

## مقایسه کمیت و کیفیت ترکیبهای معطر *Rosa damascena* Mill. حاصل از روشهای مختلف استخراج

فاطمه سفیدکن<sup>۱</sup>، زهرا اکبری<sup>۲</sup>، محمد حسن عصاره<sup>۱</sup> و غلامرضا بخشی خانیکی<sup>۳</sup>

۱- دانشیار موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، E-mail: frsef@rifr-ac.ir

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه پیام نور

۳- عضو هیأت علمی دانشگاه پیام نور

### چکیده

در این تحقیق به منظور بررسی تأثیر روشهای مختلف استخراج بر میزان و کیفیت ترکیبهای معطر گل محمدی، *Rosa damascena* Mill. گلبرگهای جمع‌آوری شده آن از مناطق مختلف از ایران (دو نمونه از باغ گیاه شناسی ملی ایران با منشأ کاشان و اسکو (آذربایجان شرقی))، یک نمونه از کاشان و یک نمونه از جاده چالوس)، تحت آزمایش قرار گرفت. چهار روش مختلف استخراج در این تحقیق شامل دو روش تقطیر (۱- تقطیر با آب ۲- تقطیر با آب و بخار آب) و دو روش استخراج با حلال آلی (۱- استخراج توسط هگزان ۲- استخراج توسط پترولیوم‌تر) بودند. ابتدا بازده اسانس حاصل از روشهای تقطیر و کانکریت و عصاره مطلق حاصل از روشها یا استخراج با حلال آلی محاسبه شد. سپس اجزای تشکیل دهنده نمونه‌های حاصل، با استفاده از دستگاه گازکروماتوگرافی (GC) و گازکروماتوگراف متصل شده به طیف سنج جرمی (GC/MS) مورد شناسایی کمی و کیفی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که برای سه نمونه گل محمدی (به جز نمونه اسکو) اختلاف معنی داری بین بازده اسانس ها و عصاره های مطلق وجود ندارد ولی برای کلیه نمونه ها، بازده کانکریت از بازده اسانس و عصاره مطلق بالاتر است (در سطح ۰/۱). در عصاره های مطلق، ترکیب عمده فنیل اتیل الکل است در حالیکه در اسانس های حاصل از روش های تقطیر این ترکیب دیده نمی شود. میزان سیترونلول و ژرانیول در اسانس برخی نمونه ها بالاتر از عصاره مطلق است در حالیکه برای برخی نمونه ها میزان این ترکیبها در اسانس و عصاره مطلق نزدیک به یکدیگر است. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که نه تنها از پترولیوم اتر برای تهیه کانکریت و عصاره مطلق می توان به جای هگزان استفاده کرد، بلکه در برخی موارد با استفاده از پترولیوم اتر کیفیت عصاره مطلق بهتر است.

واژه‌های کلیدی: *Rosa damascena* Mill. گل محمدی، اسانس، عصاره، کانکریت، روشهای استخراج.

### مقدمه

حاصل از تقطیر آن (گلاب) به عنوان مواد معطر خوشبوکننده در صنایع عطرسازی، آرایشی، غذایی و نیز از اثرات درمانی آن در صنایع دارویی استفاده می‌شود. درختچه‌ای به ارتفاع ۲ متر ایستاده، بلند، تقریباً انبوه و پرتیغ می باشد. ساقه‌های آن متعدد

*Rosa damascena* Mill از خانواده Rosaceae می‌باشد. در فارسی گل محمدی یا گل گلاب خوانده می‌شود. مهمترین گونه برای تولید عطر گل سرخ می‌باشد. از اسانس و آب

تهیه و فراهم کردن مواد خشک شده و عصاره‌های بدست آمده از تقطیر گیاهان دارویی در ایران با بیش از تاخت و تاز مغولان به اوج خود رسید، به گونه‌ای که همه ساله مقدار فراوانی گلاب، عرق نسترن، نعناع، رازیانه و ... از راه دریا و خشکی به شمال آفریقا، اروپا، چین، هندوستان و یمن فرستاده می‌شد. افزون بر این با کاربرد گیاهان دارویی، داروهای زیادی به صورت خشک و یا عصاره‌های تغلیظ شده تهیه و صادر می‌گردیدند سپس هنر گلابگیری در سده دهم میلادی به وسیله تازیان از ایران به اروپا برده شد. نخستین کشور اروپایی که این هنر را به خدمت گرفت کشور اسپانیا بود (کافی، ۱۳۸۰).

اگر چه اسانس گل سرخ محمدی، مخلوط پیچیده‌ای از بیش از ۱۰ ترکیب مختلف می‌باشد. ترکیب بیشتری که از شکوفه‌های گل بدست می‌آید فیل اتیل الکل بوده و دیگر ترکیبهای اصلی آن شامل الکل‌های ژرانیول، سیترونلول و نرول می‌باشد. سیترونلول، نرول و ژرانیول از مهمترین مواد فراری هستند که استفاده گسترده‌ای در صنایع عطرسازی، آرایشی و تهیه صابونها دارند. فیل اتیل الکل نیز یکی از مهمترین مواد معطر مصرفی در عطرها، مواد آرایشی و صابونها و صنایع طعم‌دهنده بشمار می‌رود. این الکل در همه انواع عطرها بکار می‌رود و در ترکیبهای اسانس گل سرخ غیرقابل چشم‌پوشی است.

تحقیقات مختلفی در مورد گل محمدی و فراورده های آن صورت گرفته است که به طور خلاصه به برخی از آنها که ارتباط بیشتری با موضوع این تحقیق دارند می‌پردازیم.

ترکیبهای شیمیایی و خواص فیزیکی عصاره مطلق رز (تهیه شده از عصاره و کانکریت رز توسط سه شرکت)، با GC و GC-MS مشخص شده و این عصاره مطلق رز به طور عمده شامل فیل اتیل الکل، سیترونلول و ژرانیول

با شاخه‌های تقریباً باریک با خارهای قلاب مانند، سرعصایی محکم، گاهی مخلوط با کرکهای مویی ریش مانند مانند غده-دار، سبزمات یا متمایل به زرد، ایستاده و تیغ‌دار می‌باشند. شاخه‌های آن منتهی به چند گل و دارای تیغ‌های پهن و برگشته اند. برگها، میانهای شاخه‌های گلدار اغلب دارای ۵ برگچه و به ندرت دارای ۷-۹ برگچه هستند. برگچه‌ها تخم-مرغی یا تخم‌مرغی مستطیلی به طول ۲-۶ سانتیمتر، دنداناره‌ای ساده، با سطح فوقانی بدون کرک، سطح تحتانی کم بیش کرکدار، و برگ خاردار، گوشواره‌ها و گاهی شانهای هستند. گلها صورتی، کم و بیش بزرگ معطر اغلب متجمع در گل آذینی دارای چند گل، بادمگلی اغلب کوتاه با تیغهایی باریک و موین هستند. برگها دارای دو جور تیغ و تیغ‌های عریض برگشته به پایین بوده، کاسبرگها برگشته و گلبرگها بسیار بزرگ هستند که این گونه را دورگی ثابت از دو گونه *R. galica* و *R. moscatag* می‌داند (مظفریان، ۱۳۸۴؛ قهرمان، ۱۳۷۵).

