مقایسه نمونه آزمایشگاهی و صنعتی اسانس گل محمدی، *Rosa damascena* Mill. از لحاظ کمیت و کیفیت ترکیبهای عمده، از منطقه کاشان

محمد باقر رضایی[1]، کامکار جایمند[1]، سید رضا طبائی عقدائی[1] و محمد مهدی برازنده[1]

چکیده

گل محمدی با نام علمی *Rosa damascena* Mill. در مناطق مختلف ایران کشت می‌گردد. امکان تولید اسانس و گلاب از آن در سطح وسیع وجود دارد. اسانس این گیاه در صنایع عطرسازی، آرایشی و غذایی مصرف گسترده ای دارد. در این تحقیق، استخراج دو نمونه اسانس گل محمدی شهرستان کاشان که به روش تقطیر با آب و به صورت آزمایشگاهی و صنعتی تهیه شده بود، توسط دستگاه های کروماتوگرافی گازی (GC) و کروماتوگرافی گازی متصل به طیف سنج جرمی (GC/MS) مورد تجزیه و شناسایی قرار گرفتند. ترکیبهای عمده در اسانس صنعتی شامل : phytol (۳۹/۳ درصد)، n-henicosane (۱۶/۵ درصد)، hexadecane (۱۲/۵ درصد)، n-heptadecane (۵/۹ درصد) و citronellol (٤/۱ درصد) و ترکیبهای عمده نمونه اسانس آزمایشگاهی شامل : n-nonadecane (۲۱ درصد)، citronellol (۲۰/۳ درصد)، geraniol (۱۹ درصد) و phenylethyl alcohol (۱۸/۹ درصد) بودند.

در ایـن تحقـیق ملاحظـه می نمائید که بین ترکیبهای عمده موجود در اسانس که از اهمیت خاصی برخوردار می باشند از جمله citronellol، geraniol و phenylethyl

---

۱- اعضاء هیأت علمی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

alcohol در نمونـه اسـانس صنعتی یافت نمی شود یا به صورت جزیی موجود است، بنابرایـن، بـا توجـه بـه اطلاعـات موجـود امکـان بررسی نقاط قوت و ضعف روشهای استحصال با بررسی بیشتر مشخص می گردد.

واژه‌های کلیدی: گل محمدی، تقطیر با آب، فنیل اتیل الکل، سیترونلول، ژرانیول، فیتول

مقدمه

گـیاه گل محمدی با نام علمی *Rosa damascena* Mill. از خانواده Rosaceace از سـالیان دراز بـه علـت خواص متعددی که دارد، محبوب همگان بوده است. این گیاه دارای ارقام بسیار متنوعی در کشور می باشد. گل محمدی علاوه بر اینکه از نوع گلهای عرفانی محسوب می شود. از اسانس آن در صنایع مختلف به علت مصرف بسیار متنوع کـه دارد استفاده می شود. گلاب یکی دیگر از محصولات با ارزش این گیاه است که از ایـران به تمام نقاط مختلف دنیا صادر می گردد. گیاه گل محمدی یکی از گیاهان بسیار کـم توقـع مـی باشد که در شرایط آب و هوایی مختلف و بسیار سخت از جمله (خاک نامـرغوب و سـخت، کـم آبی، شیب زیاد زمین) رویش دارد. از طرف دیگر محصولات متنوعـی اسـت کـه امکـان تولـید آن با یک باز اندیشی و سازماندهی از گیاه فراهم می شـود. بنابرایـن بـه عـنوان یـک گـیاه راهـبردی در زمیـنه حمایت از اقتصاد روستائیان، اشـتغالزایی جوانـان، با توسعه صنایع کوچک، جایگاه خاصی را به خود اختصاص داده اسـت. همچنیـن در ایـن راسـتا روشـهای مـتعددی جهت استخراج اسانس و یا گلاب مطـرح شـده اسـت (Rao، ۲۰۰۰ و Babu، ۲۰۰۲) و تـا کـنون کشورهای تولید کننده اسـانس از گـل محمـدی گزارشـهای خوبـی در رابطـه با ترکیبهای موجود در آن ارائه نمـوده‌انـد، در صـورت بررسـی کـامل می تواند در تحقیقات ما لحاظ گردد. بنابراین با

استفاده از تجربیات دیگران، در زمینه شناسایی ارقام و ترکیبهای مهم در آنها، پتانسیل موجود در گیاه جهت تهیه فرآورده های مختلف فراهم خواهدشد. تحقیق حاضر به ارزیابی ترکیبهای موجود در اسانس گل محمدی تهیه شده به روش آزمایشگاهی و صنعتی می پردازد.

