فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۲٤، شمارهٔ ۲ صفحهٔ ۱۷٦-۱٦۲ (۱۳۸۷)

تأثیر روشهای مختلف خشک کردن بر کمیت و کیفیت اسانس سه ژنوتیپ از گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.)

کتایون احمدی*[۱]، فاطمه سفیدکن[۲] و محمدحسن عصاره[۲]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی
۲- دانشیار پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور
*نویسنده مسئول، پست الکترونیک: katy_saramehrdad@yahoo.com

تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۸۵ تاریخ اصلاح نهایی: مرداد ۱۳۸٦ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۸٦

چکیده

گل محمدی با نام علمی (*Rosa damascena* Mill.) گیاهی درختچه‌ای و متعلق به تیره Rosaceae می‌باشد. کشور ما سابقه طولانی در کشت و پرورش این گیاه داشته است. سازگاری گل محمدی به شرایط آب و هوایی کشورمان، وجود فرهنگ دیرینه تولید و مصرف، رونق و تقاضای بازارهای جهانی محصولات ایران و به تبع آن اشتغال‌زایی و ارز آوری از جمله مسائلی است که توجه خاص به این گیاه را می‌طلبد. در این تحقیق، اثر روشهای مختلف خشک کردن (آفتاب، سایه، آون ۳۰ و ٤۰ درجه سانتی‌گراد) بر کمیت و کیفیت اسانس گلبرگهای سه ژنوتیپ گل محمدی بررسی شد. اسانس کلیه نمونه‌ها به روش تقطیر با آب، استخراج و به‌وسیله دستگاههای **GC** و **GC/MS** تجزیه و شناسایی شد. نتایج نشان داد که اسانس گلبرگهای تازه دارای بالاترین کیفیت (درصد بالای ژرانیول و سیترونلول و کمترین میزان ترکیبات مومی) بود. بنابراین برای مقاصد اسانس‌گیری، لازم است بلافاصله پس از جمع‌آوری گلهای تازه، عملیات تولید اسانس صورت گیرد. نتایج حاصل از تأثیر روشهای مختلف خشک کردن بر کمیت و کیفیت اسانس نشان داد که اسانس حاصل از گلبرگهای خشک شده در سایه نسبت به اسانس حاصل از روشهای دیگر از لحاظ میزان اسانس دارای تفاوت معنی‌داری نبوده، ولی از لحاظ کیفیت دارای تفاوت چشمگیری است. به‌طوری که میزان سیترونلول و ژرانیول بالاتر بوده ولی درصد ترکیبهای مومی و سنگین کاهنده کیفیت اسانس کمتر می‌باشد. بنابراین در صورت نیاز به تهیه گلبرگ خشک جهت مصارف مختلف غیر از اسانس‌گیری، بهترین روش خشک کردن گل محمدی، برای حفظ مقادیر بالاتری از اسانس و اجزای معطر، خشک کردن در سایه توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: *Rosa damascena* Mill.، گل محمدی، خشک کردن، اسانس‌گیری، گلبرگ تازه، سیترونلول، ژرانیول.

مقدمه

گل محمدی از دیرباز به علت خواص متعدد، محبوب همگان بوده و از نوع گلهای عرفانی محسوب می‌شده است. فرآورده‌های این گیاه شامل گلاب، اسانس، گلبرگ و غنچه خشک می‌باشد. گلاب از گذشته تا کنون در مراسم مذهبی، انواع شیرینی‌جات سنتی، شستشوی اماکن

Archive of SID
www.SID.ir

مقدس و به علت اثر آرامش‌بخش و نشاط‌آور در مراسم تدفین در بین فرهنگ ایرانیان جایگاه ویژه‌ای داشته است (احمدی، ۱۳۸٤). همچنین اسانس گل محمدی از باارزش‌ترین اسانسها بوده و از لحاظ ارزش حجمی (ارزش واحد حجمی اسانس آن)، سومین اسانس طبقه‌بندی می‌شود (واترمن، ۱۳۷۹). موارد مصرف آن در صنایع عطرسازی و مواد آروماتیک، فرآورده‌های بهداشتی- آرایشی شامل انواع کرمهای آرایشی، لوسیونها و صابونها، شامپو، شیر پاک‌کن و حمامهای زیبایی، در صنایع غذایی شامل انواع شیرینی‌جات، نوشیدنیها، پودینگ، ژله و...، صنایع داروسازی، گل‌آرایی و معطر نمودن فضا می‌باشد. کشور بلغارستان از کشورهای پیشرو در زمینه تولید اسانس گل سرخ بوده و سایر کشورهای تولیدکننده اسانس شامل ترکیه، هند، چین، فرانسه و ایران می‌باشند (Kovatcheva *et al.*, 2005 ؛Weiss, 1997).

ارقام تجاری *R. damascena* بوته‌های دائمی با قدرت شاخه‌زایی زیاد، پرخار و با گلهای بسیار معطر بزرگ هستند. اگرچه قسمتهای مختلف گیاه معطر می‌باشند، ولی معمولاً از گلها اسانس‌گیری انجام می‌شود. برگها مرکب، متناوب و دارای ۷-۵ برگچه می‌باشند. دمبرگها با کرکهای قهوه‌ای متمایل به قرمز پوشانده شده‌اند. رویه برگها سبز تیره و سطح زیرین برگها سبز روشن می‌باشد. طول دوره زندگی برگها بین ٤-۱ ماه می‌باشد. برگها در ابتدا تا انتهای فصل رشد تشکیل شده و کوتاه‌ترین طول دوره زندگی را دارند. هم اکنون از برگهای تازه و سالم این گیاه جهت تولید کانکریت و ابسولوت استفاده می‌شود (Scarman, 1996). گل‌آذین دیهیم بوده و از ۳ تا ۹ گل متفاوت می‌باشد. در بیشتر مواقع تعداد گلهای تشکیل شده بستگی به فصل داشته اما در اصل مرتبط با کولیتوار می‌باشد.

با توجه به محدود بودن فصل برداشت گل محمدی که تقریباً ۲۰ روز در طی سال می‌باشد و فسادپذیری و کاهش سریع ماده مؤثره اسانس در اثر دیر رساندن گل برداشت شده به کارخانه و عدم گنجایش کارخانه‌ها در فصل برداشت، به‌رغم فعالیت شبانه‌روزی، عدم قابلیت نگهداری گلها و همچنین مصارف خاص گلبرگ و غنچه خشک در بازارهای داخلی و خارجی، تحقیق ذیل به منظور بررسی کمیت و کیفیت اسانس در اثر روشهای مختلف خشک کردن (آفتاب، سایه، آون ۳۰ و ٤۰ درجه سانتی‌گراد) و مقایسه با گلبرگ تازه انجام گرفت.