گل محمدی در اغلب نقاط ایران دیده می‌شود ولیکن به منظور تهیه گلاب در وسعت زیاد باغهای وسیعی از آن در کاشان، کرمان، تبریز یا فارس ایجاد شده است (میربهاء، ۱۳۸۲؛ مظفریان، ۱۳۸۴). در نواحی دیگر معتدله، معتدله سرد ایران و در استانهای تهران، آذربایجان، یزد و اصفهان نیز کاشته شده است. پراکنش جهانی آن با مبدأ آسیای صغیر می‌باشند و در اغلب نقاط جهان کاشته می‌شود (مظفریان، ۱۳۸۴؛ قهرمان، ۱۳۷۵).

زادگاه و رویشگاه آغازین گل محمدی (گل رز) سرزمین کهن ایران و خاورمیانه می‌باشد. در آغاز سده هفدهم میلادی، گل سرخ ایران به هندوستان، شمال آفریقا و ترکیه و بعد به بلغارستان برده شده و کاشت آن گسترش یافت. ایران از دیرینه‌ترین کشورهای تولیدکننده گلاب در جهان بشمار می‌رود و پیشروی آن در این زمینه به بیش از ۲۵۰۰ سال می‌رسد.

به هیدرو کربن‌ها مربوط می‌شود. همچنین نشان داده شد که فرمات  $C^{-14}$  نیز به این ترکیبها مربوط می‌شود و نشان می‌دهد که هیدروکربن‌های باز زنجیر یا فرد زنجیر ترکیب شده‌اند (Markov et al., 1968).

در تجزیه عطر گل رز درجه یک بلغاری، به بخش‌های غیرقطبی، کمی قطبی و قطبی، اسیدها و فنول‌ها به عنوان مشتقات متوکسی و اتوکسی تجزیه گردیدند. اجزای خالص از بخش‌های تقطیر به وسیله کروماتوگرافی گازی تفکیک شدند. بعد بخش‌های تفکیک شده در مرحله غیر متحرک در پلی اتیلن گلايکول مورد تفکیک بیشتر قرار گرفتند. در نتیجه ۱۲۷ آمیزه جدا شده و شناسایی شد که ۹۸٪ آنها اجزای فرار بودند. ترکیبی که به طور عمده مسئول بوی شیرینی بود دی هیدروانیونیون (۱/۰٪) عطر می‌باشد. به دلیل اهمیت واکنش‌گر آن، damascenone به عنوان نام رایج این ماده پیشنهاد شد (Kovats et al., 1987).

در مطالعه ای در مورد ترکیب و ساختار لاکتون‌ها، وجود هفت عضو سری‌های هم ساخت لاکتون‌ها در صمغ رز عطری بلغاری (*Rosa damascena* Mill) به وسیله اسپکترومتری جرمی جدا شد. لاکتون هیدروکسی هگزاکوزانیک اسید، عضو غالب بود (Hadjieva et al., 1974).

تحقیق در مورد متیل ترانسفراز درگیر در بیوستتر مشتقات فرار فنولیک در گلبرگهای گل رز نشان داده که گل‌های رز آرایش گوناگونی از ترکیبهای فرار را تولید و پخش می‌کنند که مشخصه بوی منحصر به فرد آنهاست. یکی از مهمترین ترکیبها در مشتقات فرار گیاهی بسیاری از گونه‌های رز مشتق فنولیک متوکسیل شده ۳،۵-دی متوکسی تولوئن است (Lavid et al., 2002).

می‌باشد (Ayci et al., 2005). در یک تحقیق کانکریت رز که از *Rosa damascena* Mill بدست می‌آید به وسیله استخراج با دی اکسید کربن در فشار ۸۰ بار و دمای ۴۰ درجه سانتیگراد با استفاده از شیوه تفکیک دو مرحله‌ای جداسازی شد. دو محصول، که به طور عمده شامل پارافین و مشتقات فرار هستند، به ترتیب در تفکیک کننده اول و دوم یافت شدند. مشتقات فرار توسط GC/MS تجزیه شد و با محصولات حاصل از کانکریت رز به وسیله تقطیر با بخار و قابلیت حل شدن اتیل الکل مقایسه گردیدند. عطر گل محمدی حاصل از SFE و محصول تقطیر بخار دارای ترکیبهای بسیار متفاوتی بودند. تفاوت عمده آنها در میزان فتیل اتیل الکل بود که در محصول SFE ۵۰٪ و در عطر گل محمدی تقطیر شده به وسیله بخار ۴/۱۰٪ بود. محصول مایع بدست آمده از قابلیت حل شدن اتیل الکل شامل ۳/۲۸٪ -۲ فنیل اتانول اما بیش از ۶۱٪ پارافین بود، در حالی که عطر گل محمدی حاصل از SFE تنها شامل ۱/۱۵٪ این ترکیبها بود (Reverchon et al., 1998).

در تحقیق دیگری عطر گل‌های رز حاوی بیش از ۴۰۰ ترکیب فرار از جمله ترپن‌ها، استرها و مشتقات فنولیکی گزارش شده است. ۲-فنیل اتیل استات، ۳-هگزانیل استات، ژرانیل استات، و ستیرونیل استات به عنوان استرهای فرار اصلی شناسایی شدند که به وسیله گل‌های معطر رز منتشر می‌شوند (ابر معطر) (Shalit et al., 2003).

تحقیق دیگری نشان داده که در گل‌های رز مقادیر محسوس آلکان‌ها پدید می‌آیند که عناصر ضروری عطر گل هستند. امکان تشکیل آنها از طریق استات مورد بررسی قرار گرفت. چنین یافت شد که استات -۲-  $C^{-14}$

چهارنمونه گل محمدی جمع آوری شده از چهار منطقه مختلف از ایران به ترتیب زیر می‌باشند:

۱- نمونه جمع آوری شده از مزرعه تحقیقاتی گل محمدی واقع در موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور ایران که منشأ آن شهر کاشان می باشد (نمونه A).