مواد و روشها

الف - جمع آوری و استخراج اسانس

در این تحقیق نمونه گل محمدی در سال ۱۳۸۱ از منطقه کاشان به روش تقطیر با آب مورد اسانس گیری قرار گرفته است. نمونه اسانس صنعتی توسط یکی از کارخانجات در منطقه کاشان تهیه گردید و نمونه آزمایشگاهی در آزمایشگاه بخش تحقیقات گیاهان دارویی توسط دستگاه تقطیر (شکل شماره ۱) موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع استخراج گردید. سپس ترکیبها مورد شناسایی قرار گرفت.

ب - تجزیه دستگاهی

۱- کروماتوگراف گازی (GC) : کروماتوگراف گازی مدلGC-9A Shimadzu مجهز به دتکتور .F.I.D (یونیزاسیون توسط شعله هیدروژن) و داده پرداز با نرم افزار Eurochrom 2000 ، ستون DB-1 که ستون غیر قطبی است به طول ۶۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۵ میلیمتر و ضخامت لایه فاز ساکن برابر ۰/۲۵ میکرون است. برنامه ریزی حرارتی ستون DB-1 ، از ۵۰ تا ۲۵۰ درجه سانتیگراد با سرعت افزایش دمای ٤ درجه سانتیگراد در دقیقه انجام گردید . گاز حامل هلیوم و فشار آن در ابتدای ستون برابر ۳ کیلو گرم بر سانتیمتر مربع تنظیم شده است . نسبت شکافت برابر ۱ : ۱۰۰ ، برای رقیق کردن نمونه استفاده گردید . دمای قسمت تزریق ۲۵۰ درجه سانتیگراد و دمای آشکار ساز ۲۶۰ درجه سانتیگراد تنظیم شده است .

۲ – کروماتوگراف گازی متصل به طیف سنج جرمی (GC/MS) : دستگاه کرماتوگراف گازی مدل Varian 3400 ، متصل شده به دستگاه طیف سنج جرمی با نرم افزار Saturn II ، ستون همانند ستون دستگاه GC می باشد ، فشار گاز سر ستون Psi ۳۵ ، انرژی یونیزاسیون معادل ۷۰ الکترون ولت . برنامه ریزی حرارتی ستون از ٤٠ تا ۲٥٠ درجه سانتیگراد با سرعت افزایش ٤ درجه سانتیگراد در دقیقه ، درجه حرارت محفظه تزریق ۲٦٠ درجه سانتیگراد و دمای ترانسفر لاین ۲۷۰ درجه سانتیگراد تنظیم گردیده است .

شناسایی طیفها به کمک شاخص های بازداری آنها که با تزریق هیدرو کربنهای نرمال (C_7-C_{25}) تحت شرایط یکسان با تزریق اسانسها و توسط برنامه کامپیوتری نوشته شده به زبان بیسیک محاسبه گردیدند و مقایسه آنها با مقادیری که در منابع مختلف منتشر گردیده (Adams، ۱۹۸۹ ، Shibamoto، ۱۹۸۷ و Davies، ۱۹۹۰) قرار گرفت و نیز با استفاده از طیفهای جرمی ترکیبهای استاندارد ، استفاده از اطلاعات موجود در کتابخانه ترپنوییدها در کامپیوتر دستگاه GC/MS تایید گردیدند .

نتایج

همانطوریکه در جدول شماره ۱ ، مشاهده می شود ترکیبهای عمده در اسانس نمونه صنعتی عبارتند از : phytol (۳۹/۳ درصد)، n-henicosane (۱٦/٥ درصد)، hexadecane (۱۲/٥ درصد)، n-heptadecane (٥/۹ درصد) و citronellol (٤/۱ درصد) و ترکیبهای عمده در نمونه آزمایشگاهی شامل : n-nonadecane (۲۱ درصد)، citronellol (۲۰/۳ درصد)، geraniol (۱۹ درصد) و phenylethyl alcohol (۱۸/۹ درصد) می باشند.