انتخاب روش مناسب خشک کردن اندامهای گیاهی از موارد مهم در عملیات پس از برداشت می‌باشد. استفاده از روش نامناسب می‌تواند منجر به از بین رفتن اندام گیاهی یا از بین رفتن کل مواد مؤثره موجود در آنها شود (امیدبیگی، ۱۳۷۹). طی بررسی منابع، مشخص گردید تحقیقی در این خصوص صورت نگرفته که این امر می‌تواند به علت محدود بودن کشت گل محمدی در کشورهای مشرق زمین و بنابراین عدم وجود تحقیقات و یا عدم در اختیار گذاشتن این تحقیقات (بخصوص کشور بلغارستان) به علت رقابت شدید برای صادرات اسانس و سایر فراورده‌های ارزشمند حاصل از این گیاه، از جمله گل و غنچه خشک، در بازارهای جهانی باشد.

تأثیر روشهای مختلف خشک کردن بر کمیت و کیفیت مواد مؤثره گیاهان دارویی مختلف دیگر مورد تحقیق قرار گرفته است که به برخی از آنها اشاره می‌شود. تأثیر روشهای مختلف خشک کردن بر میزان اسانس و اجزای تشکیل دهنده گلهای بابونه رومی در آفتاب، سایه و خشک‌کن الکتریکی (آون ٤۰ سانتی‌گراد) نشان داد، روش خشک‌کردن، تأثیر عمده‌ای بر میزان اسانس و نسبت

Archive of SID
www.SID.ir

اجـزای تشـکیل دهنـده اسـانس گـل بابونـه رومـی دارد. بیشترین مقـدار اسـانس بـا مناسـب‌تـرین نسـبت اجـزای تشکیل دهنده، از اسانس گلهایی بدست آمد کـه در سـایه خشک شده بودند (کاظمی، ۱۳۸۰). تأثیر درجه حرارتهای مختلف خشک کردن (٤٠، ٦٠ و ٨٠ درجـه سـانتی‌گـراد) برگهای نعنا فلفلی (*Menta piperita*) در سـال ۱۹۹۷ بـر میزان و کیفیت اسانس نشان داد که در درجـه حرارتهـای بالاتر مقدار اسـانس کـاهش یافتـه بـه‌طـوری کـه مقـدار سیترونلال و سـینئول در ۸۰ درجـه سـانتی‌گـراد بـه یـک هشـتم رسـید و مقـدار منتـول و نئومنتـول در ٦٠ درجـه سانتی‌گراد افزایش داشت (Mahanom *et al*., 1999).

تحقیقات انجام شده در سـال ۱۹۸۸ بـر روی خشـک کردن آویشن نشان داد که روش خشک کـردن طبیعـی بـا سایه نسبت به خشک کردن در آون ۳۵ درجه سانتی‌گـراد مقـدار اسـانس بـالاتری داشـت (Venskutions, 1997). خشـک کـردن تحـت شـرایط آفتـاب در گیاهـان نعنـاع، اسطوخودوس، اکلیل کوهی، آویشن و بادرنجبویـه، نشـان داد که این گیاهـان در شـرایط آفتـاب ٢٤ درصـد کـاهش اسانس داشتند در صورتی که با خشک کردن این گیاهـان در سـایه فقـط ۱ تـا ۲ درصـد کـاهش اسـانس داشـتند (Pryor, 2001).

مواد و روشها

الف-جمع‌آوری و استخراج اسانس

این تحقیق در بهار سال ۱۳۸۵ همزمان با فصل گلدهی گل محمدی که اوایـل اردیبهشـت تـا اواخـر خـرداد مـاه می‌باشد انجام شد. تحقیق بر روی ۳ ژنوتیـپ (بـا نامهـای اختصاری A، B و C) که مربوط به مبدأ جمـع‌آوری آنهـا (به ترتیب آذربایجان شرقی، خراسان و کاشان) مـی‌باشـد، صورت گرفت. این ژنوتیپهـا همـراه بـا تعـداد دیگـری از ژنوتیپهای مختلف گل محمدی از مناطق مختلـف کشـور جمع‌آوری شده و در یک طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقـاتی مؤسسـه تحقیقـات جنگلهـا و مراتع کشور، واقع در ۱۵ کیلومتری شمال غربی تهـران بـا طول جغرافیایی ۵۱ درجـه و ۱۰ دقیقـه شـرقی و عـرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ٤٤ دقیقه شمالی و ارتفاع ۱۳۲۰ متر از سطح دریا کشت شده بودند.

در این تحقیق، گلهـا پـس از برداشـت و جـدا کـردن گلبرگها از سایر اجزای گـل در هـوای آزاد و در معـرض تـابش مسـتقیم آفتـاب، سـایه، آون بـا درجـه حرارتهـای مختلف ۳۰ و ٤٠ درجه سـانتی‌گـراد بـه صـورت لایـه‌ای نازک بر روی کاغذ گسترده شده و خشک گردیدند.

برای هر اسانس‌گیری، ابتدا مقداری نمونه گیـاهی بـین ۵-۲ گرم برای اندازه‌گیری درصد رطوبت، تـوزین شـد و نمونه در آون تا خشک شدن کامل قـرار داده شـد. از هـر ژنوتیپ ۳۰۰-۲۰۰ گرم از گلهای تازه و حدود ۸۰ گرم از گلهای خشک (در سه تکرار) به مدت ۲ ساعت بـه روش تقطیر با آب اسانس‌گیری شد و پس از تعیین بازده اسانس برای تجزیـه بـا دسـتگاههای GC/MS و GC سـه تکـرار حاصل از هر تیمار با هم مخلوط شدند. بـرای اطمینـان از خشک بودن گیاه در زمان اسانس‌گیـری، درصـد رطوبـت گیاه نیز تعیین شد.

ب-جداسازی و شناسایی ترکیبهای اسانس

به منظور جداسازی و شناسـایی ترکیبهـای اسـانس، از دستگاه کروماتوگرافی گازی متصل به طیف‌سنجی جرمـی در آزمایشگاه شیمی مؤسسـه تحقیقـات جنگلهـا و مراتـع کشور استفاده شد.

Archive of SID
www.SID.ir

در زمان تزریق نمونه‌ها به GC و GC/MS، یک میکرولیتر نمونه اسانس در دو میلی‌لیتر دی‌کلرومتان رقیق شد. نمونه‌های آماده شده ابتدا به دستگاه کروماتوگراف گازی تزریق شد و مناسب‌ترین برنامه‌ریزی حرارتی ستون برای جداسازی کامل ترکیبهای اسانس بدست آمد. همچنین ترکیبهای تشکیل دهنده هر اسانس و شاخص بازداری هر ترکیب نیز محاسبه گردید. اسانسها به دستگاه کروماتوگراف متصل به طیف‌سنجی جرمی نیز تزریق شده و طیف جرمی ترکیبها بدست آمد. شناسایی ترکیبهای اسانس با استفاده از اندیس‌های بازداری (Retention Index) و بررسی طیفهای جرمی پیشنهادی کتابخانه‌های کامپیوتری دستگاه کروماتوگراف طیف‌سنج جرمی و مقایسه این پارامترها با ترکیبهای استاندارد صورت گرفت.