۲- نمونه جمع آوری شده از مزرعه تحقیقاتی گل محمدی واقع در موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور ایران که منشأ آن شهر اسکو در آذربایجان شرقی می‌باشد (نمونه B).

۳- نمونه جمع آوری شده از مزرعه‌ای از شهر کاشان (نمونه C).

۴- نمونه جمع آوری شده از مزرعه‌ای در جاده چالوس (نمونه D).

چهار روش اسانس و عصاره‌گیری به ترتیب زیر می‌باشد:

۱- روش تقطیر با آب برای تهیه اسانس

۲- روش تقطیر با آب و بخار آب برای تهیه اسانس

۳- استخراج عصاره مطلق و کانکریت توسط حلال هگزان

۴- استخراج عصاره مطلق و کانکریت توسط حلال پترولیوم اتر

جهت هر استخراج گلبرگهای گل محمدی به دقت از سایر اندامهای گل، جدا شده و جهت تعیین رطوبت گیاه در زمان استخراج، مقدار ۵ گرم از آن در آون با دمای ۵۰ درجه سانتیگراد قرار داده شد. پس از خشک شدن گیاه، درصد رطوبت محاسبه و بازده استخراج بر حسب وزن گیاه خشک تعیین گردید. لازم به ذکر است که روش تقطیر با آب و بخار آب برای گلبرگهای تازه و خشک گل محمدی به صورت مجزا بکار رفت و برای سایر استخراجها از گلبرگهای تازه استفاده شد. جهت استخراج اسانس به روش تقطیر بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ گرم از هر نمونه گیاهی (در سه تکرار) در دستگاه تقطیر قرار گرفت و پس

عصاره مطلق رز از کانکریت رز در ۲، ۲۵ و ۲۰- درجه سانتیگراد با استفاده از غلظت (۰.۸۰٪ و ۰.۹۶٪) از اتانول به عنوان محلول بدست آمده است. ترکیب شیمیایی عصاره مطلق به وسیله GC و GC/MS بررسی شده و بعد بعضی از خصوصیات آن، مانند ضریب شکست و حجم آن مورد بررسی قرار گرفتند. نتیجه حاکی از این بود که عصاره مطلق در بعضی موارد شامل فنیل اتیل الکل، ژرانیول، سیترونلول، نرول، اوژنول و متیل اوژنول، نونادکان و بنزیل الکل است. همچنین مشخص شد که مقدار این مخلوطها بیشتر وابسته به شرایط تولید عصاره مطلق و تبخیر الکل مصرف شده است. (Aydinili et al., 2003).

ترکیب اسانس گل محمدی تقطیر شده در فشارها و درجه حرارت های متفاوت نیز در سطح نیمه صنعتی مورد مطالعه قرار گرفته است و اسانس حاصل از گلهای تازه در دما و فشارهای مختلف به وسیله GC-FID مورد تجزیه قرار گرفت. نتایج نشان داده که به طور کلی، درصد الکلها (۸۳/۴۱-۵۵/۲۵) در اسانس رز با افزایش فشار و درجه حرارت تقطیر افزایش پیدا می کند. خواص فیزیکی و شیمیایی اسانس رز حاصل از تقطیر، در دما و فشارهای متفاوت مورد بررسی قرار گرفته است. یک بررسی مقایسه‌ای در مورد اجزای اصلی اسانس رز از عصاره دی کلرومتانی و تقطیر مجدد گلاب در فشار اتمسفر و فشار بالاتر نیز انجام شده و از کاهش درصد الکل خالص مشاهده شده نتیجه گرفته شده است که تقطیر انجام شده در فشار بالاتر، اسانسی با کیفیت مناسب حاصل نمی‌کند. اما اسانس استخراج شده با دی کلرو متان از گلاب، حاوی مقادیر بیشتری از ۲-فنیل اتیل الکل است (Babu et al., 2002).

## مواد و روشها

الف- جمع آوری گیاه و استخراج نمونه‌ها (تهیه اسانس، عصاره مطلق و کانکریت)

سرعت ۴ درجه در دقیقه افزایش یافته تا به ۲۵۰ درجه سانتیگراد رسید. دمای محفظه تزریق و دکتور ۲۶۰ درجه سانتیگراد (یعنی ۱۰ درجه از آخرین دمای ستون بالاتر) تنظیم شده بود. دکتور مورد استفاده در دستگاه GC از نوع FID بوده و از گاز هلیوم به عنوان گاز حامل با سرعت ۳۲ سانتیمتر بر ثانیه استفاده شد.

#### ۲- دستگاه GC/MS

از گاز کروماتوگراف و اریان ۳۴۰۰ کوپل شده با طیف سنج جرمی از نوع تله یونی مجهز به ستون DB-5 به طول ۳۰ متر و قطر ۰.۲۵ میلیمتر که ضخامت لایه فاز ساکن در آن ۰.۲۵ میکرومتر بود، استفاده شد. برنامه ریزی حرارتی ستون شبیه به برنامه ریزی ستون در دستگاه GC بوده است. دمای محفظه تزریق ۱۰ درجه بالاتر از دمای نهایی ستون (۲۶۰ درجه سانتیگراد) تنظیم شد. از گاز حامل هلیوم با سرعت ۳۱/۵ سانتیمتر بر ثانیه در طول ستون استفاده شد. زمان اسکن برابر یک ثانیه، انرژی یونیزاسیون ۷۰ ولت و ناحیه جرمی از ۴۰ تا ۳۴۰ بود.

#### د- روش تجزیه و تحلیل آماری

انجام آنالیز آماری بانرم افزار SPSS ورژن ۱۱/۵ تحت ویندوز xp صورت گرفته است. برای مقایسه تیمارهای مختلف و چهار روش اسانس و عصاره گیری از روش تجزیه واریانس استفاده شده و در مقایسه میانگین ها در دو روش تقطیر با هم و دو روش عصاره گیری با هم از روش دانکن استفاده شده است. دسته بندی میانگین ها در مقایسه نمونه های چهار منطقه به روش دانکن انجام شده است.

