

بررسی تغییرات کمی و کیفی اسانس گیاهان آویشن (*Thymus vulgaris L.*) و ترخون (*Artemisia dracunculus L.*) در اندام‌های خشک و تر گیاه

داراب یزدانی^{۱*}، سحر شهنازی^۲، امیرحسین جمشیدی^۳، شمسعلی رضازاده^۴، فراز مجاب^۵

۱- استادیار پژوهش کشاورزی و عضو هیأت علمی پژوهشکده گیاهان دارویی جهاددانشگاهی

۲- مربی پژوهش کشاورزی و عضو هیأت علمی پژوهشکده گیاهان دارویی جهاددانشگاهی

۳- دکترای تخصصی فارماکونوزی، عضو هیأت علمی پژوهشکده گیاهان دارویی جهاددانشگاهی

۴- دکترای تخصصی شیمی دارویی و عضو هیأت علمی پژوهشکده گیاهان دارویی جهاددانشگاهی

۵- دانشیار، گروه فارماکونوزی دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

*آدرس مکاتبه: تهران، خیابان انقلاب اسلامی، خیابان قدس، خیابان بزرگمهر غربی، شماره ۹۷

صندوق پستی: ۱۴۴۶-۱۳۱۴۵، تلفن: ۶۶۹۵۰۴۴۷، ۶۶۴۶۲۱۷۹ (۰۲۱)، نمابر: ۶۶۴۶۵۵۵۴ (۰۲۱)

پست الکترونیک: yazdani@imp.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۸۳/۱۱/۲۴

تاریخ تصویب: ۱۳۸۴/۲/۱۷

چکیده

مقدمه: گیاه آویشن (*Thymus vulgaris L.*) متعلق به خانواده Lamiaceae می‌باشد که در ایران ۱۴ گونه معطر و چند ساله دارد. گیاه ترخون نیز با نام علمی *Artemisia dracunculus L.* متعلق به خانواده Asteraceae است که در ایران ۳۴ گونه علفی و چندساله دارد. این دو گونه به صورت خودرو در ایران وجود نداشته بلکه به صورت کاشته شده و زراعی وجود دارند. با توجه به کاربرد وسیع اسانس این دو گونه در صنایع مختلف، تاثیر میزان رطوبت گیاه در هنگام اسانس‌گیری بر روی راندمان تولید اسانس و اجزای آن از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد.

هدف: بررسی تغییرات کمی و کیفی اسانس دو گونه مذکور در اندام‌های خشک و تر گیاه

روش بررسی: در این تحقیق سرشاخه‌های هوایی آویشن و ترخون جمع‌آوری گردید و استخراج اسانس آنها با استفاده از دستگاه کلونجر و به روش تقطیر با آب انجام گرفت. سپس عملکرد اسانس و اجزای اسانس‌های به دست آمده با استفاده از دستگاه GC/MS تعیین شد.

یافته‌ها: نتایج نشان می‌دهد که در گیاه ترخون در مقایسه گیاه تازه با گیاه خشک شده در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد تفاوت چندانی در میزان و اجزای اسانس دیده نمی‌شود ولی در مورد گیاه آویشن خشک کردن گیاه در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد موجب کاهش میزان اسانس و ترکیبات اصلی می‌گردد.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که برای تهیه اسانس گیاه ترخون می‌توان از گیاه تازه و یا خشک شده در دمای محیط استفاده نمود اما برای تهیه اسانس گیاه آویشن بهتر است از گیاه به صورت تازه استفاده شود.

کل واژگان: آویشن، ترخون، اسانس، گیاه خشک



مقدمه

هدف از خشک کردن هر ماده غذایی ذخیره‌سازی طولانی مدت، به حداقل رساندن نیازهای انبارداری و کاهش هزینه‌های بسته‌بندی و حمل و نقل می‌باشد، عملیات خشک کردن بسته به تغییرات فیزیکی و بیوشیمیایی که در طول فرآیند خشک کردن در آن رخ می‌دهد تاثیر زیادی بر روی کیفیت محصول نهایی می‌گذارد [۱]. از طرفی فرآیند خشک کردن یکی از مراحل پرهزینه در جریان آماده‌سازی محصول می‌باشد و از طرف دیگر می‌تواند تاثیر قابل توجهی بر راندمان و اجزای اسانس داشته باشد. اما این تاثیر براساس دمای خشک کردن گیاه، طول مدت خشک کردن و گونه گیاهی فرق می‌کند. به عبارت دیگر کاهش میزان اسانس در همه گیاهان یکسان نبوده و بستگی به ساختمان شیمیایی اجزای اسانس دارد. برای مثال در تحقیقی در مورد گیاه آویشن، در تیمار دمایی ۳۰ درجه سانتی‌گراد در مقایسه با گیاه تازه میزان Myrcene ۳/۴ بار، Limonene سه بار و β -pinene دو بار کاهش یافت و از طرفی ماده β -caryophyllene ۲۹ درصد افزایش پیدا کرد [۲].