مشخصات دستگاههای مورد استفاده

دستگاه GC

گاز کروماتوگراف شیمادزو (shimadzu) مدل 9A، ستون DB-5 به طول ۳۰ متر، قطر ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه فاز ساکن ۰/۲۵ میکرومتر بود. برنامه‌ریزی حرارتی ستون از ۲۸۰-۵ درجه سانتی‌گراد با افزایش دمای ٤ درجه در دقیقه بود. نوع آشکارساز FID با دمای ۲۹۰ درجه سانتی‌گراد و گاز حامل هلیم با فشار ۳ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع بود.

دستگاه GC/MS

گاز کروماتوگراف متصل به طیف‌سنج جرمی از نوع Varian مدل ۳٤۰۰ مورد استفاده قرار گرفت. نوع ستون و برنامه‌ریزی حرارتی آن مشابه با ستون GC بود. دمای محفظه تزریق ۲٦۰ درجه سانتی‌گراد و انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت بود و به عنوان گاز حامل از هلیوم با خلوص ۹۹/۹۹۹ استفاده شد.

نتایج

مواد تشکیل‌دهنده اسانس حاصل از گلبرگهای تازه هر سه ژنوتیپ

در اسانس حاصل از ژنوتیپ A، ۱۳ ترکیب که در مجموع ۹۵/۳۲٪ از اسانس را تشکیل می‌دادند شناسایی شد. در این اسانس میزان ژرانیول، ۳۹/۸۸٪ و میزان سیترونلول ۳۳/٤۲٪ بود و مجموع ترکیبهای مومی و سنگین ۱٦/۱۳٪ بود که عمده‌ترین آنها شامل هگزادکانول (۵/۹۱٪)، هپتادکان (٤/۱۳٪) و هنی‌کوزان (٤٪) بودند.

در اسانس حاصل از ژنوتیپ B، ۱۷ ترکیب که در مجموع ۷۵/۹ ٪ از اسانس را تشکیل می‌دادند شناسایی شد. میزان ژرانیول، ۲۱/۱۳٪ و میزان سیترونلول ۱۸/۷۱٪ بود و مجموع میزان ترکیبهای مومی و سنگین ۲۲/۲٤٪ بود که عمده‌ترین آنها شامل هگزادکانول (۱۲/۳۸٪) و هنی‌کوازن (٦/۵۰٪) بود.

در اسانس حاصل از ژنوتیپ C، ۱۷ ترکیب که در مجموع ۹۳/۲۱٪ از اسانس را تشکیل می‌دادند، شناسایی شد. ترکیبهای معطر و ارزشمند اسانس عبارت بودند از: ژرانیول (۳۸/۹٪) و سیترونلول (۲۹/۷۷٪). ترکیبهای مومی و سنگین ۱۷/۰۳٪ از اسانس را شامل می‌شدند که عمده‌ترین آنها هگزادکانول (۸/۹۲٪)، هنی‌کوزان (۳/۹٪) و هپتادکان (۲/۷۹٪) بودند.

مواد تشکیل‌دهنده اسانس حاصل از گلبرگهای خشک شده در سایه هر سه ژنوتیپ

در اسانس حاصل از ژنوتیپ A خشک شده در سایه، ۱۷ ترکیب که در مجموع ۹۰/٤٦٪ اسانس را تشکیل

Archive of SID
www.SID.ir

می‌دادند شناسایی گردید. میزان ژرانیول، ۱۵/۲۶٪ و میزان سیترونلول ۱۴/۶۳٪ بود و مجموع ترکیبهای مومی و سنگین ۵۶/۶۵٪ اسانس را تشکیل می‌دادند که عمده‌ترین آنها شامل هنی‌کوزان (۲۰/۲۱٪)، نونادکان (۱۹/۳۹٪) و ان- تری‌کوزان (۷/۷۹٪) بودند.

در اسانس حاصل از ژنوتیپ B، خشک شده در سایه، ۲۰ ترکیب که در مجموع ۹۳/۲۳ ٪ اسانس را تشکیل می‌دادند، شناسایی شد. در این اسانس میزان ژرانیول، ۷/۶۰٪ و میزان سیترونلول ۱۳/۸۸٪ بود و ترکیبهای مومی و سنگین ۵۸/۶۴٪ اسانس را تشکیل می‌دادند که عمده‌ترین آنها شامل نونادکان (۳۲/۰۹٪) و هنی‌کوزان (۱۷/۷۶٪) بودند.

در اسانس حاصل از ژنوتیپ C، خشک شده در سایه، ۱۷ ترکیب که در مجموع ۹۰/۴۶ ٪ اسانس را تشکیل می‌دادند مورد شناسایی قرار گرفت. میزان ژرانیول ۳/۲۹٪ و سیترونلول ۹/۸٪ بود و ترکیبهای مومی و سنگین ۷۶/۴۳٪ اسانس را تشکیل می‌دادند که عمده‌ترین آنها نونادکان (۴۱/۴۴٪) و هنی‌کوزان (۲۱/۳۸٪) بودند.

مواد تشکیل‌دهنده اسانس حاصل از گلبرگهای خشک شده در آون ۳۰ درجه سانتی‌گراد در هر سه ژنوتیپ

در اسانس حاصل از ژنوتیپ A، خشک شده در آون ۳۰ درجه سانتی‌گراد، پانزده ترکیب شناسایی شد که در مجموع ۸۵/۸۷٪ اسانس را تشکیل می‌دادند. بیشترین ترکیبها، ترکیبهای مومی و سنگین (۷۱/۸۶٪) بود که عمده‌ترین آنها شامل هنی‌کوزان (۲۸٪) و نونادکان (۲۱/۹۷٪) بوده و میزان ژرانیول (۳/۵۸٪) و سیترونلول (۷/۲۴٪) به نسبت پایین بود.

در اسانس حاصل از ژنوتیپ B، خشک شده در آون ۳۰ درجه سانتی‌گراد، ۲۰ ترکیب شناسایی شد که در مجموع ۹۳/۴۴٪ اسانس را تشکیل می‌دادند. بیشترین ترکیبها، ترکیبهای مومی و سنگین (۶۷/۸٪) بود که عمده‌ترین آنها شامل هگزادکانل (۳۳/۶۱) و هنی‌کوزان (۲۳٪) بود و میزان ژرانیول (۷/۱۹٪) و سیترونلول (۱۰/۶۶٪) پایین بود.

در اسانس حاصل از ژنوتیپ C، خشک شده در آون ۳۰ درجه سانتی‌گراد، ۱۷ ترکیب که در مجموع ۷۱/۱۶٪ از اسانس را تشکیل می‌دادند، شناسایی شد. بیشترین ترکیبهای تشکیل دهنده این اسانس، ترکیبهای مومی و سنگین (۵۱/۴٪) بود که عمده‌ترین آنها شامل هنی‌کوزان(۲۴/۱۳٪) و نونادکان (۱۵/۲۰٪) بود و میزان ژرانیول (۴/۴۱٪) و سیترونلول (۶/۶۶٪) به نحو قابل ملاحظه‌ای کمتر از گلبرگهای تازه بود.