از ۳ ساعت لایه اسانسی تشکیل شده از روی آب جدا شد. برای استخراج با حلال آلی مقدار ۳۰۰ گرم از گلبرگهای هر نمونه، به مدت ۲۴ ساعت، در حلال مورد نظر (هگزان یا پترولیوم اتر) قرار گرفت. پس از صاف کردن و جدا کردن حلال از گلبرگها، ابتدا هگزان یا پترولیوم اتر به کمک دستگاه تبخیر در خلاء (روتاری) بازیابی شد و کانکریت حاصل وزن گردیده و بازده آن محاسبه گردید. سپس با افزودن اتانول مطلق، هم زدن و قرار دادن در دمای ۱۵- درجه سانتیگراد، کانکریت ها چربی زدایی شد و با تبخیر الکل در خلاء، عصاره مطلق بدست آمد. کلیه این عملیات برای تمام نمونه ها در سه تکرار صورت گرفت و میانگین بازده استخراج برای هر نمونه و با هر روش، بدست آمد.

#### ب - شناسایی ترکیبهای تشکیل دهنده

برای شناسایی ترکیبهای اسانس از دستگاههای گاز کروماتوگرافی (GC) و گاز کروماتوگراف متصل شده به طیف سنج جرمی (GC/MS) استفاده شد. پس از تزریق اسانس به دستگاههای فوق، با استفاده از زمان بازداری ترکیبهای (Tr)، اندیس بازداری (RI)، طیف جرمی و مقایسه این مولفهها با ترکیبهای استاندارد و یا با اطلاعات موجود در کتابخانه و نرم افزار SATURN ترکیبهای تشکیل دهنده اسانس مورد بررسی کمی و کیفی قرار گرفت (Adams, 1996; Davies, 1990).

#### ج- مشخصات دستگاههای مورد استفاده

##### ۱- دستگاه GC

گاز کروماتوگراف شیمادزو (Shimadzu) مدل 9A مجهز به ستون DB-5 به طول ۳۰ متر و قطر ۰.۲۵ میلیمتر که ضخامت لایه فاز ساکن در آن ۰.۲۵ میکرومتر می باشد. برنامه ریزی حرارتی ستون از ۴۰ درجه سانتیگراد شروع شده و پس از ۵ دقیقه توقف در همان دما، به تدریج با

## نتایج

مقایسه کمیت و کیفیت ترکیبهای معطر *Rosa damascena* Mill.

حاصل از روشهای مختلف استخراج

استخراج آورده شده است. همچنین درصد رطوبت گیاه در زمان اسانس گیری که نشاندهنده میزان تازه بودن و یا خشک شدن گلها می باشد، نیز آورده شده است.

در جدول ۱ مقایسه بازده اسانس، کانکریت و عصاره مطلق چهارنمونه جمع آوری شده به چهار روش مختلف

جدول ۱- مقایسه بازده اسانس، کانکریت و عصاره مطلق چهارنمونه جمع آوری شده از باغ گیاه شناسی با منشأ کاشان (A)، باغ گیاه شناسی با منشأ اسکو (B)، کاشان (C) و چالوس (D) به چهار روش مختلف استخراج

ردیف	روش استخراج	کد نمونه	درصد رطوبت گیاه در زمان اسانس گیری	بازده اسانس %	بازده کانکریت %	بازده عصاره مطلق %
۱	تقطیر با آب	A	۸۲/۷	۰/۱۸	-	-
۲	تقطیر با آب و بخار آب	A	۸۴/۵	۰/۰۶	-	-
۳	استخراج توسط هگزان	A	۸۳/۰	-	۱/۱۱	۰/۲۱
۴	استخراج توسط پترولیوم اتر	A	۸۳/۰	-	۱/۰۰	۰/۲۰
۵	تقطیر با آب	B	۸۳/۵	۰/۳۳	-	-
۶	تقطیر با آب و بخار آب	B	۳۵/۰	۰/۷۲	-	-
۷	استخراج توسط هگزان	B	۸۳/۷۰	-	۱/۰۶	۰/۴۵
۸	استخراج توسط پترولیوم اتر	B	۸۳/۹	-	۱/۴۷	۰/۲۴
۹	تقطیر با آب	C	۸۱/۴	۰/۲۲	-	-
۱۰	تقطیر با بخار آب و آب	C	۹۳/۴	۰/۱۹	-	-
۱۱	استخراج توسط هگزان	C	۸۱/۴	-	۰/۸۰	۰/۱۳
۱۲	استخراج توسط پترولیوم اتر	C	۸۱/۴	-	۰/۹۲	۰/۲۶
۱۳	تقطیر با آب	D	۴۹/۷	۰/۱۲	-	-
۱۴	تقطیر با آب و بخار آب	D	۴۶/۰	۰/۱۸	-	-
۱۵	استخراج توسط هگزان	D	۵۸/۲	-	۰/۹۳	۰/۰۸
۱۶	استخراج توسط پترولیوم اتر	D	۵۸/۲	-	۱/۱۱	۰/۰۸

شده که بیشترین اجزا در روشهای تقطیر، سیترونلول، نونادکان و هنی کوزان بوده اند، در حالی که ترکیبهای عمده در استخراج با حلال آلی، فینیل اتیل الکل، سیترونلول و نونادکان بوده اند

در جدول ۲ ترکیبهای شناسایی شده در اسانس و عصاره مطلق گلبرگهای جمع آوری شده از باغ با منشأ کاشان به روشهای مختلف استخراج آورده شده است. همان گونه که ملاحظه می شود در مجموع ۱۱ ترکیب در اسانس ها و عصاره های حاصل از این نمونه شناسایی

جدول ۲- مقایسه درصد ترکیبهای شناسایی شده در اسانس و عصاره گل محمدی جمع آوری شده از باغ با منشأ کاشان (A) به روشهای مختلف استخراج

نام ترکیب	شاخص بازداری	تقطیر با آب و بخار آب (%)	تقطیر با آب (%)	استخراج توسط هگزان (%)	استخراج توسط پترولیوم اتر (%)
limonene	۱۰۳۱	-	-	-	۱/۶
linalool	۱۱۰۳	-	-	۶/۶	-
phenyl ethyl alcohol	۱۱۱۱	-	-	۳۰/۵	۶۴/۲
citronellol	۱۲۳۱	۱۲/۳	۲۱/۱	-	۱۶/۵
geraniol	۱۲۵۷	۴/۰	۶/۳	-	-
geranial	۱۲۷۰	-	-	-	۲/۰
eugenol	۱۳۵۵	-	-	-	۲/۳
heptadecane	۱۷۰۰	۳/۶	-	-	-
hexadecanol	۱۸۷۶	۴/۲	۱۱/۳	۸/۹	-
nonadecane	۱۹۰۲	۴۹/۲	۵۰/۸	۳۵/۰	۶/۹
heneicosane	۲۱۰۲	۲۲/۳	۱۰/۵	۱۰/۴	۴/۴
مجموع	۱۰۰	۹۵/۶	۹۷/۹	۹۱/۴	۹۷/۹

اسانس ها و عصاره های حاصل از این نمونه شناسایی شده که بیشترین اجزا در روشهای تقطیر، سیترونلول، هنی کوزان و نونادکان بوده اند، در حالی که ترکیبهای عمده در استخراج با حلال آلی، فینیل اتیل الکل، سیترونلول و نونادکان بوده اند.

