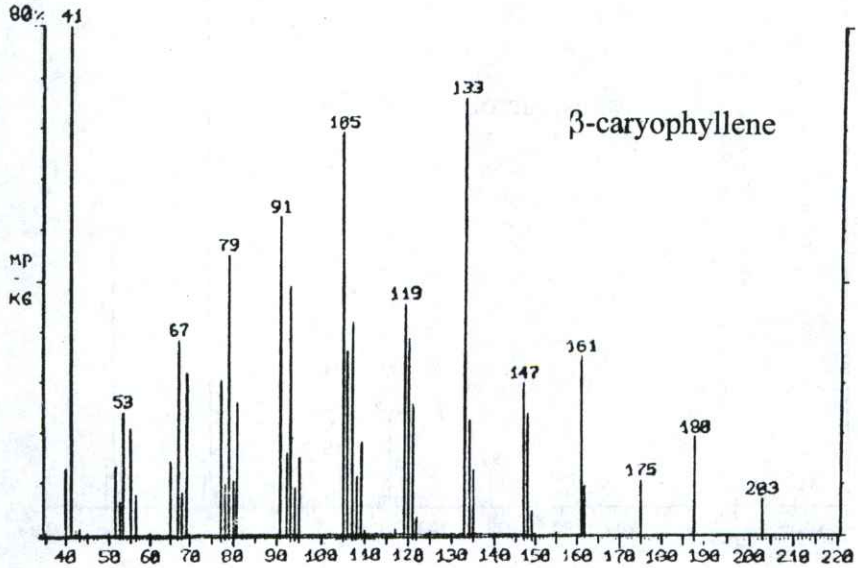
شکل شماره ۸- طیف جرمی بورنئول و گاماترپینن





شکل شماره ۹- طیف جرمی تیمول و کارواکرول





شکل شماره ۱۰- طیف جرمی متیل کارواکرول و بتاکاریوفیلن

Essential Oil of *Thymus pubescens* Boiss. et Kotschy ex Celak from Different Locality of Lar valley

F. Askari[1], F. Sefidkon[1] and M.B. Rezaee[1]

Abstract

The genus of *Thymus* Presents 14 species, which are found wild in different regions of Iran (1). One of the more distributed of these species is *Thymus pubescens* (2).

The aerial parts of *Thymus pubescens* were collected from three various localities of Lar valley (in East of Tehran province). Essential oils isolated by steam distillation from the plant material at two stages, before flowering (BF) and full flowering (FF). Yields of essential oils were 0.53% to 0.93% (at BF stage) and 1.23% to 2.03% (at FF stage). Therefore the oil content at BF stage was less than FF stage.

At BF stage 26 compounds (representing 98% to 99.3% of the oils) and at FF stae 32 compounds (representing 97.7% to 98.5% of the oils) were characterized. Major constituents at BF stage were: carvacrol (52.6% - 77.9%), thymol (2.7%-21.8%), γ-terpinene (3.3%-7.4%), p-cymene (2.2%-4.4%), and β-caryophyllene (1.7%-2.5%). Major constituents at FF stage were: carvacrol (54.7% - 69.2%), p-cymene (6.7%-9.7%), borneol (1.7%-5.1%), methyl carvacrol (0.6%-6.6%) and 1,8-cineol +limonene (1.7%-3.2%).

Twenty-three constituents were common at two stages. δ-cadinene, thymyl acetate and γ-muurolene (E)-β-ocimene were found just at BF stage and α-phellandrene, α-terpineole, terpinen-4-ol, spathunelol, camphor, linalool, methyl linalo, methyl thymol, thymoquinone and thymodihydroquinone were found just at FF stage.

Key words: *Thymus pubescens*, Labiatae, Essential oil, Carvacrol, Thymol.

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