مواد تشکیل‌دهنده اسانس حاصل از گلبرگهای خشک شده در آون ۴۰ درجه سانتی‌گراد در هر سه ژنوتیپ

در اسانس حاصل از ژنوتیپ A، خشک شده در آون ۴۰ درجه سانتی‌گراد، ۱۵ ترکیب شناسایی شد که در مجموع ۸۶٪ از اسانس را تشکیل می‌دادند. بیشترین ترکیبها، ترکیبهای مومی و سنگین به میزان ۷۱/۰۹٪ بود که عمده‌ترین آنها شامل هنی‌کوزان (۳۰/۴۰٪)، نونادکان (۱۴/۸۳٪) و n- تری‌کوزان (۱۲/۷۸٪) بوده و میزان ژرانیول (۴/۰۹٪) و سیترونلول (۷/۳۱٪) پایین بود.

در اسانس حاصل از ژنوتیپ B، خشک شده در آون ۴۰ درجه سانتی‌گراد، ۱۸ ترکیب که در مجموع ۸۹٪ از اسانس را تشکیل می‌دادند، شناسایی شد. بیشترین ترکیبها، ترکیبهای مومی و سنگین به میزان ۷۳/۲۵٪ بود که عمده‌ترین آنها شامل هنی‌کوزان (۲۹/۴۴٪) و ای دوکوزان (۴/۶۹٪) بوده و میزان ژرانیول (۲/۷۰٪) و سیترونلول (۶/۷۵٪) پایین بود.

Archive of SID

www.SID.ir

در اسانس حاصل از ژنوتیپ C، خشک شده در آون ۴۰ درجه سانتی‌گراد، ۱۷ترکیب که در مجموع ۸۹٪ از اسانس را تشکیل می‌دادند، شناسایی شد. بیشترین بخش اسانس ترکیبهای مومی و سنگین (۷۷/۳۵٪) بود که عمده‌ترین آنها شامل نونادکان (۳۲/۷٪)، هنی‌کوزن (۲۶/۴٪) و n- تری کوزان(۶/۹۸٪) بوده و میزان ژرانیول (۲/۳۳٪) و سیترونلول (۴/۶۶٪) کم بود.

مواد تشکیل‌دهنده اسانس حاصل از گلبرگهای خشک شده در آفتاب در ژنوتیپ B

در اسانس حاصل از این تیمار، ۲۳ ترکیب که در مجموع ۹۲/۵٪ اسانس را تشکیل می‌دادند شناسایی شد. بخش عمده اسانس ترکیبهای مومی و سنگین (۷۱/۵۸٪) بود که عمده‌ترین آنها شامل هگزادکانول (۳۱/۱۹٪) و هنی‌کوزان (۲۶/۷۶٪) بودند و میزان ژرانیول (۴/۲۴٪) و سیترونلول (۷/۵۴٪) پایین بود.

بحث

تأثیر روشهای مختلف خشک کردن بر کمیت اسانس *R. damascena* و مقایسه با اسانس حاصل از گلبرگ تازه

مقایسه ترکیبهای بدست آمده از اسانسهای حاصل از تیمارهای مختلف خشک کردن گلها نشان داد که روشهای مختلف خشک کردن گلها اثری بر نوع ترکیبهای عمده تشکیل دهنده اسانس نداشت و اختلاف به‌طور معنی‌دار در مقدار هر یک از این ترکیبها بود. این نتایج با نتایج تحقیقات دیگر در مورد گیاه بابونه (کاظمی، ۱۳۸۰)، مرزه و آویشن (Sefidkon *et al.*, 1999) مطابقت داشت.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های مربوط(جدول ۲) به اثر روشهای مختلف خشک کردن گلها بر مقدار اسانس و مقایسه با گلبرگ تازه نشان داد که بین میزان اسانس حاصل از گلبرگهای تازه و روشهای مختلف خشک کردن گلبرگها در سه ژنوتیپ گل محمدی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. اما میانگین تیمارها (جدول ۱) نشان داد که گلبرگهای خشک شده در سایه نسبت به گلبرگهای خشک شده در آون ۳۰ و ۴۰ درجه سانتی‌گراد و حتی نسبت به نمونه تازه دارای میزان اسانس بالاتری است. به‌طوری که در ژنوتیپ A بازدهی اسانس حاصل از گلبرگ خشک با اسانس حاصل از گلبرگ تازه یکسان بوده، ولی در گلبرگهای تازه ژنوتیپ C و B بازدهی اسانس بیشتر بود. این موضوع به این دلیل است که از نظر تئوری استخراج کامل اسانس گیاهان تازه و با درصد رطوبت بالا امکان پذیر نیست. در حقیقت برای استخراج کل اسانس موجود در گلبرگهای تازه گل محمدی باید زمان بسیار زیادی صرف کرد که در عمل و در سطح صنعتی مقرون به صرفه نیست.

بین میانگین داده‌های دو روش خشک کردن (آون ۳۰ و ۴۰ درجه) تفاوتی مشاهده نشد. در ژنوتیپ B، تیمار خشک کردن با آفتاب نیز انجام گردید که با اینکه تفاوت معنی‌دار نبود، ولی نسبت به گلبرگ تازه و سه روش خشک کردن (آون ۳۰ و ۴۰ و سایه) دارای میزان اسانس کمتری بود. این امر ممکن است به علت از دست رفتن برخی مواد مؤثره گیاه به دلیل تجزیه شیمیایی در شرایط نور خورشید باشد. در این ارتباط در تحقیقات دیگر نیز به تأثیر منفی نور خورشید بر کمیت و کیفیت اسانس گیاهان دارویی مانند مرزه، آویشن (Venskutonis, 1997؛Sefidkon *et al.*, 1999)، بابونه (کاظمی، ۱۳۸۰) و نعنا (Blanco *et al.*, 1997) اشاره گردیده است. در ارتباط با برتری خشک کردن طبیعی (در دمای محیط و غیره) نسبت به خشک کردن در دماهای آون بر مقدار اسانس گیاهان دارویی نیز گزارشهایی موجود است (Maureen, 2000).