در جدول ۳ ترکیبهای شناسایی شده در اسانس و عصاره مطلق گلبرگهای جمع آوری شده از باغ با منشأ اسکو به روشهای مختلف استخراج آورده شده است. همان گونه که ملاحظه می شود در مجموع ۲۱ ترکیب در

جدول ۳- مقایسه درصد ترکیبهای شناسایی شده در اسانس و عصاره گل محمدی جمع آوری شده از باغ گیاه شناسی با منشأ اسکو (B) به روشهای مختلف استخراج

نام ترکیب	شاخص بازداري	تقطیر با آب (%)	تقطیر با آب و بخار آب (%)	استخراج توسط هگزان (%)	استخراج توسط پترولیوم اتر (%)
limonene	۱۰۳۳	۰/۳	-	۱/۹	۱/۰
linalool	۱۱۰۴	۰/۳	۰/۱	-	-
phenyl ethyl alcohol	۱۱۱۲	۰/۹	۰/۶	۶۳/۴	۶۵/۷
citronellol	۱۲۳۱	۳۹/۴	۱۲/۲	۱۷/۵	۱۹/۷
neral	۱۲۴۰	-	۰/۲	-	-
geraniol	۱۲۵۸	۰/۹	۶/۵	۴/۱	۱/۸
geranial	۱۲۷۰	-	۰/۴	-	-
eugenol	۱۳۵۶	-	۰/۲	-	۰/۳
geranyl acetate	۱۳۸۳	-	۱/۴	-	-
methyl-eugenol	۱۴۰۵	۲/۰	-	۱/۰	۰/۲
$\gamma$ -muurolene	۱۴۷۷	-	۰/۲	-	-
hexadecane	۱۶۰۰	-	-	۳/۶	۱/۲
tetradecanol	۱۶۷۸	۳/۸	-	-	-
heptadecane	۱۷۰۱	۳/۵	۱/۸	-	۱/۹
(E,E)-farnesol	۱۷۲۲	-	۶/۳	-	-
hexadecanol	۱۸۷۴	۵/۲	۱/۴	-	-
nonadecane	۱۹۰۹	۱۸/۸	۲۳/۴	۶/۶	۵/۷
eicosane	۲۰۰۲	۰/۲	۳/۱	-	-
octadecanol	۲۰۸۲	-	۱/۰	-	-
heneicosane	۲۱۰۱	۱۲/۳	۱۷/۴	-	۱/۸
n-tricosane	۲۳۰۰	۲/۶	۸/۳	۰/۲	-
مجموع	۹۰/۰	۸۴/۵	۹۹/۸۶	۹۹/۳	

و عصاره های حاصل از این نمونه شناسایی شده که بیشترین اجزا در روشهای تقطیر سیترونلول، نونادکان و هنی کوزان بوده اند، در حالی که اجزای عمده در استخراج با حلال آلی، فنیل اتیل الکل و سیترونلول بوده اند.

در جدول ۴ ترکیبهای شناسایی شده در اسانس و عصاره مطلق گلبرگهای جمع آوری شده از کاشان به روشهای مختلف استخراج آورده شده است. همان گونه که ملاحظه می شود در مجموع ۱۴ ترکیب در اسانس ها



جدول شماره ۴- مقایسه درصد ترکیبهای شناسایی شده در اسانس و عصاره گل محمدی جمع آوری شده از کاشان (C) به روشهای مختلف استخراج

نام ترکیب	شاخص بازداری	تقطیر با آب (%)	تقطیر با آب و بخار آب (%)	استخراج توسط هگزان (%)	استخراج توسط پترولیوم اتر (%)
limonene	۱۰۳۲	۰/۲	۰/۳	۱/۸	۲/۰
linalool	۱۱۰۳	۰/۲	۰/۳	-	-
phenyl ethyl alcohol	۱۱۱۱	۰/۸	۰/۹	۶۳/۵	۶۴/۸
citronellol	۱۲۳۰	۳۹/۴	۳۹/۰	۱۶/۴	۱۸/۳
geraniol	۱۲۵۷	۲/۶	۳/۶	۲/۰	۳/۲
eugenol	۱۳۵۶	-	-	۱/۵	۱/۱
methyl eugenol	۱۴۰۴	۱/۹	۲/۰	۱/۹	۱/۰
tetradecanol	۱۶۷۷	۳/۷	۳/۸	-	-
heptadecane	۱۷۰۰	۳/۴	۳/۵	-	-
hexadecanol	۱۸۷۳	۵/۲	۵/۲	۲/۰	۱/۴
nonadecane	۱۹۰۸	۱۹/۳	۱۸/۳	۷/۶	۵/۹
eicosane	۲۰۰۱	۲/۱	۳/۱	-	-
heneicosane	۲۰۹۹	۱۲/۲	۱۲/۳	۱/۳	۲/۳
n-tricosane	۲۳۰۵	۲/۶	۲/۶	-	-
مجموع		۹۳/۸	۹۴/۹	۹۷/۸۴	۱۰۰

و عصاره های حاصل از این نمونه شناسایی شده که بیشترین اجزا در روشهای تقطیر، نونادکان و هنی کوزان بوده اند، در حالی که ترکیب عمده در استخراج با حلال آلی، فنیل اتیل الکل بوده است.

در جدول ۵ ترکیبهای شناسایی شده در اسانس و عصاره مطلق گلبرگهای جمع آوری شده از چالوس به روشهای مختلف استخراج آورده شده است. همان گونه که ملاحظه می شود در مجموع ۱۳ ترکیب در اسانس ها

جدول ۵- مقایسه درصد ترکیبهای شناسایی شده در اسانس و عصاره گل محمدی جمع آوری شده از چالوس (D) به روشهای مختلف استخراج