جدول شماره ۱- ترکیبهای شیمیایی اسانس گل محمدی در نمونه آزمایشگاهی و صنعتی

ردیف	نام ترکیبها	شاخص بازداری*	نمونه آزمایشگاهی	نمونه صنعتی
۱	tricyclene	۹۱۸	۱/۵	---
۲	α - pinene	۹۳۰	---	۰/۳
۳	phenylethyl alcohol	۱۰۸۵	۱۸/۹	۰/۲
٤	citronellol	۱۲۱۲	۲۰/۳	٤/۱
٥	Geraniol	۱۲۳۷	۱۹/۰	٥/۰
٦	geranial	۱۲٤۲	۰/٥	---
۷	citronellyl acetate	۱۳۳۳	۱/۰	۰/۹
۸	geranyl acetate	۱۳٦۱	۲/٥	۱/۳
۹	germacrene D	۱٤۷۰	---	۲/۲
۱۰	viridiflorene	۱٤۸۳	---	۰/۹
۱۱	α - selinene	۱٤۸۸	---	۰/٥
۱۲	α - muurolene	۱٤۹٤	۰/٥	۰/۱
۱۳	n-heptadecane	۱۷۰۱	۲/٤	٥/۹
۱٤	(E,E)-farnesol	۱۷۰٥	۲/٦	---
۱٥	n-octadecane	۱۷۸۷	---	۰/۷
۱٦	hexadecane	۱۸۷۳	٥/۰	۱۲/٥
۱۷	n-nonadecane	۱۹۰۰	۲۱/۰	---
۱۸	phytol	۱۹۳۲	---	۳۹/۳
۱۹	n-eicosane	۲۰۰۰	۱/۸	۳/۹
۲۰	octadecanol	۲۰٦٤	---	۰/۸
۲۱	n- henicosane	۲۱۰۰	۰/٥	۱٦/٥
۲۲	n-tricosane	۲۳۰۲	---	۲/۸

* R.I. = Retention indices on DB-1 column.

بحث و نتیجه‌گیری

روشهای مختلف تقطیر (صنعتی، سنتی و مدرن) جهت استخراج اسانس گل محمدی در دنیا موجود است (Babu، ۲۰۰۲ و Reverchon، ۱۹۹۷). تا کنون

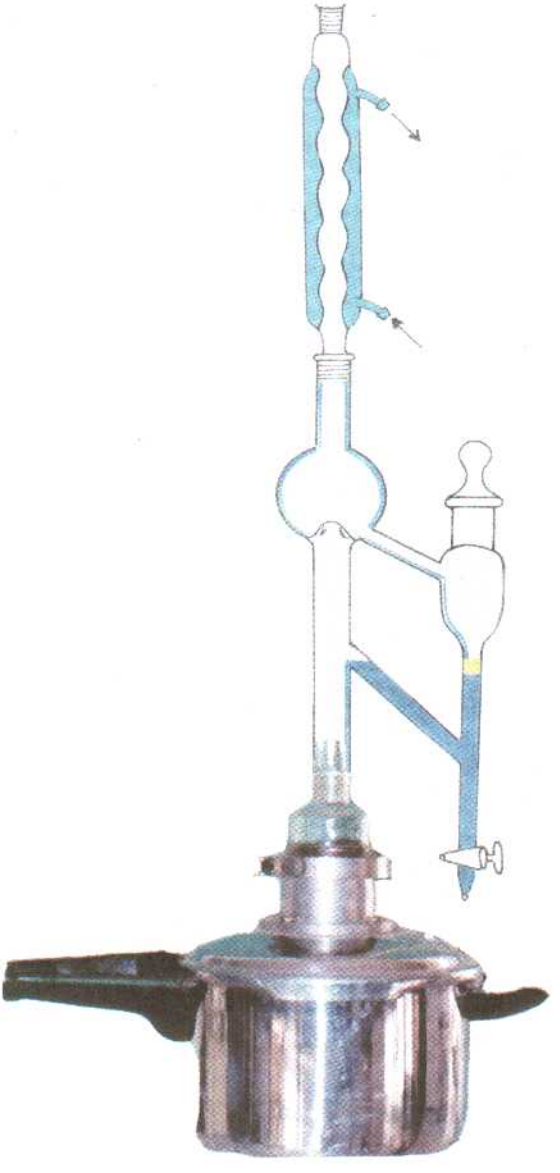
تحقیقات متعددی در رابطه با ارزیابی ترکیبهای شیمیایی اسانس گل محمدی از کشورهای تولید کننده گزارش شده است (Karawya، ۱۹۷٤ و Kovats، ۱۹۸۷). گزارش بررسی استخراج اسانس، به صورت مرحله أی از گل محمدی، توسط Lawrence، (۱۹۹۱ و ۱۹۹۷) به چاپ رسیده است. البته طی بررسی مشاهده شد، مشتقات ترکیبهای اسانس استخراج شده دقیقاً به همان صورت طبیعی در گیاه نیستند، و در واقع مواد ثانویه ای می باشند که در طی مرحله تقطیر با آب، به علل مختلف از جمله حرارت، میزان pH در داخل مخزن تقطیر تشکیل می شوند.