نتایج نشان داد که کاهش ترپن‌های هیدروکربنی در طول خشک کردن در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد به طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر از ترکیبات اکسیژنه به خصوص ترپن‌های الکلی بود. دلیل این امر:

۱- اختلاف در فراریت^۱

۲- اکسید شدن ترکیبات بدون اکسیژن در جریان خشک شدن می‌باشد. آزمایش‌ها با استفاده از روش HS^2 نشان داد که در گیاه آویشن مواد فرار در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد آون نسبت به ۳۰ درجه سانتی‌گراد و خشک کردن به روش انجماد به میزان بیشتری آزاد می‌شوند. به این ترتیب که خروج این مواد در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد نسبت به گیاه تازه ۴/۲ برابر، نسبت به گیاه خشک شده در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد، ۱۹/۴ برابر و نسبت به خشک کردن با انجماد، ۱۲/۹ برابر افزایش می‌یابد و به همین جهت است که آویشن خشک شده در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد بوی قوی‌تری

نسبت به گیاه تازه و یا خشک شده در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد دارد. این به این معنا است که روش خشک کردن، روی آزادسازی ترکیبات فرار برای هر گیاه به صورت اختصاصی عمل می‌کند چرا که در مورد گیاه مریم‌گلی این موضوع مشابه آویشن نیست و میزان فراریت مواد در گیاه تازه و خشک شده در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد و در حالت فریز شده آن نسبت به آویشن بیشتر است. هنگامی که دمای خشک کردن از ۳۰ درجه سانتی‌گراد به ۶۰ درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد خروج مواد فرار از آویشن (نسبت به گیاه تازه) ۴/۲ برابر افزایش می‌یابد ولی در گیاه مریم‌گلی این اتفاق نمی‌افتد. اختلاف در میزان خروج مواد فرار در جریان خشک کردن گیاهان آویشن و مریم‌گلی (روش HS) به این دلیل است که در جریان خشک کردن (دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد) تغییرات قابل ملاحظه‌ای در بافت برگ‌های آویشن ایجاد می‌شود اما برگ‌های مریم‌گلی مقاومت بیشتری در مقابل این تغییرات دارند.

این موضوع بسیار اختصاصی عمل کرده و حتی در مورد گیاهان یک خانواده نیز یکسان نیست. امروزه می‌دانیم که خانواده Labiateae اسانس‌ها را در کرک‌های غده‌ای^۱ ساخته و ذخیره می‌کنند. برای مثال در آویشن و مریم‌گلی اسانس‌ها در کرک‌های peltate و capitate تشکیل و آزاد می‌شوند که از نظر ساختمانی بسیار شبیه یکدیگر هستند، اما تشکیل کرک‌های غده‌ای در دو گیاه با هم متفاوت است و برگ‌های دو گیاه نیز از نظر اندازه و شکل با هم بسیار متفاوت هستند [۲].

مطالعات قبلی نشان می‌دهد که مناسب‌ترین دما برای خشک کردن گیاهان اسانس‌دار دمای محیط و یا دمای حدود ۳۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد به همین منظور در این تحقیق مقایسه‌ای بین اندام‌های خشک و تر دو گیاه معطر آویشن و ترخون از حیث کمیت و کیفیت اسانس صورت گرفت.

آویشن

جنس *Thymus L.* متعلق به خانواده Labiateae در ایران ۱۴ گونه گیاه معطر و چند ساله دارد. گونه *T. vulgaris L.* به

^۱ Glandular hairs^۱ Volatility^۲ Head space

لازم به ذکر است که اسپانیا ۹۰ درصد اسانس آویشن دنیا را تولید می‌کند [۳].

نتایج یک تحقیق نشان داد انبارداری در نایلون‌های کاملاً بسته در دمای اتاق و بدون نور حتی به مدت ۵ - ۱ ماه موجب تغییرات معنی‌داری روی ترکیبات اسانس گردید. دلیل تغییر در ترکیبات اسانس در طی انبارداری ممکن است به دلیل اکسیداسیون و یا سایر تغییرات شیمیایی باشد. از آنجایی که پاکت‌های پلی‌اتیلنی استفاده شده، نسبت به فرار ترکیبات معطر مقاومت ندارند ممکن است این کاهش به دلیل تبخیر ترکیبات فرار (اغلب هیدروکربن‌های مونوترپن) از پوشش پلاستیکی باشد. کاهش کل اسانس به میزان حدود ۳ - ۱ درصد در اثر خشک کردن مشاهده گردید اما اثر معنی‌داری بین دو روش خشک کردن در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد و روش انجماد نبود [۱۰].