نام ترکیب	شاخص بازداری	تقطیر با آب (%)	تقطیر با آب و بخار آب (%)	استخراج توسط هگزان (%)	استخراج توسط پترولیوم اتر (%)
linalool	۱۰۹۵	۰/۳	۰/۳	-	۰/۱
phenyl ethyl alcohol	۱۱۰۵	-	-	۸۳/۳	۸۰/۳
citronellol	۱۲۲۴	۴/۵	۴/۵	۴/۴	۴/۰
geraniol	۱۲۵۱	-	-	۲/۷	۲/۶
eugenol	۱۳۵۱	-	-	۱/۲	۱/۲
citronellyl acetate	۱۳۵۴	-	-	۱/۲	۱/۲
heptadecane	۱۶۹۵	۲/۷	۲/۸	-	-
(E,E)-farnesol	۱۷۱۷	۰/۵	۰/۶	-	-
octadecanol	۱۸۰۴	۱/۵	۱/۶	-	-
Nonadecane	۱۹۰۰	۳۰/۰	۳۱/۰	۴/۶	۷/۳
eicosane	۱۹۹۲	۴/۵	۴/۵	-	-
heneicosane	۲۰۹۷	۲۵/۶	۲۳/۲	-	۱/۵
n-tricosane	۲۲۹۴	۷/۹	۷/۹	-	-
مجموع		۷۷/۵	۷۶/۳	۹۷/۵	۹۸/۲

## بحث

### مقایسه بازده استخراج در نمونه های مختلف و روشهای مختلف استخراج

در تجزیه و تحلیل آماری مشخص شد که برای کلیه نمونه ها، بین بازده اسانس حاصل از دو روش تقطیر با آب و تقطیر با آب و بخار آب اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ وجود ندارد. در مقایسه بازده کانکریت و عصاره مطلق، بین دو روش استخراج توسط حلال آلی هگزان و پترولیوم اتر نیز اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ مشاهده نشد.

در حالیکه مقایسه کلی بازده اسانس، کانکریت و عصاره مطلق کلیه نمونه ها نشان داد که بین آنها در سطح ۱٪ اختلاف معنی داری وجود دارد. به صورتی که میانگین بازده کانکریت نسبت به بازده اسانس و بازده عصاره مطلق بیشتر است.

مقایسه آنالیز آماری ۴ نمونه با یکدیگر نشان داد که بازده اسانس در سطح ۵٪ اختلاف معنی داری در ۴ منطقه نشان می دهد و نمونه های (D) و (C) و (A) از نظر میانگین بازده اسانس در یک گروه و نمونه (B) با بیشترین میانگین بازده اسانس در گروهی جداگانه قرار می گیرند. در بررسی بازده کانکریت بین ۴ نمونه

و D) ابتدا خشک شد و سپس اسانس گیری به روش تقطیر با آب و بخار صورت گرفت. نتایج نشان داد در این حالت بازده اسانس به روش تقطیر با آب و بخار آب مقدار بیشتری از روش تقطیر با آب دارد. به طوری که برای نمونه جمع آوری شده از چالوس بازده اسانس، در روش تقطیر با آب و بخار آب، حدود ۱/۵ برابر و برای نمونه اسکو بیش از ۲ برابر، نسبت به روش تقطیر با آب افزایش نشان داد.

### مقایسه کیفیت اسانس در نمونه های مختلف و روشهای مختلف استخراج

۱۱ ترکیب شناسایی شده در اسانس و عصاره گل محمدی جمع آوری شده از باغ با منشأ کاشان (A) به روشهای مختلف استخراج، به ترتیب خروج از ستون DB-5، در جدول ۲ آورده شده است. همان گونه که ملاحظه می شود فنیل اتیل الکل در استخراج توسط هگزان ۳۰/۴۵٪ و در استخراج توسط پترولیوم اتر ۶۴/۲۴٪ عصاره را تشکیل می دهد. در حالی که در اسانس های حاصل از تقطیر این ترکیب اصلاً وجود ندارد. این واقعیت بار دیگر بر این نکته صحنه می گذارد که در روشهای تقطیر، به دلیل وجود مقدار زیاد آب در تماس با گیاه و حلالیت زیاد فنیل اتیل الکل در آب، این ترکیب نمی تواند وارد اسانس شود. در اسانس های حاصل از تقطیر، جزء عمده نونادکان می باشد که حدود ۵۰٪ اسانس ها را تشکیل می دهد. این ترکیب همچنین ۳۵٪ عصاره مطلق هگزانی را تشکیل می دهد در حالی که در عصاره پترولیوم اتری فقط به مقدار ۶/۸۷٪ وجود دارد. هنی کوزان (heneicosane) که یکی دیگر از ترکیبهای مومی موجود در اسانس و عصاره های گل محمدی است

جمع آوری شده اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد مشاهده نشد. همچنین از نظر بازده عصاره مطلق بین ۴ نمونه جمع آوری شده اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد مشاهده نشد.

با توجه به بازده اسانس، کانکریت و عصاره مطلق در کلیه نمونه ها، نتیجه گرفته می شود که گل محمدی با منشأ اسکو و جمع آوری شده از مزرعه تحقیقاتی موجود در باغ گیاهشناسی ملی ایران، بیشترین بازده ماده موثره را در بین این چهار نمونه، دارا می باشد.

در ارزیابی کلی بین سه بازده اسانس، عصاره مطلق و کانکریت اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ مشاهده شد. به طوریکه در گروه بندی میانگین چهار منطقه درصد بازده عصاره مطلق و درصد بازده اسانس در یک گروه و درصد بازده کانکریت با میانگین بالاتر در گروه جداگانه ای قرار گرفت.

مقایسه دو روش تقطیر نشان می دهد که برای دو نمونه (A و C)، از نظر مشاهده ای، روش تقطیر با آب بازده بالاتری از اسانس در مقایسه با روش تقطیر با آب و بخار آب، تولید کرده است. این نتایج با این حقیقت مطابقت دارد که گلبرگهای نازک گل محمدی در برخورد با بخار آب یک توده به هم چسبیده تشکیل می دهند. این توده، مانع برخورد مناسب بخار آب با محفظه های حاوی اسانس در گلبرگها شده و خروج کامل اسانس از گیاه صورت نمی گیرد (Guinther, 1984). در مورد دو نمونه دیگر نیز تجربیات اولیه نشان داد که بازده اسانس به روش تقطیر با آب برای نمونه تازه بیشتر از روش تقطیر با آب و بخار آب است. برای از بین بردن وضعیت به هم چسبیده گلها در زمان اسانس گیری گلبرگهای دو نمونه دیگر (B

وجود دارد که نشان از کیفیت پایین اسانس است. یعنی با اینکه در این روش و برای این نمونه با استفاده از خشک کردن نسبی گلبرگها، بازده اسانس نسبت به روش تقطیر با آب به حدود دو برابر افزایش یافته است اما احتمالاً با از دست دادن رطوبت مقدار زیادی از سیترونلول نیز تبخیر شده و باعث افت کیفیت اسانس شده است.