بنابراین با بررسی منابع موجود، اسانسها از لحاظ ترکیبها، درجه بندی و مورد استفاده قرار می گیرند(Reverchon، ۱۹۹۷). از اینرو، با بررسی اسانسها و خصوصیاتی که ترکیبهای اسانس استخراج شده توسط روشهای نو و آزمایشگاهی دارند، در صورت داشتن کیفیت مناسب جهت صادرات و یا مصرف توسط صنایع داخلی، امکان ارائه راهکارهای مناسب جهت تولید کنندگان فراهم می شود. البته باید در نظر داشت که دستگاههای تقطیر با فشار و حرارت مناسب اسانس مرغوبی تولید خواهند کرد(Babu، ۲۰۰۲). به طور مثال محققین مناسبترین فشار و حرارت مناسب برای دستگاه CO_2 را به ترتیب ۸۰ بار و ٤۰ درجه سانتیگراد ذکر نموده اند (Reverchon ، ۱۹۹۷) . در ضمن این دو عامل بر میزان پارافین و ترکیبهای سبک در کمیت و کیفیت اسانس کل اثر قطعی دارد. همچنین زمان استخراج از موارد مهم دیگر، در استفاده از روشهای موجود می باشد(Babu، ۲۰۰۲).

در این تحقیق اختلاف بین چند ترکیب مهم موجود در نمونه های اسانس مثل geraniol ، citronelol و phenylethyl alcohol نشان دهنده روش مناسب و کیفیت خوب آن برای مصرف می باشد. البته با تنوعی که در صنایع مختلف جهت مصرف این نوع اسانسها وجود دارد، استفاده هر نوع اسانس امکان پذیر است ولی ارزش واقعی آن در تعیین روش مناسب جهت تولید محصولات با کیفیت می باشد.

در ضمن ترکیبهایی که با زنجیره بلند باشند در گل محمدی شاخص و مشاهده شده است از جمله ترکیبهای tetradecan-1-ol و hexadecan-1-ol می باشد که با نام steroptens معروف است ولی بوی معطر خوبی ندارد (Reverchon، 1997). طی بررسی که Rao و همکاران (۲۰۰۰) روی گل محمدی سه منطقه در هندوستان انجام داده‌اند، میزان اسانس را به ترتیب ۰/۳۲ درصد، ۰/۳٤ درصد و ۰/۵۰ درصد گزارش نموده اند، که بیشترین میزان ترکیب را در اولین نمونه α- pinene (۱/۷ درصد)، نمونه دوم، ترکیب terpinen –4 –ol (۱/۳ درصد) و نمونه سوم، ترکیب linalool (۷/٦ درصد) گزارش کرده اند. این محقق به همین ترتیب به میزان ترکیبهای دیگر موجود در اسانس کل اشاره نموده است. گیاهان معطر دارای ترکیبهایی با نقطه جوش بالا هستند که در حرارت زیاد استحکام شیمیایی دارند. برای مثال phenylethyl alcohol (با نقطه جوش ۲۲۲/۰۲ درجه سانتیگراد در ۷٦۰ میلیمتر جیوه) و linalool (با نقطه جوش ۱۹۸/۳ درجه سانتیگراد در ۷٦۰ میلیمتر جیوه) که در فشار زیاد تقطیر قابل استحصال هستند، بهترین روش تقطیر، همراه با فشار زیاد می باشد (Guenther، ۱۹۷۲). تغییر در خصوصیات شیمیایی و حساس بودن این روش در تهیه اسانس رز با دستگاه (نقطه فوق بحرانی) کربن دی اکسید و تقطیر با آب توسط Boelens ، (۱۹۹۷) مورد بررسی قرار گرفته است.