مقایسه بین میزان ترکیبات مختلف در گیاه تازه و گیاه خشک شده در دمای محیط و با روش انجماد نشان داد که به طور معمول در اثر خشک کردن کاهش اندکی در میزان این مواد به وجود می‌آید به جز بتاکاریوفیلن و تیمول که مقدار آنها در اسانس گرفته شده از گیاه خشک نسبت به گیاه تازه بیشتر بود (البته نه در حد معنی‌دار). اما این تاثیر روی اجزای مختلف اسانس یکسان نبود به طوری که در طی انبارداری پس از ۱۰ ماه بعضی ترکیبات مثل: آلفاپینن، پاراسیمن، لینالول، بورنئول، تیمول، کارواکرول و بتاکاریوفیلن تغییر معنی‌داری در میزان ترکیبات آنها مشاهده نشد اما گروه دیگر ترکیبات شامل: آلفاتوژن، میرسن، آلفاترپینن، گاماترپینن، ترانس ساینین‌هیدرات و کاریوفیلن‌اکساید در طی این مدت انبارداری، تغییرات معنی‌داری را نشان دادند [۱۰].

ترخون

جنس *Artemisia L.* متعلق به خانواده Asteraceae در ایران ۳۴ گونه گیاه علفی یک‌ساله و چندساله دارد که در سراسر ایران پراکنده هستند. گونه *Artemisia dracunculus L.* با نام «ترخون» و نام انگلیسی Tarragon, Estragon, wild dragon به صورت خودرو در ایران وجود نداشته بلکه به صورت کاشته شده و زراعی وجود دارند [۴]. ترخون گیاهی است علفی،

صورت وحشی در ایران وجود ندارد بلکه به ایران وارد شده و به صورت کاشته شده و زراعی دیده می‌شود [۴]. آویشن گیاهی است خشبی و چند ساله با ساقه مستقیم و چهارگوش و چوبی که بسته به شرایط اقلیمی محل رویش ارتفاع آن متفاوت است و بین ۴۰-۲۰ سانتی‌متر می‌باشد. بوته‌های آن دارای برگ‌های سبز خاکستری، کوچک، متقابل و کم و بیش نیزه‌ای شکل و بدون دم‌برگ هستند. برگ‌ها پوشیده از کرک‌های خاکستری رنگ و حاوی اسانس است. گل‌ها کوچک و به رنگ‌های سفید، صورتی تا ارغوانی هستند و در محور برگ‌های فوقانی به شکل فراهم قرار گرفته‌اند. میوه آن از نوع فندقه و زمان گل دادن بین خرداد تا مردادماه است. تمام بخش‌های گیاه دارای طعم و بوی معطر و مطبوعی است [۵،۶].

آویشن بومی کشورهای منطقه مدیترانه است و گاهی هم به حالت وحشی یافت می‌شود ولی این گیاه به حالت وحشی در ایران دیده نشده است. این گیاه در دامنه‌های خشک بین تخته سنگ‌های نواحی مختلف مدیترانه مخصوصاً در کشورهای فرانسه، پرتغال، اسپانیا، ایتالیا، یونان و برخی نواحی آسیا می‌روید [۷،۸]. آویشن به آب و هوای معتدل و ملایم، متمایل به گرم، خشک و آفتابی نیاز دارد [۱۶].

آویشن حاوی اسانس ولی غیر از اسانس ترکیباتی مانند تانن، فلاونوئید، ساپونین و مواد تلخ را دارا است. مهم‌ترین ترکیبات اسانس آویشن یک ترکیب فنلی به نام تیمول است. از ترکیبات دیگر اسانس می‌توان کارواکرول، پاراسیمن، لینالول، سینئول، ترپنوئید، گلیکوزید، کافئیک، رزمارینیک اسید و ... را نام برد [۵،۹]. بخش مورد استفاده گیاه طبق فارماکوپه اروپا و انگلیس (BP, EP) تمامی برگ‌ها، گل‌ها و سرشاخه‌ها و حداقل میزان اسانس آن ۱/۲ درصد (حجم به وزن یا v/w) است [۳].