در عصاره های مطلق حاصل از استخراج با حلالهای آلی، همان گونه که انتظار می رود، فنیل اتیل الکل جزء اصلی است که حدود ۶۵٪ از هر دو عصاره را تشکیل می دهد و پس از آن نوبت به سیترونلول می رسد که مقدار نسبی آن با استفاده از هر دو حلال بکار رفته یعنی هگزان و پترولیوم اتر (۱۷/۵٪ و ۱۹/۷٪) تقریباً یکسان است. درصد برخی ترکیبهای جزئی تر در دو عصاره متفاوت است. به عنوان مثال ژرانیول در عصاره حاصل از استخراج با پترولیوم اتر کمتر است که مشابه با نتیجه بدست آمده برای نمونه A است.

همچنین به طور کلی درصد ترکیبهای مومی مثل هگزادکانول، نونادکان و هنی کوزان در روشهای تقطیر بسیار بالاتر از روشهای استخراج با حلال است.

در مجموع ۱۴ ترکیب در اسانس ها و عصاره های گل محمدی جمع آوری شده از کاشان (C) شناسایی شده است که به ترتیب خروج از ستون DB-5، در جدول ۴ آورده شده است. مقایسه ترکیبهای عمده اسانس ها و عصاره ها، نشاندهنده تشابه نتایج با نمونه های قبلی است. مجدداً سیترونلول حدود ۴۰٪ از اسانس های حاصل از هر دو روش را تشکیل می دهد، در حالی که در عصاره ها به میزان ۱۶ الی ۱۸ درصد وجود دارد. فنیل اتیل الکل بیش از ۶۰٪ هر دو عصاره را تشکیل می دهد. برای این نمونه

در هر دو روش تقطیر (به ویژه تقطیر با آب و بخار) و نیز در عصاره هگزانی از درصد قابل توجهی برخوردار است، در حالی که میزان آن در عصاره پترولیوم اتری پایین تر است. از دیگر اجزای ارزشمند معطر در گل محمدی سیترونلول است. درصد این ترکیب در اسانس حاصل از تقطیر با آب (حدود ۲۲٪) بیش از اسانس حاصل از تقطیر با آب و بخار (حدود ۱۲٪) است. این ترکیب در عصاره مطلق هگزانی دیده نمی شود حال آنکه بیش از ۱۶٪ عصاره پترولیوم اتری را تشکیل می دهد. عدم وجود سیترونلول در عصاره هگزانی می تواند مربوط به نقطه جوش بالاتر هگزان نسبت به پترولیوم اتر باشد که می تواند باعث تبخیر سیترونلول در زمان تغلیظ عصاره شود. با توجه به این داده ها، می توان نتیجه گرفت که برای این نمونه استخراج با پترولیوم اتر بهترین کیفیت را از مواد معطر تولید کرده است. هر چند که این عصاره حاوی ژرانیول که از دیگر ترکیبهای خوشبوی گل محمدی است نمی باشد، ولی از دیگر اجزای ارزشمند بیشترین درصدها را شامل می باشد. شاید با کاهش دمای تبخیر حلال و استفاده از یک خلاء قویتر بتوان درصد ژرانیول و سیترونلول را در این عصاره بالاتر برد.

۲۲ ترکیب شناسایی شده در اسانس و عصاره گل محمدی جمع آوری شده از باغ با منشأ اسکو (B)، به روشهای مختلف استخراج، به ترتیب خروج از ستون DB-5، در جدول ۳ آورده شده است. همان گونه که ملاحظه می شود در اسانس حاصل از تقطیر با آب ترکیب اصلی اسانس سیترونلول (حدود ۳۹٪) می باشد و پس از آن نونادکان و هنی کوزان اجزای عمده بعدی هستند. در روش تقطیر با آب و بخار آب نونادکان بالاترین درصد اسانس را تشکیل می دهد و سیترونلول فقط به میزان ۱۲٪

بود و بین سه نمونه دیگر تفاوت معنی داری وجود نداشت.

۲- برای تمام نمونه های مورد بررسی اختلاف معنی داری از نظر بازده اسانس بین روش تقطیر با آب و روش تقطیر با آب و بخار آب مشاهده نشد.

۳- برای تمام نمونه های مورد بررسی اختلاف معنی داری بین بازده کانکریت و عصاره مطلق با استفاده از هگزان و پترولیوم اتر مشاهده نشد.

۴- برای سه نمونه گل محمدی (به جز نمونه اسکو) اختلاف معنی داری بین بازده اسانس ها و عصاره های مطلق وجود ندارد ولی بازده کانکریت از بازده اسانس و عصاره مطلق بالاتر است (در سطح ۰/۱٪).

۵- در عصاره های مطلق ترکیب عمده فنیل اتیل الکل است در حالیکه در اسانس های حاصل از روش های تقطیر این ترکیب دیده نمی شود.

۶- میزان سیترونلول و ژرانیول در اسانس برخی نمونه ها بالاتر از عصاره مطلق است در حالیکه برای برخی نمونه ها میزان این ترکیبها در اسانس و عصاره مطلق نزدیک به یکدیگر است.

۷- نتایج این تحقیق نشان داد که نه تنها از پترولیوم اتر برای تهیه کانکریت و عصاره مطلق می توان به جای هگزان استفاده کرد بلکه در برخی موارد با استفاده از پترولیوم اتر کیفیت عصاره مطلق بهتر است.

۸- از نظر کیفیت اسانس (میزان ژرانیول و سیترونلول) در اسانس های حاصل از روش تقطیر با آب و روش تقطیر با آب و بخار آب برای دو نمونه تفاوت وجود نداشت و برای دو نمونه روش تقطیر با آب نتایج بهتری در بر داشت که برای نتیجه گیری قطعی لازم است این آزمایش برای تعداد بیشتری نمونه تکرار شود.

ترکیبهای تشکیل دهنده عصاره های هگزانی و پترولیوم اتری بسیار مشابه است.