بنابراین با مطالعه منابع مختلف ملاحظه می شود که میزان ترکیبهای مهم در اسانس تهیه شده در آزمایشگاه از جمله n-nonadecane ، phenylethyl alcohol و citronellol بیشترین میزان را نسبت به نمونه صنعتی داشته است. از اینرو، پیشنهاد می‌گردد کارخانجات تولید اسانس و گلاب جهت بهبود کیفیت و کمیت اسانسهای خود (که جهت صادرات از اهمیت بسیار بالایی برخوردار می باشد) با توجه به روشهای و تکنولوژی جدید اقدام به تهیه گل و استحصال اسانس نمایند. در غیر اینصورت محصول نامرغوبی را ارائه خواهند نمود.



شکل شماره ۱ : استخراج اسانس با روش تقطیر با آب (طرح جایمند - رضایی) با دیگ زودپز

شکل شماره ۲- مزرعه تحقیقاتی کشت گل محمدی
در موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

منابع

- Rao, B.R.R.;Sastry,K.P.;Saleem,S.M.; ao,E.V.S.P.;syamasundra, K.V. and Ramesh,S. 2000, "Volatile flower oils of three genotypes of rose-scented geranium (Pelargonium sp.)", Flavour fragr. Journal, vol.15, 105-107.
- 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 Fragr.J.,17, 136-140.
- Reverchon,E. ; Porta,G.D. and Gorgoglione,D. 1997, "Supercritical CO2 extraction of volatile oil from Rose concrete", Flavour and Fragrance Journal, vol. 12, 37-41.
- Karawya, M.S. ; Hashim, F.M. ; Hifnawy, M.S. ,1974, Oils of jasmine, rose and cassie of egyptian origin. Bull. Fac. Pharm. Univ. Cairo ; 13: 183-192.
- Sood, R.P. ; Singh, V., 1992, Constituents of rose oil from Kangra Valley, H.P. (India). J. essent. Oil Res. ; 4: 425-426.
- Baser, K.H.C., 1992, Turkish rose oil. Perfum. Flavor., 17(3): 45-52.
- Kovats, E., 1987, Composition of essential oil. Part 7. Bulgarian oil of rose (*Rosa*
damascena Mill.). J. Chromatogr. ; 406: 185-222.
- Lawrence, B.M., 1991, Progress in essential oils. Perfum. Flavor. ; 16(3): 43-77.
- Lawrence, B.M., 1997, Progress in essential oils. Perfum. Flavor. ; 22(3): 57-66.
- Guenther, E., 1972, The production of essential oils. In the Essential Oils, vol. 1, - --- Guenther, E. (ed.). Robert E Krieger: Malabar, FL. ; 87-226.
- Boelens, M.H..,1997, Differences in chemical and sensory properties of orange flower and rose oils obtained from hydrodistillation and from supercritical CO2 extraction. Perfum. Flavor. ; 22(3): 31-35.
- Adams, R.P., 1989, Identification of essential oils by ion trap mass spectroscopy. Academic Press: New York.
- Shibamoto,T. 1987, Retention indices in Essential oil analysis. In: Capillary Gas Chromatography in Essential oils analysis. Edits., P. Sandra and C.Bicchi, p. 259-274, Dr. Alferd Huethig Verlag, New York.
- Davies, N. W., 1990, Gas chromatographic retention index of monoterpenes and sesquiterpenes on methyl silicon and carbowax 20M phases., J.Chromatogr., 503, 1-24.

Comparative study of laboratory and industrial essential oils samples of *Rosa damascena* Mill. for quantitative and qualitative constituents from Kashan

M. B. Rezaee[1], K. Jaimand[1], S.R. Tabaei-Aghdaei[1] and M. M. Brazandeh[1]

Abstract

Rosa damascena Mill is cultivated in different parts of Iran, and essential oil and rose water in large scales are produced. Essential oil is used in aromatic, food and cosmetics industrials. In this study, esential oils were extracted by hydrodistillation method, from Rosa damascena collected from and cultivated in Research Institute of Forests and Rangelands. Components of this essence were compared to that of industrial samples extracted by the same method, from Rosa damacena cultivated in Kamoo. Samples were analyzed by GC and GC/MS. The main constituents in industrial sample were phytol (39.3%), n-henicosane (16.5%), hexadecane (12.5%), n-heptadecane (5.9%) and citronellol (4.1%)and for laboratory sample were n-nonadecane (21%), citronellol (20.3%), geraniol (19%) and phenylethyl alcohol (18.9%).

Key words: *Rosa damascena* Mill., laboratory, industrial, essential oil composition, citronellol, geraniol, phenylethyl alcohol, phytol.

1 - Academic Members of Research Institute of Forests and Rangelands, P.O. Box 13185-116,Tehran, Iran. Email: mrezaee@irfr-ac.ir