برطبق فارماکوپه انگلیس (BP) اسانس به دست آمده به روش تقطیر با بخار آب از بخش‌های هوایی تازه گیاه محتوی ترکیبات زیر است:

Thymol	۳۶-۵۵ درصد
Carvacrol	۱-۴ درصد
P-cymene	۱۵-۲۸ درصد
γ -terpinene	۵-۱۰ درصد



مواد و روش‌ها

تهیه گیاه و استخراج روغن فرار

درصد رطوبت در هر دو نمونه با روش آزنوتروپیک و با دستگاه دین‌استارک اندازه‌گیری شد. همچنین درصد اسانس نیز در هر نمونه با روش تقطیر با آب و با دستگاه کلونجر اندازه‌گیری و ثبت گردید. اسانس‌های به دست آمده پس از آب‌گیری با سولفات سدیم بدون آب، درون شیشه‌های رنگی ریخته شد و تا قبل از تزریق به دستگاه، در یخچال با دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری گردید.

مشخصات و برنامه دمایی دستگاه GC/MS

دستگاه کروماتوگرافی گازی استفاده شده از نوع Hewlett Packard 6890N با ستون به طول ۳۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه ۰/۲۵ میکرومتر از نوع HP-5MS بود. برنامه دمایی ستون به این نحو تنظیم گردید: دمای ابتدایی آن ۵۰ درجه سانتی‌گراد، دمای انتهایی ۱۵۰ درجه سانتی‌گراد و گرادیان حرارتی آن ۲/۵ درجه سانتی‌گراد در هر دقیقه، افزایش دما تا ۲۶۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۱۰ درجه در هر دقیقه و توقف در این دما به مدت ۵ دقیقه، افزایش دما تا ۳۲۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۱۵ درجه سانتی‌گراد در دقیقه و سه دقیقه توقف در این دما. دمای اتاقک تزریق ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد بود و از گاز هلیوم به عنوان گاز حامل با سرعت جریان ۱/۲ میلی‌لیتر در دقیقه استفاده گردید. طیف نگار جرمی مورد استفاده مدل Hewlett Packard 5973N با ولتاژ یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت، روش یونیزاسیون EI و دمای منبع یونیزاسیون ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد بود.

تهیه و آماده‌سازی ترخون فرانسوی

با توجه به هماهنگی‌های به عمل آمده، در تاریخ ۸۲/۵/۱۹ به مزارع ترخون در منطقه ورامین که در سال دوم رشدی خود بودند مراجعه شد و نمونه برداری به صورت قطع اندام هوایی گیاه از ۵ سانتی‌متری سطح خاک صورت گرفت. نمونه‌ها درون محفظه‌ای از جنس یونولیت که محتوی یخ بود قرار داده شد و بلافاصله به آزمایشگاه گروه فارماکوگنوزی در مجتمع تحقیقاتی هلجرد منتقل گردید. به دلیل خشبی بودن قسمت‌های پایینی ساقه، نمونه مورد آزمایش از سرشاخه‌های

مطر و چندساله با ساقه‌های مستقیم، منشعب و ریزوم‌دار. ارتفاع گیاه بسته به شرایط اقلیمی از ۸۰-۱۵۰ سانتی‌متر متفاوت است. برگ‌ها باریک، بلند و خطی، به طول ۶-۳ سانتی‌متر هستند. کناره‌های برگ صاف و بدون دندانه و گیاه فاقد کرک است. هر دو روی پهنک سبز روشن و براق می‌باشد رنگ گل‌ها زرد یا قهوه‌ای تیره و میوه این گیاه فندقه است [۵،۱۱]

منشای اصلی این گیاه روسیه مرکزی و جنوبی، سیبری، آسیای مرکزی و شمال و غرب آمریکا می‌باشد. امروزه در اغلب نواحی جهان پرورش یافته و لذا پراکندگی جهانی دارد. این وارسته معمولاً در اکثر کشورها کشت می‌شود. ترخون معمولاً در نواحی مرطوب و در سواحل رودخانه‌ها می‌روید [۱۱،۱۲،۱۳]. ترخون برای رشد آب و هوای گرم و خشک و آفتاب کامل را ترجیح می‌دهد. زمستان‌های خیلی سرد و به خصوص خاک‌های سنگین ممکن است به ریشه گیاه لطمه بزند [۱۶].

اندام‌های هوایی ترخون حاوی اسانس روغنی است. مهم‌ترین ترکیبات تشکیل دهنده اسانس عبارتند از: استراگول (از ایزومرهای آنتول)، آلفا-پینن، بتا-پینن، کاهفن، ساینن، میرسن، فلائدرن، لیمونن، لینالول، دلتا-۴ - کارن، آلفا-فلائدرن، سیس اسیمین و ترانس اسیمین می‌باشد [۱۳،۱۴].

اجزای تشکیل‌دهنده اسانس در بین یک گونه نیز تغییر می‌کند به طوری که اسانس ترخون فرانسه، محتوی Estragol است، در حالی که اسانس ترخون آلمان و روسیه حاوی Trans-isoolemicine, elemicin, sabinene به عنوان ترکیبات اصلی می‌باشد [۳].