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱- میانگین بازدهی اسانس گلبرگهای تازه و خشک شده به روشهای مختلف

نوع تیمار	بازدهی اسانس	مقایسه داده‌ها به روش دانکن
گلبرگ تازه	۰/۰۸۵	A
خشک شده در سایه	۰/۱۲۷	A
خشک شده در ۳۰ درجه سانتی‌گراد	۰/۱۰۷	A
خشک شده در ٤۰ درجه سانتی‌گراد	۰/۰٦۳	A

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس بازده اسانس گلبرگهای تازه و خشک شده به روشهای مختلف

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات
ژنوتیپ	۲	**۰/۰۰۱۵ns**
روشهای خشک کردن	۳	**۰/۰۰۲۵ns**
ژنوتیپ روشهای خشک کردن	٦	**۰/۰۰۳ns**
خطای آزمایشی	۲۱	**۰/۰۰۳۵**
CV% (ضریب تغییرات)		۷/۷۳

تأثیر روشهای مختلف خشک کردن بر کیفیت اسانس *R. damascena* و مقایسه با اسانس حاصل از گلبرگ تازه ژنوتیپ A

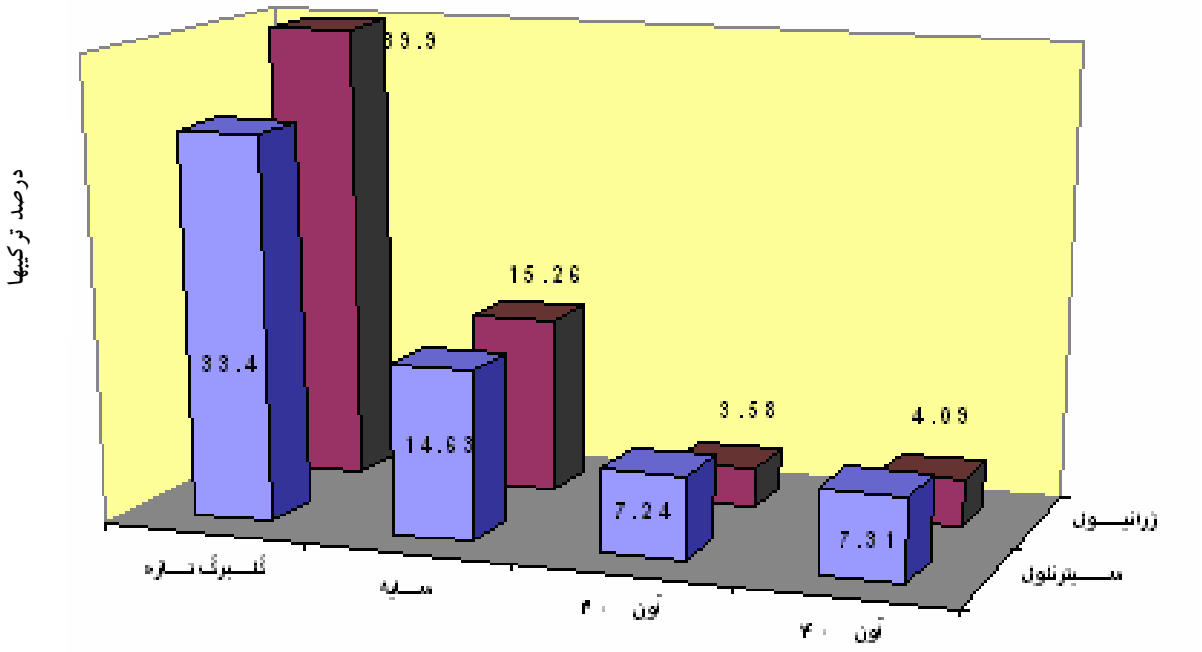
در این ژنوتیپ نیز میزان سیترونلول در گلبرگ تازه ۳۳/٤ درصد بوده که تفاوت قابل ملاحظه‌ای با نمونه‌های خشک شده داشت و بین نمونه‌های خشک شده، اسانس نمونه خشک شده در سایه با ۱٤/٦۳ درصد سیترونلول، بالاترین میزان از این ترکیب معطر را دارا بود. بین اسانس نمونه‌های آون ۳۰ و ٤۰ درجه سانتی‌گراد از نظر میزان سیترونلول، تفاوتی دیده نشد.

مجموع ترکیبهای سنگین که عمده‌ترین آنها نونادکان، هنی‌کوزان و ان‌تری‌کوزان می‌باشد در گلبرگ تازه کمترین مقدار (۱٦/۱۳درصد) و در شرایط آون ۳۰ درجه سانتی‌گراد با ۷۱/۸٦٪، بیشترین مقداربود. مجموع این ترکیبهای مومی در اسانس نمونه خشک شده در سایه (۵۱/٦۵٪) نسبت به سایر نمونه‌های خشک شده، کمترین مقدار بود.

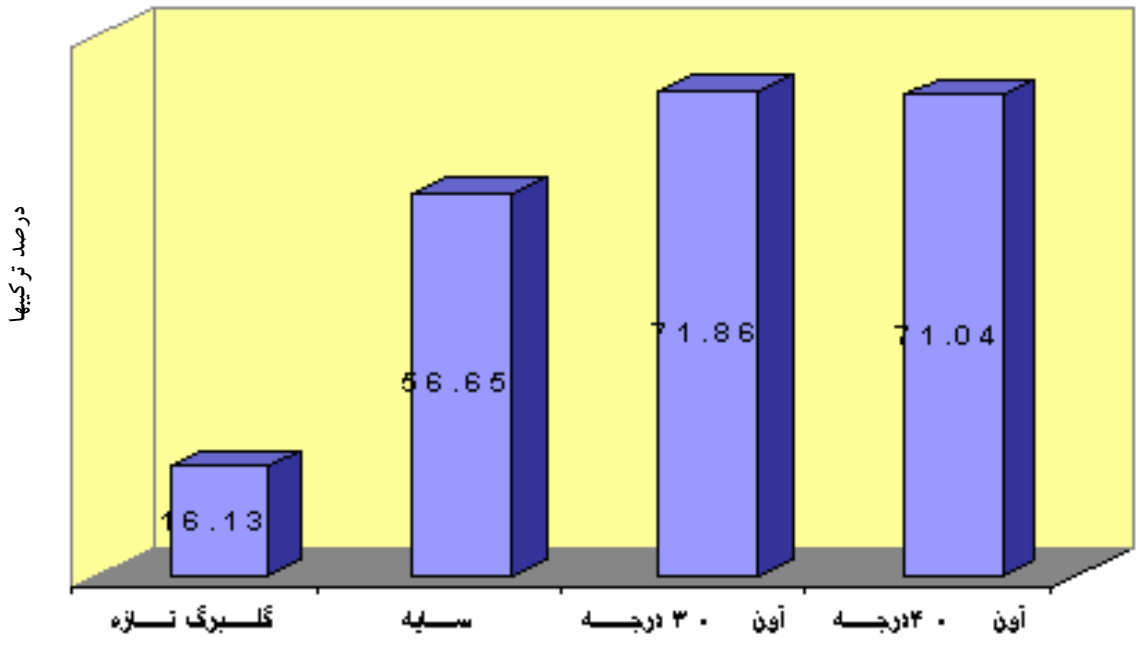
ژرانیول به‌عنوان دومین ترکیب با اهمیت، در اسانس گلبرگ تازه ۳۹/۹ درصد بود که مانند سیترونلول تفاوت قابل ملاحظه‌ای با نمونه‌های خشک دارد. از بین نمونه‌های خشک شده، اسانس نمونه خشک شده در سایه با ۱۵/۲٦ درصد ژرانیول، دارای بیشترین مقدار بود.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- اثر روشهای مختلف خشک کردن بر میزان درصد سیترونلول و ژرانیول در ژنوتیپ A