۱۴ ترکیب شناسایی شده در اسانس و عصاره گل محمدی جمع آوری شده چالوس (D)، به روشهای مختلف استخراج، به ترتیب خروج از ستون DB-5، در جدول ۵ آورده شده است. همان گونه که ملاحظه می شود ترکیب اصلی اسانس ها به هر دو روش تقطیر برای این نمونه نونادکان (حدود ۳۰٪) می باشد و دومین ترکیب عمده هنی کوزان است که حدود ۲۵٪ هر دو اسانس را تشکیل می دهد. سیترونلول در اسانس حاصل از هر دو روش تقطیر، فقط در حدود ۴/۵٪ وجود دارد. این موضوع نشاندهنده عدم مرغوبیت و کیفیت پایین گل محمدی کشت شده در جاده چالوس است. این نمونه هم پایین ترین بازده اسانس و عصاره را تولید نمود (جدول ۱) و هم کمترین میزان سیترونلول را دارا بود. در ضمن اسانس های حاصل از هر دو روش تقطیر اصلاً ژرانیول نداشتند. به طور مشابه عصاره های حاصل از استخراج با هگزان و پترولیوم اتر حدود ۸۰٪ فنیل اتیل الکل داشته و به میزانی مشابه با اسانس ها حاوی سیرونلول بودند. در ضمن حدود ۲٪ ژرانیول داشته و مقدار نونادکان و هنی کوزان کمتری از اسانس ها داشتند. بنابراین حتی برای این نمونه که در مقایسه با سایر نمونه ها دارای کمیت و کیفیت خوبی از مواد معطر نبود، روشهای استخراج با حلال آلی نسبت به روشهای تقطیر، عصاره بهتری از نظر دارا بودن اجزای ارزشمند معطر گل محمدی تولید کردند.

### نتیجه گیری کلی

۱- از بین نمونه های مورد بررسی نمونه جمع آوری شده از موسسه با منشا اسکو دارای بالاترین میزان اسانس

of volatile phenolic derivatives in Rose petals, Plant Physiology, 129: 1899-1907.

- Marekov, N., Stoianova, I.B., Mondeshky, L. and Zolotovitch, G., 1968. Biogenesis of alkanes in the flowers of the essential oil rose (*Rosa damascena* Mill.), Phytochemistry, 7(2): 231-234.
- Reverchon, E., Dellaporta, G. and Gorgoglione, D., 1997. Supercritical CO<sub>2</sub> extraction of volatile oil from rose concrete, Flavour and Fragrance Journal, 12(1): 37-41.
- Shalit, M., Guterman, I., Volpin, H., Bar, E., Tamari, T., Menda, N., Adam, Z., Zamir, D., Vainstein, A., Weiss, D., Pichersky, E. and Lewinsohn, E., 2003. Volatile ester formation in roses, identification of an acetyl-coenzyme, A. Geraniol/Citronellol, Acetyl transferase in Developing Rose petals, Plant Physiology, 131: 1876-1888.

## منابع مورد استفاده

- رضایی، م. ب.، جایمند، ک.، طبائی عقدائی، س.ر. و برازنده، م.م.، ۱۳۸۲، مقایسه نمونه آزمایشگاهی و صنعتی اسانس گل محمدی. *Rosa damascena* Mill از لحاظ کمیت و کیفیت ترکیبهای عمده از منطقه کاشان، فصلنامه پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۱۹(۱): ۶۳-۶۹.
- قهرمان، الف.، ۱۳۷۵. فلور رنگی ایران، انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور و دانشگاه تهران، ۲۰۰ صفحه.
- کافی، م.، ریاضی، ی.، ۱۳۸۰. پرورش گل محمدی و تولید گلاب، انتشارات مکعب، ۱۵۴ صفحه.
- مظفریان، و.، ۱۳۸۴. درختان و درختچه های ایران، انتشارات فرهنگ معاصر، ۷۴۰ صفحه.
- میربهاء، ف.، ۱۳۸۲، اسانس گل سرخ محمدی، انتشارات مکعب، ۶۲ صفحه.
- Ayci, F., Aydinili, M., Bozdemir, A. and Tatus, M., 2005. Gas chromatographic investigation of rose concrete, absolute and solid residue, Flavour and Fragrance Journal, 20(5): 481-486.
- Aydinili, M. and Tutas, M., 2003. Production of rose absolute from rose concrete, Flavour and Fragrance Journal, 18: 26-31.
- Babu, K.G.D, Singh, B., Joshi, V.P. and Singh, V., 2002. Essential oil composition of damask rose (*Rosa damascena* Mill.) Distilled under different pressures and temperatures, Flavour and Fragrance Journal, 17: 136-140.
- Hadjieva, P., Stoianova, I.B. and Danieli, B., 1974. Composition and structure of lactones from rose flower wax, Chemistry and Physics of Lipids, 12(1): 60-63.
- Kovats, E.S.Z., 1987. Bulgarian oil of rose, Journal of Chromatography A, 406: 185-222.
- Lavid, N., Wang, J., Shalit, M., Guterman, I., Bar, E., Beuerle, T., Menda, N., Shafir, S., Zamir, D., Aam, Z., Vainstein, A., Weiss, V., Weiss, D., Pichersky, E. and Lewinsohn, E., 2002. O-Methyltransferases Involved in the biosynthesis

## Comparison of Quantity and Quality of Aromatic Compounds from *Rosa damascena* Mill. by Different Extraction Methods

F. Sefidkon<sup>1</sup>, Z. Akbari<sup>2</sup>, M.H. Assareh<sup>1</sup> and Gh. Bakhshi Khaniki<sup>3</sup>

1- Research Institute of Forests and Rangelands, P.O.Box: 13185-116, Tehran, E-mail: frsef@rifr-ac.ir

2- MSc. Student of Payam-e-Noor University

3- Payam-e-Noor University, Tehran, Iran

### Abstract

*Rosa damascena* Mill is one of the important Rose species for production of aromatic compounds. The oil and distilled water of Rose are used vastly in medicinal, hygienic-cosmetic and food industries. In Iran, there are vast gardens of *Rosa damascena* in Kashan, Kerman, Tabriz, Sahand and Fars province. In this research, the effect of different extraction methods on yield and chemical composition of four *Rosa damascena* samples (two samples from national botanical garden of Iran with source of Kashan and Oskou, one sample from Kashan and one sample from Chaloos road) were examined. The aromatic compounds were obtained by four extraction methods consisted of two distillation methods (hydro-distillation and water & steam distillation), extraction with organic solvents (by use of hexane and petroleum ether, individually). The yields of essential oils (from distillation methods) and concrete and absolute (from solvent extraction) were calculated. The oils and absolutes were analyzed by GC and GC/MS. The result showed (except Oskou sample) there is no significant difference between oil and absolute yield, but for all samples, the yield of concrete was higher than the yield of oil and absolute, significantly. Distillation methods produced higher percentage of citronellol and sometimes geraniol, but the valuable compound, phenyl ethyl alcohol, was not found in the oils or exist in very little amount. In solvent extraction methods, the percentage of phenyl ethyl alcohol was considerably high and citronellol and also geraniol were found in the absolutes, of course in lower amounts. There were also some differences between the minor components.

**Key words:** *Rosa damascene* Mill, essential oil, concrete, absolute, extraction methods.