تجزیه و شناسایی اسانس ترخون (*A. dracunculus* L. var.) با روش GC/Mass که از گیاه کاشته شده در ارگون آمریکا با روش تقطیر با بخار آب به دست آمد کاملاً با اسانس به دست آمده از *A. dracunculus* L. var. *sativa* متفاوت و میزان methyl chavicol آن بسیار پایین (۰/۱ درصد) بود. ترکیب اصلی اسانس آن Terpinolene (۲۵/۴ درصد) و (Z)- beta- ocimene (۲۲/۲ درصد) بود. جالب‌ترین مشخصه اسانس آن حضور دو آلکالین غیر معمول و نادر به نام 5-phenyl-1,3-pentadiyne (۱۱/۷ درصد) و 6-phenyl-2,4-hexadiyne (۴/۸ درصد) که به عنوان capillene نیز شناخته می‌شود می‌باشد [۱۵].



همان‌طور که در جدول شماره ۱ مشاهده می‌شود اختلاف زیادی بین درصد اسانس در گیاه تازه و خشک شده در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد دیده نمی‌شود، به عبارت دیگر خشک کردن گیاه در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد تاثیر زیادی بر روی درصد اسانس در گیاه ندارد.

گیاه که شامل ساقه‌های کاملاً علفی و برگ بود انتخاب شد. یک نمونه از گیاه آماده شده جهت تعیین درصد آب (طبق روش آزنوتروپیک) توزین شد و درون دستگاه دین استارک قرار گرفت. بخش دیگری از نمونه پس از توزین، با روش تقطیر با آب داغ اسانس‌گیری شد. بقیه نمونه‌های تهیه شده برای انجام تیمارهای مختلف آزمایش درون پاکت‌های نایلونی گذاشته و در یخچال قرار گرفتند.

جدول شماره ۱- درصد رطوبت و اسانس در تیمارهای مختلف

ردیف	کد نمونه	تیمار	درصد رطوبت	درصد اسانس بر اساس وزن نمونه	درصد اسانس بر اساس وزن خشک
۱	Art-1	گیاه کاملاً تازه	۷۵	۰/۷۵	۳
۲	Art-10	گیاه خشک شده در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد	۲	۲/۸۶	۲/۹

اجزای اسانس‌های به دست آمده پس از تجزیه با دستگاه GC/Mass و تفسیر در جداول شماره ۲ و ۳ آمده است:

جدول شماره ۲- نوع و درصد ترکیبات اسانس در گیاه تازه ترخون (تیمار-1 Art)

ردیف	نام ترکیب	درصد	زمان بازداری (R.T.)
۱	Alpha-pinene	۱/۳۸	۷/۰۲
۲	Beta-pinene	۰/۴۱	۸/۵۲
۳	Myrcene	۰/۲۴	۹/۱۵
۴	Limonene	۴/۱۷	۱۰/۸۴
۵	Cis-ocimene	۹/۵۴	۱۱/۶۳
۶	Trans-beta-ocimene	۶/۲۵	۱۲/۱۱
۷	Alpha-terpinene	۰/۲۸	۱۳/۵۷
۸	Estragol	۶۹/۱۸	۲۰/۱۶
۹	Bornyl acetate	۰/۲۴	۲۳/۹۶
۱۰	Thymol	۰/۶۹	۲۴/۳۵
۱۱	Carvacrol	۰/۲۸	۲۴/۷۶
۱۲	Eugenol	۰/۳۰	۲۷/۴۰
۱۳	Beta-bourbonene	۰/۱۰	۲۸/۶۲
۱۴	Methyl eugenol	۱/۳۲	۲۹/۹۴
۱۵	Beta-caryophyllene	۱/۱۴	۳۰/۳۸
۱۶	Alpha-Humulene	۰/۲۳	۳۱/۹۱
۱۷	Germacrene-D	۱/۱۴	۳۳/۳۲
۱۸	Bicyclogermacrene	۰/۵۱	۳۴/۰۰
۱۹	E,E-alpha-farnesene	۰/۳۲	۳۴/۷۴
۲۰	Delta-cadinene	۰/۲۳	۳۵/۳۰
۲۱	spathulenol	۰/۳۹	۳۷/۷۲
۲۲	Caryophyllene oxide	۰/۲۵	۳۷/۹۳
۲۳	Alpha-cadinol	۰/۲۴	۴۰/۵۳
۲۴	T-Cadinol	۰/۲۳	۴۱/۰۰
۲۵	phytol	۰/۲۸	۴۸/۵۱

مجموع ترکیبات شناسایی شده: ۹۹/۳۴



جدول شماره ۳- نوع و درصد ترکیبات اسانس در گیاه خشک شده ترخون (تیمار- Art 10)