شکل ۲- اثر روشهای مختلف خشک کردن بر میزان درصد ترکیبهای مومی و سنگین در ژنوتیپ A

www.SID.ir

جدول ٤- مقایسه ترکیبهای اسانس در روشهای مختلف خشک کردن ژنوتیپ A

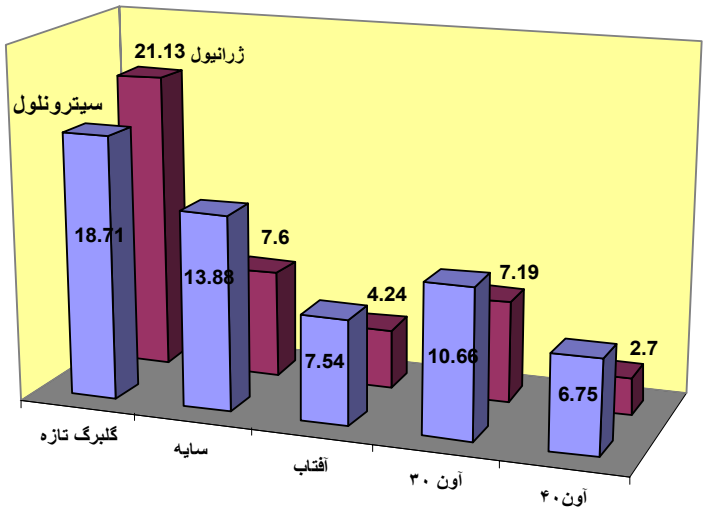
ردیف	نام ترکیبها	گلبرگ تازه	خشک شده در	خشک شده در آون ۳۰	خشک شده در آون
۱	n-octanol	_	۰/۵	۰/۳	۰/۲۱	۰/۱۷
۲	linalool	_	۰/۵۹	۱/۳۷	۰/٤۲	_
۳	Cis sabinene hydrate	_	_	_	_	۰/۳۲
٤	**citronlol**	**۳۳/٤**	**۱٤/٦۳**	**۱۱/۱۲**	**۷/۲٤**	**۷/۳۱**
۵	**geraniol**	**۳۹/۹**	**۱۵/۲٦**	**۹/۲۷**	**۳/۵۸**	**٤/۰۹**
٦	neral	۰/۵۷	۰/۱	۱/۰۳	۰/۳۳	۰/٤۷
۷	β–bourbonene	۳/۸۷	۰/۷۸	۰/۳۳	–	–
۸	methyl eugenol	۰/٦۹	۰/۸	۱/۲٤	۰/۷۸	۰/٤۷
۹	neryl acetone	۰/۳	_	۰/۵۱	۰/۳۲	_
۱۰	germacrene-D	_	۰/۲٤	۰/۲۹	_	_
۱۱	tetradecanol	۰/۲۹	۰/٦۳	۱/۸۳	۱/۱۳	۱/٦۹
۱۲	heptadecane	٤/۱۳	٤/٦۰	۵/٤۰	۲/٤۰	۳/۹۱
۱۳	heptadecanoll	_	۰/۱۸	۰/۵۳	۰/۸۹	۱/٦٤
۱٤	farnesyl acetate	۰/۵۵	_	_	_	_
۱۵	hexadecanol	۵/۹۱	۱/۰۲	۰/۹٦	۱/۳۷	۲/۹٤
۱٦	**nonadecane**	_	**۱۹/۳۹**	**۲۱/۵۷**	**۲۱/۹۷**	**۱٤/۸۳**
۱۷	eidocosane	۰/۷۹	۳/٤٦	۳/۷۲	٤/۲٤	٤/۵٤
۱۸	**heneicosane**	**٤/۰۰**	**۲۰/۱۹**	**۲۰/۹۲**	**۲۸/۱۱**	**۳۰/٤۰**
۱۹	**n-tricosane**	**۱/۳**	**۷/۷۹**	_	**۱۲/۹۹**	**۱۲/۷۸**

ژنوتیپ B

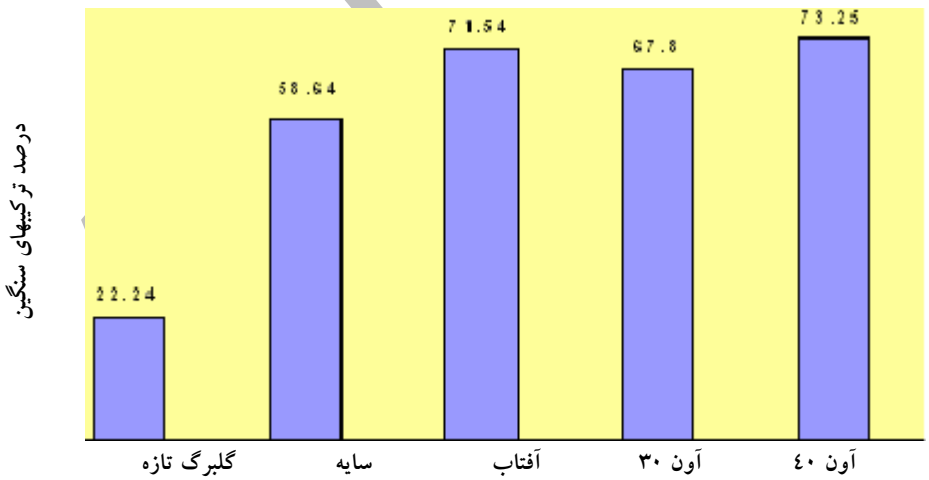
مقایسه اسانس گلبرگهای خشک شده برای این نمونه نیز مشابه نمونه‌های دیگر، نشان دهنده کاهش میزان سیترونلول و ژرانیول نسبت به نمونه تازه است. به نظر می‌رسد که سیترونلول کمتر از ژرانیول تحت تأثیر خشک کردن قرار می‌گیرد. میزان سیترونلول در اسانس نمونه تازه ۱۸/۷٪ و در اسانس نمونه خشک شده در سایه حدود ۱٤٪ است؛ حال آنکه ژرانیول از

Archive of SID
www.SID.ir

۲۱٪ در اسانس گلبرگ تازه به حدود ۷٪ در اسانس گلبرگ خشک رسید. این موضوع در مورد نمونه C نیز صادق بود. به‌طوری که سیترونلول گلبرگ تازه از ۲۹/۷۷٪ به ۹/۷۹٪ در گلبرگ خشک شده در سایه رسید، ولی ژرانیول از ۳۸/۹۰٪ در اسانس گلبرگ تازه به ۲/۲۹٪ در اسانس گلبرگ خشک شده در سایه رسید. در این مورد نیز خشک کردن در سایه ارجح‌تر از خشک کردن در آون ۳۰ درجه و به همین ترتیب خشک کردن در دمای ۳۰ درجه بهتر از خشک کردن در دمای ۴۰ و آفتاب می‌باشد. مقدار سیترونلول، ژرانیول و ترکیبهای سنگین در شرایط آفتاب تقریباً مشابه آون ۴۰ بود.