ردیف	نام ترکیب	درصد	زمان بازداری (RT)
۱	<i>Alpha-pinene</i>	۱/۶۱	۷/۰۴
۲	Comphene	۰/۰۹	۷/۴۹
۳	Sabinene	۰/۱۶	۸/۴۳
۴	<i>Beta-pinene</i>	۰/۳۱	۸/۵۳
۵	Myrcene	۰/۲۹	۹/۱۷
۶	Limonene	۴/۹۳	۱۰/۸۷
۷	<i>Cis-ocimene</i>	۹/۴۱	۱۱/۶۳
۸	<i>Trans-beta-ocimene</i>	۶/۱۱	۱۲/۱۰
۹	<i>Alpha-terpinolene</i>	۰/۱۸	۱۳/۵۶
۱۰	Allo ocimene	۰/۵۱	۱۵/۶۷
۱۱	Estragol	۷۱/۵۳	۲۰/۲۶
۱۲	<i>P-anisaldehyde</i>	۰/۱۱	۲۲/۴۶
۱۳	Bornyl acetate	۰/۲۸	۲۳/۹۴
۱۴	Eugenol	۰/۲۱	۲۷/۳۶
۱۵	Methyl eugenol	۱/۷۹	۲۹/۹۵
۱۶	Germacrene-D	۰/۱۲	۳۳/۲۱
۱۷	Bicyclogermacrene	۰/۲۲	۳۳/۹۷
۱۸	Spathulenol	۰/۲۱	۳۷/۷۱
۱۹	phytol	۰/۳۲	۴۸/۵۱

مجموع ترکیبات شناسایی شده: ۹۸/۳۵

تهیه و آماده‌سازی آویشن

برای تهیه گیاه آویشن از مزرعه تحقیقاتی پژوهشکده گیاهان دارویی واقع در هلجرد کرج استفاده شد. گیاهان مزرعه در سال چهارم رشدی خود بودند و سعی شد تا کلیه نمونه‌ها از سرشاخه‌های هوایی گیاه و در مرحله رشدی یکسان برداشت شوند. به دلیل نزدیکی مزرعه به آزمایشگاه، گیاهان بلافاصله پس از برداشت به آزمایشگاه منتقل می‌شدند. درصد رطوبت و اسانس در تیمارهای مختلف در آزمایشگاه با روش‌هایی که قبلاً توضیح داده شد، اندازه‌گیری و ثبت گردید (جدول شماره ۴).

همان‌گونه که در جدول شماره ۴ مشاهده می‌شود در طی فرآیند خشک شدن گیاه بخشی از روغن‌های فرار آن متصاعد شده و از دست

می‌روند به طوری که در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد نیز نسبت به گیاه تازه حدود ۴۰ درصد کاهش در میزان اسانس دیده می‌شود. اسانس‌های به دست آمده از تیمارهای مختلف، پس از آب‌گیری توسط دستگاه GC/Mass آنالیز گردید و نتایج به دست آمده پس از تفسیر، در جداول شماره ۵ و ۶ آورده شده است.

نتایج نشان می‌دهد بیشترین مقدار مجموع تیمول و کارواکرول (۵۱/۸۷ درصد) که ترکیبات اصلی اسانس آویشن می‌باشند در نمونه تازه دیده می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

گیاهان ترخون و آویشن از جمله گیاهان اسانس‌دار مهمی هستند که در صنایع دارویی و غذایی از اسانس آنها به وفور استفاده می‌شود. از



آن جایی که فرآیند خشک کردن این گیاهان معمولاً هزینه بر و زمان بر است و از طرفی فاکتور اصلی انتخاب استفاده از گیاه تر و یا خشک،

جدول شماره ۴- درصد رطوبت و اسانس در تیمارهای مختلف گیاه آویشن

ردیف	کد نمونه	تیمار	درصد رطوبت	درصد اسانس بر اساس وزن خشک	درصد اسانس بر اساس وزن خشک
۱	Thym-1	گیاه کاملاً تازه	۸۳	۰/۷	۴/۱
۲	Thym-3	گیاه خشک شده در دمای ۳۵ درجه سانتی گراد	۵	۲/۴	۲/۵

جدول شماره ۵ - نوع و میزان ترکیبات اسانس در گیاه تازه آویشن (تیمار Thym-1)