شکل ۳- اثر روشهای مختلف خشک کردن بر میزان درصد سیترونلول و ژرانیول در ژنوتیپ B



شکل ٤- اثر روشهای مختلف خشک کردن بر میزان درصد ترکیبهای مومی و سنگین در ژنوتیپ B

www.SID.ir

جدول ۵- مقایسه ترکیبهای اسانس در روشهای مختلف خشک کردن در ژنوتیپ B

ردیف	نام ترکیبها	گلبرگ تازه	آفتاب	سایه	آون ۳۰ درجه	آون ٤٠ درجه
۱	n-octanol	–	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۱۸	۰/۲۳
۲	γ–terpinene	–	۰/۲۰	۰/٤۲	–	–
۳	linalool	٦/۲۷	–	–	–	۰/۵۹
٤	Cis sabinene hydrate	_	۰/۵۷	۰/۵۹	۰/۵٦	–
۵	phenyl ethyl alcohol	۰/۳۳	۰/۱۸	–	۰/۱۵	۰/۱۸
٦	**citronlol**	۱۸/۷۱	۷/۵٤	۱۳/۸۸	۱۰/٦٦	٦/۷۵
۷	**geraniol**	۲۱/۱۳	٤/۲٤	۷/٦	۷/۱۹	۲/۷۰
۸	neral	۰/٤٦	۰/۲۲	۰/۲٤	۰/۲۰	۰/۲۰
۹	β–bourbonene	۱/۱۱	۰/۲۲	۰/۳۰	۰/٤۳	–
۱۰	geranyl acetate	_	۰/۳٦	۰/۲٦	۰/۱۷	۰/۳۹
۱۱	**geranyl aceton**	_	۲۷/۹	۲۷/۹	–	–
۱۲	E-caryophylene	_	–	۰/۱۳	–	–
۱۳	methyl eugenol	۰/۱۲	۰/۱٦	۰/۱۰	–	–
۱٤	neryl acetone	–	۰/۱۷	_	_	_
۱۵	germacrene-D	۰/۱۳	۰/۲۲	۰/٦	۰/۱٤	–
۱٦	tetradecanol	۰/۹۳	۱/٤٤	۳/٤٤	۱/۹۲	۰/۸۹
۱۷	hexadecane	_	۰/۳٦	–	۰/۱٦	۰/۱۷
۱۸	heptadecane	۱/۳۱	۲/۲٤	۱/۰۲	۱/۲٤	۰/٦٤
۱۹	octadecanol	_	۰/۳٦	–	۰/۱۵	۰/۲۵
۲۰	heptadecanoll	_	۰/٤۱	۰/۵۷	۱/۰۳	۱/۵٦
۲۱	**hexadecanol**	۱۲/۳۸	۳۱/۱۹	–	۳۳/٦۱	–
۲۲	farnesyl acetate	۲/٤۹	٤/٤٦	٦/۵٦	۳/۸۸	۳/۲۸
۲۳	nonadecane	_	_	۳۲/۰۹	۰/۰۸۷	۲۹/۲۹
۲٤	eidocosane	۱/۰۱	٤/٤۷	۳/۵۹	٤/۰٦	٤/٦۹
۲۵	**heneicosane**	٦/۵۰	۵۱/۵۳	۱۷/۷٦	۲۳/۰۳	۲۹/٤۵
۲٦	**n-tricosane**	۱/۰٤	۱۲/۷۸	۳/٦۱	٤/٦۲	۷/۳۸

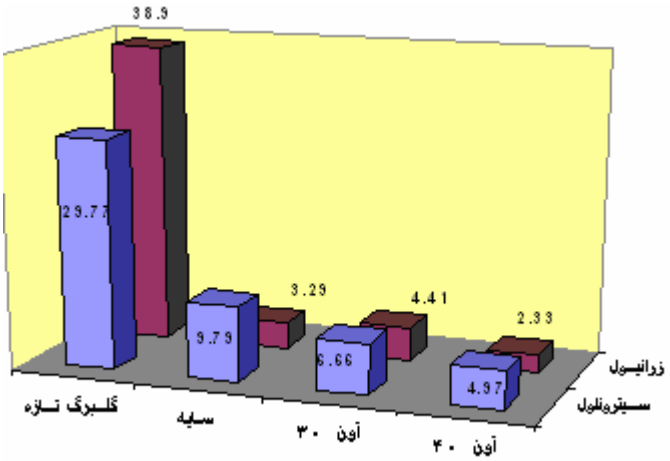
ژنوتیپ C

مقایسه اسانس نمونه‌های خشک شده با تازه، نشان دهنده کاهش شدید میزان سیترونلول و ژرانیول و افزایش قابل ملاحظه ترکیبهای مومی مانند هنی‌کوزان و نونادکان است. مقدار سیترونلول در گلبرگ تازه، ۲۹/۷۷ درصد، گلبرگ خشک شده در سایه، ۹/۷۹ درصد، در آون ۳۰ درجه سانتی‌گراد، ٦/٦٦ درصد و در آون ٤۰ درجه سانتی‌گراد، ٤/۹۷ درصد بود که نشان دهنده این است که

Archive of SID

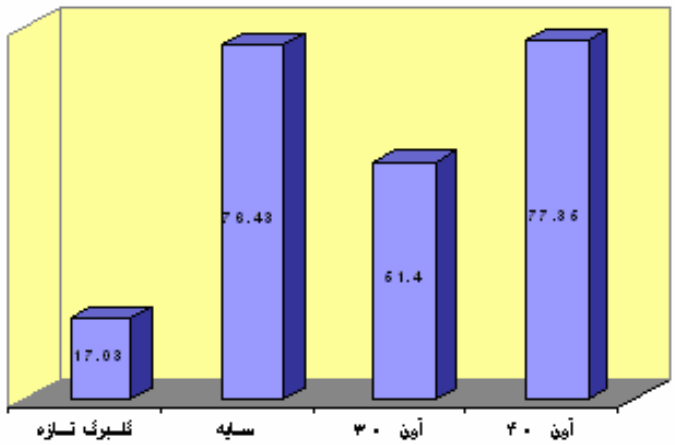
www.SID.ir

در گلبرگ تازه بیشترین میزان از این ترکیب وجود دارد. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که در بین اسانس حاصل از گلبرگهای خشک شده به روشهای خشک کردن، اسانس نمونه خشک شده در سایه دارای مقدار بیشتری سیترونلول بوده و به‌ترتیب میزان این ترکیب در اسانس حاصل از نمونه خشک شده در آون ۳۰ درجه بالاتر از آون ۴۰ درجه سانتی‌گراد است. ژرانیول به‌عنوان دومین ترکیب مهم نمونه‌های خشک شده دارای کاهش قابل ملاحظه‌ای نسبت به گلبرگ تازه (۳۸/۹۰ درصد) می‌باشد و بین روشهای خشک کردن، آون ۴۰ درجه سانتی‌گراد کمترین مقدار ژرانیول (۲/۳۳ درصد) در اسانس را دارا بود.