ردیف	نام ترکیب	درصد	زمان بازداری (R.T.)
۱	Alpha- thujene	۱/۹۶	۶/۸۲
۲	Alpha-pinene	۱/۰۶	۷/۰۴
۳	Camphene	۰/۵۴	۷/۵۱
۴	Sabinene	۰/۳۹	۸/۴۷
۵	Beta-pinene	۰/۴۲	۸/۵۶
۶	Myrcene	۱/۹۷	۹/۳۰
۷	Alpha- phellandrene	۰/۶۳	۹/۷۴
۸	Alpha-Terpinene	۳/۹۹	۱۰/۴۰
۹	Para-Cymene	۷/۵۰	۱۰/۸۴
۱۰	1,8- cineole	۰/۳۱	۱۱/۱۰
۱۱	Gamma-Terpinene	۱۸/۷۷	۱۲/۷۶
۱۲	Cis-Sabinene hydrate	۱/۲۲	۱۳/۰۱
۱۳	Alpha-Terpinolene	۰/۱۴	۱۳/۶۶
۱۴	Linalool	۱/۹۴	۱۴/۴۵
۱۵	Borneol	۰/۲۷	۱۷/۳۷
۱۶	Thymyl methyl ether	۰/۲۱	۲۱/۰۱
۱۷	Carvacrol methyl ether	۰/۲۳	۲۱/۴۹
۱۸	Thymol	۴۹/۰۴	۲۵/۳۷
۱۹	Carvacrol	۲/۸۳	۲۵/۹۳
۲۰	Thymyl acetate	۰/۶۳	۲۷/۶۲
۲۱	Beta- caryophyllene	۲/۵۱	۳۰/۵۱
۲۲	Alpha-humulene	۰/۱۳	۳۱/۹۶
۲۳	Germacrene-D	۱/۵۸	۳۳/۴۰
۲۴	bicyclogermacrene	۰/۱۹	۳۴/۰۳
۲۵	Caryophyllene oxide	۰/۱۴	۳۷/۹۴
۲۶	Alpha- cadinol	۰/۲۳	۴۰/۵۴

مجموع ترکیبات شناسایی شده: ۹۸/۲ درصد



جدول شماره ۶- نوع و میزان ترکیبات اسانس در گیاه خشک آویشن (تیمار 3-Thym)

ردیف	نام ترکیب	درصد	زمان بازداری (R.T.)
۱	Alpha- thujene	۲/۱۸	۶/۸۵
۲	Alpha-pinene	۱/۱۶	۷/۰۵
۳	Camphene	۰/۶۲	۷/۵۲
۴	beta-pinene	۰/۵۳	۸/۵۶
۵	1-octen-3-ol	۰/۹۳	۸/۹۳
۶	Myrcene	۲/۳۰	۹/۳۱
۷	Para-Cymene	۱۵/۶۷	۱۱/۰۶
۸	Beta- Phellandrene	۰/۷۱	۱۱/۱۷
۹	Gamma-Terpinene	۱۸/۱۵	۱۲/۸۳
۱۰	Cis- Sabinene hydrate	۱/۲۸	۱۳/۰۹
۱۱	Terpinolene	۰/۱۸	۱۳/۷۲
۱۲	Linalool	۰/۹۷	۱۴/۴۵
۱۳	Endo-Borneol	۰/۲۲	۱۷/۴۱
۱۴	Thymol	۴۰/۷۶	۲۵/۰۰
۱۵	Carvacrol	۳/۲۱	۲۵/۸۸
۱۶	Thymyl acetate	۰/۱۵	۲۷/۵۶
۱۷	Beta-caryophyllene	۲/۸۰	۳۰/۵۴
۱۸	Germacrene-D	۲/۲۰	۳۳/۴۶
۱۹	Bicyclogermacrene	۰/۲۸	۳۴/۰۴
۲۰	Delta-cadinene	۰/۲۰	۳۵/۳۳
۲۱	Caryophyllene oxide	۰/۳۹	۳۷/۹۸
۲۲	Viridiflorol	۰/۴۴	۳۸/۳۹

مجموع ترکیبات شناسایی شده: ۹۸/۰۲

درصد استراگول به احتمال زیاد واریته *sativus* است. از آنجایی که تفاوت چندانی در میزان اسانس و ماده موثر استراگول بین گیاه تازه و خشک شده در دمای ۳۵ درجه سانتیگراد دیده نمی‌شود می‌توان جهت استحصال اسانس ترخون از گیاه تازه و یا خشک شده در دمای ۳۵ درجه سانتیگراد استفاده نمود. ولی افزایش دما موجب کاهش میزان اسانس و ماده موثر می‌گردد.

۲- آویشن (*Thymus vulgaris* L.): مقدار ماده تیمول و کارواکرول در اسانس آویشن در محدوده اعلام شده در فارماکوپه انگلیس بود. اما مقادیر ترکیبات پاراسیمن پایین‌تر و گاما ترپینن طبق جدول زیر بالاتر از این محدوده بود.

عملکرد میزان اسانس و ماده موثر است. در این پژوهش مناسب‌ترین روش استحصال روغن‌های فرار از دو گیاه مذکور به شرح ذیل تعیین گردید:

۱- ترخون (*Artemisia dracunculus* L.): مواد موثر اصلی در اسانس ترخون شامل استراگول، لیمونن، ترانس بتا اوسیمین و آلفا پینن بودند که با نتایج به دست آمده در مطالعات دیگر مطابقت دارد [۱۴]. همچنین نتایج به دست آمده توسط Macnado R. نشان داد که میزان ماده استراگول در واریته *A. dracunculus* var. *dracunculus* نسبت به واریته *A. dracunculus* var. *sativa* بسیار پایین‌تر است. بر این اساس و با توجه به نتایج به دست آمده در این تحقیق واریته مورد استفاده در منطقه جنوب تهران با بیش از ۷۱



نام ترکیب	محدوده اعلام شده در BP	محدوده به دست آمده در تحقیق
تیمول	۳۶-۵۵	۴۱-۴۹
کارواکربول	۱-۴	۲/۷۵-۳/۲
پاراسیمن	۱۵-۲۸	۷/۵-۱۵/۶۷
گاما ترپینن	۵-۱۰	۱۵-۱۹

حتی در بین گونه‌های یک جنس نیز یکسان نمی‌باشد [۲]. لذا مناسب‌ترین شکل برای تهیه اسانس با میزان بالا و بالاترین میزان مجموع مواد موثر تیمول و کارواکربول (۵۱/۸۷ درصد) استفاده از اندام هوایی گیاه آویشن در مرحله گل‌دهی و به صورت تازه می‌باشد.

با خشک کردن گیاه آویشن حتی در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد میزان اسانس به میزان ۳۹ درصد کاهش می‌یابد. این موضوع به دلیل ساختمان کرک‌های ترش‌حی محل ذخیره اسانس و همچنین ساختمان شیمیایی اجزای اسانس می‌باشد. این مطلب در مورد گیاهان مختلف متفاوت است به طوری که

منابع

10. Venskutonis R. Influence of drying and irradiation on the composition of volatile compounds of Thyme (*Thymus vulgaris* L.). *Flavour and Fragrance J.* 1996; 11: 123-128.

۱۱. امیدبیگی رضا. رهیافت‌های تولید و فرآوری گیاهان دارویی. چاپ اول. طراحان نشر. ۱۳۷۶، جلد دوم.

۱۲. زمان ساعد. گیاهان دارویی روش‌های کشت، برداشت و شرح مصور رنگی ۲۵۶ گیاه (ترجمه). چاپ سوم. انتشارات ققنوس. ۱۳۷۶، صفحه ۳۶۷.

۱۳. زرگری علی. گیاهان دارویی. چاپ ششم، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. جلد سوم، ۱۳۷۵.

14. Duke JA. *Handbook of Medicinal Herbs*. 2nd ed. CRC Press LLC. USA. 2001.

15. Pappas RS and Sturtz G. Unusual Alkynes found in the essential oil of *Artemisia dracunculus* L. var. *dracunculus* from the Pacific Northwest. *J. Essential oil Res.* 2001; 13: 187 - 188.

۱۶. یزدانی داراب، شهنازی سحر. کاشت، داشت و برداشت گیاهان دارویی. چاپ اول. انتشارات جهاددانشگاهی شهید بهشتی. ۱۳۸۳.

۱. توکلی‌پور حمید. خشک کردن مواد غذایی، اصول و روش‌ها. انتشارات آبیژ. ۱۳۸۰، صفحه ۱۷۶.

2. Venskutonis PR. Effect of drying on the volatile constituents of Thyme (*Thymus vulgaris* L.) and sage (*Salvia officinalis* L.). *Food chemistry.* 1997; 59: 219-227.

3. Trease and Evans Pharmacognosy. W. B. Saunders. London. 2002. fifteen th ed.

۴. مظفریان ولی‌اله. فرهنگ نام‌های گیاهان ایران. فرهنگ معاصر. ۱۳۷۷، صفحه ۶۷۱.

5. Bown D. *Encyclopedia of herbs & Their uses*. Dorling Kindersley. London. 1995.

۶. امیدبیگی رضا. رهیافت‌های تولید و فرآوری گیاهان دارویی. چاپ دوم. انتشارات آستان قدس رضوی. ۱۳۷۹، جلد سوم.

۷. زرگری علی. گیاهان دارویی. چاپ ششم. مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. ۱۳۷۶، جلد چهارم.

۸. توکلی‌صابری محمدرضا، صداقت محمدرضا. چاپ پنجم گیاهان دارویی (ترجمه). انتشارات روزبهان. ۱۳۷۹، صفحه ۲۶۴.

9. Blumenthal M. *Herbal Medicine*. First ed. Integrative Medicine Communications. USA, 2000, p: 519.