شکل ۵- اثر روشهای مختلف خشک کردن بر میزان درصد سیترونلول و ژرانیول در ژنوتیپ C

ترکیبهای سنگین مانند نونادکان، هنی‌کوزان، ان-تری‌کوزان و ... که باعث کاهش کیفیت اسانس گل محمدی می‌شوند در اسانس نمونه تازه ۱۷/۰۳ و در آون ۴۰ درجه سانتی‌گراد (۷۷/۳۵) بالاترین مقدار را داشتند.



شکل ٦- اثر روشهای مختلف خشک کردن بر میزان درصد ترکیبهای سنگین و مومی در ژنوتیپ C

Archive
www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه ترکیبهای اسانس در روشهای مختلف خشک کردن در ژنوتیپ C

ردیف	نام ترکیبها	گلبرگ تازه	آفتاب	سایه	آون ۳۰ درجه
۱	n-octanol	۰/۳۳	۰/۲۱	۰/۱۳	۰/۲۱
۲	linalool	–	۰/۸۵	–	–
۳	γ–terpinene	–	–	–	۰/۰۸
٤	Cis sabinene hydrate	۱/۰٤	–	۰/۲	۰/٤٦
٥	**citronelol**	۲۹/۷۷	۹/۷۹	٦/٦٦	٤/۹۷
٦	**geraniol**	۳۸/۹۰	۳/۲۹	٤/٤۱	۲/۳۳
۷	neral	۰/۷۳	۰/۲٦	۰/۱	۰/۱۲
۸	β–bourbonene	۱/٤٥	–	۰/۳	۰/۱٥
۹	geranyle acetat	۰/۱٦	۰/۳۲	۰/۰۷	۰/۲٥
۱۰	geranyle aceton	–	–	۰/۰۷	–
۱۱	methyl eugenol	۰/۱	۰/٦۰	–	۰/۱٤
۱۲	neryl acetone	–	–	–	۰/۰۹
۱۳	germacrene D	–	۰/۲۹	۰/۱۷	۰/۲۷
۱٤	tetradecanol	۱/۱۳	۲/۰۱	۲/۲٥	۰/۲۳
۱٥	heptadecane	۲/۷۹	۰/۹۸	۲/۱	۱/۲۹
۱٦	heptadecanol	–	۰/٤۷	۰/٤٦	۱/۰۱
۱۷	farnesyl acetate	۲/٥۱	–	٥/۳۸	۰/٤۳
۱۸	**hexadecanol**	۸/۹۲	٤/۳٦	–	٤/٥٤
۱۹	**nonadecane**	–	٤۱/٤٤	۱٥/۲۰	۳۲/۷٥
۲۰	eidocosane	۰/۷۹	٤/۳۳	٤/۱۲	٤/٤۲
۲۱	**heneicosane**	۳/۹	۲۱/۳۸	۲٤/۱۳	۲٦/۳۹
۲۲	**n-tricosane**	۰/٦۳	۳/٤۷	٥/۳۹	٦/۹۸

منابع مورد استفاده

- احمدی، ک.، ۱۳۸٤. نگاهی بر وضعیت گل محمدی در ایران و جهان. نشریات وزارت جهاد کشاورزی، معاونت امور باغبانی، ۲۰ صفحه.
- امیدبیگی، ر.، ۱۳۷۹. رهیافتهای تولید و فرآوری گیاهان دارویی. جلد اول، چاپ دوم، انتشارات راحان نشر، ۲۸۳ صفحه.
- کاظمی، ف.، ۱۳۸۰. اثر روشهای مختلف خشک کردن و اسانس‌گیری بر مقدار و اجزای تشکیل دهنده اسانس گلهای بابونه رومی رقم فلوریبندا. پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد رشته علوم باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده کشاورزی.
- واترمن، ه.، ۱۳۷۹. گیاهان اسانس‌دار. ترجمه بقالیان، ک. و نقدی بادی، ح.، نشر اندرز، تهران، ۲٤۸ صفحه.

Archive of SID

www.SID.ir

- Blanco, M.C.S.G., Ming L.C., Marques, M.O. and Bovi, O.A., 1997. Drying temperature in Pepermint essential oil content and composition. Acta Horticulture, 569: 14-16.
- Kovatcheva, N., Nedkov, N. and Zheljazkov, V.D., 2005. Study on the oil-bearing rose collection at the Research Institute for Roses. Aromatic and Medicinal Plants in Bulgaria, The ASA-CSSA-SSSA International Annual Meetings, Salt Lake City, UT, 6-10 November: 168
- Maureen, R., 2000. HERBALPED. IA, The Herb Growing & Marketing Network URL, http://www.herbnet.com and http://www.herbworld.com.
- Sefidkon, F., Dabiri, M. and Rahimi-Bidgoly, A., 1999. The effect of distillation methods and stage of plant growth on the essential oil content and composition of Thymus kotschyanus Boiss. & Hohen. Flavour and Fragancer journal,14: 405-408.
- Mahanom, A., Walter, R.S. and Dughty, R.M., 1969. A Guide to Medicinal Plants of Appalachia, USDA Forest Service Research Paper, Washington, 291 p.
- Pryor, T., 2001. Solar drying, Murdoch University Energy Research Institute Australia, wa, 6150
- Scarman, J., 1996. Gardening with Old Roses. Harper Collins Publications, .144 p.
- Venskutonis, P.R., 1997. Effect of drying on the volatile constituents of Thym (Thymus vulgaris) and Sage (Salvia officinalis). Food Chemistry, 59(2): 219-227.
- Weiss, E.A., 1997. Essential Oil Crops. CAB International, New York, USA, .608 p.

Archive of SID

www.SID.ir

The effects of different drying methods on essential oil content and composition of three genotypes of *Rosa damascena* Mill.

K. Ahmadi[*1], F. Sefidkon[2] and M.H. Assareh[2]

1- M.Sc Student of Islamic Azad University, Iran.
2- Research Institute of Forests and Rangelands, P.O. Box: 13185-116, Tehran, Iran.
[*]Corresponding Author, E-mail: katy_saramehrdad@yahoo.com

Recieved: February 2007 Revised: Aagust 2007 Accepted: September 2007

Abstract

Rosa damascena Mill. commonly known as rose plant belonging to the family Rosaceae, is an important cultivated aromatic plant. This plant has been cultivated in Iran from many years ago. Due to literature, distillation of rose and obtaining rose water was done in Iran for the first time. In this investigation, the effect of different drying methods (shade, oven 30, 40 and 50°C) on quantity and quality of essential oils of three genotypes of *Rosa damascena* were studies for the first time. The oils of all samples were obtained by hydro-distillation and analyzed by GC and GC/MS. The results showed no significant difference between the oil yields of fresh and dried petals, but there was significant difference between percentages of main aromatic compounds. The oil of fresh petals had the highest percentage of geraniol and citronellol and the lowest percentage of stearoptens (heavy hydrocarbons). Therefore the best time for extraction of essential oil from *Rosa damascena,* is right after collection. Comparison of oil content and composition of dried samples showed drying in shade was better and produce higher percentage of oil and aromatic compounds.

Key words: *Rosa damascena* Mill., drying methods, essential oil extraction, flower, citronellol, geraniol.

Archive of SID

www.SID.ir